

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**BURI  
2024**

# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

## CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

### **Reitora da UFSCar**

Profa. Dra. Ana Beatriz de Oliveira

### **Vice-Reitora**

Profa. Dra. Maria de Jesus Dutra dos Reis

### **Pró-Reitor de Graduação**

Prof. Dr. Daniel Rodrigo Leiva

### **Pró-Reitor de Assuntos Comunitários e Estudantis**

Dr. Djalma Ribeiro Júnior

### **Pró-Reitor de Pesquisa**

Prof. Dr. Pedro Sérgio Fadini

### **Pró-Reitor de Pós-Graduação**

Prof. Dr. Rodrigo Constante Martins

### **Pró-Reitora de Administração**

Profa. Dra. Edna Hércules Augusto

### **Pró-Reitora de Extensão**

Profa. Dra. Ducinei Garcia

### **Pró-Reitora de Gestão de Pessoas**

Profa. Dra. Jeanne Liliane Marlene Michel

### **Diretor de *campus***

Prof. Dr. Alberto Luciano Carmassi

### **Diretor do CCN**

Prof. Dr. Fábio Grigoletto

### **Vice-Diretora do CCN**

Profa. Dra. Júlia Silva Silveira Borges

# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

## CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

### Conselho de Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos

(Gestão 2024-2026)

**Presidência:** Prof. Dr. Edison Tutomu Kato Junior

**Vice-Presidência:** Profa. Dra. Kivia Mislaine Albano Scobosa

**Secretaria:** Ana Paula Siqueira Soares

#### Representantes de Áreas

Prof. Dr. Ângelo Luiz Fazani Cavallieri      Profa. Dra. Isabelle Cristina Oliveira Neves  
Profa. Dra. Beatriz Camargo B. de Silveira Mello      Profa. Dra. Miriam Mabel Selani  
Prof. Dr. Guilherme de Figueiredo Furtado      Prof. Dr. Naaman Francisco Nogueira Silva  
Prof. Dr. Héber Lombardi de Carvalho      Prof. Dr. Natan de Jesus Pimentel Filho  
Profa. Dra. Ilka de Oliveira Mota      Profa. Dra. Thaís Jordânia Silva

#### Representantes Discentes

Guilherme da Cruz Rodrigues

Marina Amelia Magossi Mendes

#### Representante Técnico-Administrativos

Caetano Afonso Lanzoni Troiani

Thiago de Oliveira Calsolari

#### Núcleo Docente Estruturante

**Presidência:** Prof. Dr. Natan de Jesus Pimentel Filho

Profa. Dra. Júlia Silva Silveira Borges      Prof. Dr. Gustavo das Graças Pereira  
Prof. Dr. Ângelo Luiz Fazani Cavallieri      Profa. Dra. Isabelle Cristina Oliveira Neves  
Profa. Dra. Beatriz Camargo Barros de Silveira      Profa. Dra. Kivia Mislaine Albano Scobosa  
Mello      Profa. Dra. Larissa Consoli  
Prof. Dr. Edison Tutomu Kato Junior      Profa. Dra. Miriam Mabel Selani  
Prof. Dr. Guilherme de Figueiredo Furtado      Profa. Dra. Thaís Jordânia Silva

## SUMÁRIO

1.	DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO .....	6
2.	ENGENHARIA DE ALIMENTOS: A PROFISSÃO E O CURSO NO CAMPUS LAGOA DO SINO DA UFSCar.....	7
2.1.	Caracterização e evolução da área de Engenharia de Alimentos .....	7
2.2.	A profissão e o campo de atuação profissional .....	9
2.3.	A implantação do campus Lagoa do Sino: o desenvolvimento sustentável territorial e o compromisso com a realidade regional .....	12
2.4.	O curso de Engenharia de Alimentos no campus Lagoa do Sino da UFSCar .....	15
2.5.	Conceitos-chave que fundamentam a proposta do curso.....	16
2.5.1.	Segurança Alimentar e do Alimento .....	17
2.5.2.	Desenvolvimento Agroindustrial .....	20
2.5.3.	Sustentabilidade .....	20
2.6.	Objetivos do curso .....	21
3.	DEFINIÇÃO DO PERFIL DO EGRESSO .....	21
3.1.	Conhecimentos .....	22
3.2.	Habilidades, procedimentos, estratégias, técnicas, métodos, regras etc.....	22
3.2.1.	Conteúdos procedimentais gerais.....	23
3.2.2.	Conteúdos procedimentais específicos das Atividades Curriculares .....	23
3.3.	Atitudes, valores e normas.....	24
4.	ESTRUTURA CURRICULAR.....	24
4.1.	Princípios pedagógicos .....	24
4.2.	Detalhamento dos conhecimentos nas atividades curriculares.....	25
5.	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA MATRIZ CURRICULAR.....	31
6.	TRATAMENTO METODOLÓGICO .....	32
6.1	Temáticas: Educação em Direitos Humanos, Ambiental e das Relações Étnico-Raciais .....	32
7.	ARTICULAÇÃO DA TRÍADE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO PARA FORMAÇÃO DO EGRESSO .....	34
8.	SISTEMAS DE ACOLHIMENTO E NIVELAMENTO DISCENTE .....	35
9.	AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	38
9.1.	Princípios Gerais.....	38
9.2.	Composição da nota final das disciplinas.....	39
9.3.	Processo de Avaliação Complementar (PAC).....	39
10.	AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO.....	39
11.	ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS .....	41
12.	PROGRAMA DE FORMAÇÃO DOCENTE .....	41
13.	ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO CURSO .....	42
13.1.	Matriz curricular .....	43
13.2.	Quadro de Integralização Curricular .....	48

13.3. Caracterização das Disciplinas .....	48
13.3.1 Disciplinas da Área do Conhecimento Ciências Humanas .....	48
13.3.2 Disciplinas da Área do Conhecimento Ciências Básicas .....	57
13.3.3 Disciplinas da Área do Conhecimento Ciências de Alimentos .....	73
13.3.4 Disciplinas da Área do Conhecimento Ciências da Engenharia .....	81
13.3.5 Disciplinas da Área do Conhecimento Tecnologia de Alimentos.....	100
13.3.6 Projetos Integradores.....	100
13.3.7 Disciplinas Optativas.....	117
13.4. Atividades de Consolidação da Formação.....	128
13.4.1 Regulamento de Projeto Agroindustrial 2.....	128
13.4.2 Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso .....	130
13.4.3 Regulamento dos Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório.....	131
13.4.4 Regulamento das Atividades Complementares Acadêmicas .....	135
13.4.5 Regulamento das Atividades Complementares de Extensão .....	138
14.    PLANO DE MIGRAÇÃO CURRICULAR .....	138
15.    REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	143
APÊNDICE A – MATRIZ CURRICULAR SEGUNDO A RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 1/2019 .....	145
APÊNDICE B – INFRAESTRUTURA PARA FUNCIONAMENTO DO CURSO .....	148

## 1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

**Campus:** Lagoa do Sino

**Unidade:** Centro de Ciências da Natureza (CCN)

**Denominação do curso:** Bacharelado em Engenharia de Alimentos

**Título:** Bacharel em Engenharia de Alimentos

**Linha de formação:** Segurança Alimentar e do Alimento, Desenvolvimento Agroindustrial e Sustentabilidade.

**Modalidade:** Presencial

**Número de vagas:** 50

**Turno de funcionamento:** integral (manhã e tarde)

**Regime acadêmico:** semestral

**Carga horária total:** 3945

**Tempo de duração do curso:** 5 anos

**Ato Regulatório:** Portaria SERES/MEC nº 111 de 04/02/2021 - D.O.U. 05/02/2021

### Legislações consideradas para a elaboração do Projeto Pedagógico do Curso:

#### a) Nacional:

**Parecer CNE/CES n.º 1, de 23 de janeiro de 2019**, que aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia e a **Resolução CNE/CES n.º 2, de 24 de abril de 2019**, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

**Parecer CNE/CES n.º 608, de 3 de outubro de 2018**, que aprova as Diretrizes para as Políticas de Extensão da Educação Superior Brasileira.

**Resolução CNE/CES n.º 7, de 18 de dezembro de 2018**, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências.

**Parecer CNE/CES n.º 576, de 9 de agosto de 2023**, revisão da Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira e regimenta o disposto na meta 12.7 da **LEI nº 13.005, de 25 de junho de 2014**, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024 e dá outras providências.

**LEI nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), com redação dada pelas Lei nº 10.639/2003 e Lei nº 11.645/2008;

**LEI nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**, que dispõe sobre o estágio de estudantes.

**b) Da UFSCar:**

**Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).** São Carlos: UFSCar, 2004.

**Resolução ConsUni nº 867, de 27 de outubro de 2016,** que aprova o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da Universidade Federal de São Carlos;

**Resolução Conjunta CoG nº 2, de 29 de novembro de 2023,** que dispõe sobre a regulamentação da inserção curricular das atividades de Extensão Universitária nos Cursos de Graduação da UFSCar.

**2. ENGENHARIA DE ALIMENTOS: A PROFISSÃO E O CURSO NO CAMPUS LAGOA DO SINO DA UFSCar**

**2.1. Caracterização e evolução da área de Engenharia de Alimentos**

A Engenharia de Alimentos é uma área de conhecimento específica capaz de englobar todos os elementos relacionados com a industrialização de alimentos e que pode, através do profissional com esta formação, potencializar o desenvolvimento deste ramo em todos os níveis; seja na formação de profissionais, no subsídio à elaboração de políticas, nos projetos de pesquisa, na atuação dentro das empresas do setor, como na colaboração à preservação da saúde pública (normatização técnica, orientação e fiscalização).

Atualmente a profissão de Engenheiro de Alimentos está muito difundida, principalmente nos países mais industrializados, onde desempenha cada vez mais atividades relacionadas com excelência. Há que se ressaltar ainda que, no caso desses países, existem muitas oportunidades de intercâmbio com o Brasil, possibilitando o contato com tecnologias de ponta, para posterior adaptação e aplicação às nossas condições.

A Engenharia de Alimentos é uma profissão de caráter multidisciplinar que abrange diversas áreas do conhecimento humano, mas especialmente as Ciências Exatas (Engenharia) e Ciências Biológicas (Alimentos). Esse caráter multidisciplinar da profissão é consequência do tipo de informações necessárias para o domínio da tecnologia de processamento dos alimentos. É preciso conhecer com profundidade os alimentos quanto aos diferentes tipos (carnes, leites, frutas, hortaliças, grãos, etc.), sua composição (proteínas, carboidratos, vitaminas, lipídios, etc.), sua bioquímica (reações enzimáticas, respiração, maturação, etc.), sua microbiologia (microrganismos característicos, deterioração, etc.), suas características sensoriais (sabor, textura, aroma, etc.) e as diversas técnicas e processos.

Quanto aos processos, destacam-se as tecnologias relacionadas a moagem; extração de polpas, sucos e óleos; desidratação; tratamentos térmicos (pasteurização e esterilização comercial); biotecnologia (fermentação, tratamentos enzimáticos, etc.) e o emprego de ingredientes e matérias-primas. Desta forma, a Engenharia de Alimentos visa prover a correta interação entre o processo e o alimento, visando o controle das condições que proporcionam os

padrões de qualidade desejados, a evolução de técnicas tradicionais e a viabilização de produtos inovadores no mercado.

O propósito do curso de Engenharia de Alimentos é preparar profissionais capazes de desempenhar as atividades de engenharia dentro das indústrias do ramo da alimentação, desenvolvendo projetos e processos produtivos a partir das características de qualidade dos produtos, objetivando a otimização dos recursos e aumento da produtividade. Dessa forma, além da formação básica (Ciências Exatas e Biológicas), é necessário o conhecimento das Ciências Humanas, visando uma formação mais global dos estudantes, coerentemente com o perfil profissional desejado, além de introduzir os conceitos administrativos para as atividades gerenciais.

A origem da Engenharia de Alimentos no Brasil remonta à década de 60, que apresentava um cenário social de déficit em alimentação, onde a necessidade de impulsionar o desenvolvimento tecnológico na área de alimentos vinha ao encontro da necessidade de especialização de profissionais destinados à produção e desenvolvimento de produtos no setor alimentício. Até este momento a formação dos profissionais atuantes no setor de alimentos provinha de cursos que não possuíam formação destinada ao profundo entendimento da produção alimentar; como farmacêuticos, veterinários, químicos e agrônomos. Para acompanhar o desenvolvimento científico de outros países, o Brasil teria que se adequar às novas tendências, não apenas na larga escala de produção de alimentos, mas também na inovação tecnológica de equipamentos, industrialização e conservação de alimentos. Para isso era necessário que se fizesse a formação especializada de profissionais capacitados para estas tarefas.

Formado em agronomia pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), André Tosello foi um dos principais idealizadores e fundadores, no início dos anos 1960, do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologias de Alimentos (CTPTA), que depois deu origem ao Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL). Este foi o grande precursor dos estudos de ciência de alimentos no Brasil e elaborou um anteprojeto que autorizou a instalação e o funcionamento da Faculdade de Tecnologia de Alimentos e do curso de Tecnologia de Alimentos, posteriormente implantado na Universidade de Campinas, em 1967, e reconhecido em 1971 pelo Decreto Federal nº 68644, sendo suas atividades regulamentadas pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia pela Resolução 218/72.

A partir de então, a Engenharia de Alimentos expandiu-se por todos os estados do país, desenvolvendo e aprimorando a indústria alimentícia, garantindo o crescimento científico e tecnológico brasileiro em escala industrial, inovando em produtos que facilitam e auxiliam na melhoria na qualidade de vida dos consumidores.

## 2.2. A profissão e o campo de atuação profissional

A área de alimentos apresenta uma demanda crescente por profissionais capacitados em toda cadeia de produção de alimentos, desde a elaboração de formulações até o armazenamento, passando pela fabricação e o transporte dos produtos. Um indicativo deste fato se deve ao constante aumento da disponibilidade de alimentos processados nas prateleiras de supermercados. Avaliando sob esta perspectiva, é na prateleira do supermercado que se tem o final da cadeia de atuação do profissional de Engenharia de Alimentos, sendo o campo e a produção de matérias primas alimentícias o início.

Por este motivo os engenheiros de alimentos devem adquirir em sua formação conhecimentos relacionados com a escolha da matéria-prima, o desenvolvimento da formulação ideal, do processamento, conceitos térmicos e de troca de calor, o uso dos equipamentos necessários e o transporte e armazenamento de todos os tipos de produtos alimentícios. A conservação do alimento é uma atividade extremamente importante porque permite que o alimento processado esteja disponível para o consumo adequado dentro de condições balizadas pelo prazo de validade que a indústria determina.

Além dos cuidados com as substâncias adicionadas aos alimentos, como os corantes, estabilizantes, conservantes, emulsificantes, dentre outros, a pesquisa e desenvolvimento são responsáveis pela constante melhoria dos processos industriais e representam uma das diversas opções de trabalho que um engenheiro de alimentos encontra no setor.

O profissional de Engenharia de Alimentos pode focar sua atuação na indústria, mas é cada vez maior a procura por profissionais desse setor nas áreas comerciais, como redes de *fast food*, em empresas de consultoria e no ensino superior. Adicionalmente, a gestão é um importante fator, considerando que em sua formação os conhecimentos habilitam o profissional para o início de atividades relacionadas ao processamento em empreendimentos individuais, através da abertura de negócio próprio.

Apesar da formação generalista, a carreira do engenheiro exige que o profissional se especialize em uma área específica e, com o tempo, aprofunde e atualize seus conhecimentos nela. Com relação à área de Alimentos, os profissionais têm um desafio grande no mercado, dado que, apesar de possuir mais de 55 anos de sua criação, a área ainda é considerada pouco explorada no Brasil e existe um mercado grande, que ainda possibilita a abertura de novas frentes de trabalho.

A demanda por profissionais caminha paralelamente ao aumento das exigências dos processos de qualidade. Uma área valorizada e que apresenta crescimento é a de *design* de produto, na qual a aplicação dos conhecimentos tradicionais de engenharia para a formulação de produtos - a chamada engenharia de formulação - objetiva prever as características do produto alimentício, como textura, aspecto e perecibilidade, com base nas características prévias de formulação e de processamento. Este aspecto tem transformado o processo de criação, de *design* e de formulação de alimentos em um processo mais preditivo e menos empírico.

Como lidam com produtos perecíveis, os engenheiros de alimentos devem seguir as regulamentações legais estabelecidas, principalmente, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), vinculada ao Ministério da Saúde. Este mesmo aspecto deve ser considerado sob o ponto de vista de comércio globalizado, o que exige dos profissionais o conhecimento de aspectos de legislação internacional. Com isso, uma área de crescente atuação para os engenheiros de alimentos é a de direito de consumo e regulação de setor, o que abre espaço para a atuação em órgãos públicos ou entidades de controle.

O Art. 5º da Resolução CREA nº 1.073, de 19 de abril de 2016, que *regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação profissionais aos profissionais registrados no Sistema Confea/Crea para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia*, prevê as atividades, que poderão ser atribuídas a estes profissionais, de forma integral ou em parte, em seu conjunto ou separadamente, da seguinte forma: Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica; Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, anteprojeto, projeto, detalhamento, dimensionamento e especificação; Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental; Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria; Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico; Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem; Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica; Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão; Atividade 09 - Elaboração de orçamento; Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade; Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico; Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico; Atividade 13 - Produção técnica e especializada; Atividade 14 - Condução de serviço técnico; Atividade 15 - Condução de equipe de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção; Atividade 16 - Execução de produção, fabricação, instalação, montagem, operação, reforma, restauração, reparo ou manutenção; Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação; Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

A Coordenadoria de Câmaras Especializadas de Engenharia Química, Comissão de Ética e Exercício Profissional (CCEEQ/Confea) sugere, por meio da Proposta 13/2021, explicitar de forma detalhada e clara as competências relacionadas ao profissional da Engenharia de Alimentos estabelecidas no artigo 19º da Resolução nº 218/1973 do Confea. Assim, os setores previstos e, mais tradicionalmente afeitos aos profissionais de Engenharia de Alimentos são: a) Análises de alimentos (químicas, físicas, sensoriais e microbiológicas), b) Desenvolvimento de novos produtos alimentares e correlatos; c) Dimensionamento e projeto básico de refrigeração e aquecimento; d) Acondicionamento de produtos alimentares correlatos; e) Preservação de produtos alimentares e correlatos; f) Distribuição de produtos alimentares e correlatos; g)

Transporte e abastecimento de produtos alimentares e correlatos; h) Vigilância Sanitária de produtos alimentares e correlatos; i) Manejo de efluentes industriais líquidos e sólidos; j) Química e Bioquímica de produtos alimentares e correlatos; k) Microbiologia de produtos alimentares e correlatos; l) Aditivos de produtos alimentares e correlatos; m) Toxicologia de produtos alimentares e correlatos; n) Tecnologia de transformação (açúcar, amidos, óleos, laticínios, bebidas alcoólicas e não alcoólicas); o) Beneficiamento e conservação dos produtos de origem animal e vegetal; p) Inspeção e fiscalização industrial e sanitária de produtos de origem animal e vegetal, seus serviços afins e correlatos;

O Engenheiro de alimentos atua dentro dos seguintes segmentos:

- Indústria de produtos alimentícios;
- Indústria de matérias-primas, equipamentos, embalagens e aditivos;
- Empresas de Serviços;
- Órgãos e instituições públicas.

O Engenheiro de alimentos exerce suas atividades nas seguintes áreas:

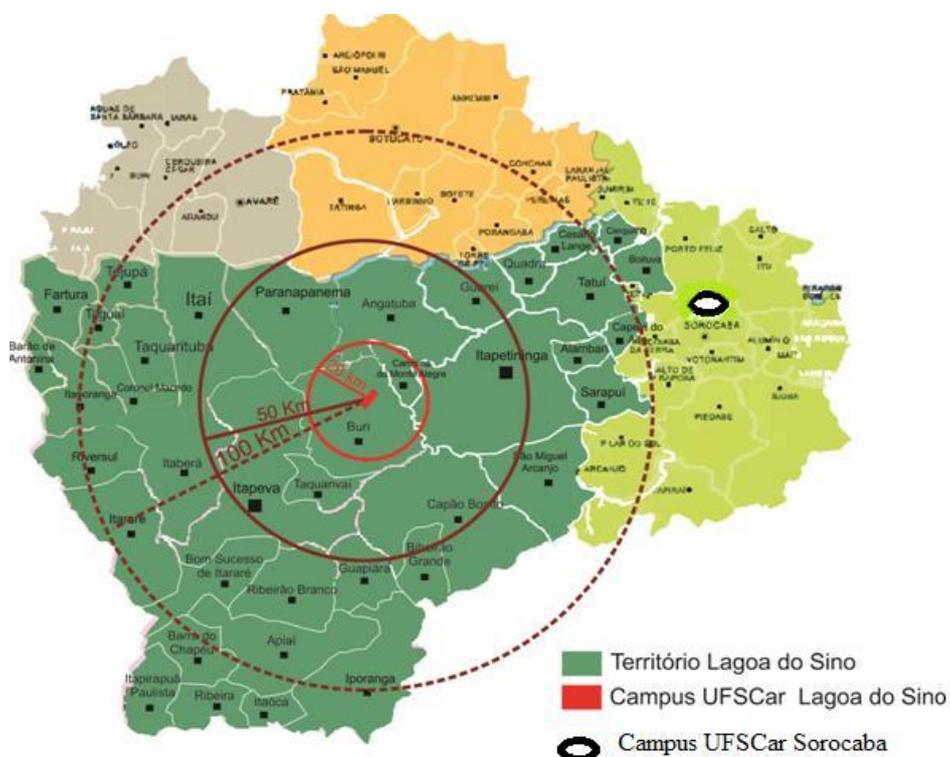
- **Produção / Processos:** Racionalização e melhoria de processos e fluxos produtivos para incremento da qualidade e produtividade, e para redução dos custos industriais.
- **Garantia de Qualidade:** Determinação dos padrões de qualidade para os processos (desde a matéria-prima até o transporte do produto final), planejamento e implantação de estruturas para análise e monitoramento destes processos e treinamento de pessoal para prática da qualidade como rotina operacional.
- **Pesquisa e desenvolvimento:** Desenvolvimento de produtos e tecnologias com objetivo de atingir novos mercados, redução de desperdícios, reutilização de subprodutos e aproveitamento de recursos naturais disponíveis.
- **Projetos:** Planejamento, execução e implantação de projetos de unidades de processamento (*layout* da planta, instalações industriais e equipamentos), bem como seu estudo de viabilidade econômica.
- **Comercial / marketing:** Utilização do conhecimento técnico como diferencial de marketing na prospecção e abertura de mercados, na assistência técnica, no desenvolvimento de produtos junto aos clientes e apoio à área de vendas.
- **Fiscalização de alimentos e bebidas:** Atuação junto aos órgãos governamentais de âmbito municipal, estadual e federal, objetivando o estabelecimento de padrões de qualidade e identidade de produtos, e na aplicação destes padrões pelas indústrias, garantindo assim, os direitos do consumidor.

### 2.3. A implantação do campus Lagoa do Sino: o desenvolvimento sustentável territorial e o compromisso com a realidade regional

O *campus* Lagoa do Sino foi concebido dentro dos preceitos estabelecidos no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFSCar, no que se refere ao respeito pela inteligência e cultura da região, participação no desenvolvimento regional, promoção de ações de ensino, pesquisa e extensão, valorização das atividades agrícolas da região, manutenção da área da fazenda em condições de produção anual e posterior comercialização de seus produtos agrícolas e agroindustriais, de modo a subsidiar algumas das atividades do novo *campus* por meio de programas de extensão e pesquisa. Partindo-se dessa premissa, a criação do *campus* universitário Lagoa do Sino vem atender, não somente a demandas pela abertura de vagas públicas no ensino de graduação, mas, sob uma perspectiva de pesquisa, o desenvolvimento do conhecimento para a busca de soluções a problemas da sociedade, respeitando e vivenciando os problemas da mesma, uma vez que o *campus* faz parte dessa sociedade e interage com ela no dia a dia.

O *campus* da UFSCar Lagoa do Sino, destacado na Figura 1, possui uma localização à sudoeste do estado de São Paulo, pertencente à região administrativa de Itapeva.

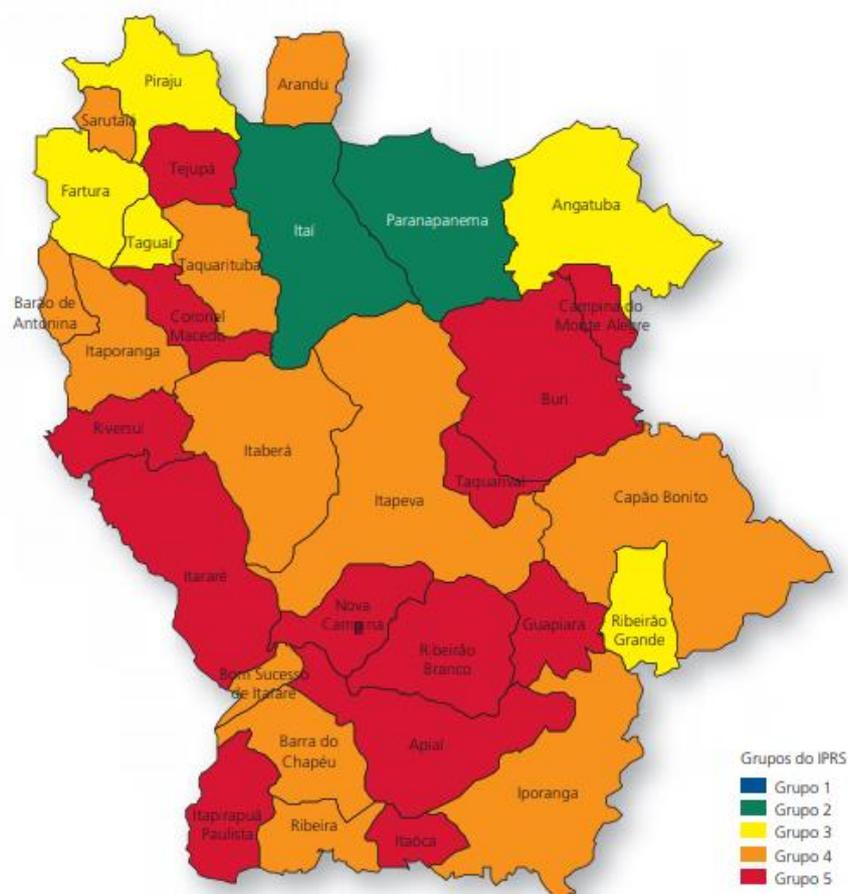
A região administrativa de Itapeva possui 32 municípios, dos quais Angatuba, Buri e Campina do Monte Alegre são os mais próximos do *campus*. O mapa apresentado na Figura 1 mostra as distâncias deste *campus* em relação aos municípios de Itapeva, Itapetininga e Avaré.



**Figura 1.** Distância do *campus* UFSCar Lagoa do Sino dos municípios de Itapetininga, Itapeva e Avaré

Constatou-se que o conjunto de municípios escolhidos pelo parâmetro de proximidade ao *campus* apresenta os menores índices de desenvolvimento do estado de São Paulo, tanto pela metodologia do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)-2000 quanto pela metodologia do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) - 2010, validando, assim, a seleção inicial do Território Lagoa do Sino. Ou seja, um território que contém 40 municípios com os menores Índices de Desenvolvimento Humano do estado e que servirão de referencial para orientar as ações de construção das atividades de ensino, pesquisa e extensão universitária da UFSCar *campus* Lagoa do Sino.

O *campus* Lagoa do Sino da UFSCar localiza-se no município de Buri, na divisa com o município de Campina do Monte Alegre, ambos localizados na região administrativa de Itapeva. Essa região foi criada em 2012, como uma divisão da região administrativa de Sorocaba. É uma região com densidade demográfica de 27 habitantes por km<sup>2</sup> em 2014 e que possui menor grau de urbanização comparado à média do estado (78,0% contra 96,2%). Em 2011 seu PIB foi de R\$ 8,1 bilhões, correspondendo a 0,6% da riqueza gerada no Estado e sua população correspondeu a 1,2% do total do estado. Estes dados fazem com que a Região Administrativa de Itapeva ocupe uma das últimas posições nos rankings de cada um dos componentes do IPRS, quando comparada às outras regiões administrativas do estado: 15ª posição em riqueza, 15ª em longevidade e 13ª em escolaridade. Dos 32 municípios que compõem a região de Itapeva, 25 municípios integram os Grupos 4 e 5 do IPRS, representando 75,3% da população (Figura 2). Os Grupos 1 e 2 reúnem municípios com elevado nível de riqueza, porém com variação nos indicadores sociais (longevidade e escolaridade). O Grupo 3 é composto por municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais. Já o Grupo 4 caracteriza-se por baixa riqueza e indicadores de escolaridade e longevidade em níveis intermediários, enquanto o Grupo 5 constitui-se por municípios com baixos níveis em todas as dimensões.



**Figura 2.** Região Administrativa de Itapeva e seu Índice Paulista de Responsabilidade Social, 2012.

É na situação do Grupo 5 que se encontra o município sede do *campus* Lagoa do Sino e é na condição de baixos índices de desenvolvimento que a universidade desenvolve suas atividades. Isto aumenta o desafio da universidade na medida em que ela deve, além de continuar sua excelência histórica nas áreas de ensino, pesquisa e extensão universitária, contribuir também para promover a melhoria econômica, ambiental e da qualidade de vida da população.

Finalmente, o indicador de isolamento territorial mais relevante para retardamento do desenvolvimento do Território Lagoa do Sino, e que justifica a importância da inserção da UFSCar na região, é a baixa concentração de cursos de graduação, em torno de apenas 10% do total em relação ao estado de São Paulo, em 2009.

A localização do município para a instalação de uma instituição pública de Educação Superior é determinante para o suprimento da demanda deste nível de ensino nesta região. Portanto, o conhecimento da heterogeneidade existente entre os municípios de um território é um fator importante para a análise de projetos de implantação de um *campus* universitário público.

A participação dos principais produtos agropecuários no Território Lagoa do Sino, em 2009, em relação à produção total do estado foi o algodão (86%), trigo (82%) e triticale (93%),

feijão (61%), tomate (50%), batata (45%), milho (37%), aves (16%) e frutíferas como laranja, pêra, pêssego e produtos madeireiros e seus derivados como resina (60%). Finalmente, destaca-se que a agricultura familiar tem maior parcela no número de estabelecimentos agropecuários do território. São 15.905 familiares no total de 22.081, em torno de 72% do total.

Vale ressaltar que a agricultura familiar é responsável por garantir boa parte da segurança alimentar do país, como importante fornecedora de alimentos para o mercado interno.

Diante do quadro assim constituído, percebe-se a importância da implantação do *campus* Lagoa do Sino para o território descrito, contribuindo assim para o desenvolvimento regional de forma a também atender às diretrizes estabelecidas na criação deste *campus* universitário.

#### **2.4. O curso de Engenharia de Alimentos no *campus* Lagoa do Sino da UFSCar**

A implantação do curso de Engenharia de Alimentos no *campus* Lagoa do Sino ocorreu a partir do ato de sua criação na instituição por meio da Resolução ConsUni nº 741, de 26 de abril de 2013 e de sua autorização pelo Ministério da Educação (MEC) pela Portaria nº 275, de 12 de maio de 2014.

A justificativa para a implantação do curso é dada de maneira ampla em relação à UFSCar e de forma específica, levando-se em consideração os eixos norteadores delimitados para implantação do *campus* Lagoa do Sino.

De maneira ampla, considera-se que o curso apresenta originalidade em relação aos cursos já oferecidos pela UFSCar, uma vez que o mesmo ainda não é ofertado nas outras unidades da universidade e não se observa a oferta deste curso em um raio de 100 Km do *campus* Lagoa do Sino, fato que por si pode corresponder a um fator de atração para os alunos da região, que demandam cursos de nível superior.

Considerando essas características, bem como os princípios estabelecidos no Plano de Desenvolvimento Institucional da UFSCar, o curso de Engenharia de Alimentos possui forte interação com a proposta do *campus*, que está estruturada em três eixos norteadores: desenvolvimento sustentável territorial (significando, em linhas gerais, o compromisso com a realidade regional); soberania e segurança alimentar.

A originalidade do engenheiro de alimentos formado no *campus* Lagoa do Sino da UFSCar está em uma formação específica, através do desenvolvimento de habilidades, para prover a interface dos conceitos de segurança alimentar e do alimento, sabidamente uma das fragilidades dos produtores de pequeno e médio porte, o que reduz a sua competitividade na distribuição segura de seus produtos. Com isso, o profissional de Engenharia de Alimentos formado na UFSCar terá uma atuação específica na validação de sistemas de segurança em controle de qualidade e aplicação da legislação vigente voltada para as agroindústrias de alimentos. Tal fator confere forte aderência deste profissional com a realidade do território denominado Lagoa do Sino, pois possibilita o diálogo com os atores e demandas deste território.

De maneira específica, salienta-se que o curso de Engenharia de Alimentos possui interação com os eixos norteadores dos cursos de Engenharia Agrônômica e Engenharia Ambiental, também implantados em 2014, além do curso de Administração com linha de formação em Sistemas Agroindustriais, implantado em 2016. Tal fato possibilita um melhor aproveitamento dos docentes, o que é considerado positivo, dada a limitação de vagas destinadas pelo MEC.

As atividades do curso tiveram início no ano de 2014 a partir da primeira turma ingressante. O curso foi reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC) por meio da Portaria nº 187, de 17 de março de 2018, que atribuiu nota 4 ao mesmo (nota que varia de 1 a 5). Este conceito é reavaliado pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) organizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). O primeiro ENADE foi realizado pelos alunos do curso de Engenharia de Alimentos do campus Lagoa do Sino em 2019, onde o curso manteve a nota 4, reafirmando sua qualidade. A pandemia da COVID-19 impactou a aplicação das provas, o que levou o ciclo das engenharias a realizar o exame em 2023, no lugar de 2022 e os resultados ainda não foram disponibilizados.

Até o início do segundo semestre de 2024, período de redação deste documento, 109 alunos já concluíram o curso, recebendo o diploma de bacharéis em Engenharia de Alimentos. Os egressos estão espalhados pelo país atuando em empresas de pequeno, médio e grande porte, incluindo as principais multinacionais do setor alimentício. Uma parcela dos egressos continuam os estudos acadêmicos e encontram-se matriculados em cursos de mestrado e doutorado.

Ao longo dos anos de oferta, o Projeto Pedagógico do Curso sofreu alterações objetivando melhorar alguns aspectos diagnosticados pelos docentes e estudantes. Porém, atendendo às demandas da comunidade acadêmica ligada ao curso, bem como às novas diretrizes e pareceres recebidos pelas avaliações realizadas pelo MEC, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) propôs o primeiro documento de reformulação do Projeto Pedagógico de Curso apresentando mudanças mais robustas, descritas ao longo deste documento.

## **2.5. Conceitos-chave que fundamentam a proposta do curso**

O Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos do *campus* Lagoa do Sino da UFSCar está fundamentado em três conceitos-chave, apresentados a seguir: *Segurança Alimentar e do Alimento, Desenvolvimento Agroindustrial e Sustentabilidade*.

A evolução institucional no curso de Engenharia de Alimentos, entre 2016 e 2024, reflete mudanças significativas nos conceitos-chave do Projeto Pedagógico. Em 2016, o projeto contemplava cinco pilares principais:

*Segurança alimentar e nutricional*: O foco estava na garantia de acesso a alimentos em quantidade e qualidade adequadas para a população, com ênfase na nutrição e na saúde pública.

*Segurança do alimento:* Tratava da garantia de que os alimentos fossem seguros ao consumo, livres de contaminantes biológicos, químicos e físicos, abordando o controle de qualidade e os processos industriais.

*Agroindústria rural e agroindústria familiar rural:* Este conceito promovia o desenvolvimento de pequenas e médias agroindústrias, com ênfase na inclusão de agricultores familiares e na promoção da economia rural.

*Sustentabilidade:* Integrava práticas sustentáveis no processamento de alimentos, buscando reduzir impactos ambientais e promovendo a conservação de recursos naturais.

*Consciência e compromisso:* Enfatizava a responsabilidade social e ética dos engenheiros de alimentos em relação à sociedade e ao meio ambiente, promovendo a formação de profissionais comprometidos com a melhoria da qualidade de vida.

Para o projeto reformulado de 2024, houve uma condensação e redefinição dos conceitos, agora centralizados em três pilares:

*Segurança alimentar e do alimento:* Este novo conceito integra os aspectos de segurança alimentar e nutricional e segurança do alimento de 2016. A visão de 2024 unifica a preocupação com a segurança do consumo e o acesso sustentável a alimentos de qualidade, abordando de forma holística a segurança do alimento em todas as etapas da cadeia produtiva.

*Desenvolvimento agroindustrial:* Substituindo o foco específico na agroindústria rural e agroindústria familiar rural, este conceito é mais abrangente, envolvendo todo o setor agroindustrial. O novo conceito enfatiza o desenvolvimento tecnológico e a inovação na produção de alimentos, contemplando tanto pequenas quanto grandes indústrias e seu impacto na economia local e global.

*Sustentabilidade:* Mantida como um dos conceitos centrais, a sustentabilidade permanece fundamental, porém agora é abordada com uma visão mais sistêmica, conectando-a diretamente às inovações tecnológicas no setor agroindustrial e ao impacto ambiental em escala global.

Essa reformulação de 2024 reflete uma tentativa de modernizar o currículo e torná-lo mais alinhado com as demandas contemporâneas do mercado, mantendo o compromisso com a formação ética, o desenvolvimento tecnológico e a sustentabilidade na produção de alimentos.

### **2.5.1. Segurança Alimentar e do Alimento**

Sabe-se que desde a Cúpula Mundial da Alimentação, organizada em 1997 pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), em Roma, as políticas de segurança alimentar devem estar ligadas aos valores fundamentais da população, como: saúde, higiene, meio ambiente, autenticidade e solidariedade (FAO, 1997). Todos esses valores podem ser socialmente construídos e compartilhados em redes de políticas de segurança alimentar, focadas na funcionalidade de mecanismos de governança participativos, bem como na adaptação de um

padrão alimentar com equidade para a população malnutrida. Estes valores sustentam o conceito mais amplo de segurança alimentar e estão estruturados em cinco eixos:

- 1) Noção de saúde: relativo à composição nutricional dos alimentos nas dimensões dietéticas e nutracêuticas,
- 2) Higiene e seguridade dos alimentos: os alimentos oferecidos e dispostos à população envolvida não devem ser providos de toxinas ou nocivos à saúde;
- 3) Ecológico ou orgânico: refere-se à produção de alimentos sem riscos tóxicos para o meio ambiente e para os seres humanos que trabalham e que consomem, considerando a qualidade e a maneira como estes alimentos são produzidos;
- 4) Autenticidade: pertinente aos valores naturais e tradicionais da produção dos alimentos, à origem dos produtos e processos produtivos agrícolas e agroindustriais; e,
- 5) Solidariedade: quando os valores morais e ideológicos incentivam a população a participar humanitariamente no processo de consumo e compra dos produtos social e ecologicamente corretos, mesmo com custos acima daqueles dos produtos cultivados em grande escala (Paulillo; Pessanha, 2002).

A segurança alimentar deve ser tratada de maneira ampla, abarcando não somente as condições de saúde das pessoas, de higiene dos alimentos e da qualidade da produção, mas também a elevação das condições de renda e emprego de pequenos agricultores familiares e trabalhadores rurais envolvidos com a produção alimentar (Almeida, 2009 e Paulillo, 2010). Também fazem parte do novo conceito: a biodiversidade e a utilização dos recursos; a garantia da qualidade biológica, sanitária, nutricional e tecnológica dos alimentos; estilo e vida saudável e respeito às características culturais da população.

Segundo o Art. 3º da Lei nº 11.346/2006, Segurança Alimentar e Nutricional é definida como o direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

Segurança alimentar, aqui entendida, abarca o conceito de Soberania Alimentar, que consiste no direito de cada povo ou país de produzir os seus alimentos e de organizar a sua produção conforme os seus hábitos e tradições, o direito a produzir e utilizar a sua própria agrobiodiversidade, além de proteger-se de importações abusivas através de taxas aduaneiras que defendam o seu mercado interno.

Quando se trata da produção de alimentos e o acesso para o consumo, destacam-se questões relacionadas à disponibilidade e à qualidade dos mesmos. Para assimilar essas informações, deve-se considerar as diferenças entre as definições de segurança alimentar e de segurança de alimentos. A origem destes termos em inglês e a sua correta compreensão na língua portuguesa demonstram expressões de valores diferentes.

O termo segurança alimentar e nutricional tem relação com o termo *food security* e refere-se a situações onde as pessoas têm acesso econômico e físico a alimentos inócuos e em condições nutricionais adequadas para manter a sua saúde e de sua família. Por outro lado, os aspectos de segurança do alimento, onde se inserem os valores técnicos de segurança higiênica, toxicológica e microbiológica se fazem mais diretamente com o termo *food safety*.

Assim, enquanto Segurança Alimentar se refere à garantia do abastecimento e o acesso da população a alimentos seguros e em quantidades e qualidade que possibilitem o desenvolvimento físico, nutricional e mental, contribuindo para a promoção da saúde, Segurança do Alimento trata de garantir que o alimento a ser consumido não apresente ameaça à saúde do consumidor, considerando fundamentalmente a inocuidade alimentar.

A segurança do alimento tem exigido que os produtores tenham maior responsabilidade com o produto para que seja assegurada a qualidade sanitária, a prevenção dos riscos de contaminação durante o processo de produção e transformação mediante a aplicação de medidas de controle (ANDA, 1999).

As agroindústrias de processamento de alimentos, em particular as de pequeno porte, geralmente, não dispõem de conhecimentos sobre quais métodos utilizar para garantir a inocuidade dos alimentos e também não dispõem de pessoas qualificadas para tal. Nesse sentido, a manipulação incorreta dos alimentos, falta de higiene correta, acesso e uso de água de má qualidade, baixa qualidade da matéria-prima utilizada, manejo incorreto dos resíduos e pragas e baixo nível de treinamento de pessoal faz com que surjam problemas na segurança do alimento produzido (BORGES, 2010; FAO, 2005), o que pode causar a evolução de doenças de origem alimentar e, conseqüentemente, constituir em risco à saúde do consumidor.

Durante todo o processo produtivo, desde a obtenção da matéria-prima, processamento, embalagem, armazenamento, transporte e comercialização, o alimento está exposto a fontes de contaminação, seja por agentes biológicos (bactérias patogênicas e suas toxinas, vírus, parasitas e protozoários), químicos (resíduos de antibióticos, micotoxinas, pesticidas e metais pesados) e, ou físicos (fragmentos de vidros, metais e madeiras) (ANDRADE, 2008). Assim, pode-se afirmar que as doenças de origem alimentar se apresentam como um problema de saúde pública. Todos os indivíduos que estão envolvidos no processo produtivo são responsáveis pela inocuidade e qualidade do alimento produzido.

Agroindústrias de pequeno porte que não dispõem de equipamentos, instalações e tecnologias adequadas, além de capital, conhecimentos técnicos e de higiene durante todo processo produtivo, enfrentam limitações frente à inserção destas em mercados amplos de distribuição de alimentos, uma vez que, em sua grande maioria, não conseguem atender aos requisitos mínimos de segurança preconizados na legislação vigente. Este impacto é de particular interesse quando nos referimos às pequenas agroindústrias familiares de processamento de

alimentos, dado que estas não são eficientes em se constituir em meios de acesso à segurança alimentar ampla para as famílias a elas ligadas.

Assim, o Engenheiro de Alimentos da UFSCar estará habilitado a utilizar os conceitos de Segurança Alimentar e do Alimento, consolidados durante sua formação, no desenvolvimento agroindustrial, independente do porte, todavia com olhar inclusivo às agroindústrias familiares e de pequeno porte, zelando pela qualidade de seus processos e produtos.

### **2.5.2. Desenvolvimento Agroindustrial**

A agroindustrialização engloba um conjunto de processos responsáveis pelo beneficiamento e/ou transformação de matérias-primas de origem vegetal e animal em uma gama de produtos alimentícios. As agroindústrias que utilizam equipamentos mais sofisticados e eficientes e que dispõem de programas de controle de qualidade e de rastreabilidade tendem a apresentar processos mais controlados, o que minimiza as perdas durante o processamento e favorece a obtenção de alimentos mais seguros ao consumidor. No entanto, a região onde o *campus* Lagoa do Sino está inserido é caracterizada, sobretudo, por unidades familiares de processamento de alimentos ou agroindústrias de pequeno porte, que, na maioria das vezes, apresentam limitações tecnológicas.

É com base nestas dificuldades que o profissional de Engenharia de Alimentos da UFSCar pode assegurar o desenvolvimento agroindustrial por meio da inserção destas agroindústrias aos amplos mercados, uma vez que, na sua formação básica existem conhecimentos sólidos de engenharia e processamento de alimentos, que lhe asseguram as habilidades para prover o conhecimento técnico necessário para o dimensionamento de processos e a seleção de equipamentos necessários para um processamento otimizado. Além disso, os conhecimentos de Ciências Humanas com foco em desenvolvimento e gestão agroindustrial podem contribuir para uma maior competitividade e organização gerencial destas agroindústrias, assegurando acesso competitivo aos amplos mercados de distribuição de alimentos. Dessa forma, o Engenheiro de Alimentos formado pela UFSCar está apto a promover a interação entre os meios tradicionais de produção (indústrias de médio e grande porte) com as particularidades inerentes à agroindústria de pequeno porte, a exemplo da agroindústria familiar.

### **2.5.3. Sustentabilidade**

A definição de Desenvolvimento Sustentável foi criada dentro do relatório final da Comissão Brundtland, em 1987, intitulado *Our Common Future* e destaca o desenvolvimento capaz de atender as necessidades das gerações atuais sem comprometer as necessidades das futuras gerações (WCED, 1987). Neste sentido, um dos desafios mais importantes das universidades neste século é formar profissionais com conhecimentos, capacidades, valores, atitudes e habilidades para que entendam, a partir de uma visão sistêmica, o conceito de

Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável com seus três pilares: ambiental, econômico e social e os apliquem às suas atividades (Lopes et al., 2015). No estudo realizado por Boyle (2004), cita-se que é importante que o engenheiro se torne conhecedor dos princípios de Desenvolvimento Sustentável e que possa ser capacitado constantemente sobre as tecnologias atuais de Desenvolvimento Sustentável aplicável ao seu trabalho.

De acordo com Olsen et al. (2018), a engenharia é vista como um dos principais impulsionadores do progresso e da inovação, tendo o engenheiro um papel essencial na solução dos desafios da sustentabilidade que a humanidade enfrentará nos anos que se aproximam, assim como para as gerações futuras, tornando-se este, o papel crucial do engenheiro.

Com a inserção dos novos objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ONU), que deverão ser implementados por todos os países até 2030, o engenheiro terá a oportunidade de oferecer soluções viáveis para problemas relacionados à sustentabilidade em múltiplas escalas, com a contrapartida de que este seja bem instruído e treinado dentro da universidade para propiciar a aplicação de métodos que viabilizem avaliar e implementar a sustentabilidade, e o ajudem a entender as complexidades do cenário ambiental, social e econômico. Um elemento fundamental de ensino consiste em fazer com que engenheiros aprendam a pensar a longo prazo e posicionar suas atividades para soluções sustentáveis de longo prazo, avaliando criticamente a relação entre a tecnologia e a sociedade, tudo dentro de uma aprendizagem interdisciplinar ativa (Mulder et al., 2012).

Dessa forma, o engenheiro poderá entender e aplicar o conhecimento do Ciclo de Vida e sua gestão, avaliando os impactos de produtos e serviços através do uso de balanços mássicos e energéticos em etapas compreendidas desde a obtenção da matéria-prima, a sua produção, a sua distribuição até a disposição final e recuperação, com o intuito de diminuir a carga ambiental presente e transformar os ciclos lineares atuais por ciclos semicirculares ou fechados, contribuindo para a garantia de uma sociedade mais solidária e justa, atuando como agente ativo na garantia do bem estar das gerações presentes e futuras.

## **2.6. Objetivos do curso**

O curso objetiva formar profissionais capazes de propiciar a segurança alimentar e do alimento e que sejam capazes de atuar na interface dos sistemas de processamento agroindustrial de grande, médio e pequeno porte. Além disso, este profissional também poderá contribuir para o desenvolvimento de uma produção mais eficiente e sustentável no setor alimentício, com redução de perdas e aproveitamento de resíduos dos processos.

## **3. DEFINIÇÃO DO PERFIL DO EGRESSO**

Atendendo à segunda edição do Perfil do profissional a ser formado na UFSCar, de fevereiro de 2008, elaborado pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE/UFSCar), o

gresso do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos do *campus* Lagoa do Sino possuirá uma formação sólida e abrangente, possibilitada por meio da apropriação de conhecimentos adquiridos ao longo do desenvolvimento de cada um dos 10 perfis do curso. As diferentes atividades curriculares proporcionarão o desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores que, combinados à Linha de Formação em *Segurança Alimentar e do Alimento, Desenvolvimento Agroindustrial e Sustentabilidade*, constituirão o diferencial na atuação do Engenheiro de Alimentos formado pela UFSCar.

Em 2016, a Linha de Formação estava mais concentrada em aspectos separados de segurança alimentar e desenvolvimento agroindustrial sustentável, com ênfase específica no apoio à agroindústria rural e à inclusão de agricultores familiares. Em 2024, a Linha de Formação foi expandida e integrada nos três pilares supracitados. O novo foco reflete uma preocupação mais holística com a segurança dos alimentos em todas as etapas da cadeia produtiva, uma visão mais ampla do desenvolvimento agroindustrial, e um compromisso contínuo com a sustentabilidade, porém com ênfase em inovação e impacto global.

Essa reestruturação demonstra uma evolução institucional que alinha o curso de Engenharia de Alimentos às tendências globais de segurança alimentar, inovação tecnológica e práticas sustentáveis, preparando os estudantes para enfrentar desafios complexos no setor agroalimentar.

### **3.1. Conhecimentos**

Sob a denominação de “conhecimentos”, consideram-se tanto os *conteúdos factuais* quanto os *conceitos e princípios* essenciais para a formação do Engenheiro de Alimentos. *Conteúdos factuais* referem-se ao “conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares”, caracterizados por sua singularidade e natureza descritiva e concreta. *Conceitos*, por sua vez, dizem respeito ao “conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns”, enquanto os *princípios* se referem às “mudanças que ocorrem em um fato, objeto ou situação em relação a outros fatos, objetos ou situações, geralmente descrevendo relações de causa e efeito ou correlação” (ZABALA, 1998).

As listas contendo os conhecimentos básicos, profissionais e específicos diretamente relacionados com as competências a serem trabalhados no curso de Engenharia de Alimentos estão apresentadas no Apêndice A.

### **3.2. Habilidades, procedimentos, estratégias, técnicas, métodos, regras etc.**

Zabala (Ibid.) denomina “conteúdos procedimentais” como um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um determinado objetivo (p. 43). Podem ser classificados por três parâmetros: o primeiro refere-se ao fato das ações contemplarem componentes mais motores ou mais cognitivos; o segundo está determinado pelo

número de ações que envolvem, tratando-se, então, do eixo muitas ações/poucas ações; o terceiro trata do grau de determinação da ordem das sequências, ou seja, o *continuum algorítmico/heurístico*.

É possível identificar alguns conteúdos procedimentais que serão buscados, de forma mais específica, na formação dos Engenheiros de Alimentos da UFSCar *campus* Lagoa do Sino, como se descreve a seguir.

### **3.2.1. Conteúdos procedimentais gerais**

Os conteúdos procedimentais são transversais a todas as atividades curriculares do curso de Engenharia de Alimentos, e se referem a:

- Atuação em equipes multidisciplinares;
- Uso de linguagem técnica, expressando-se com precisão e clareza, oralmente, por escrito e graficamente;
- Comunicação com os diferentes atores sociais.

### **3.2.2. Conteúdos procedimentais específicos das Atividades Curriculares**

Amparado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, o currículo do curso de Engenharia de Alimentos da UFSCar fornecerá condições a seus egressos para adquirir e consolidar os seguintes conhecimentos, competências e habilidades:

- Aplicação de métodos matemáticos, físicos, químicos, científicos, tecnológicos e instrumentais relacionados à engenharia (Áreas do Conhecimento: Ciências da Engenharia e Ciências Básicas);
- Concepção, desenvolvimento e análise de sistemas, produtos e processos (Áreas do Conhecimento: Ciências de Alimentos, Ciências da Engenharia e Tecnologia de Alimentos);
- Desenvolvimento, condução e interpretação de resultados em projetos e experimentos (Áreas do Conhecimento: Ciências da Engenharia);
- Planejamento, supervisão, elaboração e coordenação de projetos e serviços de engenharia (Área do Conhecimento: Ciências da Engenharia);
- Identificação, formulação e resolução de problemas de engenharia (Área do Conhecimento: Ciências da Engenharia);
- Desenvolvimento e utilização de novas ferramentas e técnicas (Áreas do Conhecimento: Ciências da Engenharia e Tecnologia de Alimentos);
- Supervisão nas operações e a manutenção de sistemas (Áreas do Conhecimento: Ciências de Alimentos, Ciências Humanas e Tecnologia de Alimentos);
- Análise crítica à operação e à manutenção de sistemas (Áreas do Conhecimento: Ciências de Alimentos, Ciências da Engenharia e Ciências Humanas);

- Avaliação da viabilidade técnica, ambiental e econômica de projetos de engenharia (Áreas do Conhecimento: Ciências Humanas, Ciências da Engenharia e Tecnologia de Alimentos);
- Comunicação adequada à atividade profissional e utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação (todas as Áreas do Conhecimento).

### **3.3. Atitudes, valores e normas**

Zabala (Ibid.) tipifica esse conjunto de conteúdos como “atitudinais”. Entende valores como “os princípios ou as ideias éticas que permitem às pessoas emitir um juízo sobre as condutas e seu sentido”; atitudes como “tendências ou predisposições relativamente estáveis das pessoas para atuar de certa maneira”; normas como “padrões ou regras de comportamento” que os membros de um grupo social deverão seguir em determinadas situações (p. 46).

Espera-se que os engenheiros de alimentos graduados pela UFSCar *campus* Lagoa do Sino adquiram, no mínimo, os seguintes conteúdos atitudinais:

- Atitude investigativa, cooperativa e multidisciplinar;
- Maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente;
- Respeito aos princípios éticos e humanistas;
- Comprometimento com a conservação da diversidade no ambiente natural e construído, com sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida das populações no campo e na cidade;
- Aprendizagem autônoma e contínua baseada na vivência da realidade local;
- Responsabilidade técnica e social;
- Promoção da conservação e recuperação da qualidade do solo, do ar, da água e da biodiversidade.

## **4. ESTRUTURA CURRICULAR**

### **4.1. Princípios pedagógicos**

A estrutura e organização curriculares foram elaboradas com base nos seguintes princípios pedagógicos:

- Organização curricular em perfis semestrais;

No PPC anterior, a organização curricular era estruturada em perfis anuais, com os alunos avançando de um perfil ao outro ao final de cada ano letivo. Embora essa abordagem proporcionasse uma visão abrangente e integrada de cada ano do curso, ela oferecia menos flexibilidade para ajustes durante o percurso acadêmico. Na reformulação, o currículo foi reorganizado em perfis semestrais, permitindo uma progressão mais gradual e contínua, com a conclusão de perfis a cada semestre. Esse novo modelo oferece maior flexibilidade e possibilita que os alunos ajustem seu ritmo de aprendizado com mais facilidade, além de proporcionar um acompanhamento mais frequente de seu progresso.

- Distribuição dos diferentes conteúdos em Atividades Curriculares agrupadas por afinidade em cinco Áreas do Conhecimento, a saber: Ciências Humanas, Ciências Básicas, Ciências de Alimentos, Ciências da Engenharia e Tecnologia de Alimentos. Este tipo de organização busca facilitar a visualização dos conteúdos formativos em áreas do conhecimento e, assim, possibilitar a integração dos conteúdos verticalmente, ou seja, dentro da mesma Área do Conhecimento nos diferentes perfis; horizontalmente, ou seja, integração de conteúdos de diferentes Áreas do Conhecimento de um mesmo perfil; e, finalmente, transversalmente, diferentes conteúdos, de diferentes Áreas do Conhecimento e de diferentes perfis;

A evolução institucional no curso de Engenharia de Alimentos entre a versão anterior do PPC (2016) e a presente versão demonstra uma transformação significativa nos princípios pedagógicos da estrutura curricular, refletindo uma reorganização voltada para a clareza, progressão do conhecimento e interdisciplinaridade aplicada. No Projeto Pedagógico de 2016, a estrutura curricular era organizada em eixos temáticos com mesoconteúdos inter-relacionados. Isso permitia uma abordagem mais ampla e multidisciplinar, mas, em alguns casos, poderia gerar uma falta de progressão clara e sobreposição de temas entre os eixos. Na versão reformulada, o currículo foi reorganizado em disciplinas agrupadas por áreas de conhecimento, promovendo uma abordagem mais especializada e direta. Isso facilita o entendimento e o desenvolvimento de habilidades em cada área de forma sequencial e progressiva, sem perder a interdisciplinaridade, que é garantida pelo Projeto Integrador. Essa reformulação curricular de 2024 proporciona uma visão mais moderna e prática, oferecendo aos alunos uma progressão mais estruturada de aprendizado e uma melhor integração entre teoria e prática. A inclusão de áreas como Ciências Humanas e o Projeto Integrador responde às necessidades contemporâneas de formação, preparando os alunos para desafios técnicos e também sociais e econômicos da indústria alimentícia.

- Conteúdos básicos continuamente retomados e aprofundados nas Atividades Curriculares ao longo dos perfis, de acordo com as necessidades postas pelos conhecimentos trabalhados em cada perfil e direcionados para uma abordagem mais específica da área de atuação;
- Formação profissional e básica conjugadas desde o início do curso;
- Projeto Integrador como uma Atividade Curricular que permite integrar conteúdos das diferentes Áreas do Conhecimento do curso e com aderência às atividades de extensão;
- Aulas presenciais distribuídas ao longo da semana, organizadas de acordo com o calendário acadêmico da universidade.

#### **4.2. Detalhamento dos conhecimentos nas atividades curriculares**

Definidos esses princípios, foram selecionados os conhecimentos que farão parte de cada uma das disciplinas, conforme pode ser verificado nos quadros a seguir.

**Quadro 1.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 1.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>45 horas</i>	<i>255 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>30 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>0 horas</i>
<b>PERFIL 1 (330 horas)</b>	Produção de Alimentos e Sistemas Agroindustriais (30 horas)  Metodologia Científica (15 horas)	Tópicos de Matemática Elementar (60 horas)  Química Geral (60 horas)  Química Orgânica (60 horas)  Biologia Celular (45 horas)  Algoritmos e Programação de Computadores (30 horas)		Expressão Gráfica e Desenho Técnico (30 horas)		

**Quadro 2.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 2.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>45 horas</i>	<i>270 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>60 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>0 horas</i>
<b>PERFIL 2 (375 horas)</b>	Economia e Mercados Agroindustriais (30 horas)  Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária (15 horas)	Cálculo 1 (60 horas)  Física 1 (60 horas)  Química Analítica (60 horas)  Bioquímica Geral (45 horas)  Microbiologia Geral (45 horas)		Termodinâmica Aplicada às Engenharias I (60 horas)		

**Quadro 3.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 3.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>30 horas</i>	<i>105 horas</i>	<i>120 horas</i>	<i>105 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>0 horas</i>
<b>PERFIL 3 (390 horas)</b>	Controladoria (30 horas)	Cálculo 2 (60 horas) Física 2 (60 horas) Laboratório de Física (15 horas)	Microbiologia de Alimentos (60 horas) Química de Alimentos (60 horas)	Cálculo de Processos (60 horas) Termodinâmica Aplicada às Engenharias II (45 horas)		

**Quadro 4.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 4.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>15 horas</i>	<i>180 horas</i>	<i>30 horas</i>	<i>60 horas</i>	<i>30 horas</i>	<i>80 horas</i>
<b>PERFIL 4 (395 horas)</b>	Relações de Trabalho na Agroindústria (15 horas)	Fundamentos de Estática e Mecânica dos Materiais para Engenharia (60 horas) Cálculo 3 (60 horas) Física 3 (60 horas)	Bioquímica de Alimentos (30 horas)	Fenômenos de Transporte (Quantidade de Movimento) (60 horas)	Métodos de Conservação de Alimentos I (30 horas)	Projeto Integrador 1 (80 horas)

**Quadro 5.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 5.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>0 horas</i>	<i>60 horas</i>	<i>60 horas</i>	<i>120 horas</i>	<i>150 horas</i>	<i>0 horas</i>
<b>PERFIL 5 (390 horas)</b>		Cálculo Numérico (60 horas)	Higiene Industrial (60 horas)	Operações Unitárias de Quantidade de Movimento (60 horas)  Fenômenos de Transporte (Transferência de Calor) (60 horas)	Tecnologia de Cereais, Raízes e Tubérculos (60 horas)  Métodos de Conservação de Alimentos II (30 horas)  Tecnologia de Frutas e Hortaliças (60 horas)	

**Quadro 6.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 6.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>30 horas</i>	<i>60 horas</i>	<i>60 horas</i>	<i>120 horas</i>	<i>60 horas</i>	<i>80 horas</i>
<b>PERFIL 6 (410 horas)</b>	Engenharia e Gestão do Ciclo de Vida de Produtos (30 horas)	Estatística Básica (60 horas)	Análise Físico-Química de Alimentos (60 horas)	Operações Unitárias de Transferência de Calor (60 horas)  Fenômenos de Transporte (Transferência de Massa) (60 horas)	Tecnologia de Óleos e Gorduras (60 horas)	Projeto Integrador 2 (80 horas)

**Quadro 7.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 7.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>0 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>45 horas</i>	<i>150 horas</i>	<i>120 horas</i>	<i>0 horas</i>
<b>PERFIL 7 (390 horas)</b>	Marketing (30 horas)	Eletrotécnica (45 horas)	Princípios de Nutrição Humana (45 horas)	Estatística Aplicada (30 horas)  Laboratório de Operações Unitárias (60 horas)  Operações Unitárias de Transferência de Massa (60 horas)	Tecnologia de Leite e Derivados (60 horas)  Tecnologia de Carnes e Pescados (60 horas)	

**Quadro 8.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 8.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>0 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>105 horas</i>	<i>135 horas</i>	<i>75 horas</i>	<i>80 horas</i>
<b>PERFIL 8 (395 horas)</b>			Análise Sensorial (45 horas)  Gestão e Controle de Qualidade (60 horas)	Instrumentação e Controle (45 horas)  Projeto Agroindustrial 1 (45 horas)  Instalações Industriais e Elétricas (45 horas)	Inovação e Desenvolvimento de Produtos (45 horas)  Tecnologia de Açúcar e Álcool (30 horas)	Projeto Integrador 3 (80 horas)

**Quadro 9.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 9.

	<b>CIÊNCIAS HUMANAS</b>	<b>CIÊNCIAS BÁSICAS</b>	<b>CIÊNCIAS DE ALIMENTOS</b>	<b>CIÊNCIAS DA ENGENHARIA</b>	<b>TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>	<b>PROJETO INTEGRADOR</b>
	<i>45 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>0 horas</i>	<i>255 horas</i>	<i>90 horas</i>	<i>0 horas</i>
<b>PERFIL 9 (390 horas)</b>	Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos (45 horas)			Bioprocessos (45 horas) Refrigeração (60 horas) Tratamento de Efluentes (60 horas) Projeto Agroindustrial 2 (60 horas) Reologia de Alimentos (30 horas)	Embalagens para Alimentos (30 horas) Tecnologia de Bebidas (60 horas)	

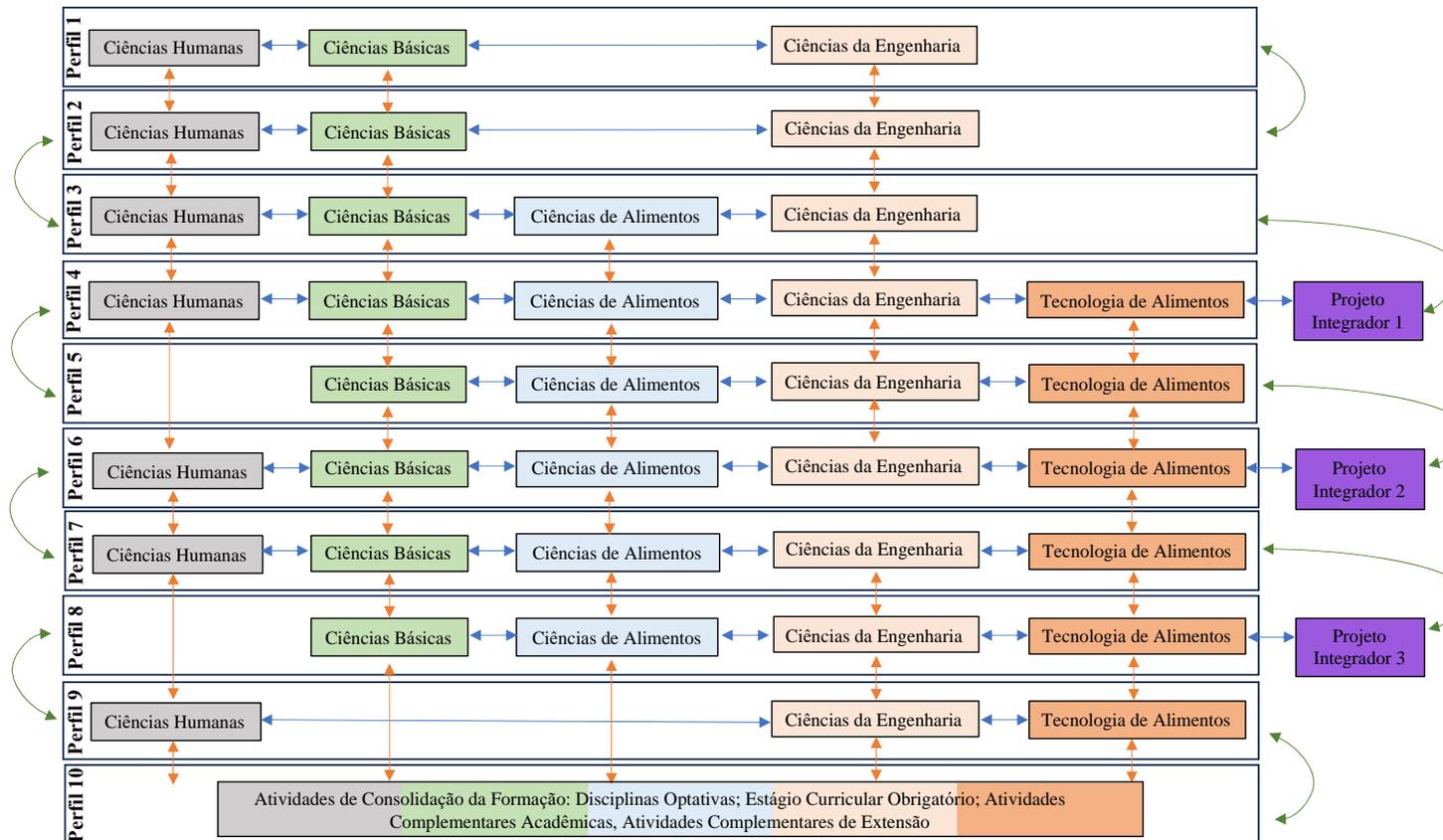
**Quadro 10.** Distribuição dos conhecimentos nas Áreas do Conhecimento do perfil 10.

	<b>ATIVIDADES DE CONSOLIDAÇÃO DA FORMAÇÃO</b>					
	<i>480 horas</i>					
<b>PERFIL 10 (480 horas)</b>	Disciplinas Optativas (120 horas) Trabalho de Conclusão de Curso (60 horas) Estágio Curricular Obrigatório (180 horas) Atividades Complementares Acadêmicas (60 horas) Atividades Complementares de Extensão (60 horas)					

## 5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA MATRIZ CURRICULAR

O Quadro 11 apresenta a representação gráfica da Matriz Curricular do curso de Engenharia de Alimentos da UFSCar. As Áreas do Conhecimento estão dispostos ao longo dos 10 perfis de curso. As setas azuis indicam a **integração horizontal** entre os conteúdos das Áreas do Conhecimento por perfil. As setas alaranjadas indicam a **integração vertical** entre as Áreas do Conhecimento entre os diferentes perfis. As setas verdes indicam a **integração transversal** entre as Áreas do Conhecimento e entre os perfis. No perfil 10, as Áreas do Conhecimento se combinam para a **Consolidação da Formação dos discentes**.

**Quadro 11.** Representação gráfica da matriz curricular



## 6. TRATAMENTO METODOLÓGICO

No curso de bacharelado em Engenharia de Alimentos com linha de formação em *Segurança Alimentar e do Alimento, Desenvolvimento Agroindustrial e Sustentabilidade* do campus Lagoa do Sino da UFSCar, o tratamento metodológico será desenvolvido com base nos seguintes princípios:

- Professor como mediador da relação estudante-conhecimento;
- Maximização da autonomia dos estudantes na busca do conhecimento;
- Validade do ensino provada por meio de sua justificação na aprendizagem, de modo a se entender que não terá havido ensino se não houver aprendizagem;
- Integração vertical proporcionada pelo aprofundamento e retomada, quando necessária, dos principais conteúdos em cada atividade curricular ao longo dos dez perfis;
- Integração horizontal entre as disciplinas de cada perfil, possibilitando a visão integrada dos conteúdos das diferentes disciplinas;
- Integração transversal dos conteúdos promovida/orientada pelos professores, e não sob responsabilidade exclusiva dos discentes;
- Trabalho colaborativo dos docentes, de modo a desenvolver conjuntamente o planejamento didático, integrando os conteúdos.

O desenvolvimento da integração transversal se dará por meio dos conteúdos das diferentes Áreas do Conhecimento nos diferentes perfis e, para tal, será indispensável o trabalho dos docentes como uma equipe coesa. Foi justamente para facilitar a integração de conteúdos, e dessa forma promover a máxima experiência da aprendizagem, que as disciplinas foram organizadas em Áreas do Conhecimento, como forma de tornar mais visual as possibilidades de integração.

A integração será feita a partir de temas, questões ou problemas referentes aos conteúdos oriundos das disciplinas, que funcionarão como disparadores, os quais serão definidos pelo corpo docente responsável pelas disciplinas de cada perfil, inclusive nos momentos do Projeto Integrador 1, 2 e 3, que ocorrerão nos perfis 4, 6 e 8, respectivamente.

### 6.1 Temáticas: Educação em Direitos Humanos, Ambiental e das Relações Étnico-Raciais

O Art. 14 do Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar determina que os conteúdos de Educação em Direitos Humanos, Educação Ambiental e Educação das Relações Étnico-Raciais devem integrar as atividades curriculares optativas ou complementares dos cursos de bacharelado. Esses temas já foram incorporados ao currículo de diversos cursos de graduação da UFSCar, em consonância com as diretrizes do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), que visa:

- Desenvolver e apoiar ações que ampliem as oportunidades de acesso e permanência dos estudantes, enfrentando a exclusão social;
- Promover a sustentabilidade ambiental e a ambientalização dos espaços coletivos de convivência;
- Garantir plena acessibilidade a pessoas com necessidades especiais nos *campi*;

- Integrar a temática ambiental às atividades acadêmicas e administrativas, com foco na capacitação profissional e formação acadêmica.

No Perfil do Profissional a ser Formado na UFSCar, destacam-se competências como *o compromisso com a preservação da biodiversidade e sustentabilidade, a promoção da qualidade de vida, a conduta ética e solidária, e o respeito às diferenças culturais, políticas e religiosas.*

Essas diretrizes e competências são implementadas por meio de uma grande variedade de atividades de ensino, pesquisa e extensão, permitindo que os estudantes de todos os cursos de graduação passem por um processo formativo que aborde as questões étnico-raciais, ambientais e de direitos humanos.

No curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, essas diretrizes são abordadas por meio de conteúdos atitudinais (item 3.3), garantindo que o futuro engenheiro de alimentos formado pela UFSCar desenvolva essas competências ao longo de sua formação. A organização curricular do curso permite a abordagem transversal ou específica das temáticas de Educação em Direitos Humanos, Educação Ambiental e Educação das Relações Étnico-Raciais em diversos componentes curriculares, tanto obrigatórios quanto optativos.

#### ***Direitos Humanos:***

A temática de Direitos Humanos é explorada nas *disciplinas Produção de Alimentos e Sistemas Agroindustriais e Relações de Trabalho na Agroindústria*. A disciplina Produção de Alimentos e Sistemas Agroindustriais aborda a inter-relação entre a produção de alimentos e os sistemas agroindustriais, considerando a segurança alimentar e as políticas públicas focadas em uma perspectiva territorial. Essa abordagem permite uma visão mais ampla da segurança alimentar como um direito humano fundamental. Já a disciplina Relações de Trabalho na Agroindústria foca nas dinâmicas sociais e econômicas do trabalho no contexto agroindustrial, analisando como as relações de gênero e étnico-raciais afetam o mercado de trabalho, e promovendo a inclusão e o respeito às diferenças nas organizações.

#### ***Questão Ambiental:***

A sustentabilidade ambiental é um tema central nas disciplinas *Engenharia e Gestão do Ciclo de Vida de Produtos e Tratamento de Efluentes*. A primeira aborda a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e o Ecodesign, promovendo a reflexão sobre o desempenho ambiental e o uso eficiente dos recursos naturais ao longo do ciclo de vida dos produtos. Essa abordagem é reforçada pelo estudo da economia circular e pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A disciplina Tratamento de Efluentes lida com as características das águas residuárias industriais e domésticas, além dos métodos e tecnologias para o tratamento dessas águas, essenciais para a preservação ambiental e o desenvolvimento sustentável.

### ***Relações Étnico-Raciais:***

A questão das Relações Étnico-Raciais é abordada nas disciplinas *Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária e Relações de Trabalho na Agroindústria*. Em *Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária*, discute-se o desenvolvimento das agroindústrias familiares e de pequeno porte, destacando a importância das novas ruralidades, a segurança alimentar e as relações sociais e de gênero no contexto agroindustrial. Isso reforça a necessidade de inclusão social e respeito às diferentes culturas e etnias, promovendo um desenvolvimento mais equitativo. Em *Relações de Trabalho na Agroindústria*, são analisadas as dinâmicas sociais e econômicas da força de trabalho na agroindústria, com um foco específico nas relações de gênero e étnico-raciais, garantindo uma abordagem inclusiva e de justiça social.

Além disso, a UFSCar estimula seus estudantes a participarem de atividades curriculares complementares, como a Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), que oferece uma oportunidade para que os alunos integrem essas temáticas em suas trajetórias acadêmicas, reforçando a formação cidadã e ética.

## **7. ARTICULAÇÃO DA TRÍADE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO PARA FORMAÇÃO DO EGRESSO**

A UFSCar tem como premissa a integração das atividades de ensino, pesquisa e extensão na formação do perfil do egresso dos cursos de graduação da instituição. Portanto, oferece programas e atividades diversificadas com ou sem a concessão de bolsas, que permitem aos discentes o enriquecimento curricular por meio de diferentes vivências que potencializam a prática profissional. Os docentes incentivam a participação ativa nessas atividades oportunizando ambientes para o desenvolvimento do aluno e o compartilhamento dos resultados obtidos em momentos específicos como seminários e eventos de pesquisa e extensão.

Como Atividades de Ensino, as Pró-Reitorias de Graduação (ProGrad) e de Assuntos Comunitários e Estudantis (ProACE) oferecem bolsas nas modalidades Atividade, Monitoria, Tutoria e Treinamento como forma de facilitar a permanência estudantil. O Programa de Bolsa Atividade destina-se prioritariamente aos estudantes ingressantes e com dificuldade de permanência na universidade por motivos socioeconômicos. No Programa de Bolsa Monitoria, os discentes se envolvem com as atividades dos docentes, auxiliando no desenvolvimento das disciplinas e, dessa forma, possibilitando sua iniciação em atividades de natureza pedagógica. A Bolsa Tutoria faz parte do Programa de Apoio Acadêmico aos Estudantes de Graduação (PAAEG) e objetiva oferecer suporte acadêmico, voltado para conteúdos específicos, a estudantes de graduação da UFSCar, especialmente nas disciplinas que possuem alto índice de retenção e que são destinadas a ingressantes e estudantes de demais etapas da graduação. Busca também estimular o desenvolvimento de hábitos adequados de estudos, oferecendo apoio à organização de rotinas acadêmicas mais eficientes de trabalho. Por fim, a Bolsa Treinamento

tem por objetivo oferecer aos alunos de graduação da UFSCar a oportunidade de treinamento em atividades ligadas à formação dada pelos cursos de graduação.

As Atividades de Pesquisa são coordenadas pelas Pró-Reitorias de Pesquisa (ProPQ) e de Pós-Graduação (ProPG). A Coordenadoria dos Programas de Iniciação Científica e Tecnológica (CoPICT) da ProPq, juntamente com os membros representantes do Comitê de Iniciação Científica e Tecnológica (CoICT), são responsáveis pela avaliação e seleção dos projetos de pesquisa do qual fazem parte: o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica nas Ações Afirmativas - PIBIC-AF, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – PIBITI, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no Ensino Médio - PIBIC-EM e o Programa de Iniciação Científica e Tecnológica sem remuneração - ICTSR. Os Programas de Iniciação Científica e Tecnológica da UFSCar propiciam aos alunos de graduação a oportunidade de ampliar a formação acadêmica mediante a participação em projetos de pesquisa com ou sem a concessão de bolsas. No curso de Engenharia de Alimentos, os docentes e discentes envolvidos em projetos de pesquisa integram o Grupo de Pesquisa “Alimentos: Ciência, Engenharia e Tecnologia” cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e certificado pela instituição. Os docentes pesquisadores orientam os alunos em suas respectivas linhas de pesquisa na elaboração de projetos, execução, elaboração de relatórios, artigos científicos e resumos para apresentação em reuniões científicas.

A Pró-Reitoria de Extensão (ProEx) é responsável pela gestão das Atividades de Extensão realizadas pela UFSCar. O Subprograma Bolsa de Extensão oferece aos estudantes de graduação melhores condições de participação em atividades extensionistas, contribuindo para sua formação em cidadania e atuação como protagonistas na disseminação do conhecimento. Outra importante modalidade são as Atividades Curriculares de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPEs) que objetivam proporcionar uma experiência educativa, cultural e científica que, articulando o Ensino, a Pesquisa e a Extensão e, envolvendo docentes, pesquisadores, técnico-administrativos e discentes de graduação/pós-graduação da UFSCar, procura viabilizar e estimular o seu relacionamento com diferentes segmentos da sociedade. Enquanto Atividades de Ensino, as ACIEPEs são incorporadas no contexto dos cursos de graduação da universidade, sendo equivalentes a uma disciplina de 60 horas, garantindo a creditação no currículo de graduação dos estudantes regularmente matriculados na instituição. No que tange a comunidade externa, as ACIEPEs buscam democratizar o acesso ao conhecimento elaborado na universidade, configurando-se em cursos de 60 horas, com certificação autenticada pela UFSCar.

## **8. SISTEMAS DE ACOLHIMENTO E NIVELAMENTO DISCENTE**

Os sistemas de acolhimento e nivelamento discente têm a finalidade de melhorar as condições de ingresso e permanência na universidade, dirimindo a retenção e evasão no curso de Engenharia de Alimentos. As ações desenvolvidas estão descritas a seguir:

- *Calourada*: evento que marca o início do período letivo conta com atividades de acolhimento e boas-vindas aos estudantes ingressantes nos cursos de graduação da UFSCar. São diversas atividades realizadas na primeira semana letiva, que envolvem desde a divulgação das entidades e rotinas acadêmicas e dos cursos por meio de palestras, até a visita a vários locais do *campus* e participação dos calouros em dinâmicas de integração por meio de gincanas e trotes solidários. As atividades de recepção são protagonizadas pela direção do centro, coordenações de curso, setor pedagógico e social, informática, biblioteca e veteranos.
- *Calourada estendida*: o ciclo de atividades busca possibilitar o desenvolvimento de um trabalho com temas integrantes da vida acadêmica para os alunos recém-chegados, visando favorecer a adaptação dos discentes às novas situações do cotidiano, facilitar a permanência, o desenvolvimento de experiências acadêmicas positivas, integração com a vida acadêmica e a preparação pedagógica e psicopedagógica para o acompanhamento das atividades do curso de graduação. As atividades protagonizadas pelo Departamento de Ensino de Graduação, Departamento de Assuntos Comunitários e Estudantis e Biblioteca são desenvolvidas nos primeiros meses do período letivo, com temáticas de orientação e planejamento de estudos, apresentação da biblioteca e recursos de pesquisa, construções e desafios acadêmicos com conversas sobre a saudade de casa, a mudança de rotina, o ambiente universitário interno e externo à universidade, habilidades sociais, entre outros temas.
- *Monitoria*: O Programa de Monitoria, fomentado pela Pró-Reitoria de Graduação e organizado pela Coordenação Acadêmica, tem por objetivo apoiar a mediação do conhecimento entre o docente da atividade curricular e os alunos inscritos, por intermédio de um aluno veterano com rendimento acadêmico geral e específico comprovadamente satisfatório. As áreas de atuação envolvem as atividades curriculares com maior índice de retenção e dificuldade acadêmica, assim como áreas como acolhimento, voltado para a recepção e apoio aos ingressantes.
- *Programa de Acompanhamento Acadêmico aos Estudantes de Graduação (PAAEG)*: promovido pela Pró-Reitoria de Graduação é uma iniciativa que oportuniza atividades tutoriais e destina-se a oferecer suporte acadêmico aos estudantes de graduação da UFSCar, especialmente nas atividades curriculares iniciais dos cursos e que possuem alto índice de retenção. Oferece suporte nos conteúdos de ensino médio aos estudantes ingressantes que possuam eventuais lacunas de aprendizagem em conteúdos que sejam pré-requisitos essenciais para o bom aproveitamento das atividades curriculares; estimula o desenvolvimento de hábitos adequados de estudos, oferecendo apoio a organização de rotinas eficientes de trabalho; além de integrar o estudante ao ambiente acadêmico e incentivar o convívio em grupos e a troca de experiências. O atendimento aos alunos é realizado por tutores, que são estudantes veteranos de graduação selecionados e capacitados para o atendimento, e supervisionados por docentes ou, em alguns casos excepcionais, por técnico-administrativos. O programa promove sessões de duas horas de estudo assistido, os estudantes que necessitam de inclusão pedagógica são convidados a frequentar as sessões ao longo de várias

semanas para serem efetivamente acompanhados neste processo de aprendizagem. Há também tutores designados para atender exclusivamente estudantes indígenas e estrangeiros.

- *Pró-estudo*: Programa de Capacitação Discente para o Estudo é uma parceria entre a Pró-Reitoria de Graduação e o Departamento de Psicologia da UFSCar. Seu objetivo principal é apoiar os alunos de graduação da UFSCar em desenvolver e aprimorar seu repertório de estudo, de modo a prepará-los para um melhor aproveitamento das atividades relacionadas às exigências acadêmicas. O programa realiza atendimento individual com a finalidade de organização e planejamento de estudos, assim como oficinas e palestras sobre temas variados relacionados ao comportamento de estudo.

Para além dos programas e projetos já apresentados, o Departamento de Ensino de Graduação (DeEG-LS), o Departamento de Assuntos Comunitários e Estudantis (DeACE-LS) e a coordenação de curso são espaços fundamentais para acolhimento e apoio aos estudantes.

- DeEG/LS: vinculado a Pró-Reitoria de Graduação da UFSCar, o Departamento realiza atendimento pedagógico dos estudantes de graduação, prioritariamente, ingressantes por reserva de vagas, processos seletivos diferenciados e por convênio, assim como assessorar docentes e coordenações de curso a respeito de questões pertinentes a permanência dos estudantes de graduação nos seus cursos.
- DeACE/LS: vinculado a Pró-Reitoria de Assuntos Comunitários e Estudantis *campus* Lagoa do Sino, desenvolve as atividades de acolhimento em saúde, assistência social e plantão psicológico, além de ações voltadas para esporte e cultura, visando a gestão de ações e de estratégias que visem a promoção da qualidade de vida e a permanência de todas as pessoas que compõem a comunidade universitária da UFSCar. A ProACE e o DeACE-LS também atuam na gestão de Programas de permanência estudantil que visem a garanti a da equidade de oportunidades em relação ao exercício das atividades acadêmicas.

O Programa Nacional de Assistência Estudantil de Permanência Estudantil (PNAES) é a base legal que orienta as ações desenvolvidas para a assistência e a permanência estudantil nas Instituições de Educação Superior (IES). Dentro da UFSCar, a ProACE é a instância da universidade que cuida da política de assistência estudantil e é responsável pela gestão de ações e estratégias para garantir que os estudantes possam realizar as atividades acadêmicas por meio de programas que são institucionalizados e que promovem a permanência dos estudantes que estejam em situações de vulnerabilidade (PROACE, 2023).

Os programas e projeto coordenados pela ProACE tem auxílios e bolsas nas seguintes modalidades: bolsa moradia em espécie (apoio para o custeio de aluguel), bolsa moradia pai e mãe (para estudantes que residam com filhos até 5 anos e 11 meses e/ou com deficiência), bolsa de alimentação (acesso gratuito a todas as refeições do restaurante universitário), auxílio de alimentação emergencial (colaboração para o custeio de café da manhã), auxílio de transporte (apoio para o custeio de transporte

para a universidade e em locais com deficiência de transporte público), bolsa de auxílio pré-escolar - BAPE (apoio para a educação de filhos de até 5 anos e 11 meses e/ou com deficiência).

Além dessas modalidades, existem a bolsa do Programa de Atendimento Especial a Estudantes Indígenas ou Quilombolas (PAEIQ), criada para aqueles que tiveram a bolsa de permanência do MEC revogada. A bolsa do Programa Institucional de Acolhimento (PIAPE) que apoia estudantes para atuar em projetos de 12 horas semanais relacionados com a promoção da saúde e do fortalecimento do vínculo com a universidade. O Programa de Apoio às Práticas Esportivas e de Lazer (PAPEL) oferece bolsa para que os estudantes possam atuar 8 horas semanais em práticas esportivas e de lazer nos departamentos vinculados à ProACE. Para mais informações consulte <https://www.proace.ufscar.br/servicos/assistencia-estudantil>.

## **9. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

### **9.1. Princípios Gerais**

O curso de graduação em Engenharia de Alimentos do *campus* Lagoa do Sino da UFSCar pautar-se-á pelas normas que regem a sistemática de Avaliação da Aprendizagem nos Cursos de Graduação, dispostos no Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar. Dessa forma, no processo de avaliação da aprendizagem deve-se proporcionar aos discentes diferentes momentos de avaliação, com instrumentos diferenciados e adequados aos objetivos, conteúdos e metodologia previstos, multiplicando as oportunidades de aprendizagem de forma a permitir que o discente aplique os conhecimentos acumulados, exercitem e controlem a aprendizagem e o desenvolvimento das competências. É função do docente proporcionar aos discentes parecer frequente sobre as dificuldades e os progressos alcançados, promovendo, assim, a recuperação paralela dos conteúdos ainda não aprendidos.

A avaliação das disciplinas tem por finalidade verificar a aprendizagem adquirida dentro da respectiva disciplina e deverá ser explicitada, de forma detalhada, no Plano de Ensino conforme os incisos e parágrafos do Art. 19 do Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar. O tipo de instrumento e a atribuição do peso de cada uma destas avaliações deverão ser definidos pelo(s) docente(s) responsável(is) e deverão constar no plano de ensino.

O discente, após o término do primeiro ano letivo do curso, poderá inscrever-se em qualquer disciplina, desde que atenda aos requisitos da atividade, haja oferta de vagas e não haja sobreposição de horários entre as atividades a serem cursadas.

De acordo com normas estabelecidas pela UFSCar, a carga horária máxima por período letivo é determinada pelo Conselho de Coordenação de Curso, tendo como referência o coeficiente entre a carga horária total do currículo do curso e os prazos mínimos, em períodos letivos, para a integralização curricular.

## **9.2. Composição da nota final das disciplinas**

Os alunos serão avaliados nas disciplinas a partir de diferentes instrumentos, como provas escritas e/ou orais, apresentação de seminários, elaboração de trabalhos, monografia, relatórios e outros. De acordo com o Regimento Geral dos Curso de Graduação da UFSCar, os professores devem estabelecer pelo menos três momentos distintos de avaliação ao longo do período letivo para cada disciplina, nas quais serão considerados aprovados os discentes que obtiverem: frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) das aulas e desempenho mínimo equivalente à nota final igual ou superior a 6,0 (seis).

Nos planos de ensino das disciplinas devem, assim, figurar: 1) os procedimentos e/ou instrumentos de avaliação diferenciados e adequados aos objetivos, conteúdos e metodologia previstos pelo professor; 2) a previsão de realização de procedimentos e/ou aplicação de instrumentos de avaliação em momentos adequados, que permitam a divulgação de resultados de avaliação pelo professor responsável pela disciplina, quantificados em notas de zero a dez em, pelo menos, três datas distribuídas no período letivo, sendo que dois terços dessas devem ser divulgadas até o prazo de trinta dias antes do final do período letivo, assegurando que o(a) estudante acompanhe seu desempenho acadêmico no transcorrer do período; 3) a caracterização de procedimentos que possibilitem a recuperação de desempenho do(a) estudante durante o período letivo regular; e 4) os critérios de avaliação final utilizados e a forma de cálculo da nota final.

## **9.3. Processo de Avaliação Complementar (PAC)**

O Processo de Avaliação Complementar (PAC) é uma oportunidade de recuperação dos discentes em uma determinada disciplina cursada, sendo requisito para sua realização: a disciplina cursada comportar o PAC; o estudante obter no período letivo regular nota final maior ou igual a 5,0 (cinco) e menor que 6,0 (seis); e frequência igual ou superior a 75%.

O PAC deverá ser realizado em período subsequente ao término do período regular e ser finalizado no limite de 35 (trinta e cinco) dias letivos. As definições para realização do PAC deverão constar do Plano de Ensino de cada disciplina prevista no curso que comporte PAC, como previsto nos artigos 22º, 24º e 25º do Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar.

O discente que se encontrar no Processo de Avaliação Complementar em uma disciplina poderá inscrever-se nesta mesma atividade no período regular subsequente, desde que haja disponibilidade de vagas e compatibilidade de horário.

## **10. AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO**

A avaliação dos cursos de graduação da UFSCar é uma preocupação presente na Instituição e considerada de fundamental importância para o aperfeiçoamento dos projetos pedagógicos dos cursos e melhorias nos processos de ensino e aprendizagem.

O sistema de avaliação dos cursos de graduação da UFSCar, implantado em 2011, foi concebido pela Pró-Reitoria de Graduação (ProGrad), em colaboração com a Comissão Própria de Avaliação (CPA), com base em experiências institucionais anteriores, quais sejam: o Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB) e o Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA). O PAIUB, iniciado em 1994, realizou uma ampla avaliação de todos os cursos de graduação da UFSCar existentes até aquele momento, enquanto o projeto PRODOCÊNCIA/UFSCar, desenvolvido entre os anos de 2007 e 2008, realizou uma avaliação dos cursos de licenciaturas dos *campi* São Carlos e Sorocaba.

A avaliação dos cursos de graduação é feita atualmente por meio de formulários de avaliação, os quais são respondidos pelos docentes da área majoritária de cada curso, pelos discentes e, eventualmente, pelos técnico-administrativos e egressos. Esses formulários abordam questões sobre as dimensões do perfil do profissional a ser formado na UFSCar; da formação recebida nos cursos; do estágio supervisionado; da participação em pesquisa, extensão e outras atividades; das condições didático-pedagógicas dos professores; do trabalho das coordenações de curso; do grau de satisfação com o curso realizado; das condições e serviços proporcionados pela UFSCar; e das condições de trabalho para docentes e técnico-administrativos.

A ProGrad, juntamente com a CPA, é responsável pela concepção dos instrumentos de avaliação, bem como pela seleção anual dos cursos a serem avaliados, pela aplicação do instrumento, pela compilação dos dados e encaminhamento dos resultados às respectivas Coordenações de Curso. A operacionalização desse processo ocorre por meio da plataforma eletrônica Sistema de Avaliação On-Line (SAO).

Cada Conselho de Coordenação de Curso, bem como seu Núcleo Docente Estruturante (NDE), após o recebimento dos resultados da avaliação, deverá analisar esses resultados para o planejamento de ações necessárias, visando a melhoria do curso.

A ProGrad realiza a avaliação das disciplinas ofertadas com base nos Planos de Ensino disponibilizados no Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA). Esses Planos de Ensino são elaborados pelos docentes para cada turma das disciplinas, a cada semestre, e são aprovados pela coordenação acadêmica e pela coordenação de curso. Essa aprovação é realizada no mesmo sistema pelo qual são disponibilizados os planos de ensino para apreciação dos estudantes. Os resultados dessa avaliação são complementares ao processo de avaliação dos cursos.

A UFSCar possui ainda o Sistema de Apoio à Gestão Universitária Integrada (Sagui) que, dentre as múltiplas funcionalidades, permite o acompanhamento do nível de rendimento dos estudantes, as disciplinas com maiores índices de reprovação, os níveis de retenção e evasão, dentre outras informações.

Além da avaliação de cursos desenvolvida pela ProGrad, juntamente com a CPA, e do processo de avaliação das disciplinas, o Conselho de Coordenação de Curso, subsidiado pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso (NDE) pode, sempre que necessário, elaborar outros instrumentos de avaliação

específicos a serem desenvolvidos no âmbito do Curso, que possam subsidiar a tomada de decisões no sentido da realização de eventuais alterações ou reformulações curriculares, obedecendo ao disposto no Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar.

## **11. ACOMPANHAMENTO DO EGRESSO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

A Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos mantém cadastro atualizado dos egressos, incluindo informações como telefone e endereço de e-mail. O curso abriga ainda uma Atividade de Extensão que busca mapear o caminho profissional dos egressos. Em eventos acadêmicos do curso, os egressos são convidados para participar compartilhando suas experiências e possibilitando novas conexões.

A UFSCar hospeda um portal eletrônico institucional denominado “Alumni UFSCar” que permite conectar egressos e expandir relações profissionais.

## **12. PROGRAMA DE FORMAÇÃO DOCENTE**

A Pró-Reitoria de Graduação, nas figuras da Divisão de Desenvolvimento Pedagógico e dos Departamentos de Ensino de Graduação, possui a atribuição de desenvolver Política Institucional de Formação Continuada de Docentes, assim como planejar ações de formação pedagógica e gestão acadêmica destinadas aos docentes da instituição.

Algumas ações desenvolvidas são:

- *Seminário de Ensino de Graduação (SeGrad)*: Evento anual iniciado em 2010 com três principais objetivos, que são: oferecer oportunidades de ampliar conhecimentos; analisar, discutir e propor novas possibilidades de práticas pedagógicas no ensino de graduação; e promover maior integração do corpo docente da Instituição.
- *Congresso de Ensino de Graduação (ConEGrad)*: O evento bianual teve sua primeira edição realizada em 2011, integra a Jornada Científica e Tecnológica da UFSCar e tem como objetivo dar maior visibilidade às atividades de graduação da Universidade e atender à demanda da comunidade universitária da UFSCar expressa no PDI, no sentido de "fortalecer e ampliar procedimentos facilitadores da integração entre ensino, pesquisa e extensão".
- *Semana Pedagógica do Campus Lagoa do Sino*: O evento tem como objetivo promover a formação continuada dos docentes do campus Lagoa do Sino através de discussões sobre temas emergentes que afetam o cotidiano da sala de aula, bem como o processo de ensino e aprendizagem, buscando auxiliar o professor para melhor desenvolver a docência. Nesse sentido, as atividades formativas “constituem uma contribuição essencial da instituição para a criação de espaços reflexivos, contribuindo, assim, com o aumento da qualidade do ensino” (UFSCar - PDI, 2018, p. 16).
- *Diálogos com a Graduação*: O projeto visa discutir temas pertinentes ao ensino superior junto aos docentes, chefes de departamento e coordenadores de curso, assim como práticas pedagógicas e atualidades.

- *Formação em Gestão Acadêmica Pedagógica (FoGAP)*: Direcionado para Coordenadores(as) de Cursos de Graduação, Chefes de Departamentos e Assistentes administrativos (coordenação e departamento), o curso busca discutir temáticas relacionadas à gestão acadêmica pedagógica, de extrema relevância para o exercício das funções administrativas e pedagógicas realizadas por docentes e servidores técnico-administrativos no âmbito dos cursos de graduação da UFSCar.
- *Acolhimento para Docentes Ingressantes*: Além de buscar a integração dos docentes recém-contratados à comunidade acadêmica da UFSCar, a atividade busca propiciar o desenvolvimento de uma postura flexível frente aos processos de ensino e aprendizagem nos cursos de graduação e aos desafios postos à educação superior da contemporaneidade; compartilhar experiências de constituição da identidade da instituição e do compromisso social da instituição; e socializar procedimentos acadêmicos institucionalizados no ensino de graduação da UFSCar.

Além das ações promovidas pela equipe da Pró-reitoria de Graduação, há espaços de grupos organizados dentro da universidade com a finalidade de oferecer atividades formativas para os docentes da instituição a partir de temáticas específicas, como os destacados abaixo:

- *Programa Institucional de Formação Docente em Metodologias Ativas de Ensino Aprendizagem e Estratégias de Avaliação (MetAA)*: O Programa Institucional de Formação Docente em Metodologias Ativas de Ensino Aprendizagem e Estratégias de Avaliação tem como objetivo geral contribuir com o fortalecimento e a valorização de ações de formação docente na instituição, propondo, planejando e realizando vivências em Metodologias Ativas e Estratégias de Avaliação, cujo público alvo são docentes do Ensino Superior.
- *Projeto Institucional de Educação Interprofissional e Prática Colaborativa da UFSCar*: Com o objetivo de disseminar, fomentar e assessorar avanços para a implementação da Educação Interprofissional e a Prática Colaborativa (EIPC) nos cursos da UFSCar. o projeto tem apoiado os Núcleos Docentes Estruturantes e Coordenações de Curso de Graduação nas reformulações curriculares e Atividades Curriculares de Extensão que incluam a interprofissionalidade na formação, e contribuir para a formação de multiplicadores da EIPC nos campus da UFSCar contemplando facilitadores docentes e preceptores.

### **13. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DO CURSO**

Em consonância com o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar, este item contém a matriz curricular do curso; o quadro de Integralização Curricular; as ementas de cada disciplina, bem como o detalhamento de seus respectivos componentes curriculares; e as Atividades de Consolidação da Formação (Estágio Curricular, Trabalho de Conclusão de Curso, Atividades Complementares de Extensão, Atividades Complementares Acadêmicas e Disciplinas Optativas).

### 13.1. Matriz curricular

A matriz curricular do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, com linha de formação Segurança Alimentar e do Alimento, Desenvolvimento Agroindustrial e Sustentabilidade do Centro de Ciências da Natureza da UFSCar (CCN/UFSCar), está estruturada conforme o estabelecido no Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar, no Parecer CNE/CES n.º 1, de 23 de janeiro de 2019, que aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, na Resolução CNE/CES n.º 2, de 24 de abril de 2019, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia e na Resolução CNE/CES n.º 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, definindo que no mínimo 10% da carga horária dos cursos de graduação devem ser destinados a atividades de extensão.

Para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos, os estudantes do Curso, ao longo de 10 (dez) perfis, cumprirão 3945 horas de componentes curriculares necessários para a integralização curricular<sup>1</sup>.

A distribuição desta carga horária na Matriz Curricular do curso está apresentada no quadro a seguir, **por perfil, por disciplina** e **por natureza da carga horária** – teórica, prática, extensão ou estágio.

A seguir é apresentado o detalhamento da Matriz curricular dos 10 (dez) perfis que compõem o curso de Engenharia de Alimentos, distribuídos em seus 05 (cinco) anos (Quadro 12).

**Quadro 12.** Matriz Curricular do Curso de Engenharia de Alimentos

PERFIL 1						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Tópicos de Matemática Elementar	60	60	0	0	0	-
Química Geral	60	45	15	0	0	-
Química Orgânica	60	45	15	0	0	-
Biologia Celular	45	30	15	0	0	-
Expressão Gráfica e Desenho Técnico	30	0	30	0	0	-
Algoritmos e Programação de Computadores	30	0	30	0	0	-
Produção de Alimentos e Sistemas Agroindustriais	30	30	0	0	0	-
Metodologia Científica	15	15	0	0	0	-
<b>Total</b>	<b>330</b>	<b>225</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>330</b>	<b>225</b>	<b>105</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências Humanas;  Ciências Básicas;  Ciências da Engenharia

<sup>1</sup> A Resolução CNE/CES n. 2, de 18 de junho de 2007, republicada em 17 de setembro de 2007, estabelece 3600 horas como mínimo de duração para este curso e o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar permite que sejam acrescidos 15% a esta carga horária mínima.

PERFIL 2						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Cálculo 1	60	60	0	0	0	Tópicos de Matemática Elementar
Física 1	60	60	0	0	0	-
Química Analítica	60	45	15	0	0	Química Geral
Bioquímica Geral	45	45	0	0	0	Química Orgânica
Termodinâmica Aplicada às Engenharias I	60	60	0	0	0	-
Economia e Mercados Agroindustriais	30	30	0	0	0	-
Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária	15	15	0	0	0	-
Microbiologia Geral	45	30	15	0	0	-
<b>Total</b>	<b>375</b>	<b>345</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>705</b>	<b>570</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências Humanas;  Ciências Básicas;  Ciências da Engenharia

PERFIL 3						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Cálculo 2	60	60	0	0	0	Cálculo 1
Física 2	60	60	0	0	0	-
Laboratório de Física	15	0	15	0	0	Física 1
Cálculo de Processos	60	60	0	0	0	Química Geral
Termodinâmica Aplicada às Engenharias II	45	45	0	0	0	Termodinâmica Aplicada às Engenharias I
Controladoria	30	15	15	0	0	-
Microbiologia de Alimentos	60	30	30	0	0	Microbiologia Geral
Química de Alimentos	60	45	15	0	0	Química Orgânica
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>315</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>1095</b>	<b>885</b>	<b>210</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências Humanas;  Ciências Básicas;  Ciências da Engenharia;  Ciências Alimentos

PERFIL 4						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Fundamentos de Estática e Mecânica dos Materiais para Engenharia	60	60	0	0	0	Tópicos de Matemática Elementar
Cálculo 3	60	60	0	0	0	Cálculo 2
Física 3	60	60	0	0	0	-
Bioquímica de Alimentos	30	15	15	0	0	Bioquímica Geral
Métodos de Conservação de Alimentos I	30	30	0	0	0	-
Fenômenos de Transporte (Quantidade de Movimento)	60	60	0	0	0	Termodinâmica Aplicada às Engenharias I; Cálculo de Processos
Relações de Trabalho na Agroindústria	15	15	0	0	0	-
Projeto Integrador 1	75	0	0	75	0	-
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>300</b>	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>1485</b>	<b>1185</b>	<b>225</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências Humanas;  Ciências Básicas;  Ciências da Engenharia;  Ciências Alimentos;  Tecnologia de Alimentos;  Projeto Integrador

PERFIL 5						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Operações Unitárias de Quantidade de Movimento	60	60	0	0	0	Fenômenos de Transporte (Quantidade de Movimento)
Fenômenos de Transporte (Transferência de Calor)	60	60	0	0	0	Termodinâmica Aplicada às Engenharias I; Cálculo de Processos
Higiene Industrial	60	30	30	0	0	Microbiologia Geral
Tecnologia de Cereais, Raízes e Tubérculos	60	45	15	0	0	Química de Alimentos
Cálculo Numérico	60	60	0	0	0	Cálculo 1; Algoritmos e Programação
Métodos de Conservação de Alimentos II	30	15	15	0	0	Métodos de Conservação I
Tecnologia de Frutas e Hortaliças	60	45	15	0	0	Métodos de conservação I
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>315</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>1875</b>	<b>1500</b>	<b>300</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências Básicas;  Ciências da Engenharia;  Ciências Alimentos;  Tecnologia de Alimentos

PERFIL 6						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Análise Físico-Química de Alimentos	60	30	30	0	0	Química de Alimentos
Tecnologia de Óleos e Gorduras	60	30	30	0	0	Química de Alimentos
Estatística Básica	60	60	0	0	0	-
Operações Unitárias de Transferência de Calor	60	60	0	0	0	Fenômenos de Transporte (Transferência de Calor)
Fenômenos de Transporte (Transferência de Massa)	60	60	0	0	0	Termodinâmica Aplicada às Engenharias I; Cálculo de Processos
Engenharia e Gestão do Ciclo de Vida de Produtos	30	30	0	0	0	-
Projeto Integrador 2	75	0	0	75	0	Projeto Integrador 1
<b>Total</b>	<b>410</b>	<b>270</b>	<b>60</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>2280</b>	<b>1770</b>	<b>360</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências Humanas;  Ciências Básicas;  Ciências da Engenharia;  Ciências Alimentos;  Tecnologia de Alimentos;  Projeto Integrador

PERFIL 7						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Eletrotécnica	45	30	15	0	0	Física 3
Tecnologia de Leite e Derivados	60	30	30	0	0	Química de Alimentos
Princípios de Nutrição Humana	45	45	0	0	0	Bioquímica Geral
Estatística Aplicada	30	15	15	0	0	Estatística Básica
Laboratório de Operações Unitárias	60	0	60	0	0	Operações Unitárias de Quantidade de Movimento; Operações Unitárias de Transferência de Calor
Operações Unitárias de Transferência de Massa	60	60	0	0	0	Fenômenos de Transporte (Transferência de Massa)
Tecnologia de Carnes e Pescados	60	30	30	0	0	Química de Alimentos
Marketing	30	30	0	0	0	-
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>240</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>2670</b>	<b>2010</b>	<b>510</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências Humanas;  Ciências Básicas;  Ciências da Engenharia;  Ciências Alimentos;  Tecnologia de Alimentos

PERFIL 8						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Instrumentação e Controle	45	45	0	0	0	-
Projeto Agroindustrial 1	45	10	0	35	0	Engenharia e Gestão do Ciclo de Vida de Produtos
Análise Sensorial	45	30	15	0	0	Estatística Básica
Gestão e Controle de Qualidade	60	60	0	0	0	Estatística Básica
Instalações Industriais e Elétricas	45	45	0	0	0	Operações Unitárias de Quantidade de Movimento; Eletrotécnica
Tecnologia de Açúcar e Alcool	30	15	15	0	0	Operações Unitárias de Transferência de Calor
Inovação e Desenvolvimento de Produtos	45	30	15	0	0	Métodos de Conservação de Alimentos II
Projeto Integrador 3	90	0	0	90	0	Projeto Integrador 2
<b>Total</b>	<b>405</b>	<b>235</b>	<b>45</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>3075</b>	<b>2245</b>	<b>555</b>	<b>275</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências Básicas;  Ciências da Engenharia;  Ciências Alimentos;  Tecnologia de Alimentos;  Projeto Integrador

PERFIL 9						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Bioprocessos	45	45	0	0	0	Bioquímica Geral
Refrigeração	60	60	0	0	0	Termodinâmica Aplicada às Engenharias II
Tratamento de Efluentes	60	60	0	0	0	Bioquímica Geral; Microbiologia Geral
Projeto Agroindustrial 2	60	0	0	60	0	Operações Unitárias de Transferência de Massa; Projeto Agroindustrial 1; Instalações Industriais e Elétricas
Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos	45	45	0	0	0	
Tecnologia de Bebidas	60	45	15	0	0	Métodos de Conservação I
Embalagens para Alimentos	30	30	0	0	0	-
Reologia de Alimentos	30	15	15	0	0	Fenômenos de Transporte (Quantidade de Movimento)
<b>Total</b>	<b>390</b>	<b>300</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>3465</b>	<b>2545</b>	<b>585</b>	<b>335</b>	<b>0</b>	

Legenda:  Ciências da Engenharia;  Ciências Humanas;  Tecnologia de Alimentos

PERFIL 10						
Nome	Carga horária total	Teórica	Prática	Extensão	Estágio	Pré-requisito
Disciplinas Optativas	120	120	0	0	0	-
Trabalho de Conclusão de Curso	60	0	60	0	0	-
Estágio Curricular Obrigatório	180	0	0	0	180	Ter cursado, no mínimo, 1875 horas
Atividades Complementares de Extensão	60	0	0	60	0	-
Atividades Complementares Acadêmicas	60	0	60	0	0	-
<b>Total</b>	<b>480</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>180</b>	
<b>Total acumulado</b>	<b>3945</b>	<b>2665</b>	<b>705</b>	<b>395</b>	<b>180</b>	

### 13.2. Quadro de Integralização Curricular

Para que o estudante esteja apto a colar grau será necessário o cumprimento do total de horas apresentados no Quadro 13.

**Quadro 13.** Quadro de integralização curricular do curso de Engenharia de Alimentos

Componentes Curriculares	Carga Horária (h)
Disciplinas Obrigatórias	3465
Disciplinas Optativas	120
Trabalho de Conclusão de Curso	60
Estágio Curricular Obrigatório	180
Atividades Complementares Acadêmicas	60
Atividades Complementares de Extensão	60
<b>Total</b>	<b>3945</b>

### 13.3. Caracterização das Disciplinas

#### 13.3.1 Disciplinas da Área do Conhecimento Ciências Humanas

##### 13.3.1.1 Produção de Alimentos e Sistemas Agroindustriais (30 horas)

###### *Objetivo*

Abordagem histórica da agropecuária e da agroindústria brasileira para que estudantes compreendam claramente a formação das estruturas produtivas agrícolas e agroindustriais, a natureza dos sistemas de produção, as diferenças entre as questões agrárias, agrícolas e agroindustriais, a arquitetura organizacional de cadeias produtivas de alimentos e as tendências do sistema de comercialização segundo as perspectivas regionais e internacionais. Modelos de desenvolvimento agroindustrial sustentável no mundo e as políticas públicas com recorte territorial para responder aos problemas da geografia da fome no Brasil. Promover o desenvolvimento da capacidade analítica e visão crítica que

compreenderá os estudos dos fluxos agroindustriais, do processo de modernização capitalista e a atual conformação do agronegócio nacional, passando pelas formas sociais de produção agropecuária e o papel do Estado como indutor de mudanças no setor. Abordagens analíticas, tendências do agronegócio brasileiro, desigualdades territoriais, o enfoque territorial, as análises e discussões das cadeias agroindustriais territoriais e finalmente e não menos importante, a produção e agregação de valor aos alimentos pela agricultura familiar.

### ***Ementa***

Desenvolvimento agroindustrial brasileiro: histórico e interpretações recentes. Agroecossistemas e modelos de produção de alimentos. A integração lavoura-pecuária com a indústria. Sistemas agroindustriais: definições, vertentes metodológicas e principais aplicações. Cadeias agroindustriais territoriais, sistemas alimentares e segurança alimentar. Políticas públicas com enfoque na segurança alimentar; Extensão agroindustrial em uma perspectiva territorial; Desafios, limites e possibilidades do desenvolvimento agroindustrial sustentável.

### ***Bibliografia básica***

BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. v.1, 3ª ed. São Paulo, Atlas. 2007.

GRAZIANO DA SILVA, J. **A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira**. UNICAMP: Campinas, IE, 1996.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: Do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP. 2009.

### ***Bibliografia complementar***

ABRAMOVAY, R. **Desafios para o sistema alimentar global**. Revista Ciência e Cultura, vol. 73, n. 1. São Paulo. Jan/mar. 2021.

ALTIERI, M. **Agroecologia - Bases Científicas para uma Agricultura Sustentável**. Guaíba, RS: Editora Agropecuária, 2002.

CASTRO, J. **Geografia da fome o dilema brasileiro: pão e aço**. Rio de Janeiro, Editora Civilização Brasileira. 11ª ed. 2011.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2000.

GRAZIANO DA SILVA, J. **O novo Rural brasileiro**. UNICAMP: Campinas, IE, 2022.

### **13.3.1.2 Metodologia Científica (15 horas)**

#### ***Objetivo***

Preparar os estudantes para a redação de trabalhos acadêmicos que constam como elementos de formação de graduação do curso de Engenharia de Alimentos UFSCar *campus* Lagoa do Sino como,

Projetos Integradores, Relatórios de Estágio, Projetos de Pesquisa e Trabalhos de Conclusão de Curso. Discutir e preparar os estudantes para a pesquisa científica utilizando bases de pesquisas indexadas, refletir sobre a leitura crítica e interpretação de textos em trabalhos científicos publicados na área de ciência e tecnologia de alimentos

### ***Ementa***

Método científico: conceitos e histórico. Métodos e técnicas de pesquisa. Pesquisa: conceitos, definições e tipos; elaboração, comunicação e divulgação da pesquisa: fases da elaboração da pesquisa, comunicação da pesquisa (estrutura, forma e conteúdo); normas ABNT; linguagem científica; monografias; dissertações; teses, relatórios técnicos; artigos; eventos científicos. Noções de redação de textos técnicos. Elaboração de Relatórios. Regras de tratamento e utilização de tempos verbais.

### ***Bibliografia básica***

ABRAHAMSOHN, P. A. **Redação Científica**, 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.  
GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.  
DUPAS, G. **Ética e poder na sociedade da informação: de como a autonomia das novas tecnologias obriga a rever o mito do progresso**. 2ª ed. rev. ampl. São Paulo: UNESP, 2001.  
MARTINS, J. S. **Projetos de pesquisa: estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula**. Segunda edição, Campinas - São Paulo. Armazém do Ipê (Editores associados). 2007

### ***Bibliografia complementar***

RUIZ, J. A. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1993.  
SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo. Um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.  
SCHUKLENK, U.; DINIZ, D.; GUILHEM, D.; SUGAI, A. (editor). **Ética em pesquisa**. 2ª ed. Ampliada. Brasília: Letras Livres, 2008.  
SPECTOR, N. **Manual para Redação de Teses, Projetos de Pesquisa e Artigos Científicos**, 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.  
THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1988

### **13.3.1.3 Economia e Mercados Agroindustriais**

#### ***Objetivo***

Propiciar ao aluno uma visão acerca do ambiente econômico das organizações agroindustriais; noções de sistemas de produção e gerenciais; princípios de microeconomia e macroeconomia; finanças da empresa agroindustrial; conjuntura econômica.

### ***Ementa***

Noções de funcionamento básico do sistema econômico. Microeconomia: formação de preços em mercados agroindustriais; teoria da escolha do consumidor. Empreendedorismo e inserção no mercado. Oferta, demanda e equilíbrio de mercados. Estrutura de mercados. teoria da firma e da produção. Agregados macroeconômicos e setor agroindustrial: PIB, contas nacionais. Política Fiscal, Política Monetária. Setor Externo e câmbio.

### ***Bibliografia básica***

BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial: GEPAI grupo de estudos e pesquisas agroindustriais**. 5 ed. v.2. 2. , São Paulo: Atlas, 2009.

BRIGHAM, E. F.; EHRHARDT, M. C.; ALBUJA SALAZAR, J. N. **Administração financeira: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2011.

KAGEYAMA, A. **Desenvolvimento Rural conceitos e aplicações no caso brasileiro**. Rio Grande do Sul – UFRGS Editora, 2008.

### ***Bibliografia complementar***

CARRETEIRO, R. **Série Gestão Estratégica Inovação Tecnológica como Garantir a Modernidade do Negócio**, 1ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SAMANEZ, C. P. **Matemática financeira**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MAYER, V. F. **Empreendedorismo - Fundamentos e Técnicas para Criatividade**, 1a ed., Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BRUNI, A. L.; GONZALEZ, C. C.; PÊGO, L. S.; MASTRANTONIO, S. S., **Custos gerenciais: teoria e prática na agroindústria**. São Carlos:EDUFSCar, 2011.

### **13.3.1.4 Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária (15 horas)**

#### ***Objetivo***

Analisar as novas ruralidades e suas implicações para o desenvolvimento territorial no Brasil, considerando aspectos históricos, econômicos e sociais que moldam os territórios rurais. Compreender os fundamentos teóricos e metodológicos da segurança alimentar e da economia solidária, destacando suas inter-relações e impactos no contexto do desenvolvimento rural. Promover a reflexão ética sobre as relações sociais, de gênero e étnico-raciais no meio rural, enfatizando suas influências na organização produtiva e no desenvolvimento territorial. Estudar a lógica da produção de alimentos, desde a produção primária até a agregação de valor em agroindústrias familiares e de pequeno porte, com foco na sustentabilidade econômica e ambiental. Aplicar práticas de extensão agroindustrial no território do

Lagoa do Sino, integrando conceitos de desenvolvimento territorial, segurança alimentar e economia solidária para fomentar alternativas inclusivas e sustentáveis.

### ***Ementa***

Novas ruralidades e desenvolvimento territorial no Brasil. Segurança alimentar e economia solidária: aspectos teóricos e metodológicos. Ética, relações sociais e relações de gênero e étnico-raciais. A lógica da produção de alimentos. Agroindústrias familiares, artesanais e de pequeno porte. Integração agroindustrial. Extensão agroindustrial no território Lagoa do Sino.

### ***Bibliografia básica***

FILHO ALMEIDA, N.; ORTEGA, A. C. **Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária**. Campinas: Editora Alínea, 2007.

MIOR, L. C. **Agricultores Familiares, Agroindústrias e Redes de Desenvolvimento Rural**. Chapecó: ARGOS, 2005

SINGER, P. **Economia solidária: introdução, história e experiência brasileira**. São Paulo: Editora Unesp, 2022.

### ***Bibliografia complementar***

DOUWE, J. V.P. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. 1ª Ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2008.

MATTEO, M. **Teorias do desenvolvimento territorial**. In: CRUZ, B.; FURTADO, B.; MONASTERIO, L.; JÚNIOR, W. (Orgs.). **Economia Regional e Urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. IPEA, Brasília. 2011.

GRISA, K.; SCHNEIDER, S. (Orgs.). **Políticas públicas de desenvolvimento rural**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.

LEITE, S. **Políticas Públicas e Agricultura no Brasil**. Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2001.

PAULILLO, L. F.; PESSANHA, L. **Segurança alimentar, políticas públicas e regionalização**. In: PAULILLO, L. F. **Reestruturação agroindustrial, políticas públicas e segurança alimentar regional**. São Carlos: EDUFSCar, 2002.

### **13.3.1.5 Controladoria (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Com base no aprendizado do aluno, proporcionado pelas diversas disciplinas ministradas no curso, oportunizar-lhe o entendimento de que a informação elaborada e utilizada, após criteriosa identificação, elaboração e uso adequado, possibilita aos agentes empreendedores elementos básicos para o direcionamento e controle dos negócios, através das etapas: estratégica; execução; controle; medidas corretivas e realinhamento estratégico.

### *Ementa*

O Ambiente da Área de Controladoria. Visão Sistêmica da Empresa. Modelo de Gestão, Decisão e Informação. Controle Interno e Gestão de Riscos. Planejamento Estratégico. Planejamento Orçamentário. *Balanced Scorecard*. Instrumentos de Gestão da Controladoria.

### *Bibliografia básica*

FIGUEIREDO, S.; CAGGIANO, P. C. **Controladoria: teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.  
MOSSIMANN, C. P.; FISCH, S. **Controladoria: seu papel na administração de empresas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.  
PADOVEZE, C. L. **Controladoria básica**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2009.

### *Bibliografia complementar*

DUTRA, R. G. **Custos: uma abordagem prática**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.  
LEONE, G. S. G. **Custos: planejamento, implantação e controle**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.  
NASCIMENTO, A. M.; REGINATO, L. **Controladoria: instrumento de apoio ao processo decisório**. São Paulo: Atlas, 2009.  
NIVEN, P. R. **Balanced scorecard passo a passo: elevando o desempenho e mantendo resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.  
SANVICENTE, A. Z.; SANTOS, C. C. **Orçamento na administração de empresas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006

### **13.3.1.6 Relações de Trabalho na Agroindústria (15 horas)**

#### *Objetivo*

O objetivo geral da disciplina é possibilitar a análise crítica do processo de desenvolvimento agroindustrial no Brasil e as relações sociais e de trabalho que envolvem as agroindústrias de alimentos e seus fornecedores, através da discussão conceitual e dos principais instrumentos que o Estado utiliza para promovê-los.

#### *Ementa*

Tipologias de trabalhadores: uma análise no contexto sociopolítico, jurídico e econômico brasileiro. Relações sociais e econômicas na Agroindústria Brasileira. Formas de organização do trabalho no capitalismo. Ética e relações sociais e relações de gênero e inter-raciais.

#### *Bibliografia básica*

BACHA, C. J. C., **Economia e Política Agrícola no Brasil**. São Paulo, Editora Atlas. 2012.  
ESTATUTO DA TERRA E LEGISLAÇÃO AGRÁRIA. **Lei nº 4504 de 30 de novembro de 1964**. Legislação. Coleção Manuais de Legislação. Atlas. São Paulo: Atlas, 2008.

FAJARDO, S. **O novo padrão de desenvolvimento agroindustrial e a atuação das cooperativas agropecuárias no Paraná.** RAÍÇA, O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, n.11, p.89-102, 2006.

CONFEA/CREA. **Código de ética Profissional da Engenharia, da Arquitetura, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Metodologia.** 2ª ed. Brasília: CONFEA/CREA, 2003.

BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra.** Petrópolis: Vozes 2003.

SILVA, M. A. M. **Trabalho Rural: as marcas da raça.** Lua Nova. Revista de Cultura e Política, 2016.

#### ***Bibliografia complementar***

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro.** 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

MIRANDA, A.G., **Direito Agrário e Ambiental.** Rio de Janeiro: Forense, Rio, 2003.

NEVES, M. A. **Trabalho e gênero: permanências e desafios.** *Sociedade e Cultura*, Goiânia, v.9, n.12, p.257-266, 2006.

OLIVEIRA, M.M. **A lei agrícola no Brasil.** Brasília: 2ª ed. 1993.

SILVA, M.A.de M. **Trabalho rural: as marcas da raça.** Lua Nova, São Paulo, n.99, p.139-167, 2016.

SIRVINSKAS, L.P. **Legislação de Direito Ambiental,** São Paulo: Saraiva, 2008.

ZIBETTI, D.; LIMBERGER, E.; BARROSO, L. (org). **Trabalhador Rural.** Curitiba: Juruá Editora, 2007.

### **13.3.1.7 Engenharia e Gestão do Ciclo de Vida de Produtos (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Entender a importância do pensamento do ciclo de vida. Entender a importância da Engenharia e Gestão do ciclo de vida de produtos e serviços na mudança dos modelos lineares de produção a modelos semicirculares e/ou fechados. Analisar e aplicar as técnicas, ferramentas e metodologias usadas na Engenharia e Gestão do ciclo de vida de produtos e serviços.

#### ***Ementa***

Motivadores para mudança de paradigma. Pensamento do ciclo de vida. Gestão e Engenharia do Ciclo de Vida. Avaliação do Ciclo de Vida. Desempenho Ambiental. Ecodesign. Biomimética. Avaliação do Ciclo de Vida. Rotulagem Ambiental. Economia Circular e Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS).

#### ***Bibliografia básica***

OLIVEIRA, J. A.; SILVA, D. A. ; PUGLIERI, F. ; SAAVEDRA, Y. M. B. **Engenharia e Gestão do Ciclo de Vida de produtos: Teoria e prática: a jornada de um produto do design circular à melhoria do desempenho em sustentabilidade.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2024.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. F. **Engenharia Ambiental: Conceitos, Tecnologia e Gestão.** 2. ed. São Carlos: Elsevier Editora Ltda, 2012.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos: inclui a norma ISO 14001:2015**. 4. ed. atual. ampl. São Paulo: Saraiva, 2018.

#### ***Bibliografia complementar***

ELKINGTON, J. **Canibais com garfo e faca**. São Paulo: Makron Books, 2011.

SANTOS, L. M. M. D. **Avaliação ambiental de processos industriais**. 4. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 14040: Gestão Ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Princípios e Estrutura**. Brasil: ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 14044: Gestão Ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Requisitos e Orientações**. Brasil: ABNT, 2009.

TRAVERSO, M.; MANKAA, M. N.; VALDIVIA, S.; ROCHE, L.; LUTHIN, A.; GARRIDO, S. R.; NEUGEBAUER, S. **Pilot Projects on Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations 2022**. Life Cycle Initiative. 2022.

#### **13.3.1.8 Marketing (30 horas)**

##### ***Objetivo***

Proporcionar ao estudante uma visão moderna de marketing, estudos de mercado e comportamento do consumidor, em um momento em que as pessoas orientam cada vez mais seu consumo para propósito, *fair trade*, consumo ativista e de ativismo, bem como alternativas para uma alimentação mais saudável, com as redes sociais e estratégias de gestão de branding a ela associadas.

##### ***Ementa***

Design Thinking. Conceitos e princípios de marketing. Marketing estratégico. Pesquisa e plano de marketing. Comportamento do consumidor. Marketing mix. Planejamento estratégico corporativo. Fundamentos de marketing de serviços. Marketing em alimentos. Modelo gap e flor de serviços. Gestão de produtos e novos produtos. Marca. Gestão da comunicação. Decisões de mensagem e de mídia de propaganda. marketing de relacionamento e *customer centricity* (CRM). Marketing digital e marketing analytics. *Agile marketing*. E-commerce. Comércio justo e consumo de ativismo. *Brand valuation*. Marketing em mídias sociais. Marketing sustentável. Responsabilidade socioambiental. Tópicos especiais em marketing.

#### ***Bibliografia básica***

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. 15. ed. São Paulo: Pearson, 2015.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

ZENONE, L. C. **Marketing sustentável valor social, econômico e mercadológico**. São Paulo: Atlas, 2013.

### ***Bibliografia complementar***

PERKIN, N. **Agile marketing: como as metodologias ágeis e o uso de dados estão revolucionando a gestão do marketing**. Belo Horizonte, MG: Autêntica Business, 2023. E-book.

ANDRADE, N. A. **Comportamento do consumidor aplicado ao neuromarketing**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2023. E-book.

SILVA, R. G.; LANINI, T. R. E. **Marketing e comunicação no universo digital**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. E-book.

SAMARA, B. S.; MORSCH, M. A. **Comportamento do consumidor: conceitos e casos**. São Paulo: Pearson, 2009.

AVIS, M. C. **Marketing digital baseado em dados: métricas e performance**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book.

### **13.3.1.9 Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos (45 horas)**

#### ***Objetivo***

Garantir ao aluno o acesso e o desenvolvimento crítico ao processo produtivo em redes com a perspectiva estratégica da sustentabilidade. Com o lançar mão de técnicas sustentáveis estratégicas exemplificadas, principalmente, mas não só, em cadeias agroalimentares, para a obtenção de vantagens competitivas. Vale ressaltar que a disciplina possui caráter integrador de conhecimentos com os quais o aluno se depara ao longo dos anos iniciais da Engenharia de Alimentos. Assim, a ênfase inicial é a dimensão econômica da sustentabilidade. Em seguida, explora-se a dimensão ambiental com a aplicação dos conceitos de Ecodesign e por fim, como pano de fundo a dimensão social associada aos objetivos para o desenvolvimento sustentável.

#### ***Ementa***

Integração estratégica da cadeia de suprimentos via manufatura, logística, compras marketing. Práticas e sistemas de informação para a gestão da cadeia de suprimentos. Ecodesign. Operações verdes. Manufatura verde. Logística Reversa. Gestão de Resíduos. Objetivos para o desenvolvimento sustentável.

#### ***Bibliografia básica***

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos (supply chain management): conceitos, estratégias, práticas e casos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

PEREIRA, A. *et al.* **Sustentabilidade, Responsabilidade Social e Meio Ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2012.

### ***Bibliografia complementar***

- VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio Janeiro: Garamond, 2005.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2007
- VOLLMANN, T.; BERRY, W.; WHYBARK, D.; JACOBS, F. **Sistemas de planejamento e controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- FAUCHEUX, S.; NOËL, J. F. **Economia dos recursos naturais e do meio ambiente**. São Paulo: Instituto Piaget, 1997
- VEIGA, J. E. **Agricultura familiar e sustentabilidade**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, 13.3, 1996.

## **13.3.2 Disciplinas da Área do Conhecimento Ciências Básicas**

### **13.3.2.1 Tópicos de Matemática Elementar (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Qualificar os estudantes do curso de Engenharia de Alimentos para utilizar conceitos fundamentais de matemática elementar, como aritmética, álgebra, funções, sistemas lineares, vetores e geometria analítica, como ferramentas essenciais para a modelagem, análise e resolução de problemas diversos e, conseqüentemente, formar uma base matemática sólida que sirva de suporte para o entendimento e aplicação de conteúdos de matemática ao longo do curso e com foco no desenvolvimento de habilidades analíticas e o raciocínio lógico-matemático, indispensáveis para atuação de um engenheiro de alimentos.

#### ***Ementa***

Conjuntos e Aritmética Básica; Cálculo com Expressões Algébricas; Equações e Inequações; Funções. Sistemas lineares; Conceitualização geométrica de vetores; Operações vetoriais; Produtos; Sistemas de coordenadas; Retas e planos; Cônicas e Quádricas.

### ***Bibliografia básica***

- BALDIN, Y. Y.; FURUYA, Y. K. S. **Geometria analítica para todos e atividades com Octave e GeoGebra**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2011.
- CAMARGO, I. de; BOULOS, P. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2014.
- GOMES, F. M. **Pré-Cálculo: operações, equações, funções e trigonometria**. São Paulo: Cengage Learning, 2023.

### ***Bibliografia complementar***

- DEMANA, F. D.; WAITS, B. K.; FOLEY, G. D.; KENNEDY, D. **Pré-cálculo**, 2.ed. São Paulo, SP: Pearson, 2013. E-book.

ELIAS, A. P. A. J.; ROCHA, F. S. M.; LOSS, T. **Fundamentos de matemática**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book.

MACHADO, M. A.; MEDEIROS, V. Z. **Pré-cálculo**, 3.ed. São Paulo, SP: Cengage, 2014.

MELLO, D. A.; WATANABE, R. G. **Vetores e uma iniciação à geometria analítica**. 2. ed. São Paulo, SP: Livraria da Física, 2012.

WINTERLE, P. **Vetores e geometria analítica**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2014.

### 13.3.2.2 Química Geral (60 horas)

#### *Objetivo*

Identificar e nomear íons, moléculas e compostos, reconhecendo-os em contextos teóricos e experimentais. Escrever equações químicas com base em enunciados e experimentos práticos, demonstrando o entendimento de reações. Empregar cálculos estequiométricos para determinação de rendimento de reações químicas, interpretando dados fornecidos em problemas teóricos ou práticos. Determinar a concentração de soluções (em diferentes unidades), por meio das quantidades de soluto e solvente. Aplicar o Princípio de Le Chatelier para prever o deslocamento do equilíbrio frente a uma determinada perturbação.

#### *Ementa*

Química Geral: Moléculas, íons e seus compostos; Equações químicas e estequiometria; As soluções e seu comportamento; Equilíbrio químico: cálculos de constantes de equilíbrio; Equilíbrio químico: aplicações da constante de equilíbrio; Cálculos de concentração de soluções.

#### *Bibliografia básica*

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 1999.

BROWN, T. L.; LEMAY JR, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2007.

BROWN, T. L.; LEMAY JR, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

KOTZ, E.; TREICHE, L. **Química e Reações químicas**, vol. 1, 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 1999.

#### *Bibliografia complementar*

BETTELHEIM, F. A.; BROWN, W. H.; CAMPBELL, M. K.; FARRELL, S. O. **Introdução à Química Geral, Orgânica e Bioquímica**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2011.

BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química Geral aplicada à Engenharia**. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2009.

MAHAN, B. H.; MYERS, R. J. **Química: um curso universitário**. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

MAIA, D.; BIANCHI, J. C. A. **Química geral: fundamentos**. São Paulo, SP: Pearson, 2013.  
RUSSELL, J. B. **Química geral**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, vol. 1, 2012.  
SILVA, R. R.; BOCCHI, N.; ROCHA-FILHO, R. C.; MACHADO, P. F. L. **Introdução à química experimental**. 3ª edição. Editora EDUFSCar, 2019.

### 13.3.2.3 Química Orgânica (60 horas)

#### *Objetivo*

Estudar nomenclatura, propriedades físicas e reatividade das principais classes de compostos orgânicos: hidrocarbonetos, haletos de alquila e arila, álcoois, éteres, fenóis, aldeído, cetonas, ácidos carboxílicos e seus derivados, aminas e compostos aromáticos.

#### *Ementa*

Definição, nomenclatura, propriedades físicas e mecanismo de reação: Hidrocarbonetos, Haletos orgânicos, Éteres, Álcoois, Aldeídos, Cetonas, Aminas, Ácidos Carboxílicos e derivados. Compostos Aromáticos. Noções de Estereoquímica.

#### *Bibliografia básica*

SOLOMONS, T. W.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. vol.1. 10ª Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.  
SOLOMONS, T. W.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. vol.2. 8ª Ed. Rio Janeiro: Editora LTC, 2005.  
VOLLHARDT, P.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica – Estrutura e Função**, 6ª Ed. São Paulo: Ed.Bookman, 2013.

#### *Bibliografia complementar*

BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hal, 2006.  
BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. vol. 2. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hal, 2013.  
CONSTANTINO, M. C. **Química Orgânica: Curso Básico Universitário**. vol. 3, Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
MANO, E. B. **Práticas de Química Orgânica**. 3ª ed. São Paulo: Ed. Edgar Blucher. 2012.  
PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S.; ENGEL, R. G. **Química Orgânica Experimental – Técnicas de Escala Pequena**. 2ª Ed. Ed. Bookman. 2012.

### 13.3.2.4 Biologia Celular (45 horas)

#### *Objetivo*

Estudar as diferenças entre células procarióticas e eucarióticas, bem como as especializações das células em organismos multicelulares. Além de, analisar os componentes químicos que formam as células e a estrutura das membranas e organelas de células animais e vegetais.

### ***Ementa***

Tipos celulares. Componentes químicos das células. Membranas e mecanismos de transporte. Mitocôndria e conversão de energia. Célula vegetal. Citoplasma. Núcleo. Processo de síntese na célula. Tráfego intracelular de vesículas. Ciclo celular e meiose.

### ***Bibliografia básica***

ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia celular**. 3a ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, K.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. 5a ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

WATSON, J. D. **Biologia molecular do gene**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

### ***Bibliografia complementar***

DE ROBERTIS, E. M. F; HIB, J. **De Robertis bases da biologia celular e molecular**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 9a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

LODISH, H.F. **Biologia celular e molecular**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

SIVIERO, F. (Org.). **Biologia celular: bases moleculares e metodologia de pesquisa**. São Paulo: Roca, 2013.

ZAHA, A.; FERREIRA, H.B.; PASSAGLIA, L.M.P (Org.). **Biologia molecular básica**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

### **13.3.2.5 Algoritmos e Programação de Computadores (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Desenvolver a capacidade de abordagem de problemas de forma organizada e objetiva, com atividades de ordenação lógica do raciocínio. Aprendizado de linguagem de algoritmos. Aprendizado de linguagem de máquina.

#### ***Ementa***

Princípios: problemas, algoritmos e programas. Algoritmos: Algoritmos de busca e ordenação. Complexidade de Algoritmos. Programação de computadores: variáveis e tipos de dados. Expressões e operadores. Entradas e saídas formatadas. Estruturas de controle. Matrizes e cadeias de caracteres. Composição passo a passo de programas. Tipos de dados estruturados. Funções, parâmetros e argumentos.

### ***Bibliografia básica***

- CORMEN, T. H. et al. **Algoritmos: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, 2012.
- FARRER, H. et al. **Algoritmos estruturados: programação estruturada de computadores**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- SOUZA, M. A. F. et al. **Algoritmos e lógica de programação: um texto introdutório para engenharia**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

### ***Bibliografia complementar***

- ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal e C/C++ (Padrão ANSI) e Java**. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2012.
- JOYANES A. L. **Fundamentos de programação: algoritmos, estruturas de dados e objetos**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- MEDINA, M.; FERTIG, C. **Algoritmos e programação: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2006.
- NICOLETTI, M. C. **A cartilha da lógica**. 2. ed. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2012.
- PALMA NETO, L. G.; NICOLETTI, M. C. **Introdução as redes neurais construtivas**. São Carlos: EdUFSCar, 2005.

### **13.3.2.6 Cálculo 1 (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Capacitar os estudantes de Engenharia de Alimentos a compreender e aplicar os conceitos fundamentais de cálculo diferencial e integral em funções de uma variável, incluindo limites, continuidade, derivadas e integrais, como ferramentas analíticas para a modelagem, análise e solução de problemas relacionados ao setor alimentício e à engenharia e, conseqüentemente, desenvolver o raciocínio matemático necessário para interpretar fenômenos, otimizar processos e fundamentar o aprendizado em disciplinas posteriores, por meio de um conhecimento matemático sólido.

#### ***Ementa***

Limites e Continuidade: Conceitualização, Propriedades e Tipos de Limites; Funções Contínuas e suas Propriedades. Derivadas, Diferenciais e Aplicações: conceitualização de derivada; regras de derivação; diferencial de uma função e aproximações lineares; máximo e mínimos; Aplicações em Ciências Naturais e em Engenharia. Integrais Definidas, Indefinidas e Aplicações: Conceitualização de Integrais Definidas e Indefinidas; Teorema Fundamental do Cálculo; Técnicas de Integração; Aplicações da Integral Definida.

### ***Bibliografia básica***

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A: funções, limite, derivação e integração**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2013.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**, vol. 1. São Paulo, SP: Pearson, 2014.

STEWART, J. **Cálculo**, vol. 1, 7. ed., São Paulo: Cengage Learning, 2013.

### ***Bibliografia complementar***

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**, 10. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2014.

DEMANA, F. D.; WAITS, B. K.; FOLEY, G. D.; KENNEDY, D. **Pré-cálculo**, 2.ed. São Paulo, SP: Pearson, 2013. E-book.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**, vol. 1, 5. ed. São Paulo, SP: LTC, 2006.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**, vol. 1, 3. ed. São Paulo, SP: Harbra, 1994.

THOMAS, G. B. Jr; HASS, J.; WEIR, M. D. **Cálculo**, vol. 1, 12. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2013.

### **13.3.2.7 Física 1 (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Compreender a Física enquanto área do conhecimento e parte das ciências da natureza, considerando seus domínios de atuação, linguagem e aplicações. Desenvolver no estudante habilidades para a resolução de problemas de mecânica utilizando os conceitos físicos e as ferramentas matemáticas adequadas. Desenvolver o raciocínio crítico com relação à mecânica básica e suas aplicações em ciências exatas.

#### ***Ementa***

Medidas. Cinemática do ponto. Leis de Newton. Estática e dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação da Energia. Momento linear e sua conservação. Colisões. Momento angular da partícula. Rotação de corpos rígidos

### ***Bibliografia básica***

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**, vol.1, 9 ed. e/ou posteriores, Rio de Janeiro, LTC, 2012

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física 1 – Mecânica**, 12 ed. e/ou posteriores, Addison Wesley, 2008.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**, vol.1, 6 ed. e/ou posteriores, Rio de Janeiro, LTC, 2009

### ***Bibliografia complementar***

CHAVES, A., SAMPAIO, J. F. **Física Básica Mecânica**, 1 ed., LTC, 2007.

JEWETT, J. W.; SERWAY, R. A. **Física para Cientistas e Engenheiros – Mecânica**, vol.1, 8 ed. e/ou posteriores, Cengage Learning, 2012.

LEIGHTON, R. B.; FEYNMAN, R. P.; SAND, M. **Lições de Física de Feynman**. vol.1-4, 1. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2008.

NUSSENSZVEIG, H. M., **Curso de Física Básica** vol.1, 5 ed. e/ou posteriores, Blucher, 2013

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Sears & Zemansky. Física 1: Mecânica**, vol. 1, 12 ed. e/ou posteriores. São Paulo, SP: Pearson, 2014.

### 13.3.2.8 Química Analítica (60 horas)

#### *Objetivo*

Aplicar o conceito de equilíbrio químico para determinação de pH de soluções (de ácidos, bases, tampões e sais), calculando a concentração dos íons hidróxido e hidrônio presentes no equilíbrio. Analisar a solubilidade de sais interpretando a concentração dos íons presentes no Equilíbrio químico. Montar e analisar células galvânicas reproduzindo sistemas clássicos para demonstrar a obtenção de energia a partir de reações químicas. Descrever o funcionamento de células eletrolíticas, relacionando os conceitos teóricos de reações de oxido-redução. Aplicar técnicas volumétricas e gravimétricas para identificação de substâncias por meio de análises teórico-práticas.

#### *Ementa*

Introdução aos objetivos da química analítica e seu caráter interdisciplinar. Estudo do equilíbrio ácido-base. Cálculos de pHs de ácidos, bases, soluções tampão e sais. Conceitos do equilíbrio de solubilidade. Caracterização do equilíbrio de oxido-redução. Análises gravimétricas e volumétricas.

#### *Bibliografia básica*

BROWN, T. L.; LEMAY JR, H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2007.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

KOTZ, E.; TREICHE, L. **Química e Reações químicas**, vol. 2, 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 1999.

#### *Bibliografia complementar*

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.

HAGE, D. S.; CARR, J. D. **Química Analítica e Análise Quantitativa**. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2011.

ROSA, G.; GAUTO, M.; GONÇALVES, F. **Química Analítica – Práticas de Laboratório**. Rio de Janeiro, RJ: Ed. Bookman, 2012.

RUSSELL, J. B. **Química geral**, vol. 2, 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2013.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de química analítica**. 9. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2014.

VOGEL, A. I. **Química Analítica Qualitativa**. Rio de Janeiro, RJ: Mestre Jou, 1981.

### **13.3.2.9 Bioquímica Geral (45 horas)**

#### ***Objetivo***

Compreender e identificar as estruturas das diferentes macromoléculas (proteínas, enzimas, carboidratos, lipídeos) visando seu entendimento na composição e interação nos alimentos. Entender o processo metabólico (catabolismo e anabolismo) de cada macromolécula e sua aplicação nos bioprocessos que abarcam a Engenharia de Alimentos, como processos aeróbios, anaeróbios e facultativos na obtenção de produtos alimentícios.

#### ***Ementa***

Estrutura e função das principais classes de biomoléculas de interesse bioquímico: aminoácidos, peptídeos, proteínas, carboidratos, lipídios. Enzimas, conceitos em enzimologia, modelo de Michaelis-Menten, efeitos de temperatura e pH, inibição enzimática. Metabolismo (Anabolismo e catabolismo), ATP, produtos de metabolismo primário. Cadeia respiratória. Glicólise, via das pentoses, gliconeogênese, Ciclo do ácido cítrico. Fosforilação oxidativa e fotofosforilação oxidativa, vegetais (rota respiratória alternativa). Respiração anaeróbia: fermentação alcoólica e láctica. Metabolismo de lipídeos: betaoxidação e corpos cetônicos. Metabolismo de aminoácidos: destinos metabólicos do grupo amina e ciclo da ureia. Síntese de proteínas.

#### ***Bibliografia básica***

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M.; HOSKINS, A. A. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 8. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2022.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M.; HOSKINS, A. A. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2014.

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. **Bioquímica Básica**. 3a ed. Rio de Janeiro, editora Guanabara Koogan, 2015.

VOET, D.; VOET, J. G. **Bioquímica**. 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2013.

#### ***Bibliografia complementar***

BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; STRYER, L. **Bioquímica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

LIMA, U. A. et al. (Coord.). **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**, vol. 3, São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

SCHMIDELL, W. et al. (Coord.). **Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica**, vol. 2, São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, vol. 1. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2017. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias).

SPERLING, M. V. **Princípios básicos do tratamento de esgotos**, vol. 2. Belo Horizonte: DESA/UMFG, c1996. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias).

TYMOCZKO, J. L.; BERG, J. M.; STRYER, L. **Bioquímica fundamental**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

### **13.3.2.10 Microbiologia Geral (45 horas)**

#### ***Objetivo***

Proporcionar conhecimento sobre a morfologia, fisiologia, genética, diversidade e importância ecológica dos microrganismos. Discutir o impacto dos microrganismos na saúde, agricultura, qualidade ambiental e indústria biotecnológicas. Ensinar técnicas de manipulação asséptica, isolamento, identificação e quantificação de microrganismos, além de métodos de esterilização. Abordar técnicas de engenharia genética, estratégias de controle de microrganismos e estudos sobre interações patógeno-hospedeiro. Realizar experimentos práticos, incluindo fermentação e análise de água.

#### ***Ementa***

Introdução à Microbiologia. Caracterização e classificação dos microrganismos. Morfologia e ultra-estruturas microbianas. Nutrição e cultivo de microrganismos. Metabolismo microbiano e regulação do metabolismo. Genética microbiana. Vírus. Fungos. Controle de microrganismos.

#### ***Bibliografia básica***

BARBOSA, H. R.; TORRES, B. B. **Microbiologia Básica**, 1ª Ed., São Paulo: Atheneu, 2001

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK, D. P. **Microbiologia de Brock**. 12ª edição. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2010.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10ª edição ou atualizadas. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2012.

TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**, 6ª Ed., São Paulo: Atheneu, 2015.

VERMELHO, A. B.; PEREIRA, A. F. COELHO, R. R. R.; SOUTO-PADRÓN, T. **Práticas de Microbiologia**, 1ª Ed., Guanabara, 2006

#### ***Bibliografia complementar***

BLACK, J. G. **Microbiologia - Fundamentos e Perspectivas**; 4ª Ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 2002.

LEVINSON, W.; JAWETZ, E. **Microbiologia médica e imunologia**, 7ª São Paulo: Ed. Atheneu, 2005.

PELCZAR, M.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. I. **Microbiologia - Conceitos e Aplicações**, vol. 1, 2ª edição. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2012.

PELCZAR, M.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. I. **Microbiologia - Conceitos e Aplicações**, vol. 2, 2ª edição. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2013.

RIBEIRO, M. C; STELATO, M. M. **Microbiologia prática: aplicações de aprendizagem de microbiologia básica: bactérias, fungos e vírus**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2011.

VERMELHO, A. B.; BASTOS, M. C. F.; SÁ, M. H. B. **Bacteriologia Geral**, 1ª Ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 2008.

### **13.3.2.11 Cálculo 2 (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Capacitar os estudantes do curso de Engenharia de Alimentos a compreender os conceitos e aplicar corretamente as técnicas matemáticas do cálculo em funções de várias variáveis reais incluindo limites, derivadas parciais, gradiente, comportamento de funções e integrais múltiplas, para desenvolver habilidades analíticas e práticas na modelagem e na resolução de problemas relacionados a sistemas multidimensionais e outros desafios da área aplicados na Engenharia de Alimentos, possibilitando a interpretação de fenômenos e o suporte a processos de tomada de decisão na engenharia. Além disso, a disciplina busca estabelecer uma base sólida de conhecimentos matemáticos que servirão de alicerce para disciplinas posteriores e para a prática profissional.

#### ***Ementa***

Funções de várias variáveis reais: conceitualização, limites, continuidade, derivadas parciais, gradiente, máximos e mínimos e aplicações. Integrais múltiplas: conceitualização, integrais iteradas, mudanças de variáveis, aplicações.

#### ***Bibliografia básica***

GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**, vol. 2, São Paulo, SP: Pearson, 2014.

STEWART, J. **Cálculo**, vol. 2. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

#### ***Bibliografia complementar***

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**, vol. 2, 10. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2014.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**, vol. 2, 5. ed. São Paulo, SP: LTC, 2008.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**, vol. 3, 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2002.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**, vol. 2, 3 ed. São Paulo, SP: Harbra, 1994.

THOMAS, G. B. Jr; HASS, J.; WEIR, M. D. **Cálculo**, vol. 2, 12. ed., São Paulo, SP: Pearson, 2013.

### **13.3.2.12 Física 2 (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Abordar conteúdos relacionados com a dinâmica de fluidos, ondas e termodinâmica.

#### ***Ementa***

Hidrostática e hidrodinâmica. Movimento Oscilatório. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Temperatura. Calorimetria e condução de calor. Leis da termodinâmica; teoria cinética dos gases.

#### ***Bibliografia básica***

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**, vol.2, 9 ed. e/ou posteriores, Rio de Janeiro, LTC, 2012

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**, vol.1, 6 ed. e/ou posteriores, Rio de Janeiro, LTC, 2009

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física 2 – Termodinâmica e Ondas**, 12 ed. e/ou posteriores, Addison Wesley, 2008.

#### ***Bibliografia complementar***

ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química – Fundamentos**. 3ª Ed (ou posteriores), Editora LTC, 2009.

ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**, vol. 1. 9ª Ed (ou posteriores), Editora LTC, 2013.

CHAVES, A., SAMPAIO, J. F. **Física Básica: Gravitação/Fluidos/Ondas/Termodinâmica**, 1 ed., LTC, 2007

JEWETT, J. W.; SERWAY, R. A. **Princípios de Física – Movimento Ondulatório e Termodinâmica**, vol.2, 1 ed. Thomson, 2004.

NUSENSZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica** vol.2, 5 ed. e/ou posteriores, Blucher, 2013

### **13.3.2.13 Fundamentos de Estática e Mecânica dos Materiais para Engenharia (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Promover a compreensão dos conceitos de mecânica geral, abordando fundamentos que possibilitam a modelagem matemática de sistemas mecânicos para solucionar problemas que relacionam esforços e movimentos.

#### ***Ementa***

Apresentação de princípios fundamentais e conceitos fundamentais de mecânica de sólidos e da ciência de materiais. Balanço de forças e momento. Estudo dos tópicos principais de estática da partícula, dos corpos rígidos e dos sistemas de corpos rígidos. Análise de estruturas isoestáticas. Definição de centroides e momentos de inércia. Tensão: normal e tangencial. Tensão admissível: fator de segurança. Deformação mecânica: axial e em cisalhamento. Problemas estaticamente indeterminados. Deformação

térmica. Relação tensão-deformação: lei de Hooke e não-linearidade. Razão de Poisson, tensão residual e fadiga. Ensaio de propriedades mecânicas em materiais sólidos (compressão, tração) e sua relação e aplicação com alimentos. Principais materiais utilizados na Indústria de Alimentos. Propriedades mecânicas e térmicas dos materiais metálicos, plásticos e cerâmicos.

#### ***Bibliografia básica***

BEER, F. P.; JR., E. R. J.; DEWOLF, J. T.; MAZUREK, D. F. **Mecânica dos Materiais**, 5ª ed. São Paulo: McGraw Hill Brasil- Artmed Editora, 2011.

GERE, J. M.; GOODNO, B. J. **Mecânica dos materiais**. 7ª ed. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2011.

HIBBELER, R. C. **Estática: mecânica para engenharia**, 12ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011.

#### ***Bibliografia complementar***

CRAIG, R. O. Y. R. **Mecânica dos materiais**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. **Estática. Mecânica para engenharia**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

PHILPOT, T. A. **Mecânica dos materiais. Um sistema integrado de ensino**. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

STEFFE, J. F. **Rheological Methods in Food Process Engineering**, East Lansing: Freeman Press, 1996.

UGURAL, A. C. **Mecânica dos materiais**. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

### **13.3.2.14 Cálculo 3 (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Desenvolver no estudante do curso de Engenharia de Alimentos a capacidade de compreender e aplicar conceitos avançados de cálculo vetorial e equações diferenciais ordinárias para modelagem e resolução de problemas típicos da Engenharia de Alimentos, por meio de técnicas envolvendo integrais de linha e superfície, os teoremas fundamentais de Stokes e da divergência, e equações diferenciais ordinárias de primeira e segunda ordem e, conseqüentemente, permitir a consolidação de um conhecimento matemático aplicável em outras áreas do curso e principalmente na prática profissional de um engenheiro de alimentos.

#### ***Ementa***

Integrais de linha e Superfície. Teorema de Stokes. Teorema da divergência. Modelos matemáticos. Introdução às equações diferenciais. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem. Equações diferenciais ordinárias de segunda ordem. Aplicações.

### ***Bibliografia básica***

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2015.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B: Funções de várias variáveis, Integrais múltiplas, Integrais Curvilíneas e de Superfície**. 2. ed., São Paulo, SP: Prentice Hall Brasil, 2012.

STEWART, J. **Cálculo**, vol. 2. 7 ed., São Paulo, SP: Cengage Learning, 2013.

### ***Bibliografia complementar***

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**, vol. 3. 5. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2002.

NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. **Equações diferenciais**. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2012.

THOMAS G. B.; GIORDANO W. H. **Cálculo**, vol.2. 12. ed. São Paulo, SP: Pearson Education Brasil, 2013.

ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. 10. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2018.

ZILL, D. G; CULLEN, M. R. **Equações diferenciais**. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson Makron Books, 2014.

### **13.3.2.15 Física 3 (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Compreender a Física enquanto área do conhecimento e parte das ciências da natureza, considerando seus domínios de atuação, linguagem e aplicações. Desenvolver no estudante habilidades para a resolução de problemas de mecânica utilizando os conceitos físicos e as ferramentas matemáticas adequadas. Desenvolver o raciocínio crítico com relação à mecânica básica e suas aplicações em ciências exatas.

#### ***Ementa***

Lei de Coulomb, Campo Elétrico, Lei de Gauss, Potencial Elétrico, Capacitância, Corrente e Resistência, Circuitos Elétricos, Campo Magnético, Lei de Ampère, Lei da Indução de Faraday, Indutância, Propriedades Magnéticas da Matéria, Equações de Maxwell.

### ***Bibliografia básica***

HALLIDAY,D.; RESNICK, R.; WALKER, J., **Fundamentos de Física**, vol.3, 9 ed. e/ou posteriores, Rio de Janeiro, LTC, 2012.

TIPLER, P.A.; MOSCA, G., **Física para Cientistas e Engenheiros**, vol.2, 6 ed. e/ou posteriores, Rio de Janeiro, LTC, 2009.

SEARS, F.; YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; ZEMANSKY, M.W., **Física 3 – Eletromagnetismo**, 12 ed. e/ou posteriores, Addison Wesley, 2008.

#### ***Bibliografia complementar***

CHAVES, ALAOR., **Física Básica: Eletromagnetismo**, 1 ed., LTC, 2007.

JEWETT, J.W.; SERWAY, R.A., **Física para Cientistas e Engenheiros – Eletricidade e Magnetismo**, vol.3, 8 ed. e/ou posteriores, Cengage Learning, 2012.

NUSSENSZVEIG, H.M., **Curso de Física Básica** vol.3, 5 ed. e/ou posteriores, Blucher, 2013.

YOUNG, H. D; FREEDMAN, R. A. **Sears & Zemansky Física III: eletromagnetismo**. Volume 3. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.

LEIGHTON, R. B.; FEYNMAN, R. P.; SAND, M. **Lições de Física de Feynman**. vol.1-4, 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

#### **13.3.2.16 Laboratório de Física (15 horas)**

##### ***Objetivo***

Possibilitar ao discente a prática laboratorial de conceitos teóricos estudados nas disciplinas de Física 1 e Física 2.

##### ***Ementa***

Teoria de Erros; Movimentos Uniformes e Uniformemente Variados; Forças e Leis de Newton; Trabalho e Energia, Conservação da Energia. Movimento Rotacional e Conservação do Momento Angular; Fluidostática; Temperatura, Calor e Trabalho, 1ª Lei da Termodinâmica, 2ª Lei da Termodinâmica.

##### ***Bibliografia básica***

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**, vol. 1. 9 ed. e/ou posteriores, Rio de Janeiro, LTC, 2012.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**, vol. 2. 9 ed. e/ou posteriores, Rio de Janeiro, LTC, 2012.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para Cientistas e Engenheiros**, vol. 1. 6ª edição (ou posteriores), Rio de Janeiro, Editora LTC, 2009.

##### ***Bibliografia complementar***

ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química - Fundamentos**, 3ª edição (ou posteriores), Editora LTC, 2009.

ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**, vol. 1. 9ª edição (ou posteriores), Editora LTC, 2013.

ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-Química**, vol. 2. 9ª edição (ou posteriores), Editora LTC, 2013.

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física 2 – Termodinâmica e Ondas**, 12 ed. e/ou posteriores, Addison Wesley, 2008.

SEARS, F.; YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; ZEMANSKY, M. W. **Física 1 – Mecânica**, 12 ed. e/ou posteriores, Addison Wesley, 2008.

### **13.3.2.17 Cálculo Numérico (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Desenvolver no estudante de Engenharia de Alimentos a capacidade de aplicar técnicas numéricas computacionais para resolução de problemas nos campos das ciências e da engenharia, levando em consideração suas especificidades, modelagem e aspectos computacionais identificando a qualidade da aproximação obtida.

#### ***Ementa***

Aritmética de ponto flutuante e erros em processos numéricos. Solução numérica de sistemas de equações lineares. Zeros de funções reais. Interpolação. Método dos Quadrados Mínimos. Integração numérica. Tratamento numérico de equações diferenciais ordinárias.

#### ***Bibliografia básica***

BARROSO, L. C. **Cálculo numérico: com aplicações**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.

FRANCO, N. B. **Cálculo numérico**. São Paulo: Pearson, 2013.

RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.

#### ***Bibliografia complementar***

ARENALES, S. H. V., SALVADOR, J. A. **Cálculo numérico: Uma abordagem para o ensino a distância**. São Carlos : EdUFSCar, 2010.

ARENALES, S.; DAREZZO, A. **Cálculo numérico: Aprendizagem com apoio de software**, São Paulo: Cengage Learning, 2016.

FERNANDES, D. B. (org.). **Cálculo numérico**. São Paulo: Pearson, 2015. E-book.

JARLETTI, C. **Cálculo numérico**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2018. E-book.

SPERANDIO, D.; MENDES, J. T.; SILVA, L. H. M. **Cálculo numérico**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014. E-book.

### **13.3.2.18 Estatística Básica (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Fomentar o pensamento estatístico e sua aplicação na prática das engenharias, de forma crítica e autônoma. Trabalhar habilidades e competências necessárias para a análise de dados e interpretação de

resultados estatísticos. Apresentar os principais conceitos estatísticos e a sua relação com a prática. Desenvolver o raciocínio lógico e matemático na análise de processos aleatórios

#### ***Ementa***

Conceitos básicos de probabilidade e estatística descritiva. Principais distribuições discretas e contínuas: Binomial, Hipergeométrica, Poisson, Normal, t, F, qui-quadrado. Amostragem. Estimativa, teste de hipótese e intervalo de confiança para médias, proporções e variâncias. Regressão e correlação. Análise de variância.

#### ***Bibliografia básica***

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatística Básica**. 5. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.  
MAGALHAES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de probabilidade e estatística**. 7. ed. São Paulo: EdUSP, 2013.  
MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.

#### ***Bibliografia complementar***

CALADO, V.; MONTGOMERY, D. **Planejamento de experimentos usando o Statistica**. São Paulo: E-papers, 2003.  
LAPPONI, J. C. **Estatística usando excel**. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus Editora, 2005.  
LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 2. ed. São Paulo: Pearson – Prentice Hall, 2004.  
MARTINS, G.; FONSECA, J. S. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1998.  
MOORE, D. A. **Estatística básica e sua prática**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.  
SPIEGEL, M. R. **Estatística**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1993.  
TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

### **13.3.2.19 Eletrotécnica (45 horas)**

#### ***Objetivo***

Compreender os fundamentos e leis dos circuitos elétricos em corrente contínua e alternada; analisar circuitos monofásicos e polifásicos equilibrados. Estudar potência e energia elétrica. Explorar o funcionamento e aplicações de transformadores e máquinas elétricas, como máquinas de indução, síncronas e de corrente contínua. Projetar e avaliar instalações elétricas, com ênfase em dispositivos de proteção. Aplicar normas e práticas para prevenção de acidentes elétricos; e desenvolver habilidades práticas para solucionar problemas reais em sistemas elétricos.

#### ***Ementa***

Elementos e leis dos circuitos em corrente contínua e corrente alternada. Potência e Energia. Circuitos monofásicos de corrente alternada. Circuitos polifásicos equilibrados. Transformadores. Máquinas

elétricas de indução, síncronas e de corrente contínua. Instalações elétricas e dispositivos de proteção. Prevenção de acidentes elétricos.

### ***Bibliografia básica***

IRWIN, J. D. **Análise Básica de Circuitos Para Engenharia**. Brasil, 10a ed., São Paulo, 2013.

CASTRO JUNIOR, C.A. TANAKA.M.R. **Circuitos de corrente alternada: um curso introdutório** 2a ed, Unicamp, 1995.

GUSSOW, M., **Eletricidade básica**. Coleção Schaum. 10ª ed. São Paulo: Bookman, 2009.

NISKIER, J.; MACINTYRE, A. J.; COSTA, L. S., **Instalações elétricas**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

### ***Bibliografia complementar***

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. Editora Pearson, 13a ed., 2018, 1248p.

CREDER, H., **Instalações elétricas**. 15ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

FILHO, J. M., **Instalações elétricas industriais**. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

GUERRINI, D. P., **Eletricidade para a engenharia**. 1ª ed. Barueri: Manole, 2003.

NERY, N., **Instalações elétricas - Princípios e aplicações**. 1ª ed. São Paulo: ERICA, 2001.

## **13.3.3 Disciplinas da Área do Conhecimento Ciências de Alimentos**

### **12.3.3.1 Microbiologia de Alimentos**

#### ***Objetivo***

Capacitar os alunos, por meio de aulas teóricas e práticas, a compreender os fatores intrínsecos e extrínsecos que influenciam o desenvolvimento microbiano em alimentos, incluindo contaminação, biodeterioração e resposta ao estresse. Aplicar métodos práticos para identificar agentes causadores de intoxicações e infecções alimentares, bem como técnicas de conservação e controle microbiológico. Além disso, serão desenvolvidas atividades laboratoriais para explorar o uso de microrganismos na produção de alimentos e a aplicação de tecnologias voltadas à qualidade e segurança alimentar.

#### ***Ementa***

Fatores intrínsecos e extrínsecos que interferem no desenvolvimento microbiano nos alimentos. Resposta microbiana ao estresse. Contaminação e biodeterioração dos alimentos. Intoxicações e infecções de origem alimentar. Conservação dos alimentos. Controle microbiológico de alimentos. Uso de microrganismos na produção de alimentos.

### ***Bibliografia básica***

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; ABRANCHES, M. V. (org.). **Microbiologia e higiene de alimentos: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Rubio, 2019.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.

#### ***Bibliografia complementar***

CECCATO-ANTONINI, S. R. **Microbiologia da fermentação alcoólica: a importância do monitoramento microbiológico em destilarias**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2010.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2013.

MARTIN, J. G. P.; LINDNER, J. D. (org.) **Microbiologia dos alimentos fermentados**. São Paulo: Edgar Blucher, 2022.

RIBEIRO, B.; PEREIRA, K.; NASCIMENTO, R.; COELHO, M. A. **Microbiologia Industrial – Alimentos**, v. 2. São Paulo: Gen LTC, 2018.

### **13.3.3.2 Química de Alimentos**

#### ***Objetivo***

Construir os conceitos fundamentais e apurar a maturidade dos alunos quanto aos fundamentos necessários ao entendimento das propriedades físicas e químicas dos alimentos. Entender as propriedades de materiais alimentícios e sua modificação em função dos processos industriais aplicados para fins de conservação, diversificação e aumento da oferta de alimentos.

#### ***Ementa***

Composição química de alimentos. Água: definição, estrutura, propriedades físicas, água em alimentos, atividade de água, transição vítrea, atividade de água e estabilidade de alimentos. Sistemas dispersos. Carboidratos: composição e propriedades químicas; oxidação e redução de carboidratos; reação de Maillard e caramelização; lactose, fruto-oligossacarídeos e glico-oligossacarídeos; sacarose e doçura relativa de carboidratos; amido, gelatinização e sinérese; amidos modificados; química, propriedades funcionais e aplicações de celulose e hemicelulose em alimentos; pectinas de baixo e alto teor de metoxilação, produção de geleia convencional e diet; fibra dietética. Lipídeos: composição e propriedades químicas de lipídeos; hidrogenação e interesterificação; reatividade de lipídeos: rancidez hidrolítica, rancidez oxidativa, lipoxigenase, pró-oxidantes, produtos de decomposição e oxidação do colesterol; antioxidantes, medidas da oxidação de lipídeos. Aminoácidos, peptídeos e proteínas: composição e propriedades químicas; reatividade de aminoácidos; estrutura proteica (estabilidade e desnaturação); propriedades funcionais de proteínas: hidratação, solubilidade, propriedades interfaciais,

fixação e aroma, viscosidade, geleificação e texturização; formação de massas proteicas; hidrolisado proteico; alterações químicas de proteínas com o processamento.

### ***Bibliografia básica***

ATKINS, P., JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. São Paulo: Bookman. 1999.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

JACOMINO, A. P.; PINHEIRO, D. M.; BRON, I. U.; GRESSONI JUNIOR, I.; SANTOS, L. F.; TRINDADE, M. A. **Bioquímica de alimentos: teoria e aplicações práticas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

SILVA, C. O.; TASSI, E. M. M.; PASCOAL, G. B. (org.). **Ciência dos alimentos: princípios de bromatologia**. Rio de Janeiro: Rubio, 2021.

### ***Bibliografia complementar***

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 6. ed. Viçosa: UFV, 2015.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2013.

ESKIN, N. A. M.; SHAHIDI, F. **Bioquímica de alimentos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2015.

LIMA, U. A. (Coord.). **Matérias-primas dos alimentos**. São Paulo: Blucher, 2010.

RIBEIRO, E. P; SERAVALLI, E. A. G. **Química de alimentos**. 2. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2007.

### **13.3.3.3 Bioquímica de Alimentos**

#### ***Objetivo***

Compreender as transformações bioquímicas dos macronutrientes nos alimentos e no organismo humano, identificando os processos e os mecanismos de alteração das características sensoriais e nutricionais do alimento, além de suas implicações para a saúde humana. Analisar a classificação, as propriedades e as aplicações das enzimas e dos processos fermentativos na indústria de alimentos, destacando as enzimas mais utilizadas em processos tecnológicos, bem como os processos de fermentação alcoólica, láctica e acética, e sua importância na produção de alimentos. Aplicar métodos analíticos como espectrometria e cromatografia na análise de alimentos, compreendendo as técnicas e ferramentas utilizadas para a caracterização e quantificação de compostos presentes nos alimentos, com ênfase em suas vantagens e limitações.

#### ***Ementa***

Introdução às transformações bioquímicas macronutrientes nos alimentos e no organismo humano. Enzimas: classificação e propriedades. Enzimas utilizadas na indústria de alimentos. Tecnologia de

fermentações: alcoólica, láctica e acética. Métodos analíticos para análise de alimentos: espectrometria e cromatografia.

#### ***Bibliografia básica***

- AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**, v. 4. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.
- NELSON, D. L. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.

#### ***Bibliografia complementar***

- BASTOS, R. G. **Tecnologia das fermentações: fundamentos de bioprocessos**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.
- CECCATO-ANTONINI, S. R. **Microbiologia da fermentação alcoólica: a importância do monitoramento microbiológico em destilarias**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.
- KOBLITZ, M. G. B. **Bioquímica de Alimentos - Teoria e Aplicações Práticas**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2008.
- LIMA, U. de A. et al. (Coord.). **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**, v. 3. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
- VOGEL, A. I. **Análise Química Quantitativa**. 5.ed. Rio de Janeiro: Mestre Jou, 1981.

### **13.3.3.4 Higiene Industrial**

#### ***Objetivo***

Compreender a estrutura da legal da produção de alimentos no Brasil de forma a capacitar os estudantes a aplicarem a legislação brasileira em atividades de registro e controle dos alimentos. Capacitar os estudantes quanto aos aspectos químicos, tecnológicos e microbiológicos envolvidos na higienização de indústrias de alimentos, incluindo: qualidade da água, agentes detergentes e sanificantes, automação dos processos de limpeza e técnicas de avaliação dos procedimentos de limpeza. Apresentar as principais ferramentas de controle da segurança dos alimentos, capacitando os estudantes para implementarem Boas Práticas de Fabricação e Procedimentos Operacionais Padronizados nas indústrias e nos demais estabelecimentos produtores de alimentos.

#### ***Ementa***

Higiene e saúde pública. Qualidade de água. Higienização na indústria de alimentos. Principais agentes detergentes. Principais agentes sanitizantes. *Cleaning in place* (CIP). Avaliação da eficiência microbiológica de sanitizantes associados ao procedimento de higienização. Sistemas de segurança em alimentos. Legislação de alimentos.

### ***Bibliografia básica***

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos/qualidade das matérias primas, doenças transmitidas por alimentos, treinamento de recursos humanos**. 5. ed. Barueri: Manole, 2015.

KUAYE, A. Y. **Limpeza e sanitização na indústria de alimentos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2016.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017.

### ***Bibliografia complementar***

BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Higiene e segurança do trabalho**. São Paulo: Érica, 2014.

FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

FREITAS, J. A. **Introdução à higiene e conservação das matérias-primas de origem animal**. São Paulo: Atheneu, 2015.

LEME, E. J. A. **Manual prático de tratamento de águas residuárias**. 2. ed. São Carlos: EdUFSCar, 2014.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; ABRANCHES, M. V. **Microbiologia e higiene de alimentos: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Rubio, 2019.

### **13.3.3.5 Análise Físico-química de Alimentos**

#### ***Objetivo***

Elaborar e executar métodos de amostragem e de preparo de amostras. Reconhecer os métodos utilizados na determinação dos macronutrientes presentes nos alimentos. Elaborar a rotulagem nutricional. Realizar análises físico-químicas de alimentos.

#### ***Ementa***

Introdução à análise de alimentos. Fatores relevantes na escolha de um método de análise. Amostragem e preparo de amostras. Introdução à composição centesimal. Determinação de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos e fibras: conceitos associados, tratamento de amostra, métodos analíticos. Cálculo da tabela de informações nutricionais. Métodos espectrofotométricos e cromatográficos.

### ***Bibliografia básica***

CECCHI, H. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

SILVA, C. O.; TASSI, E. M. M.; PASCOAL, G. B. **Ciência dos alimentos: princípios de bromatologia**. Rio de Janeiro: Rubio, 2021.

ZENEBO, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>.

#### ***Bibliografia complementar***

BORGES, R. **Princípios básicos de química analítica quantitativa**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. *E-book*.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. *E-book*.

HAGE, D. S.; CARR, J. D. **Química analítica e análise quantitativa**. São Paulo: Pearson, 2011. *E-book*.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA)**. Food Research Center (FoRC). Versão 7.2. São Paulo, USP, 2023. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.

### **13.3.3.6 Gestão e Controle da Qualidade**

#### ***Objetivo***

Compreender e aplicar os conceitos fundamentais de qualidade e sua função estratégica nas organizações alimentícias, analisando a relação entre qualidade, sustentabilidade e sistemas de gestão, como ISO 9000, Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e ISO 22000. Identificar e utilizar ferramentas de qualidade, incluindo gráficos de controle e análise de capacidade de processos, para avaliar e monitorar a variabilidade e a eficácia dos processos produtivos.

#### ***Ementa***

Definição de Qualidade e Função Qualidade, Conceitos de Inspeção, Controle de Qualidade. Perspectiva Estratégica da Qualidade. Qualidade e Sustentabilidade. Garantia e Sistemas de Gestão de Qualidade. Normas ISO 9000. Gestão de Segurança de Alimentos: APPCC e ISO 22000. Atributos de qualidade de alimentos. Curvas característica de operação. Ferramentas de Qualidade. Introdução ao controle de processos - CEP. Distribuições discretas. Gráficos de controle para variáveis. Gráficos de controle para atributos. Avaliação da capacidade do processo. Avaliação de sistemas de medição de variáveis. Inspeção da qualidade. Função perda de Taguchi. Estudos de Caso. Conceitos de Amostragem. Curvas de característica de operação. Amostragem por atributos e por variáveis. Controle estatístico e capacidade de processo.

#### ***Bibliografia básica***

BERTOLINO, M. T. **Gerenciamento da Qualidade na Indústria Alimentícia – ênfase na segurança dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed. 2010.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E.K.; CAPINETTI, J.C.R. **Controle Estatístico da Qualidade**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2004.

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A. A.; MERGULHÃO, R. C.; MENDES, G. H. S. **Qualidade: Gestão e Métodos**. Rio de Janeiro: LTC. 2014.

#### ***Bibliografia complementar***

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. (Coord). **Gestão da Qualidade - teoria e casos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

FALCONI CAMPOS, V. **TQC: Controle de Qualidade Total - no estilo japonês**. Rio de Janeiro: Bloch. 1992.

GONÇALVES DIAS, J.; HEREDIA, L.; UBARANA, F.; LOPES, E. **Implementação de sistemas de qualidade e segurança dos alimentos**. vol. 1 SBCTA. 2010. Disponível em: [www.fooddesign.com.br/wp-content/uploads/2020/04/livro-implementacao-sistemas-qualidade-1.pdf](http://www.fooddesign.com.br/wp-content/uploads/2020/04/livro-implementacao-sistemas-qualidade-1.pdf)

GONÇALVES DIAS, J.; LOPES, E.; UBARANA, F.; HEREDIA, L.; FROTA, A. C. **Implementação de sistemas de qualidade e segurança dos alimentos**. vol. 2. SBCTA. 2010. Disponível: [https://drive.google.com/file/d/1CpzO3PrVlls7W9aMx2u36wMcZ\\_qwHH4i/view](https://drive.google.com/file/d/1CpzO3PrVlls7W9aMx2u36wMcZ_qwHH4i/view)

MARTINS, R. A. **Conceitos básicos de controle estatístico da qualidade**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2010.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2004.

### **13.3.3.7 Princípios de Nutrição Humana**

#### ***Objetivo***

Compreender as características químicas, propriedades, funções bioquímicas e nutricionais dos macronutrientes e micronutrientes, analisando seus papéis essenciais na saúde humana e nos processos de digestão, absorção e transporte no organismo. Investigar os desequilíbrios nutricionais decorrentes de uma ingestão alimentar inadequada, identificando os efeitos negativos para a saúde, bem como as alterações desejáveis e indesejáveis dos nutrientes durante o processamento e armazenamento de alimentos. Estudar os princípios de toxicologia dos alimentos, avaliando os riscos associados à presença de substâncias tóxicas e suas implicações para a saúde humana, incluindo as formas de controle e mitigação desses riscos no processo de produção alimentar.

#### ***Ementa***

Descrição dos macronutrientes e micronutrientes: características químicas, propriedades, funções bioquímicas e nutricionais. Processos de digestão, absorção e transporte dos nutrientes. Desequilíbrios nutricionais resultantes da ingestão não criteriosa de alimentos. Alterações desejáveis e indesejáveis de

nutrientes durante o processamento e armazenamento de alimentos. Princípios de toxicologia dos alimentos.

### ***Bibliografia básica***

GROPPER, S.; SMITH, L.; GROFF, J. **Nutrição avançada e metabolismo humano**. 5. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 13. ed. São Paulo: Roca, 2012.

OGA, S.; CAMARGO, M. M. de A.; BATISTUZZO, J. A. de O. (Ed.). **Fundamentos de toxicologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2014.

PALERMO, J. R. **Bioquímica da nutrição**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2022.

### ***Bibliografia complementar***

GOMES JÚNIOR, N. N. **Segurança alimentar e nutricional e necessidade humanas**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2015.

OLIVEIRA, J. E. D.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais: aprendendo a aprender**. São Paulo: Sarvier, 2008.

SAMPAIO, H. A. de C. **Nutrição humana: auto-avaliação e revisão**. São Paulo: Atheneu, 2000.

SILVA, S. M. C. S. da; MURA, J. D. P. **Tratado de alimentação, nutrição & dietoterapia**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2011.

TIRAPEGUI, J. **Nutrição: fundamentos e aspectos atuais**. São Paulo: Atheneu, 2001.

### **13.3.3.8 Análise Sensorial**

#### ***Objetivo***

Apresentar conhecimento teórico para a compreensão da análise sensorial, suas relações com a composição química de alimentos e bebidas e a aplicação das ferramentas de análise dos resultados. Propiciar conhecimentos práticos sobre os princípios da análise sensorial e as principais metodologias de análise, assim como treinamento na aplicação dos testes sensoriais.

#### ***Ementa***

Histórico, conceitos e aplicação da análise sensorial de alimentos - Percepção sensorial e os sentidos humanos - Montagem e organização de laboratório de análise sensorial - Preparo de amostras - Recrutamento, seleção e treinamento de julgadores - Métodos discriminativos: testes triangular, duotrio, pareado, 2 em 5, ordenação, diferença do controle e comparação múltipla - Métodos descritivos: Perfil de sabor e Perfil de Textura, Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), Perfil livre e Perfil flash, CATA - Métodos afetivos: locais de aplicação, testes de preferência e aceitação.

### ***Bibliografia básica***

- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2015.
- NORA, F. M. D. **Análise sensorial clássica: fundamentos e métodos**. Canoas: Mérida Publishers, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://meridapublishers.com/111analise/111analise.pdf>
- PALERMO, J. R. **Análise sensorial: fundamentos e métodos**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2015. *E-book*.

### ***Bibliografia complementar***

- LAWLESS, H. T.; HILDEGARDE, H. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices**. 2 ed. New York: Springer. 2010. doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5. Disponível em: <https://archive.org/details/2010-book-sensory-evaluation-of-food/mode/2up>.
- LOPES, G.S.; DIAS, G. S.; MONDEGO, J.|M. **Estudos Aplicados à Análise Sensorial de Alimentos**. Nova Xavantina: Pantanal, 2020. Disponível em: <https://editorapantanal.com.br/ebooks/2020/estudos-aplicados-a-analise-sensorial-de-alimentos/ebook.pdf>.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T., **Sensory evaluation techniques**. 3 ed. Boca Raton: CRC Press, 2004.
- O'MAHONY, M., **Sensory evaluation of food. Statistical methods and procedures**. New York: Marcel Dekke, 1986.
- STONE, H.; SIDEL, J. S. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. Academic Press. 2004. doi.org/10.1016/B978-0-12-672690-9.X5000-8. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780126726909/sensory-evaluation-practices#book-description>.

## **13.3.4 Disciplinas da Área do Conhecimento Ciências da Engenharia**

### **13.3.4.1 Expressão Gráfica e Desenho Técnico (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Desenvolver habilidades de visualização espacial aplicadas ao desenho técnico assistido por computador (CAD), permitindo a leitura, interpretação e elaboração de projetos de engenharia. Proporcionar domínio das ferramentas e técnicas do CAD, incluindo comandos de precisão, organização em camadas, cotação, escalas e criação de layouts. Introduzir o desenho em três dimensões (3D) e conceitos como *model space* e *paper space*. Abordar as normas técnicas e padrões de representação gráfica necessários para a execução e apresentação de projetos com eficiência e profissionalismo.

#### ***Ementa***

Utilização de ferramentas computacionais e redes. Técnicas e linguagens de programação. Aplicações de engenharia auxiliada por computadores. Introdução às tecnologias Computer Aided Design (CAD) e

de Tecnologia de suporte ao desenvolvimento de desenho. Apresentação da área gráfica e seus componentes, sistemas de coordenadas do CAD, comandos de precisão, de visualização, de representação gráfica, de produtividade, de aprimoramento. Criação e organização de blocos para bibliotecas de símbolo e objetos, comandos de cotação, escalas e definição de folhas. Utilização e configurações de desenho em camadas (layers). Configuração de padrões de cores, linhas e hachuras. Desenho em três dimensões (3D): região, vistas, união. Conceito model *space*, *paper space*. Criação de layout.

#### ***Bibliografia básica***

SILVA, E. O.; ALBIERO, E. **Desenho técnico fundamental**, São Paulo: EPU, 2015.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L., **Desenho Técnico Moderno**, Rio de Janeiro: LTC, 2006.

LIMA, C. C. **Estudo Dirigido de AutoCAD**. 3. ed. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2007.

PARSEKIAN, G. A. **Desenho Auxiliado por Computador**. 1. ed. São Carlos: UAB-UFSCar, 2008.

#### ***Bibliografia complementar***

HOLLOWAY, J. P. **Introdução à Programação para Engenharia**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.

JANUÁRIO, A. J. **Desenho Geométrico**. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.

LEAKE, J. M.; BORGENSON, J. B. **Manual de Desenho Técnico para Engenharia - Desenho, Modelagem e Visualização**, 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. D. **Desenho técnico moderno**, 4. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

SPECK, H. J.; PEIXOTO, V. V. **Manual básico de desenho técnico**. 8 ed., Florianópolis: Ed. UFSC, 2014.

### **13.3.4.2 Termodinâmica Aplicada às Engenharias I (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Desenvolver competências nos fundamentos necessários à análise termodinâmica de sistemas de interesse, de modo a ser capaz de interpretar e utilizar os diagramas e tabelas que associam os parâmetros de pressão, volume e temperatura comuns a termodinâmica, bem como compreender e aplicar os principais resultados da 1ª e 2ª lei da Termodinâmica.

#### ***Ementa***

Conceitos básicos de termodinâmica: sistema, vizinhanças, estado, energia e suas diversas formas, propriedades extensivas e intensivas. Primeira e segunda leis da termodinâmica aplicadas à engenharia. Tabelas e diagramas de propriedades termodinâmicas. Cálculo de propriedades termodinâmicas de substâncias puras.

### ***Bibliografia básica***

MEIRELES, M. A. A.; GAMBINI, C. **Fundamentos de engenharia de alimentos**. São Paulo, SP: Atheneu, V6, 2013.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2022.

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.

### ***Bibliografia complementar***

AGUIAR, M. L.; COSTA, C. B. B. **Termodinâmica aplicada**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2011.

BORNGRAKE, C.; SONNTAG, R. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo, SP, Blucher, 2018.

IENO, G. O.; NEGRO, L. **Termodinâmica**. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2014.

KORETSKY, M. D. **Termodinâmica Para Engenharia Química**, Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012.

MACIEL, E. B.; YANNESON, M. **Termodinâmica: fundamentos e aplicações**. Curitiba: PR, InterSaberes, 2022.

OTTER, M. C.; SOMERTON, C. W. **Termodinâmica para engenheiros**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.

### **13.3.4.3 Cálculo de Processos (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Desenvolver competências nos fundamentos necessários à análise de processos de interesse à Engenharia de Alimentos, de modo a compreender as variáveis e propriedades de um processo e ser capaz de realizar os balanços de massa e energia.

#### ***Ementa***

Grandezas fundamentais, Sistemas de unidade, Variáveis de processo. Propriedades Físicas, Conceitos de Pressão absoluta, manométrica e vácuo. Balanços de massa e energia em processos contínuos ou em batelada com ou sem reação química. Exemplos de balanços de massa e energia envolvendo processos da indústria de alimentos. Técnicas de resolução envolvendo componentes de amarração, reciclo, by-pass e purga. Psicrometria e Processamento de ar.

### ***Bibliografia básica***

HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B., **Engenharia química: Princípios e cálculos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

JUNIOR, A. C. B.; CRUZ, A. J. G., **Fundamentos de balanços de massa e energia. Um texto básico para análise de processos químicos**. 2ª ed. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

MEIRELES, M. A. D. A.; PEREIRA, C. G., **Fundamentos de Engenharia de Alimentos**. vol. 6, 1ª ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2013.

***Bibliografia complementar***

BRASIL, N. I. **Introdução à engenharia química**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

FELDER, R. M. **Princípios elementares dos processos químicos**. vol. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2022.

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M., **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013.

TADINI, C. C.; TELIS, V. G. N.; MEIRELLES, A. J. A; PESSOA FILHO, P. A. **Operações Unitárias na Indústria de Alimentos – Vol. 1** São Paulo, LTC /Grupo GEN, 2015.

**13.3.4.4 Termodinâmica Aplicada às Engenharias II (45 horas)**

***Objetivo***

Desenvolver competências nos fundamentos necessários à análise termodinâmica de sistemas de interesse, de modo a compreender a importância das propriedades das substâncias para o estudo de problemas de equilíbrio de fases.

***Ementa***

Equilíbrio de fases de substâncias puras. Termodinâmica de misturas. Equilíbrio de fases em sistemas multicomponentes. Atividade de água.

***Bibliografia básica***

MEIRELES, M. A. D. A.; PEREIRA, C. G. **Fundamentos de Engenharia de Alimentos**. vol 6, 1. ed. ou posteriores. São Paulo: Atheneu Editora, 2013.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2022

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

***Bibliografia complementar***

AGUIAR, M. L; COSTA, C. B. B. **Termodinâmica aplicada**. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2011.

BORNGRAKE, C.; SONNTAG, R. **Fundamentos da termodinâmica**. São Paulo, SP, Blucher, 2018.

IENO, G. O.; NEGRO, L. **Termodinâmica**. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2014.

KORETSKY, M. D. **Termodinâmica para Engenharia Química**, Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2012.

MACIEL, E. B.; YANNESON, M. **Termodinâmica: fundamentos e aplicações**. Curitiba: PR, InterSaberes, 2022.

#### **13.3.4.5 Fenômenos de Transporte (Quantidade de Movimento) (60 horas)**

##### ***Objetivo***

Apresentar os conhecimentos relacionados às propriedades dos fluidos e à transferência de quantidade de movimento. Promover a aplicação destes conhecimentos no que tange ao projeto e otimização de equipamentos e processos industriais que lidam com o deslocamento de fluidos alimentícios.

##### ***Ementa***

Sistemas e volumes de controle. Fluidos: definição e propriedades. Estática dos fluidos. Descrição de um fluido em movimento. Lei de Newton da viscosidade. Fluidos Newtonianos e não Newtonianos. Regimes de escoamento laminar e turbulento. Balanço integral e diferencial de quantidade de movimento. Análise dimensional e princípios de semelhança. Equação da Continuidade. Equação de Bernoulli. Camada limite. Perda de carga em tubos e acessórios.

##### ***Bibliografia básica***

BIRD, R. B.; LIGHTFOOT, E. N.; STEWART, W. E., **Fenômenos de Transporte**, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2004.

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à mecânica dos fluidos**, Rio de Janeiro: LTC, 2010.

WELTY, J. R.; RORRER, G. L.; FOSTER, D. G. **Fundamentos de transferência de momento, de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2017.

##### ***Bibliografia complementar***

BISTAFA, S. R. **Mecânica dos fluidos: noções e aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2016.

BRAGA FILHO, W. **Fenômenos de Transporte para Engenharia**, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CANEDO, E. L., **Fenômenos de Transporte**, 1ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2010.

CREMASCO, M. A. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos**. 2ª ed. (ou posteriores). São Paulo: Blucher, 2014.

HEILMANN, A. **Introdução aos fenômenos de transporte: características e dinâmica dos fluidos** [livro eletrônico], 1ª ed. Curitiba: InterSaberes, 2017.

#### **13.3.4.6 Operações Unitárias de Quantidade de Movimento (60 horas)**

##### ***Objetivo***

Promover a compreensão dos conhecimentos básicos da movimentação de fluidos alimentícios em processos industriais utilizando os princípios da transferência de quantidade de movimento e relacionar com as separações mecânicas envolvendo sistemas fluido-fluido e sólido-fluido.

### ***Ementa***

Operações Unitárias de quantidade de movimento (60 horas): escoamento de fluidos newtonianos e não-newtonianos: sistemas isotérmicos e não-isotérmicos. Energia de atrito de parede e de forma. Tubulações, válvulas e acessórios. Dimensionamento de sistemas de bombeamento, ventilação e agitação. Sistemas particulados: esfericidade, porosidade e velocidade terminal. Distribuição de tamanho de partículas. Escoamento em meios porosos e fluidização. Transporte hidráulico e pneumático. Operações de separação mecânica: peneiragem, filtração, sedimentação, centrifugação, ciclones e hidrociclones. Operações de redução de tamanho: moagem e homogeneização.

### ***Bibliografia básica***

CREMASCO, M. A. **Operações Unitárias em Sistemas Particulados e Fluidomecânicos**, São Paulo: Editora Blucher, 2012.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das Operações Unitárias**. 2. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1982.

TADINI, C., C.; TELIS, V., R., N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P., A., P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 1, 1. ed. ou posteriores, Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

TERRON, R. L. **Operações Unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

### ***Bibliografia complementar***

EIDE, A.; JENISON, R.; NORTHUP, L.; MICKELSON, S. **Engineering fundamentals and problem solving**. 6th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2011.

HELDMAN, D. R.; LUND, D. B. **Handbook of food engineering**. Food science and technology. 2nd ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group- CRC Press, 2006.

LOPEZ GOMEZ, A.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V. **Food plant design**. Boca Raton: CRC, Francis & Taylor, 2005.

McCABE, W.; SMITH, J.; HARRIOTT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**, 7th ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

SINGH, R. P.; HELDMAN, D. R. **Introduction to food engineering. Food science and technology**. 5th ed. San Diego: Academic Press, 2013.

STEFFE, J. F.; DALBERT, C. R. **Bioprocessing Pipelines: Rheology and Analysis**. East Lansing: Freeman Press, 2006.

### 13.3.4.7 Fenômenos de Transporte (Transferência de Calor) (60 horas)

#### *Objetivo*

Apresentar os conceitos básicos relacionados aos fenômenos de transferência de calor, contribuindo para a construção da habilidade do projeto de equipamentos, processos e instalações industriais que envolvam este fenômeno. Capacitar para a otimização energética destes projetos.

#### *Ementa*

Mecanismos de transferência de calor e equações básicas. Lei da conservação de energia. Balanços integrais e diferenciais de quantidade de energia. Condução unidimensional em regime estacionário: parede plana, cilíndrica e esférica; superfícies estendidas. Condução em regime transiente: métodos analíticos e métodos gráficos. Convecção: camada limite; coeficientes individuais de transferência de calor; analogias entre a transferência de quantidade de movimento e a transferência de calor. Correlações para transferência de calor por convecção: convecção natural, convecção forçada para escoamentos internos e externos.

#### *Bibliografia básica*

BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S.; INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

ÇENGEL, Y. A. GHAJAR, A. J. **Transferência de Calor e Massa**. Uma Abordagem Prática. 4. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2012.

WELTY, J. R.; RORRER, G. L.; FOSTER, D. G. **Fundamentos de transferência de momento, de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2017.

#### *Bibliografia complementar*

BIRD, R. B.; LIGHTFOOT, E. N.; STEWART, W. E. **Fenômenos de Transporte**, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BRAGA FILHO, W. B., **Fenômenos de Transporte para Engenharia**, 2ª ed., Rio Janeiro: LTC, 2012.

CANEDO, E. L., **Fenômenos de Transporte**, 1ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2010.

COELHO, J. C. M. **Energia e fluidos: transferência de calor**. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

SOUZA, J. A. L. **Transferência de calor**. São Paulo: Pearson, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### 13.3.4.8 Operações Unitárias de Transferência de Calor (60 horas)

#### *Objetivo*

Identificar os principais tipos de trocadores de calor, saber discernir para que tipos de produtos e processos cada qual pode ser aplicado na indústria. Dimensionar sistemas de trocadores de calor a partir

do conhecimento das propriedades térmicas dos alimentos e da equação básica de projeto. Diferenciar os tipos de evaporadores e quantificar as variáveis do processo através do conhecimento de balanços de massa e energia. Entender e conhecer os tratamentos térmicos por radiação aplicados em alimentos.

### ***Ementa***

Trocadores de calor (TC): Tipos de trocadores de calor (tubos concêntricos, superfície raspada, casco e tubos, placas). Equação do projeto de um trocador de calor. Eficiência energética do T.C. Potencial térmico médio (escoamento concorrente e contracorrente). Fator de correção da MLDT (FMLDT escoamento misto). Fator de incrustação (cálculo de  $U_{limpo}$  e  $U_{sujo}$ ). Promotores de turbulência e superfícies estendidas em trocadores de calor. Cálculo de coeficientes individuais de convecção para diferentes tipos de T.C. Dimensionamento e condições de processo (natureza dos fluidos, temperatura e pressão de processo, incrustação). Evaporadores: Concentração de alimentos por evaporação. Tipos de evaporadores. Elevação do ponto de ebulição (efeito da concentração e carga hidrostática). Balanços de massa e energia em evaporadores. Taxa de evaporação e consumo de vapor. Fator de incrustação ( $U_{limpo}$  e  $U_{sujo}$ ). Cálculo de evaporadores de simples e múltiplo efeito. Transporte de calor por radiação: Coeficiente de transferência de calor por radiação. Aplicação de radiação como tratamento térmico de alimentos por diferentes métodos (infravermelho, micro-ondas, dentre outros).

### ***Bibliografia básica***

ARAÚJO, E. C. C. Operações unitárias envolvendo transmissão de calor. São Carlos: EdUFSCar, 2013.  
FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B, **Princípios das Operações Unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.  
TADINI, C., C.; TELIS, V., R., N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P., A., P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 1, 1. Ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

### ***Bibliografia complementar***

BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. **Manual de operações unitárias: destilação de sistemas binários, extração de solvente, absorção de gases, sistemas de múltiplos componentes, trocadores de calor, secagem, evaporadores, filtragem**. São Paulo: Hemus, c2004.  
GEANKOPLIS, C. J. **Transport Processes and Unit Operations**. 3. ed. London: Prentice-Hall. 1993.  
INCROPERA, F. P. et al. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
MCCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7ª ed. New York: McGraw-Hill, 2005.  
PEREIRA, C. G.; PETENATE, M. A. de A. M. (ed.). **Fundamentos de engenharia de alimentos**. [volume 6]. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2020.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P. A. P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 2, 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

#### **13.3.4.9 Fenômenos de Transporte (Transferência de Massa) (60 horas)**

##### ***Objetivo***

Apresentar os conceitos relacionados aos Fenômenos de Transferência de Massa, fornecendo a base para o projeto de equipamentos, produtos e processos que envolvam estes fenômenos.

##### ***Ementa***

Mecanismos de transferência de massa. Coeficiente de difusão e equações preditivas para sistemas líquidos e gasosos. Equações diferenciais de transferência de massa. Primeira e segunda leis de Fick. Balanço integral de quantidade de massa. Difusão molecular em estado estacionário: transferência de massa unidimensional sem reação química e com reação química. Difusão molecular em regime não estacionário: soluções analíticas e soluções gráficas. Transferência de massa por convecção: camada limite, teoria do filme, transferência de massa em regime laminar e turbulento. Transferência de massa por convecção entre fases. Correlações para a transferência de massa por convecção: placas, esferas, cilindros e tubos.

##### ***Bibliografia básica***

BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S.; INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

CREMASCO, M. A. **Fundamentos de transferência de massa**. 2ª ed. (ou posteriores). Campinas: Editora da Unicamp, 2012.

WELTY, J. R.; RORRER, G. L.; FOSTER, D. G. **Fundamentos de transferência de momento, de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2017.

##### ***Bibliografia complementar***

BIRD, R. B.; LIGHTFOOT, E. N.; STEWART, W. E. **Fenômenos de Transporte**. 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BRAGA FILHO, W. **Fenômenos de Transporte para Engenharia**. 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CANEDO, E. L. **Fenômenos de Transporte**. 1ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2010.

ÇENGEL, Y. A. GHAJAR, A. J. **Transferência de Calor e Massa**. Uma Abordagem Prática. 4. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2012.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P. A. P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 2, 1. ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

#### **13.3.4.10 Estatística Aplicada (30 horas)**

##### ***Objetivo***

Desenvolver as habilidades de delinear experimentos, analisar dados experimentais e otimizar processos nas atividades de pesquisa e desenvolvimento de formulação de novos produtos e processos. Fornecer noções básicas do uso de ferramentas estatísticas computacionais. Promover a interpretação crítica dos resultados de análises estatísticas.

##### ***Ementa***

Delineamento de experimentos: seleção de variáveis e otimização de processos e formulações. Modelos lineares e não lineares. Ferramentas estatísticas computacionais para análise de dados.

##### ***Bibliografia básica***

BARROS NETO, B.; SCARMINO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: Pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. 4<sup>a</sup> ed. Campinas: Bookman, 2010.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C.; HUBELE, N. F. **Estatística Aplicada à Engenharia**. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

RODRIGUES, M. I.; LEMMA, A. F. **Planejamento de experimentos e otimização de processos**, 2<sup>a</sup> ed. Campinas: Editora Casa do Espírito Amigo, Fraternidade, Fé e Amor, 2009.

##### ***Bibliografia complementar***

CALADO, V.; MONTGOMERY, D. **Planejamento de Experimentos usando o Statistica**. São Paulo: E-papers, 2003.

CALEGARE, A. J. A. **Introdução ao delineamento de experimentos**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo, SP: Blucher, 2009. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

LAPPONI, J. C. **Estatística usando excel**. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Campus Editora, 2005.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística Aplicada**. 2. ed. São Paulo: Pearson – Prentice Hall, 2004.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.

#### **13.3.4.11 Laboratório de Operações Unitárias (60 horas)**

##### ***Objetivo***

Realizar atividades práticas em Operações Unitárias, abordando os conceitos de quantidade de movimento, calor e massa, por meio do uso de módulos didáticos e aparatos de laboratório, visando à aquisição de dados experimentais para análise e compreensão dos fenômenos envolvidos.

##### ***Ementa***

Atividades práticas em Operações Unitárias (quantidade de movimento, calor e massa) utilizando módulos didáticos e aparatos de laboratório para a aquisição de dados: Vazão, Transporte hidráulico e

pneumático, Energia de atrito em tubulações, válvulas e acessórios. Dimensionamento de sistemas de bombeamento com avaliação de curvas características de bombas e associações de bombas, Sistemas particulados: esfericidade, porosidade e velocidade terminal. Distribuição de tamanho de partículas. Escoamento em meios porosos e fluidização. Operações de separação mecânica: peneiragem. Transferência de calor por convecção, condução e radiação de calor. Dimensionamento de equipamentos como trocadores de calor e evaporadores. Cálculo de coeficientes individuais de convecção e condutividade para equipamentos. Secagem de alimentos sólidos, levantamento de curvas de secagem, modelagem do processo de secagem. Destilação em batelada.

#### ***Bibliografia básica***

MEIRELES, M. A. D. A.; PEREIRA, C. G. **Fundamentos de Engenharia de Alimentos**. vol 6, 1. ed. ou posteriores. São Paulo: Atheneu Editora, 2013.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P. A. P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 2, 1. ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC editora, 2016.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P. A. P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 1, 1. ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

#### ***Bibliografia complementar***

ARAÚJO, E. C. C. **Operações unitárias envolvendo transmissão de calor**. São Carlos: EdUFSCar, 2013.

CREMASCO, M. A. **Fundamentos de transferência de massa**. Campinas: Editora da Unicamp, 2002.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das Operações Unitárias**, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1982.

INCROPERA, F. P. et al. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

TERRON, R. L. **Operações Unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

#### **13.3.4.12 Operações Unitárias de Transferência de Massa (60 horas)**

##### ***Objetivo***

Reconhecer os diferentes tipos de secadores, formas de operação e suas aplicações na indústria de alimentos; compreender a cinética de secagem a partir dos conceitos fundamentados em transferência de massa. Saber diferenciar os métodos de destilação na indústria de alimentos e calcular o número de pratos teóricos e a localização do prato de alimentação através do Método McCabe-Thiele. Compreender os fundamentos teóricos dos métodos de extração sólido-líquido e líquido-líquido, bem como os equipamentos e suas aplicações. Projetar equipamentos de extração sólido-líquido e líquido-líquido em

estágio único e múltiplos estágios. Projetar equipamentos de absorção e esgotamento em colunas de contato diferencial e em estágios.

### ***Ementa***

Equilíbrio de fases. Coeficientes de transferência de massa. Transferência de massa na interface. Principais operações e equipamentos por estágio ou de contato diferencial. Operações unitárias contínuas ou em batelada. Secagem. Extração sólido-líquido. Extração líquido-líquido. Destilação contínua e em batelada. Absorção e esgotamento. Cálculo do número de estágio e altura de recheio.

### ***Bibliografia básica***

TADINI, C., C.; TELIS, V., R., N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P., A., P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. Volume 2, 1ª ed. ou posteriores, LTC EDITORA, Rio de Janeiro, 2016.

GEANKOPLIS, C.J., **Transport Processes and Unit Operations**, 3ª ed., Prentice-Hall. 1993.

CREMASCO, M. A., **Fundamentos de transferência de massa**, Campinas: Editora da Unicamp, 2002.

MEIRELES, M. A. D. A.; PEREIRA, C. G., **Fundamentos de Engenharia de Alimentos**. vol. 6, 1ª ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2013.

### ***Bibliografia complementar***

MCcABE, W.; SMITH, J.; HARRIOTT, P., **Unit Operations of Chemical Engineering**, 7ª ed, New York: McGraw-Hill, 2005.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B, **Princípios das Operações Unitárias**, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1982.

SANDLER, S. I. **Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics**, 5ª ed. ou posteriores, John Wiley and Sons, 2017.

PERRY, J. H.; PERRY, R. H.; GREEN, D. W. **Perry's chemical engineers' handbook**. 7ª ed., New York: McGraw-Hill, 1997.

TREYBAL, R., **Mass Transfer Operations**, 3ª ed., New York: McGraw-Hill, 1980.

INCROPERA, F. P. et al. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

PEREIRA, C. G.; PETENATE, M. A. de A.M. (ed.). **Fundamentos de engenharia de alimentos**. [volume 6]. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2020

### **13.3.4.13 Instrumentação e Controle (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Desenvolver competências nos fundamentos necessários à análise de controle de processos de interesse à Engenharia de Alimentos, de modo a compreender as variáveis de um sistema de controle e saber utilizar as estratégias de controle.

### ***Ementa***

Fluxograma de engenharia, normas para descrever estratégias de controle de processos agroindustriais. Instrumentação de medição de temperatura, pressão, vazão e nível e outros. Medição e controle de parâmetro de processo. Válvulas de controle e atuadores. Curvas características de válvulas de controle e atuadores. Noções básicas de Controladores Lógicos Programáveis. Noções básicas de linearidades de Processos. Apresentação de noções básicas sobre teoria de controladores P, PI e PID. e ajuste/sintonias de controladores P, PI, PID. Estratégias de controle e malhas de controle feedback, cascata e feedforward.

### ***Bibliografia básica***

BEGA, E. A.; DELMEE, G. J.; COHN, P. E.; BULGARELLI, R.; KOCH, R.; FINKEL, V. S. **Instrumentação Industrial**, 3ª Ed, Editora Interciência, 2011.

DUNN, W. C. **Fundamentos de Instrumentação Industrial e Controle de Processos**, São Paulo: Bookman, 2013.

FIALHO, A. B. **Instrumentação Industrial - Conceitos, Aplicações e Análises**, 7ª ed. São Paulo: Editora Érica, 2010.

### ***Bibliografia complementar***

ALVES, J. L. L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas – Volume 1**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas – Volume 2**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

PETRUZELLA, F. D. **Controladores Lógicos Programáveis**. Porto Alegre: AMGH, 2014.

SOISSON, H. E. **Instrumentação Industrial**, Curitiba: Hemus (Leopardo Editora), 2002.

### **13.3.4.14 Projeto Agroindustrial I (45 horas)**

#### ***Objetivo***

Capacitar o aluno a desenvolver projetos agroindustriais completos, abrangendo desde a identificação de objetivos e mercados até a definição de processos, instalações e estratégias de produção. Prover as ferramentas necessárias para o cálculo de custos de produção, avaliação econômica, análise de viabilidade e tomada de decisão sobre a localização do empreendimento. Integrar conceitos técnicos e econômicos para caracterizar e quantificar investimentos, estimar indicadores de rentabilidade e risco, e propor soluções alinhadas ao mercado e às estratégias de crescimento do setor agroindustrial.

### ***Ementa***

Identificação dos objetivos e mercados do empreendimento. Definição do Plano de Produção e das estratégias de crescimento. Decisão da localização. Especificação de processos, sistema de qualidade,

insumos industriais, equipamentos, instalações e edificações. Caracterização e quantificação do investimento fixo. Cálculo dos custos de produção, capital de giro e preço de venda. Determinação dos indicadores de rentabilidade e risco. Estudo preliminar de viabilidade econômica

### ***Bibliografia básica***

REBELATTO, D. Projeto de Investimento. Barueri: Manole. 2004.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. Projetos: planejamento, elaboração, análise. 2.ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

### ***Bibliografia complementar***

MADUREIRA, O. M., Metodologia do Projeto, São Paulo: Blucher Editora, 2010

LOPEZ GOMEZ, A.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V., Food plant design. Boca Raton: CRC, Francis & Taylor, 2005

MAROULIS, Z. B; SARAVACOS, G. D., Food plant economics. Boca Raton, CRC, Francis & Taylor, 2008.

TOMPKINS, J. A.; WHITE, J. A.; BOZER, Y. A.; TANCHOCO, J. M. A. Planejamento de Instalações. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

### **13.3.4.15 Instalações Industriais e Elétricas (45 horas)**

#### ***Objetivo***

Capacitar o aluno a compreender e projetar instalações hidráulicas e elétricas em ambientes industriais, abordando elementos como tubos, válvulas, purgadores, filtros, conexões e suportes, bem como o dimensionamento de sistemas hidráulicos, de vapor, gases e vácuo. Desenvolver habilidades para projetar e dimensionar instalações elétricas de baixa tensão, incluindo motores elétricos, sistemas de iluminação, localização de cargas, dimensionamento de eletrodutos e condutores, além do levantamento e distribuição de carga elétrica em indústrias. Proporcionar conhecimento sobre sistemas de fator de potência, luminotécnica, subestações e proteção contra sobrecargas, integrando conceitos de segurança industrial e eficiência energética.

#### ***Ementa***

Elementos de instalações hidráulicas: tubos, válvulas, purgadores, filtros, conexões e suportes. Dimensionamento de instalações hidráulicas. Instalações de vapor, de gases e de vácuo. Instalações elétricas de baixa tensão, motores elétricos e iluminação. Definições. Simbologia. Localização de cargas elétricas. Dimensionamento de eletrodutos e condutores. Levantamento de Carga; Sistema de Distribuição de Energia Elétrica em Indústrias. Fator de Potência em Instalações Elétricas. Instalações de segurança. Luminotécnica. Subestações. Proteção contra sobrecargas.

### ***Bibliografia básica***

TELLES, P. C. S., **Tubulações Industriais - Materiais, Projeto, Montagem**, 10ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2001.

TELLES, P. C. S., **Tubulações Industriais – Cálculo**, 9ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1999.

MAMEDE FILHO, J. **Instalações elétricas industriais**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2010. xiv, 666 p. + Suplemento.

-NISKIER, J.; MACINTYRE, A.J. **Instalações elétricas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

### ***Bibliografia complementar***

MELO, V. O.; NETTO, J. M. A., **Instalações Prediais Hidráulico-Sanitárias**, São Paulo: Blucher Editora, 1988

LOPEZ GOMEZ, A.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V., **Food plant design**. Boca Raton: CRC, Francis & Taylor, 2005

MAROULIS, Z. B; SARAVACOS, G. D., **Food plant economics**. Boca Raton, CRC, Francis & Taylor, 2008.

TOMPKINS, J. A.; WHITE, J. A.; BOZER, Y. A.; TANCHOCO, J. M. A. **Planejamento de Instalações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

COTRIM, A.A.M.B. **Instalações Elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

### **13.3.4.16 Bioprocessos**

#### ***Objetivo***

Compreender a cinética de processos fermentativos para as diferentes formas de operação e identificar os parâmetros cinéticos em processos industriais de alimentos. Adquirir habilidades na área fundamental da engenharia das fermentações, através da formulação e esterilização de meios de cultivo, inoculação e condução de bioprocessos considerando as variáveis e controles de processo. Desenvolver habilidades para definir o tipo de reator e seu modo de operação, assim como os tipos de agitadores e como efetuar a ampliação de escala para os diferentes processos industriais em Engenharia de Alimentos. Integrar os conhecimentos para dimensionar processos e equipamentos com funções específicas em instalações industriais de alimentos

#### ***Ementa***

Bioprocessos e os fenômenos de transporte em reatores. Cinética dos processos químicos: parâmetros que afetam a reação, velocidade de reação. Cinética fermentativa: parâmetros de transformação, velocidades específicas e instantâneas, curva de crescimento microbiano, classificação dos processos fermentativos. Cinética enzimática em processos bioquímicos, modelo de Michaelis Menten, estado de transição, energia de ativação. Conversão em reatores, leis de velocidade e equações de projeto para diferentes reatores. Balanço molar e em reatores contínuos e bateladas. Tecnologia de biorreatores.

Biorreatores biológicos e enzimáticos ideais. Classificação dos biorreatores (CSTR, PBR, PFR; enzimas livres e imobilizadas; fase aquosa e não aquosa). Modos de operação dos biorreatores: Processo descontínuo, descontínuo alimentado, semicontínuo e contínuo; com reciclo e sem reciclo. Inóculo, mosto. Agitação e aeração em biorreatores: Transferência de oxigênio e respiração microbiana, coeficiente global de transferência de oxigênio (kLa); constante de Henry. Agitação em reatores com líquidos newtonianos e não newtonianos, projeto e tipos de agitadores. Ampliação de escala: critérios de ampliação em processos fermentativos. Processos fermentativos industriais (alcoólica, acética, láctica) e sua aplicação na obtenção de produtos na indústria. Esterilização de meios, equipamentos e ar. Noções de tratamento de efluentes – tipos de reatores aplicados. Biorreações heterogêneas

### ***Bibliografia básica***

FOGLER, H. S. **Elementos de engenharia das reações químicas**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHIMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial – Processos fermentativos e enzimáticos**. Vol. 3. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 2001.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P. A. P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 1, 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

SCHIMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial– Engenharia bioquímica**. Vol. 2. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda, 2001.

### ***Bibliografia complementar***

BLANCH, H. W.; CLARK, D. S. **Biochemical Engineering**. New York: Marcel Dekker, 1997.

BORZANI, W. et al. (Coord.). **Biotecnologia industrial: volume 1**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2ªed. Oxford: Academic Press, 2006.

HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. **Engenharia química: princípios e cálculos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 8ª ed. Rio Janeiro: ABES, 2017.

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2013.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 8ª ed. São Paulo: Sarvier, 2022.

SPERLING, M. **Lagoas de estabilização vol. 3**, 2ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

SPERLING, M. **Lodos ativado vol.4**, 4ª ed. rev. ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2022.

#### **13.3.4.17 Refrigeração (60 horas)**

##### ***Objetivo***

Desenvolver competências nos fundamentos necessários à análise de sistemas de refrigeração, de modo a compreender a importância do frio na conservação de alimentos e ser capaz de fazer o dimensionamento de sistemas frigoríficos.

### ***Ementa***

O papel do frio na conservação de alimentos. Fluidos refrigerantes. Ciclos teóricos e real de refrigeração por compressão. Sistemas de múltiplos estágios. Componentes do sistema e características de desempenho. Automação e controle de sistemas de refrigeração. Isolamento e câmaras frigoríficas. Carga térmica. Cogeração. Conservação e recuperação de energia. Operação, manutenção e segurança. Estocagem, transporte e comercialização frigorificadas. Dimensionamento de câmara fria e sistema frigorífico.

### ***Bibliografia básica***

DA COSTA, E. C. **Refrigeração**. 3ª Edição ou posteriores, São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1994.  
STOECKER, W. F. **Refrigeração Industrial**. 2ª Edição ou posteriores, São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2002.  
TADINI, C.; TELIS, V. R. N.; DE ALMEIDA MEIRELLES, A. J. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. Grupo Gen-LTC, 2016.

### ***Bibliografia complementar***

DOSSAT, R. J. **Princípios de Refrigeração**. São Paulo: Editora: HEMUS, 2004.  
MILLER, M. **Ar-Condicionado e Refrigeração**. 2ª edição ou posteriores, São Paulo: Editora LTC, 2014.  
MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2022.  
PANESI, R. **Termodinâmica para Sistemas de Refrigeração e Ar Condicionado**. São Paulo: Editora: CETOP, 1992.  
WIRZ, D. **Refrigeração Comercial**. 1ª Edição ou posteriores, São Paulo: Editora Cecange, 2011.

### **13.3.4.18 Tratamento de Efluentes (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Identificar e analisar as propriedades dos efluentes domésticos e industriais. Conhecer e implementar as normas e leis vigentes relacionadas ao tratamento de efluentes. Projetar sistemas de tratamento de efluentes adaptados às necessidades específicas, considerando diferentes tecnologias. Empregar processos químicos, físicos e biológicos no tratamento de efluentes. Focar na redução de impactos ambientais e no aproveitamento sustentável de resíduos e subprodutos gerados no tratamento.

#### ***Ementa***

Características das águas residuárias industriais e domésticas. Legislação. Etapas do tratamento de águas residuárias: tratamentos preliminar, primário, secundário e terciário. Métodos de quantificação de cargas poluidoras aplicados aos efluentes das indústrias. Processos químicos e biológicos. Fundamentos da

digestão aeróbia e anaeróbia e biomassa microbiana envolvida. Sistemas aeróbios e anaeróbios de tratamento: (Lagoas de estabilização, filtros biológicos, lodos ativados, fossas sépticas). Projeto de reatores anaeróbios e aproveitamento de gases, reatores UASB. Tratamento de lodo. Tipos de tratamento adotados pela indústria de acordo com a matéria orgânica.

### ***Bibliografia básica***

JORDAO, E. P.; PESSOA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2017.

TCHOBANOGLIOUS, G.; BURTON, F. L.; STENSEL, H. D.; TSUCHIHASHI, R. (METCALF & EDDY) **Wastewater engineering: treatment and resource recovery**. 5ª ed. New York: McGraw-Hill Book, 2014.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4ª ed. Belo Horizonte: UFMG, v.1 2017.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos vol.2**. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

VON SPERLING, M. **Lagoas de estabilização vol. 3**, 2ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2009.

VON SPERLING, M. **Lodos ativados vol.4**, 4ª ed. rev. ampl. Belo Horizonte: UFMG, 2022.

### ***Bibliografia complementar***

ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (ed.). **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**, vol 6, 2ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2022

BRAILE, P. M. **Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais**. CETESB, 1979.

CHERNICHARO, C. A. L. **Reatores anaeróbios**, vol. 5, 2ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

KARL, E.; IMHOFF, K. R. **Manual De Tratamento de Águas Residuárias**. Edgard Blücher, 26ª ed. 1996.

LEME, E. J. A. **Manual Prático De Tratamento de Águas Residuárias**. 2ª ed. EdUFSCar, 2014.

VON SPERLING, M. **Reatores Anaeróbios - Volume 5**, 2016

VON SPERLING, M. **Estudos e modelagem da qualidade da água de rios** (Marcos Von Sperling), volume 7, 2ª edição, 2016.

### **13.3.4.19 Projeto Agroindustrial 2 (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Elaborar um projeto detalhado de uma agroindústria de processamento de alimentos, considerando desde a análise inicial das perspectivas de mercado até a definição do plano de produção, estratégias de crescimento, localização, especificações técnicas de processos, matérias-primas, sistema de qualidade, insumos industriais, equipamentos, instalações e edificações. Integrar o desenvolvimento do arranjo físico, levantamento de investimentos fixos, cálculo de custos e fluxo de caixa para a vida útil do projeto,

aplicando os conteúdos abordados ao longo do curso para criar uma proposta economicamente viável e tecnicamente consistente.

### ***Ementa***

Elaboração de um anteprojeto de uma indústria de alimentos através da análise inicial das perspectivas de crescimento do mercado. Definição de plano de produção e estratégias de crescimento. Decisão da localização. Especificação de processos, matérias primas, sistema de qualidade, insumos industriais, equipamentos, instalações e edificações. Elaboração do arranjo físico. Levantamento do investimento fixo, cálculo dos custos de produção, capital de giro preço de venda. Elaboração de fluxo de caixa para a vida útil do projeto. Estudo de viabilidade econômica com determinação dos indicadores de rentabilidade e risco.

### ***Bibliografia básica***

REBELATTO, D. **Projeto de Investimento**. Barueri: Manole. 2004.

TOMPKINS, J. A.; WHITE, J. A.; BOZER, Y. A.; TANCHOCO, J. M. A. **Planejamento de Instalações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos: planejamento, elaboração, análise**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

### ***Bibliografia complementar***

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática**. 2ª edição. Porto Alegre: Artmed. 2006.

FERREIRA, R. G. **Engenharia econômica e avaliação de projetos de investimento**. São Paulo: Atlas, 2009.

MAROULIS, Z. B.; SARAVACOS, G. D. **Food plant economics**. Boca Raton, FL: CRC Press, c2008.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P. A. P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. Volume 1, 1ª ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC EDITORA, 2016.

TADINI, C. C.; TELIS, V. R. N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P. A. P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. Volume 2, 1ª ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC EDITORA, 2016.

### **13.3.4.20 Reologia em Alimentos (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Desenvolver os conhecimentos teóricos e práticos dos conceitos básicos de reologia de alimentos, fundamentais para o projeto de produtos e dimensionamento de equipamentos e processos industriais de transformação de alimentos.

### ***Ementa***

Aspectos básicos da reometria (Tensão-taxa de deformação, classificação de fluidos: Fluidos newtonianos e não-newtonianos, representação gráfica, modelos matemáticos de representação e parâmetros, Reometria, medidas em estado estacionário e a baixas deformações; ensaios transientes e oscilatórios). Tipos de reômetro e viscosímetros, medidas de comportamentos elásticos de fluidos viscoelásticos (Viscoelasticidade e número de Deborah), Relevância da taxa de cisalhamento em dados reológicos e aplicações de processos, Otimização de resultados dos ensaios reológicos (limitações, precisões e significância de parâmetros de ensaios), Avaliações de comportamentos e fenômenos reológicos ( tixotropia e fluência),Estudos de caso e caracterização em sistemas alimentícios: líquidos, géis, espumas e emulsões

### ***Bibliografia básica***

CASTRO, A. G.; COVAS, J. A.; DIOGO, A. C. **Reologia e suas Aplicações Industriais**. Ciência e Técnica, Instituto Piaget, 2001.

CASTRO, A. G. **A Química e a Reologia no processamento dos Alimentos**. Ciência e Técnica, Instituto Piaget, 2003.

SCHRAMM, G. **Reologia e reometria - Fundamentos teóricos e práticos**. São Paulo, Editora Artliber, 2006.

### ***Bibliografia complementar***

BARNES, H. A.; HUTTON, J. F.; WALTERS, K. **An Introduction to Rheology Elsevier**, 1989.

BOURNE, M. C. **Food texture and viscosity: Concept and measurement**. Food science and technology international series. San Diego: Academic Press, 2002.

RAO, A. **Rheology of Fluid and Semisolid Foods: Principles and Applications**, 2º Ed., Springer, 2010.

STEFFE, J. F. **Rheological Methods in Food Process Engineering**, East Lansing: Freeman Press, 1996.

STEFFE, J. F.; DALBERT, C. R. **Bioprocessing Pipelines: Rheology and Analysis**, East Lansing: Freeman Press, 2006.

## **13.3.5 Disciplinas da Área do Conhecimento Tecnologia de Alimentos**

### **13.3.5.1 Métodos de Conservação de Alimentos I (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Demonstrar os princípios físicos, químicos, bioquímicos e microbiológicos aplicados à conservação dos alimentos. Habilitar os alunos a compreenderem as principais tecnologias de conservação empregados na indústria de alimentos. Capacitar os alunos para que os mesmos estejam aptos a realizar uma análise

crítica da realidade da agroindústria brasileira, englobando aspectos de sustentabilidade ambiental, social e econômica envolvidos na produção de alimentos.

### ***Ementa***

Princípios tecnológicos utilizados na preservação dos alimentos. Operações básicas do processamento de alimentos. Preservação dos alimentos por redução do teor de umidade, abaixamento de temperatura (resfriamento e congelamento), tratamento térmico, fermentação, uso de aditivos e por métodos não convencionais.

### ***Bibliografia básica***

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 5ª ed. Viçosa: Ed. UFV, 2011.

DAMODARAN, S., PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2006.

### ***Bibliografia complementar***

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

OETTERER, M.; D'ARCE, M. A. B. R.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. (Coord.). **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEREIRA, C. G.; PETENATE, M. A. A. M. (ed.). **Fundamentos de engenharia de alimentos**. v. 6. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2020.

### **13.3.5.2 Tecnologia de Cereais, Raízes e Tubérculos (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Identificar e descrever as principais matérias-primas amiláceas (cereais, raízes e tubérculos), explicando seu beneficiamento, características e aplicações. Analisar os processos tecnológicos de obtenção de amidos, féculas e farinhas, avaliando suas propriedades e discutindo suas aplicações em alimentos. Avaliar processos, equipamentos, ingredientes e aditivos utilizados na produção de produtos de panificação e extrusados, aplicando os conhecimentos sobre análises de qualidade e legislação.

### ***Ementa***

Caracterização das principais matérias-primas amiláceas: cereais, raízes e tubérculos. Beneficiamento de arroz. Tecnologia de obtenção de farinhas: milho, trigo e mandioca. Tecnologia de obtenção e propriedades de amidos e féculas. Tecnologia de produtos de panificação com e sem glúten. Produtos extrusados e massas alimentícias. Processos, equipamentos, ingredientes, aditivos, análises, legislação e qualidade dos produtos.

### ***Bibliografia básica***

- CAUVIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Tecnologia da Panificação**. Barueri: Editora Manole. 418p.
- FRANCO, C. M. L. **Propriedades gerais do amido**. Campinas: Fundação Cargill, 2001. Disponível em: <https://fundacaocargill.org.br/wp-content/uploads/2024/02/propriedades-gerais-do-amido-culturas-de-tuberosas-amilaceas-latinoamericanas-volume-1.pdf>
- GUARINENTTI, E. M. **Qualidade industrial de trigo**. Embrapa-CNTP, 1993. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119419/1/FOL-05947.pdf>
- KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- MORAES, I. O. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2021. *E-book*.

### ***Bibliografia complementar***

- BORBA, V. S.; SILVEIRA, C. O.; ALVES, J. B.; GROPELLI, V. M.; BADIALE-FURLONG, E. **Modificações do amido e suas implicações tecnológicas e nutricionais**. In: Ciência e Tecnologia de Alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas, cap. 31, 2021. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/modificacoes-do-amido-e-suas-implicacoes-tecnologicas-e-nutricionais>
- BRANDÃO, S. S.; LIRA, H. L. **Tecnologia de panificação e confeitaria**. Recife: EDUFRPE, 2011. Disponível em: [https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2016/03/Tecnologia\\_de\\_Panificacao\\_e\\_Confeitaria.pdf](https://www.abip.org.br/site/wp-content/uploads/2016/03/Tecnologia_de_Panificacao_e_Confeitaria.pdf)
- DUPONT, G. K.; FLORA, I. K. D. **Processos fermentativos para produção na indústria**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2024. *E-book*.
- FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: Princípios e prática**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed. 2006.
- FONSECA, H. **Arroz: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, [s.d.].
- SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Industrialização de pães, massas e biscoitos**. São Paulo: SENAI-SP Editora, 2016.

STEEL, C. J. et al. **Thermoplastic extrusion in food processing**. In: El-Sonbati, A. Z. (Ed.). Thermoplastic Elastomers. Rijeka: InTech open access publisher Pasta and semolina technology, cap. 13, 2012.

VITOLO, M. **Biotecnologia aplicada: enzimas na tecnologia de alimentos**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2024. *E-book*.

ZHOU, W.; HUI, Y.H. **Bakery products science and technology**. 2 ed. Chichester: Wiley Brackwell, 2014. *E-book*.

### **13.3.5.3 Métodos de Conservação de Alimentos II (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Compreender os princípios de conservação de alimentos pelo calor, explorando os modelos de Rahn e Bigelow, e analisando os parâmetros  $k$ ,  $D$ ,  $z$ ,  $F$  e  $F_0$  para o dimensionamento de tratamentos térmicos. Aplicar o modelo de Arrhenius para analisar processos térmicos e interpretar os parâmetros  $t_{1/2}$  e  $Q_{10}$ , correlacionando-os com a vida útil dos alimentos, além de avaliar o impacto do processamento térmico nas propriedades nutricionais e sensoriais de produtos alimentícios. Avaliar os métodos não convencionais de processamento de alimentos, como micro-ondas, aquecimento ôhmico, alta pressão, irradiação e pulso elétrico, compreendendo os efeitos desses processos sobre a qualidade nutricional e sensorial dos alimentos, além de suas vantagens e limitações em comparação com os métodos tradicionais.

#### ***Ementa***

Princípios de conservação de alimentos pelo calor. Modelo de Rahn: parâmetros  $K$  e  $D$ . Modelo de Bigelow: parâmetros  $z$ ,  $F$  e  $F_0$ . Determinação de Tratamentos térmicos equivalentes. Métodos para determinação dos parâmetros cinéticos  $D$  e  $z$ . Modelo de Arrhenius: parâmetros  $t_{1/2}$  e  $Q_{10}$ . Vida de prateleira em condições normais e vida de prateleira acelerada. Processamento de alimentos por métodos não convencionais (micro-ondas, aquecimento ôhmico, alta pressão, irradiação e pulso elétrico). Efeito do processamento sobre as características nutricionais e sensoriais dos alimentos.

#### ***Bibliografia básica***

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. da; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Nobel, c2008.

#### ***Bibliografia complementar***

ABRANCHES, M. V. (org.). **Microbiologia e higiene de alimentos: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Rubio, 2019.

ALCARDE, A. R.; ARCE, M. A. B. R. d'; SPOTO, M. H. F. (ed.). **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. 2. ed. rev. ampl. Barueri: Manole, 2020.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

ORDOÑEZ PEREDA, J. A. (Coord.). **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. v. 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RICHARDSON, P. **Thermal technologies in food processing**. Chapter 10. Boca Raton: CRC Press, 2001.

#### **13.3.5.4 Tecnologia de Frutas e Hortaliças (60 horas)**

##### ***Objetivo***

Compreender a composição química, as principais vias de alteração e as tecnologias empregadas no armazenamento e no processamento de frutas e hortaliças. Entender os aspectos normativos e aplicar as metodologias para controle de qualidade das matérias-primas e dos alimentos processados.

##### ***Ementa***

Matérias-primas de origem vegetal. Fisiologia pós-colheita. Pré-processamento de frutas e hortaliças. Armazenamento de frutas e hortaliças. Tecnologias de processamento aplicadas às frutas e hortaliças. Legislação.

##### ***Bibliografia básica***

ALCARDE, A. R.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. 2. ed. rev. ampl. Barueri: Manole, 2020.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2005.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

FERREIRA, M. D. **Colheita e beneficiamento de frutas e hortaliças**. São Carlos: EMBRAPA Instrumentação Agropecuária, 2008.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. **Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças**. Natal: IFRN, 2015. *E-book*. Disponível online em: <  
<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/363/Tecnologia%20e%20Processamento%20de%20Frutos%20e%20Hortalic%cc%a7as%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

##### ***Bibliografia complementar***

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotechnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**, v. 4. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.

CENCI, S. A. **Processamento mínimo de frutas e hortaliças: tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, 2011. *E-book*. Disponível online em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/907934/processamento-minimo-de-frutas-e-hortalicas-tecnologia-qualidade-e-sistemas-de-embalagem>>.

CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L., MORETTI, C.L. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

ESKIN, N. A. M.; SHAHIDI, F. **Bioquímica de alimentos**. 3. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2015.

KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

SCHMIDT, F. L.; BIASI, L. C. K.; EFRAIM, P.; FERREIRA, R. E. **Pré-processamento de frutas, hortaliças, café, cacau e cana-de-açúcar**. São Paulo: ELSEVIER, 2015.

### 13.3.5.5 Tecnologia de Óleos e Gorduras (60 horas)

#### *Objetivo*

Compreender os conceitos fundamentais da química dos lipídios e das reações de degradação oxidativa e térmica. Entender os procedimentos de extração e de refino de óleos vegetais, os métodos de modificação para obtenção de gorduras vegetais e as tecnologias de processamento de produtos lipídicos emulsionados. Aplicar o processo tecnológico adequado para a obtenção de chocolate.

#### *Ementa*

Constituintes majoritários e minoritários de óleos e gorduras. Preparo da matéria-prima, extração e refino de óleos vegetais. Composição e características dos principais óleos vegetais e gorduras. Degradação oxidativa. Métodos de modificação de gorduras. Processo de fritura de alimentos. Produtos de base lipídica. Manteiga de cacau e processamento de chocolate. Legislação e inovações em óleos e gorduras.

#### *Bibliografia básica*

ALCARDE, A. R.; REGITANO-d'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. 2. ed. Rev. Ampl. Barueri: Manole, 2020.

JORGE, N. **Química e tecnologia de óleos vegetais**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. *E-book*. Disponível em: <<https://www.culturaacademica.com.br/catalogo/quimica-e-tecnologia-de-oleos-vegetais//>>.

NUNES, C. A. **Tecnologia de óleos e gorduras para engenharia de alimentos**. Lavras: Editora UFLA, 2013. *E-book*. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/41440>>.

#### *Bibliografia complementar*

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

ESKIN, N. A. M.; SHAHIDI, F. **Bioquímica de alimentos**. 3. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2015.

GUNSTONE, F. D.; HARWOOD, J. L.; DIJKSTRA, A. J. **The lipid handbook (CD-ROM)**. 3 ed. Boca Raton: CRC Press, 2007.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L.H.; CORTECERO M. D. S. **Tecnología de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. v. 1. São Paulo: Artmed, 2005.

SCHMIDT, F. L.; BIASI, L. C. K.; EFRAIM, P.; FERREIRA, R. E. **Pré-processamento de frutas, hortaliças, café, cacau e cana-de-açúcar**. São Paulo: ELSEVIER, 2015.

### **13.3.5.6 Tecnologia de Leite e Derivados (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Demonstrar os princípios físicos, químicos, bioquímicos e microbiológicos aplicados na transformação do leite em seus derivados. Compreender as principais tecnologias aplicadas na indústria de laticínios, com foco na aplicação dos conceitos teóricos em aulas práticas e na realização de uma visita técnica em indústria. Desenvolver a capacidade de realizar uma análise crítica acerca da cadeia de produção leite e derivados por meio da abordagem de aspectos ambientais, sociais e econômicos envolvidos na produção familiar e industrial de laticínios.

#### ***Ementa***

Introdução à pecuária leiteira. Biossíntese e composição do leite. Coleta, recepção e controle de qualidade. Legislação de leite e derivados. Processamento de leite de consumo. Processamento de creme e manteiga. Processamento de leites fermentados. Processamento de queijo. Processamento de leite concentrado, leite desidratado e doce de leite.

#### ***Bibliografia básica:***

NERO, L. A.; CRUZ, A. G.; BERSOT, L. S. (ed.). **Produção, processamento e fiscalização de leite e derivados**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2017.

OLIVEIRA, M. N. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

TETRA PAK. **Dairy Processing Handbook**. 2015. Disponível em: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/>

#### ***Bibliografia complementar***

DAMODARAN, S., PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

DUPONT, G. K.; FLORA, I. K. D. **Processos fermentativos para produção na indústria**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2024.

ORDOÑEZ PEREDA, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PINTO, C. L. O.; PICCOLO, M. P.; BRITO, M. A. V. P.; MARTINS, M. L.; MACEDO, C. S.; FARIÑA, L. O. **Qualidade microbiológica do leite cru**. Viçosa: EPAMIG, 2013.

RAYMUNDO, M.S.; HERTA STUTZ DALLA SANTA.; SANDRA ROZANSKI; PAMELA ITAJARA OTTO. **Manual de boas práticas e qualidade do leite: da ordenha aos produtos lácteos**. Curitiba: CRV, 2014.

### **13.3.5.7 Tecnologia de Bebidas (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Aplicar os processos tecnológicos adequados para obtenção de bebidas alcoólicas e não alcoólicas. Compreender as principais normativas e as técnicas de controle de qualidade envolvidas no processamento das bebidas de maior destaque no cenário nacional.

#### ***Ementa***

Introdução e mercado de bebidas. Tecnologia de processamento de suco, polpa, néctar e refresco. Concentração e desidratação de suco e polpa. Tecnologia de processamento de refrigerante, café, cerveja, vinho e bebidas destiladas. Legislação.

#### ***Bibliografia básica***

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**, v. 4. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2001.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. v. 1. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2016.

VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas não-alcoólicas: ciência e tecnologia**. v. 2. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2018.

#### ***Bibliografia complementar***

ALCARDE, A. R.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. 2. ed. Rev. Ampl. Barueri: Manole, 2020.

ESKIN, N. A. M.; SHAHIDI, F. **Bioquímica de alimentos**. 3. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2015.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

MARTIN, J. G. P.; LINDNER, J. D. (org.). **Microbiologia de alimentos fermentados**. São Paulo: Blucher, 2022.

VENTURINI FILHO, W. G. **Indústria de bebidas: inovação, gestão e produção**. v. 3. São Paulo: Blucher, 2011.

### **13.3.5.8 Tecnologia de Carnes e Pescados (60 horas)**

#### ***Objetivo***

Entender a relação entre bem-estar animal e qualidade da carne. Conhecer e avaliar os fatores que determinam a qualidade de carnes e pescados. Selecionar e executar processos tecnológicos específicos para o processamento de produtos cárneos e de pescado. Compreender a função de ingredientes e aditivos no processamento de produtos cárneos e de pescado.

#### ***Ementa***

Produção, mercado e consumo de carnes. Pré-abate e abate de aves, suínos e bovinos. Estrutura e composição da carne. Contração muscular. Conversão do músculo em carne. Qualidade de carnes. Produtos de carne bovina, suína e de aves (produtos curados e defumados, salgados e secos, emulsionados, fermentados, reestruturados). Ingredientes, aditivos e conservantes utilizados na indústria cárnea. Legislação. Obtenção, conservação e processamento de pescados.

#### ***Bibliografia básica***

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2014.

GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2021.

ORDOÑEZ PEREDA, J. A. (Coord.). **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Vol. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

#### ***Bibliografia complementar***

KOBLITZ, M. G. B. **Bioquímica de alimentos: teoria e aplicações práticas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

LIMA, U. A. **Matérias-primas dos alimentos**. São Paulo: Blucher, 2010.

MARTIN, J. G. P.; LINDNER, J. D. (org.). **Microbiologia de alimentos fermentados**. São Paulo: Blucher, 2022. *E-book*.

OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. Barueri: Manole, 2006.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da Qualidade de Carnes: Fundamentos e Metodologias**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2017

### **13.3.5.9 Tecnologia de Açúcar e Álcool (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Compreender os aspectos de qualidade da matéria-prima (cana-de-açúcar) e os processos tecnológicos envolvidos na produção de açúcar, desde o preparo da cana até as operações de extração do caldo,

purificação, evaporação, cristalização, centrifugação, secagem, embalagem e armazenamento. Compreender as diferenças tecnológicas, sensoriais e nos processos de fabricação dos diversos tipos de açúcar, identificando seus parâmetros de qualidade e as normas regulamentadoras aplicáveis. Estudar a produção de álcool, abrangendo o tratamento do caldo, preparação do levedo, processos de fermentação, destilação e retificação, além das tecnologias empregadas para alcançar os níveis desejados de pureza do álcool.

### ***Ementa***

Aspectos de qualidade da matéria-prima para produção de açúcar e álcool. Introdução à tecnologia do açúcar. Preparo da cana-de-açúcar para moagem e extração do caldo. Purificação. Princípios da evaporação do caldo. Cozimento do xarope. Cristalização da sacarose. Centrifugação das massas cozidas. Operações finais da fabricação dos açúcares. Tecnologia da produção do álcool. Processos de tratamento do caldo para produção do álcool. Mostos: características gerais do meio de fermentação. Preparo do levedo. Fermentação alcoólica; condução dos processos fermentativos. Destilação: considerações teóricas. Retificação. Desidratação.

### ***Bibliografia básica***

AQUARONE, E. et al. (Coord.). **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. vol. 4. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

LOPES, C. H. **Tecnologia de produção de açúcar**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

LOPES, C. H.; GABRIEL, A. V. M. D.; BORGES, M. T. M. R. **Produção de etanol a partir da cana-de-açúcar: tecnologia de produção de etanol**. São Carlos: EdUFSCar, 2011.

SCHMIDT, F. L. et al. **Pré-processamento de frutas, hortaliças, café, cacau e cana-de-açúcar**. São Paulo: Elsevier, 2015.

### ***Bibliografia complementar***

BASTOS, R. G. **Tecnologia das fermentações: fundamentos de bioprocessos**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

CECCATO-ANTONINI, S. R. **Microbiologia da fermentação alcoólica: a importância do monitoramento microbiológico em destilarias**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

LIMA, U. A. et al. (Coord.). **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**. vol. 3. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

MARAFANTE, L. J. **Tecnologia da fabricação do álcool e do açúcar**. São Paulo: Icone, 1993.

SANTOS, F.; BORÉM, A. (Ed.). **Cana-de-açúcar: do plantio à colheita**. Viçosa: UFV, 2016.

### **13.3.5.10 Inovação e Desenvolvimento de Produtos (45 horas)**

#### ***Objetivo***

Analisar as principais características dos novos produtos alimentícios, compreendendo as tendências de mercado e o processo de desenvolvimento de produtos. Aplicar as etapas envolvidas no processo de desenvolvimento, elaborando protótipos de novos produtos alimentícios que integrem as tendências de mercado atuais e futuras, atendendo aos requisitos técnicos. Avaliar o impacto dos novos produtos alimentícios no mercado, propondo melhorias que respondam às demandas por sustentabilidade, qualidade nutricional e inovação tecnológica, alinhando as expectativas dos consumidores e a legislação vigente.

#### ***Ementa***

Estruturação de um projeto de desenvolvimento de produto alimentício. Definição e caracterização de novos produtos. Inovação na indústria de alimentos. Gerenciamento do processo de desenvolvimento de novos produtos: geração de ideias, estratégias industriais, mecanismos de auto avaliação. Caracterização do consumidor e do mercado. Marketing de novos produtos. Condições a serem atendidas pelo novo produto. Uso de ingredientes, aditivos e auxiliares de tecnologia na formulação de produtos alimentícios. Relação sucesso x insucesso. Ciclo de vida.

#### ***Bibliografia básica***

- CARPES JUNIOR, W. P. **Introdução ao projeto de produtos**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 15. ed. São Paulo: Pearson, 2019. *E-book*.
- ORDOÑEZ PEREDA, J. A. (Coord.). **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. vol. 1. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- SÁ, D., *et al.* **Desenvolvendo novos produtos: conceito, etapas e criação**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. *E-book*.

#### ***Bibliografia complementar***

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Biblioteca Temática de Alimentos. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/biblioteca-de-alimentos>.
- BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011. *E-book*.
- CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. D. R. **QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. São Carlos: Blucher, 2007.
- EARLE, R.; ANDERSON, A. **Food product development: Maximizing success**, Woodhead Publishing, 2001. Disponível

[https://www.google.com.br/books/edition/Food\\_Product\\_Development/PoQxykXUFg4C?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Food+product+development:+Maximizing+success,+Woodhead+Publishing&printsec=frontcover](https://www.google.com.br/books/edition/Food_Product_Development/PoQxykXUFg4C?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=Food+product+development:+Maximizing+success,+Woodhead+Publishing&printsec=frontcover)

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FULLER, G. W. **New food product development - From concept to marketplace**. Boca Raton: CRC Press, 2011.

ITAL – Instituto de tecnologia de alimentos. **Ciência, tecnologia e inovação a serviço da sociedade e da indústria brasileira de alimentos: ITAL 50 anos**. Campinas: ITAL, 2013. Disponível em: <https://ital.agricultura.sp.gov.br/50anos/files/assets/basic-html/index.html#230>

PAIXÃO, M. V. **A influência do consumidor nas decisões de marketing**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*.

PINHEIRO, R. M. et al. **Comportamento do consumidor e pesquisa de mercado**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

VOLPATO, M. **Desenvolvimento em ciência, tecnologia e inovação: CT&I**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*.

#### **13.3.5.11 Embalagens para Alimentos (30 horas)**

##### ***Objetivo***

Conhecer os materiais utilizados como embalagens de alimentos, suas características físicas e químicas, seu processamento/transformação em material de embalagem. Padrões de qualidade dos materiais e suas interações com os alimentos. Conhecer os principais tipos e composição de embalagens empregadas em alimentos. Conhecer os possíveis tipos de interação embalagem-alimento. Conhecer os aspectos de legislação aplicados a embalagens de alimentos. Entender a embalagem como ferramenta de marketing. Compreender o papel da embalagem na estabilidade de alimentos. Requisitos de proteção. Conhecer a embalagem e o processamento de alimentos: principais tipos de alimentos, reações de deterioração de alimentos, sistemas de acondicionamento.

##### ***Ementa***

História e função das embalagens na indústria de alimentos. Embalagens plásticas, metálicas, celulósicas e de vidro. Matérias-primas, processos de conversão e transformação, propriedades físicas, químicas e mecânicas. Tampas e processos de fechamento. Sistemas de embalagens.

##### ***Bibliografia básica***

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **O futuro da indústria de transformados plásticos: embalagens plásticas para alimentos**. Brasília: MDIC/STI, 2005.

CASTRO, A. G., POUZADA, A. S. **Embalagens para a Indústria Alimentar**. Lisboa: Ed. Instituto Piaget, 2003.

OTONI, C. (ed.). **Food packaging materials: current protocols**. New York: Humana Press, 2024.

### ***Bibliografia complementar***

ANYADIKE, N. **Embalagens flexíveis**. São Paulo: Blucher, 2009. *E-book*.

CAMILO, A. N. (org.). **Embalagens plásticas: embalagem melhor: mundo melhor**. Barueri: O Instituto, 2019.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008

MOORE, G. **Nanotecnologia em embalagens**. São Paulo: Blucher, 2009. *E-book*.

SIDWELL, J. A. **The Rapra guide to EC directives and proposals on food contact polymers**. 3. ed. United Kingdom: Rapra Technology, 1996.

STEWART, B. **Estratégias de design para embalagens**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2009. *E-book*.

TWEDE, D.; GODDARD, R. **Materiais para embalagens**. São Paulo: Blucher, 2009. *E-book*.

### **13.3.6 Projetos Integradores**

O Projeto Integrador corresponde a três disciplinas previstas para serem desenvolvidas nos perfis 4, 6 e 8 do curso, e que tem por finalidade, proporcionar aos discentes a integração transversal dos conteúdos das disciplinas do perfil atual em que o discente esteja matriculado, bem como dos perfis anteriores. Sendo assim, o Projeto Integrador 1 abordará conteúdos do perfil 4, além da possibilidade de resgatar conhecimentos adquiridos nos perfis 1, 2 e 3 do curso. O Projeto Integrador 2 trará não apenas conteúdos que estão sendo desenvolvidos no perfil 6, mas também conhecimentos dos perfis 1, 2, 3, 4, e 5. O Projeto Integrador 3 seguirá a mesma lógica. Será elaborada em conjunto pelos professores das diferentes áreas de atuação do Engenheiro de Alimentos a partir de temas, questões ou problemas disparadores de integração, envolvendo conteúdos cognitivos e as habilidades gerais e atitudinais. A carga horária destas atividades será integralmente consideradas como extensão, uma vez que será desenvolvida junto à comunidade externa, buscando a resolução dos problemas levantados.

#### **13.3.6.1 Projeto Integrador 1 (75 horas)**

##### ***Objetivo***

O Projeto Integrador 1 é uma atividade curricular de extensão que consiste em um trabalho acadêmico orientado, integrando conhecimentos, competências e habilidades desenvolvidos até o perfil 4 do curso de Engenharia de Alimentos. Essa atividade proporciona aos estudantes a oportunidade de atuar como protagonistas na identificação, análise e resolução de problemas reais, articulando teoria e prática para gerar impactos positivos na comunidade externa. Desenvolvida de forma interdisciplinar pelos professores do curso, a atividade utiliza situações-problema como disparadores de integração,

promovendo a devolutiva de soluções e conhecimentos aplicados à sociedade, enquanto desenvolve a autonomia intelectual, competências técnicas e habilidades atitudinais dos alunos.

### ***Ementa***

Exercício de aplicação dos conhecimentos construídos até o perfil 4 do curso de Engenharia de Alimentos. Desenvolvimento e treinamento de habilidades específicas a partir de uma situação problema formulada pelos professores do curso. Aquisição de uma visão mais ampla das possibilidades de trabalho na área e das relações e interações que ocorrem a partir de um trabalho em grupo.

### ***Bibliografia básica***

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2005.

CORTEZ, L.A.B.; HONÓRIO, S.L., MORETTI, C.L. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2006.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. 2 ed. UFV, 2014.

HUI, Y.H.; GHAZALA, S.; GRAHAM, D.M.; MURRELL, K.D.; NIP, W.K. **Handbook of vegetable preservation and processing**. New York: Marcel Dekker, Inc., 2004.

KOBLITZ, M.G.B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

VEIGA, J.E. **Meio Ambiente & Desenvolvimento**. São Paulo. Editora SENAC. 3ª ed. 2009

### ***Bibliografia complementar***

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B., **Engenharia química: Princípios e cálculos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 711 p., 2005.

LEHNINGER, A. L., **Princípios De Bioquímica**. 6 ed. São Paulo, Editora Sarvier, 2014.

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B., **Bioquímica Básica**. 3a ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2015.

ORDÓÑEZ, J. Á.; GARCÍA DE FERNANDO, G. D. **Tecnologia de alimentos de origem animal**. vol. 2. Porto Alegre. Artmed, 2005.

- RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. da R.. **Cálculo numérico: aspectos teóricos e computacionais**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.
- SOUZA, M. A. F. D.; GOMES, M. M.; SOARES, M. V. **Algoritmos e lógica de programação**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- STEWART, J. **Cálculo**. Vol. 2, 7 ed., São Paulo: Cengage Learning, 2014.

### **13.3.6.2 Projeto Integrador 2 (75 horas)**

#### ***Objetivo***

O Projeto Integrador 2 é uma atividade curricular de extensão que consiste em um trabalho acadêmico orientado, integrando conhecimentos, competências e habilidades desenvolvidos até o perfil 6 do curso de Engenharia de Alimentos. Essa atividade proporciona aos estudantes a oportunidade de atuar como protagonistas na identificação, análise e resolução de problemas reais, articulando teoria e prática para gerar impactos positivos na comunidade externa. Desenvolvida de forma interdisciplinar pelos professores do curso, a atividade utiliza situações-problema como disparadores de integração, promovendo a devolutiva de soluções e conhecimentos aplicados à sociedade, enquanto desenvolve a autonomia intelectual, competências técnicas e habilidades atitudinais dos alunos.

#### ***Ementa***

Exercício e aplicação dos conhecimentos construídos até o perfil 6 do curso de engenharia de alimentos. Desenvolvimento e treinamento de habilidades específicas a partir de uma situação problema formulada pelos professores do curso. Aquisição de uma visão mais ampla das possibilidades de trabalho na área e das relações e interações que ocorrem a partir de um trabalho em grupo.

#### ***Bibliografia básica***

- BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatística Básica**. 5. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2003
- CASTRO, A. G., POUZADA, A. S. **Embalagens para a Indústria Alimentar**. Lisboa: Ed. Instituto Piaget, 2003.
- CECCHI, H. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.
- ÇENGEL, Y. A. GHAJAR, A. J. **Transferência de Calor e Massa. Uma Abordagem Prática**. 4. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2012.
- HARRIS, D.C. **Análise Química Quantitativa**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.
- JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade Para Engenheiros**. 5. ed. Tradução de CALADO, V. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.
- SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

TADINI, C., C.; TELIS, V., R., N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P., A., P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 1, 1. ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

TERRON, R. L. **Operações Unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros**, 1. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2010.

### ***Bibliografia complementar***

CASTRO, A. G., POUZADA, A. S. Embalagens para a Indústria Alimentar. Lisboa: Ed. Instituto Piaget, 2003.

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2013.

HARRIS, D.C. **Análise Química Quantitativa**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

MAGALHAES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de probabilidade e estatística**. 7. ed. São Paulo: EdUSP, 2013.

MEIRELES, M. A. D. A.; PEREIRA, C. G. **Fundamentos de Engenharia de Alimentos**. vol 6, 1. ed. ou posteriores. São Paulo: Atheneu Editora, 2013.

MORAN, M.J.; SHAPIRO, H.N.; BOETTNER, D.D.; BAILEY, M. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 8. ed. ou posteriores. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

OTONI, C. (ed.). Food packaging materials: current protocols. New York: Humana Press, 2024.

RODRIGUES, M. I.; LEMMA, A. F. **Planejamento de experimentos e otimização de processos**. 2. ed. Campinas: Editora casa do espirito amigo, fraternidade, fé e amor, 2009

SCHMIDT, F. L.; BIASI, L. C. K.; EFRAIM, P.; FERREIRA, R. E. **Pré-processamento de frutas, hortaliças, café, cacau e cana-de-açúcar**. São Paulo: ELSEVIER, 2015.

TADINI, C., C.; TELIS, V., R., N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P., A., P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. vol. 1, 1. ed. ou posteriores, Rio de Janeiro: LTC Editora, 2016.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J. T. M.; GEURTS, T. J. **Dairy Science and Technology**. 2nd ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>.

### **13.3.6.3 Projeto Integrador 3 (90 horas)**

#### ***Objetivo***

O Projeto Integrador 3 é uma atividade curricular de extensão que consiste em um trabalho acadêmico orientado, integrando conhecimentos, competências e habilidades desenvolvidos até o perfil 8 do curso

de Engenharia de Alimentos. Essa atividade proporciona aos estudantes a oportunidade de atuar como protagonistas na identificação, análise e resolução de problemas reais, articulando teoria e prática para gerar impactos positivos na comunidade externa. Desenvolvida de forma interdisciplinar pelos professores do curso, a atividade utiliza situações-problema como disparadores de integração, promovendo a devolutiva de soluções e conhecimentos aplicados à sociedade, enquanto desenvolve a autonomia intelectual, competências técnicas e habilidades atitudinais dos alunos.

### ***Ementa***

Exercício e aplicação dos conhecimentos construídos até o perfil 8 do curso de Engenharia de Alimentos. Desenvolvimento e treinamento de habilidades específicas a partir de uma situação problema formulada pelos professores do curso. Aquisição de uma visão mais ampla das possibilidades de trabalho na área e das relações e interações que ocorrem a partir de um trabalho em grupo.

### ***Bibliografia básica***

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de Alimentos: Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes na Indústria de alimentos**. São Paulo, Editora Varela, 412p. 2014.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**, v. 4. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2001.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. rev. atual. Curitiba: Champagnat, 2015.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

FOGLER, H. S. **Elementos de engenharia das reações químicas**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

JORDAO, E. P.; PESSOA, C.A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2017.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos (supply chain management): conceitos, estratégias, práticas e casos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009

TADINI, C., C.; TELIS, V., R., N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P., A., P. **Operações unitárias na indústria de alimentos**. Volume 2, 1ª ed. ou posteriores, LTC EDITORA, Rio de Janeiro, 2016.

TELLES, P. C. S. **Tubulações Industriais - Materiais, Projeto, Montagem**, 10ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2001.

### ***Bibliografia complementar***

AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY CONTROL. **QC circles: applications, tools and theory**. Davida M. Amsden (Ed.); Robert T. Amsden (Ed.). Milwaukee: [s.n.], 1976.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2007

DORAN, P. M. **Bioprocess engineering principles**. 2ed. Oxford: Academic Press, 2013.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B, **Princípios das Operações Unitárias**, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1982.

KARL, E.; IMHOFF, K. R. **Manual de Tratamento de Águas Residuárias**. Edgard Blücher, 26ed.ou posteriores, 2002.

OLIVEIRA, J. E. D; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais: aprendendo a aprender**. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2008.

### **13.3.7 Disciplinas Optativas**

#### **13.3.7.1 Toxicologia de Alimentos**

##### ***Objetivo***

Entender a importância dos estudos e conhecimentos sobre a toxicologia dos alimentos, compreendendo o papel do Engenheiro de Alimentos em sua cadeia produtiva. Aplicar o conhecimento sobre a biotransformação de xenobióticos tóxicos, prevendo seu tipo de absorção, metabolismo, excreção e interação com moléculas do organismo humano de acordo com as características químicas destas substâncias. Avaliar o próprio hábito alimentar, evitando a ingestão de xenobióticos tóxicos por serem capazes de compreender o que ocorre no corpo após a exposição a estas substâncias.

##### ***Ementa***

Princípios da toxicologia. Fases da ação tóxica. Biotransformação. Determinação de agentes tóxicos em alimentos por estudos de toxicidade. Carcinogênese química, física e biológica. Toxinas naturais em alimentos de origem vegetal e animal. Toxinas provenientes de fungos. Aditivos alimentares: importância tecnológica e funcional. Nitratos, nitritos e nitrosaminas. Substâncias tóxicas formadas durante o processamento dos alimentos. Contaminantes alimentares provenientes de resíduos industriais. Resíduos de pesticidas em alimentos.

##### ***Bibliografia básica***

MÍDIO, A. F.; MARTINS, D. I. **Toxicologia de Alimentos**. 1a ed. São Paulo: Varela, 2000.

OGA, S.; CAMARGO, M. M. A.; BATISTUZZO, J. A. O. (Ed.). **Fundamentos de toxicologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2014.

RIBAS, J. L. C. **Toxicologia**. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020.

SHIBAMOTO, T.; BJELDANES, L. F. **Introdução a toxicologia dos alimentos**. 2 ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

##### ***Bibliografia complementar***

EMSLEY, J. **Moléculas em exposição**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2009.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. da; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Nobel, c2008.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MIDIO, A. F.; MARTINS, D. I. **Herbicidas em alimentos: aspectos gerais, toxicológicos e analíticos**. São Paulo: Varela, 1997.

### **13.3.7.2 Introdução à Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Propiciar a aproximação dos falantes do português de uma língua viso-gestual usada pelas comunidades surdas (libras) e uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes em todos os âmbitos da sociedade e, especialmente, nos espaços educacionais, favorecendo ações de inclusão social e oferecendo possibilidades para a quebra de barreiras linguísticas.

#### ***Ementa***

Surdez e Linguagem; Papel social da língua brasileira de sinais (LIBRAS); Libras no contexto da educação inclusiva bilíngue; Parâmetros formacionais dos sinais, uso do espaço, relações pronominais, verbos direcionais e de negação, classificadores e expressões faciais em libras; Ensino prático da LIBRAS

#### ***Bibliografia básica***

GESSER, A. LIBRAS? **Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

QUADROS, R. M. **Letras libras: ontem, hoje e amanhã**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2015.

VIEIRA, C. R. **Bilinguismo e inclusão: problematizando a questão**. Curitiba: Appris, 2014.

#### ***Bibliografia complementar***

CARMOZINE, M. M.; NORONHA, S. C. C. **Surdez e libras: conhecimento em suas mãos**. São Paulo: Hub Editorial, 2012.

FALCÃO, L. A. **Surdez, cognição visual e libras: estabelecendo novos diálogos**. Recife: Ed. do Autor, 2010.

FREITAS, M. M. **Reflexões sobre o ensino de língua portuguesa para alunos surdos**. Curitiba: Appris, 2014.

MOURA, D. R. **Libras e leitura de língua portuguesa para surdos**. Curitiba: Appris, 2015.

QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

### 13.3.7.3 Tecnologia de Produtos Apícolas (30 horas)

#### *Objetivo*

Compreender os diversos produtos apícolas, sua importância comercial e como alimento. Identificar as etapas de processamento para os diversos produtos apícolas: mel, geleia real, pólen, própolis, apitoxina. Realizar as principais análises de padrão de identidade e qualidade do mel de abelha.

#### *Ementa*

Importância econômica do mel. Principais raças de abelhas *Apis mellifera*. Características e composição do mel. Padrão de Identidade e Qualidade do mel. Colheita do mel. Beneficiamento do mel. Extração e armazenamento. Embalagem e comercialização de mel. Produção e processamento de própolis. Produção e processamento de cera. Produção e processamento de pólen. Produção e processamento de geleia real.

#### *Bibliografia básica*

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel**. Brasília, DF. Disponível em:

<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>.

CAMARGO, R. C. R. **Produção de mel - Sistemas de produção 3**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/67483/1/sistemaproducao3.PDF>.

CAMARGO, R. C. R.; RÊGO, J. G. S.; LOPES, M. T. R.; PEREIRA, F. M. **Boas práticas na produção e beneficiamento de pólen apícola desidratado**. Teresina: Embrapa Meio-Norte. Documentos, 2003. 26p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/65130/1/Doc81.pdf>.

#### *Bibliografia complementar*

BARRETO, A. L. H.; LOPES, M. T. R.; PEREIRA, F. M.; SOUZA, B. A. **Controle de Qualidade da Própolis**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2020. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1128584>.

CAMARGO, R. C. R.; RÊGO, J. C. S.; LOPES, M. T. R.; PEREIRA, F. M. **Boas práticas na colheita, extração e beneficiamento do mel**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 28p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/66838/1/Doc78.pdf>.

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; WOLFF, L. F. **Mel: características e propriedades**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006, 29p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/69419/1/Doc150.pdf>.

CECCHI, H. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**, 2ª ed., Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

KOBLITZ, M. G. B. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

#### **13.3.7.4 Legislação de Alimentos (30 horas)**

##### ***Objetivo***

Apresentar a estrutura da legislação brasileira concernente à produção e industrialização de alimentos. Compreender como se dá atuação da vigilância sanitária de alimentos no Brasil, distinguindo as atribuições dos órgãos de agricultura e de saúde. Capacitar os estudantes quanto à interpretação de leis, decretos e demais atos normativos (“legislação”) de forma a possibilitar sua atuação nas atividades de registro e controle de alimentos e de estabelecimentos agroindustriais.

##### ***Ementa***

Histórico da legislação de alimentos. Órgãos normalizadores nacionais e internacionais. Estrutura e atuação da vigilância sanitária de alimentos no Brasil: Ministério da Agricultura e Ministério da Saúde. Registro de estabelecimentos e produtos. Normas para rotulagem e embalagem de alimentos. Legislação de alimentos funcionais e aditivos alimentares. Normas de higiene de instalações industriais. Código de Defesa do Consumidor. Segurança do trabalho. Legislação ambiental aplicada à indústria de alimentos.

##### ***Bibliografia básica***

BRASIL. Lei Nº 1.283 de 18 de dezembro de 1950. **Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal**. Brasil, 1950.

BRASIL. Decreto Lei nº 986 de 21 de outubro de 1969. **Institui normas básicas sobre alimentos**. Brasil, 1969.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasil, 2017.

##### ***Bibliografia complementar***

BRASIL. Lei 7.678 de 08 de novembro de 1988. **Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências**. Brasil, 1988.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. **Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências, e legislação correlata**. Brasília: Edições Câmara, 2013. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/496457/000970346.pdf>.

BRASIL. Lei 9.918 de 14 de julho de 1994. **Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências**. Brasil, 1994.

BRASIL. Lei 9.972 de 25 de maio de 2000. **Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências**. Brasil, 2000.

NOGUEIRA-SILVA, N. F.; DE LELIS, D. A. S.; DE CARVALHO, A. F. Animal-source food legislation as a tool for the exclusion of smallholder farmers in Brazil. **Nature Food**, v. 3, n. 4, p. 237-240, 2021.

### **13.3.7.5 Tópicos Especiais em Tecnologia de Óleos e Gorduras (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Compreender a composição química, os aspectos normativos e o processamento do azeite de oliva e de fontes não convencionais de óleos vegetais. Aplicar os processos tecnológicos adequados para a obtenção de biodiesel. Entender os principais métodos analíticos aplicados na rotina de análises das indústrias de óleos vegetais e das usinas de biodiesel. Aprofundar os conhecimentos na área de tecnologia de óleos, gorduras e derivados.

#### ***Ementa***

Processamento e controle de qualidade de azeite de oliva e óleos não convencionais. Produção e controle de qualidade de biodiesel. Métodos analíticos específicos para análise de óleos vegetais e produtos derivados.

#### ***Bibliografia básica***

ALCARDE, A. R.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. 2. ed. Rev. Ampl. Barueri: Manole, 2020.

APARÍCIO, R.; HARWOOD, J. **Handbook of olive oil: analysis and properties**. 2 ed. New York: Springer, 2013.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de alimentos de Fennema**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

NUNES, C. A. **Tecnologia de óleos e gorduras para engenharia de alimentos**. Lavras: Editora UFLA, 2013. *E-book*. Disponível em: < <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/41440>>.

#### ***Bibliografia complementar***

BOSKOU, D. **Olive oil: chemistry and technology**. 2. ed. Champaign: AOCS Press, 2006.

ESKIN, N. A. M.; SHAHIDI, F. **Bioquímica de alimentos**. 3. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2015.

GUNSTONE, F. D.; HARWOOD, J. L.; DIJKSTRA, A. J. **The lipid handbook (CD-ROM)**. 3 ed. Boca Raton: CRC Press, 2007.

KNOTHE, G.; VAN GERPEN, J.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P. **Manual do biodiesel**. São Paulo: Blucher, 2006. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L.H.; CORTECERO M. D. S. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. v. 1. São Paulo: Artmed, 2005.

#### **13.3.7.6 Biossensores Aplicados à Indústria de Alimentos (30 horas)**

##### ***Objetivo***

Abordar uma revisão sobre nanotecnologia aplicada à indústria de alimentos, com enfoque na utilização de nanobiossensores no controle de microorganismos, bem como a detecção de contaminantes e resíduos em alimentos. Capacitando o discente quanto à aplicação de biossensores no controle de qualidade da indústria de alimentos. Além de despertar o interesse do discente para a pesquisa do tema.

##### ***Ementa***

Conceitos gerais de biossensores. Histórico. Classificações (Biossensores eletroquímicos: amperométricos, potenciométricos e impedimétricos. Biossensores ópticos, piezoelétricos. Biossensores enzimáticos e de inibição. Imunossensores. Genossensores). Processos de Construção: escolha do material biológico, avaliação de atividade biológica, tipo de transdutores. Caracterização de biossensores. Processos de imobilização, agentes de imobilização. Monitoramento de sinal analítico. Validação analítica. Modificações com novos materiais. Aplicações na indústria de alimentos. Tendências em desenvolvimento de biossensores. Técnicas auxiliares/complementares.

##### ***Bibliografia básica***

COOPER, J. M. (Ed.). **Biosensors**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 2004.  
MATHEWSON, P. R.; FINLEY, J. W. **Biosensor design and application**. Washington: American Chemical Society, 1992.  
WISE, D. L. (Ed.). **Bioinstrumentation and biosensors**. New York: Marcel Dekker, 1990.

##### ***Bibliografia complementar***

AKMAL, N.; USMANI, A. M. **Polymers in sensors: theory and practice**. Washington: American Chemical Society, 1998.  
CUNNINGHAM, A. J. **Introduction to bioanalytical sensors**. New York: John Wiley & Sons, 1998.  
EGGINS, B. R. **Chemical sensors and biosensors**. Chichester: John Wiley & Sons, 2002.  
STEINEM, C.; JANSHOFF, A. **Piezoelectric sensors**. Heidelberg: Springer-Verlag, 2007.  
WISE, D. L. **Applied biosensors**. Boston: Butterworths, 1989.

#### **13.3.7.7 Processos de Separação por Membranas (30 horas)**

##### ***Ementa***

Introdução aos processos de separação com membranas (PSM) (microfiltração, ultrafiltração, nanofiltração, osmose inversa, pervaporação). Tipos de processos e campos de aplicação. Tipos de

membranas (orgânica, inorgânica e compósita). Preparação e caracterização de membranas. Membranas: classificação, materiais e técnicas de preparação. Módulos: tipos de módulos comerciais, aplicações e limitações. Processo: regras gerais do dimensionamento e operação de equipamentos envolvendo processos com membranas. Fundamentos e aplicações relativas da osmose inversa, Ultrafiltração, microfiltração, pervaporação e separação de gases.

### ***Bibliografia básica***

ANADÃO, P. **Ciência e Tecnologia de Membranas**. Artliber, 1ª. Ed, 2010.

HABERT, A.C.; BORGES, C.P.; NOBREGA, R. **Processos de Separação por membranas**. Rio de Janeiro: e-papers. 2006.

TADINI, C., C.; TELIS, V., R., N.; MEIRELLES, A. J. A.; FILHO, P., A., P. **Operações unitárias na indústria de alimentos** . Volume 2, 1ª ed . ou posteriores, LTC EDITORA, Rio de Janeiro, 2016.

### ***Bibliografia complementar***

BAKER, R. W. **Membrane Technology and Applications**. 2nd. ed. Chichester : John Wiley & Sons, 2004.

CHERYAN, M. **Ultrafiltration and Microfiltration Handbook**. USA: Technomic Publishing Co. Inc, 1998.

ED. W. S. W HO AND K.K. SIRKAR. **Membrane Handbook**. New York : Chapman & Hall, 1992.

MULDER, M. **Basic Principles of Membrane Technology**. Holanda: Klumer Academic Publishers, 1991.

RAUTENBACH, R.; ALBRECHT, R. **Membrane Processes** / Ed. Antony Rowe Ltd. Wiltshire, Great Britain, 1994.

### **13.3.7.8 Aditivos Alimentares (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Compreender as definições e funções dos ingredientes, aditivos alimentares, coadjuvantes de tecnologia e contaminantes, explicando como cada um desses componentes contribui para a manutenção das características químicas, físicas, sensoriais e microbiológicas dos alimentos. Analisar o processo de regulamentação de aditivos alimentares no Brasil, identificando os procedimentos para sua análise, aprovação e as possíveis restrições de uso, com ênfase na segurança do alimento e na conformidade com as normas vigentes.

#### ***Ementa***

Definição de ingredientes, aditivos alimentares, coadjuvantes de tecnologia e contaminantes. Classes de aditivos, modo de ação e função nos alimentos para a manutenção das características químicas, físicas,

sensoriais e microbianas destas matrizes. Procedimentos para análise, aprovação e regulamentação de aditivos alimentares no Brasil. Possíveis restrições de uso de aditivos alimentares.

### ***Bibliografia básica***

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Biblioteca Temática de Alimentos**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/biblioteca-de-alimentos>.

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 6. ed. Viçosa: UFV, 2015.

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

### ***Bibliografia complementar***

ALCARDE, A. R.; ARCE, M. A. B. R. d'; SPOTO, M. H. F. (ed.). **Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos**. 2. ed. rev. ampl. Barueri: Manole, 2020.

CODEX ALIMENTARIUS. **International Food Standards**. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/en/>.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FELLOWS, P. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

## **13.3.7.9 Microbiologia e Biotecnologia Industrial (30 horas)**

### ***Objetivo***

Capacitar os alunos nos fundamentos teóricos e práticos da microbiologia e biotecnologia industrial, abordando processos fermentativos, cultivo de microrganismos, biossíntese microbiana e bioconversões. Abordar a biossegurança em biotecnologia, com avaliação de riscos, e a proteção legal de processos e produtos, com ênfase em patentes e regulamentações.

### ***Ementa***

Fundamentos da Microbiologia e Biotecnologia Industrial. A microbiologia dos processos fermentativos. Cultivo dos microrganismos de interesse industrial. Biossíntese microbiana. Bioconversões. Biossegurança em biotecnologia. Proteção legal de processos e produtos biotecnológicos.

### ***Bibliografia básica***

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL NETTO, W.; LIMA, U. DE A. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

BORZANI, Walter et al. (Coord.). **Biotecnologia industrial: fundamentos**, vol. 1. Sao Paulo: Edgard Blucher, 2014.

GLAZER, A.N. & NIKAIDO, H. **Microbial biotechnology: fundamentals of applied microbiology**. 2a ed. Cambridge University Press, 2007.

RIBEIRO, Bernardo Dias (org.) *et al.* **Microbiologia industrial: de alimentos**, vol. 2. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

### ***Bibliografia complementar***

LIMA, U. A. et al. (Coord.). **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**, vol. 3. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

NICIURA, S. C. M.; SARAIVA, N. Z. (ed.); EMBRAPA. **Epigenética: bases moleculares, efeitos na fisiologia e na patologia, e implicações para a produção animal e a vegetal**. Brasília: EMBRAPA, 2014.

SCHMIDELL, W. et al. **Biotecnologia industrial**, vol. 2: Engenharia bioquímica. São Paulo: Blucher, 2001.

WATSON, James D. **Biologia molecular do gene**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

ZAHA, A.; FERREIRA, H. B.; PASSAGLIA, L. M. P (Org.). **Biologia molecular básica**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

### **13.3.7.10 Redação Acadêmica no Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da UFSCar (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Aprofundar os conhecimentos de redação de trabalhos acadêmicos que constam como elementos de formação de graduação do curso de Engenharia de Alimentos UFSCar *campus* Lagoa do Sino e preparar os estudantes para a redação de artigos científicos, revisões bibliográficas, relatórios técnicos.

#### ***Ementa***

Aspectos da produção científica e aperfeiçoamento de qualidade. Construção da história a ser contada e análise crítica. Seleção, Leitura e análise crítica de artigos científicos e fontes bibliográficas. Planejamento da redação e revisão. Pesquisa acadêmica utilizando bases de pesquisa indexadas. Estrutura de um trabalho acadêmico e sua redação (Título, resumo, palavras-chave, introdução, objetivos, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusão, referencias. Formatação segundo os métodos mais utilizados (ABNT, Vancouver). Citações. Aspectos éticos (plágio e autoria). Instrumentos facilitadores (formatação automatizada por softwares de referenciação, reference manager e endnote). A apresentação oral do trabalho acadêmico, elementos, formatação e táticas de abordagem.

### ***Bibliografia básica***

AQUINO, I. S. **Como escrever artigos científicos, sem rodeio e sem medo da ABNT** (8ª edição), São Paulo, Saraiva, 2010.

PEREIRA, M. G. **Artigos científicos: como redigir, publicar e avaliar**, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

VOLPATO, G. **Dicas para redação científica** (4ª edição revisada e ampliada), Botucatu, SP, Best Writing, 2016.

### ***Bibliografia complementar***

ABRAHAMSOHN, P. A., **Redação Científica**, 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S.; Fundamentos de metodologia científica, 3ª Ed. Pearson, 2012.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. Metodologia Científica, 6ª Ed. Pearson, 2012.

FERRAREZI JUNIOR, C. Guia do trabalho Científico: Do projeto à redação final: monografia, dissertação e tese, 1ª Ed. São Paulo, Contexto, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MASCARENHAS, S. A. **Metodologia científica**, 2ª ed. Pearson, 2018.

MEDEIROS, J. B. **Redação Científica - Práticas de fichamentos, resumos, resenhas**, Editora: Atlas, 13ª edição, 2019.

MEDEIROS, J. B.; TOMASI, C. **Redação de Artigos Científicos**, 2ª edição, 2021, Editora: Atlas.

SPECTOR, N., **Manual para Redação de Teses, Projetos de Pesquisa e Artigos Científicos**, 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

### **13.3.7.11 Físico-química de Alimentos (30 horas)**

#### ***Objetivo***

Aprofundar os conhecimentos de propriedades físicas de alimentos para a identificação do comportamento reológico e viscoelasticidade e sua utilização em projetos de equipamentos e formulação de novos produtos.

#### ***Ementa***

Propriedades físicas dos alimentos, propriedades coligativas, água em alimentos, atividade de água e isothermas de sorção, biopolímeros, hidrocolóides, introdução à ciência dos colóides., fundamentos sobre emulsões.

### ***Bibliografia básica***

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**, 4.ed. Porto Alegre, RS: Artemed, 2010.

McCLEMENTS, D. J. **Food Emulsions: Principles, Practice, and Techniques - Contemporary Food Science Series**; 2ª Ed. Boca Raton: CRC Press, 2005.

WALSTRA, P. **Physical chemistry of foods**. New York: Marcel Dekker, 2003

***Bibliografia complementar***

ARANA, I. **Physical Properties of Foods: Novel Measurement Techniques and Applications**, Boca Raton: CRC Press, 2012.

RAO, A. **Rheology of Fluid and Semisolid Foods: Principles and Applications**. 2º Ed., Springer, 2010.

ROSS, Y. H. **Phase transitions in foods**; San Diego: Academic Press, 1995.

SHAFIUR M. R. **Food Properties Handbook, Contemporary Food Science**; 2º Ed. Boca Raton: CRC Press 2010.

STEFFE, J. F. **Rheological Methods in Food Process Engineering**. East Lansing: Freeman Press, 1996.

**13.3.7.12 Tópicos Especiais em Engenharia de Alimentos I (30 horas)**

***Objetivo***

Abordar temas atuais e relevantes da área, ampliando o conhecimento dos alunos sobre tendências, inovações e desafios relacionados à Engenharia de Alimentos.

***Ementa***

Levantar temas relevantes e atuais relacionados à Engenharia de Alimentos.

**13.3.7.13 Tópicos Especiais em Ciência de Alimentos I (30 horas)**

***Objetivo***

Abordar temas atuais e relevantes da área, ampliando o conhecimento dos alunos sobre tendências, inovações e desafios relacionados à Ciência de Alimentos.

***Ementa***

Levantar temas relevantes e atuais relacionados à Ciência de Alimentos.

**13.3.7.14 Tópicos Especiais em Tecnologia de Alimentos I (30 horas)**

***Objetivo***

Abordar temas atuais e relevantes da área, ampliando o conhecimento dos alunos sobre tendências, inovações e desafios relacionados à Tecnologia de Alimentos.

***Ementa***

Levantar temas relevantes e atuais relacionados à Tecnologia de Alimentos.

### **13.4. Atividades de Consolidação da Formação**

O Currículo do Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, linha de formação Segurança Alimentar, Desenvolvimento Agroindustrial e Sustentabilidade da UFSCar *campus* Lagoa do Sino está organizado conforme o estabelecido na Resolução CNE/CES nº 1/2019, de 23 de janeiro de 2019, que aprova Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Dessa forma, para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos os estudantes deverão ao longo dos 10 (dez) perfis de curso adquirir/construir conhecimentos que lhes possibilite desenvolver o que no presente projeto denominou-se Atividades de Consolidação da Formação. São elas: Disciplinas Optativas (120 horas), Projeto Agroindustrial 2, Trabalho de Conclusão de Curso (60 horas), Estágio Curricular Obrigatório (mínimo de 180 horas), Atividades Complementares Acadêmicas (60 horas) e Atividades Complementares de Extensão (60 horas).

A realização do Trabalho de Conclusão de Curso e do Estágio Curricular Obrigatório e Não Obrigatório possibilitará ao estudante, respectivamente, desenvolver um trabalho acadêmico (monográfico ou de pesquisa) e vivenciar a execução de um projeto agroindustrial dentro de uma empresa. As Atividades Complementares Acadêmica e de Extensão, além das Disciplinas Optativas, possibilitarão ao estudante, ao longo do Curso, participar de um conjunto de atividades de ensino, pesquisa e extensão, de sua livre escolha, de modo a diversificar sua formação.

Estas Atividades de Consolidação da Formação são assim nominadas porque serão desenvolvidas de forma integrada, para além de suas especificidades, e ao realizá-las, os estudantes poderão aprofundar os conhecimentos/conteúdos abordados e apreendidos ao longo dos 10 (dez) perfis do Curso nas disciplinas organizadas em Áreas do Conhecimento, individualizar seu percurso formativo, bem como vivenciar experiências do futuro campo de atuação profissional do Engenheiro de Alimentos.

Para a realização destas Atividades de Consolidação da Formação está prevista carga horária específica na Matriz Curricular do Curso.

Os regulamentos do Projeto Agroindustrial, do Trabalho de Conclusão de Curso, do Estágio Curricular Obrigatório e Não Obrigatório e das Atividades Complementares Acadêmicas e de Extensão serão apresentadas a seguir.

#### **13.4.1 Regulamento de Projeto Agroindustrial 2**

##### **13.4.1.1 Da Organização**

O Projeto Agroindustrial é um componente curricular obrigatório para a obtenção do diploma do curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, composto por uma carga horária de 60 horas, ofertados aos estudantes do Curso no perfil 9. Para que esta atividade se concretize no perfil 9, bem como as demais Atividades de Consolidação de Formação, serão realizadas, a partir do Perfil 1, dentro da Área do Conhecimento Ciências Humanas, na disciplina “Metodologia Científica” atividades teóricas com abordagem sobre metodologia científica e desenvolvimento de projeto. Além disso, ao longo do

curso, diversas disciplinas contemplarão vivências práticas com visitas técnicas a agroindústrias bem como momentos de orientação para o desenvolvimento de pesquisa e de elaboração de projetos.

Como o Projeto Agroindustrial 2 se constitui em uma das Atividades de Consolidação da Formação do Curso, este poderá ser desenvolvido de forma integrada com o Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) e o Estágio Curricular. Isto porque o estudante poderá derivar o seu Projeto de experiências vivenciadas na agroindústria na qual esteja estagiando e/ou derivar seu TCC de um aspecto/subtema abordado no Projeto.

#### **13.4.1.2 Do objetivo**

Elaborar um projeto detalhado de uma agroindústria de processamento de alimentos, integrando os conteúdos abordados e apreendidos nas disciplinas das 5 (cinco) Áreas do Conhecimento ao longo do curso.

#### **13.4.1.3 Do desenvolvimento do Projeto**

O Projeto Agroindustrial 2 poderá ser desenvolvido individualmente ou em grupos de até 3 (três) estudantes. Poderá ser elaborado a partir da proposição de uma agroindústria hipotética ou de um dos seguintes cenários: uma agroindústria local, regional ou de qualquer outra região, que já esteja em funcionamento, ou a agroindústria na qual o estudante esteja realizando seu Estágio Curricular.

Considerando todas as etapas do processo produtivo, desde a matéria-prima até o produto acabado e o consumidor final, o projeto deverá conter os seguintes tópicos:

- a) **Processo de concepção do projeto:** identificação dos objetivos e estudo do mercado do empreendimento; caracterização e quantificação do investimento; localização e tamanho.
- b) **Processo de elaboração do projeto:** estudo preliminar de viabilidade econômica; viabilidade da produção; projeção da receita (capital de giro e preço de venda); fluxo de caixa e determinação dos indicadores de rentabilidade e risco.
- c) **Sistema de produção e caracterização do produto:** matéria-prima; especificação dos processos de produção e do sistema do controle de qualidade.
- d) **Infraestrutura:** equipamentos; instalações e edificações.
- e) **Mão de obra:** técnica e especializada.
- f) **Plano de gestão da agroindústria:** definição do planejamento e do controle de produção e do processo de tratamento de resíduos da produção; estratégias de crescimento; comercialização do produto; logística e distribuição do produto; e relacionamento com o consumidor.
- g) **Aspectos legais:** legalização ambiental e tributária fiscal.

Todos os elementos do Projeto deverão ser fundamentados, à luz de referencial teórico pertinente.

O Projeto que tenha por objeto uma instituição em funcionamento deverá apresentar autorização dessa instituição para sua realização e esta, deverá receber cópia do trabalho final. Caso o trabalho

envolva sujeitos, entrevistas ou imagens, o Projeto deverá ser submetido e aprovado por comitê de ética. Considerando que a disciplina possui carga horária integralmente em extensão, os discentes deverão se envolver com a comunidade externa.

Após a finalização do Projeto, uma cópia eletrônica de sua versão final deve ser entregue na Secretaria do Curso.

#### **13.4.1.4 Do acompanhamento do desenvolvimento do Projeto**

O responsável pelo acompanhamento do estudante no desenvolvimento do Projeto, em todas as suas etapas, é o docente responsável pela disciplina.

#### **13.4.1.5 Da avaliação**

A avaliação do Projeto será feita pelo docente responsável pela disciplina.

Respeitando o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar, a avaliação do Projeto será realizada em três momentos, cujos pesos deverão ser definidos no plano de ensino.

### **13.4.2 Regulamento do Trabalho de Conclusão de Curso**

#### **13.4.2.1 Da Organização**

O Trabalho de Conclusão Curso (TCC) é um componente curricular obrigatório para a obtenção do diploma do curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, composto por uma carga horária de 60 horas, oferecidos aos estudantes do Curso no perfil 10. Para que esta atividade se concretize no perfil 10, bem como as demais Atividades de Consolidação de Formação, serão realizadas, a partir do Perfil 1, dentro da Área do Conhecimento Ciências Humanas, na disciplina “Introdução à Engenharia de Alimentos”, atividades teóricas com abordagem sobre metodologia científica e desenvolvimento de projeto. Além disso, ao longo do curso, diversas disciplinas contemplarão vivências práticas com visitas técnicas a agroindústrias, bem como momentos de orientação para o desenvolvimento de pesquisa e de elaboração de projetos.

O TCC será um trabalho acadêmico (monográfico ou de pesquisa) que poderá ter tema inédito ou advir de pesquisa realizada pelo estudante, no âmbito de sua Iniciação Científica. De modo a possibilitar a integração das **Atividades de Consolidação da Formação**, o estudante poderá, ainda, elaborar uma monografia a partir de um aspecto/subtema do Projeto Agroindustrial inédito que esteja desenvolvendo ou de situações-problema que porventura vivencie na agroindústria na qual esteja realizando seu Estágio Curricular.

#### **13.4.2.2 Do objetivo**

Elaborar um trabalho acadêmico - monográfico ou de pesquisa - integrando os conteúdos abordados e apreendidos nas 5 (cinco) Área do Conhecimento ao longo do curso.

### **13.4.2.3 Do desenvolvimento do TCC**

O TCC poderá ser desenvolvido individualmente ou em grupos de até 3 (três) estudantes e, por ser um trabalho acadêmico, deverá ser fundamentado à luz de referencial teórico pertinente.

O TCC que tenha por objeto uma instituição em funcionamento deverá apresentar autorização dessa instituição para sua realização e esta, deverá receber cópia do trabalho final. Caso o trabalho envolva pesquisa com seres humanos, organismos geneticamente modificados, ou uso de animais, deverá ser submetido e aprovado por comitê de ética específico.

Os tópicos que o TCC deverá conter serão definidos pelo conselho de coordenação de curso em função dos tipos de trabalhos a serem realizados (trabalho bibliográfico, de pesquisa ou de outro caráter).

### **13.4.2.4 Do acompanhamento do desenvolvimento do Projeto**

O responsável pelo acompanhamento do estudante no desenvolvimento do TCC, em todas as suas etapas, é o orientador, que deverá ser um docente que tenha ministrado aula no Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos.

### **13.4.2.5 Da avaliação**

A avaliação do TCC será feita pelo seu orientador.

Respeitando o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar, a avaliação do TCC será realizada em três momentos, com utilização dos seguintes instrumentos, com ponderações a critério do conselho de coordenação de curso.

- a) Entrega do projeto de TCC;
- b) Entrega do TCC;
- c) Defesa do TCC perante uma banca examinadora

A banca examinadora deve ser composta por três membros. O orientador é membro natural da banca examinadora. A indicação da banca, bem como a definição da data de defesa e reserva de sala é de responsabilidade do aluno e seu orientador, respeitando o cronograma pré-estabelecido pelo Conselho de Coordenação de Curso. Uma versão digital do texto final do TCC deverá ser entregue na secretaria de curso no prazo estabelecido e depositado no Repositório Institucional.

As diretrizes do TCC estão descritas em normativa do Conselho de Coordenação de Curso.

## **13.4.3 Regulamento dos Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório**

### **13.4.3.1 Da Organização**

O Estágio Curricular Obrigatório é um componente curricular exigido para a obtenção do diploma do curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos, composto por uma carga horária mínima de 180 horas.

As diretrizes para realização dos Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório no âmbito do curso de Engenharia de Alimentos estão descritas em normativa do Conselho de Coordenação de

Curso, em consonância com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes e com o Regimento Geral dos Cursos de Graduação da UFSCar.

De acordo com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, os Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório devem ser supervisionados por um profissional no local onde ocorre a atividade de estágio e orientado por um professor do corpo docente do curso de Engenharia de Alimentos da UFSCar. O estágio deve se desenvolver na área da Engenharia de Alimentos.

Os Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório permitirão ao estudante adquirir conhecimentos práticos e vivenciar a rotina da indústria alimentícia em diferentes ramos e áreas. De modo a possibilitar a integração das Atividades de Consolidação da Formação, o estudante poderá tratar no TCC, com caráter monográfico ou de pesquisa, as situações-problema que porventura vivencie no local em que esteja realizando seu estágio curricular.

O Estágio Curricular Não obrigatório será oferecido aos estudantes do curso e poderá ser contabilizado como Atividade Complementar Acadêmica.

#### **13.4.3.2 Dos objetivos**

- a) Participar do funcionamento de uma empresa/indústria que propicie o desenvolvimento prático e de habilidades dentro dos segmentos de atuação do Engenheiro de Alimentos (listados nas páginas 10 e 11), integrando os conteúdos e conhecimentos abordados e apreendidos nas disciplinas das Áreas do Conhecimento ao longo do curso;
- b) Possibilitar oportunidades de interação dos alunos com institutos de pesquisa, laboratórios e empresas que atuam nas diversas áreas da Engenharia de Alimentos, no Brasil ou no exterior;
- c) Consolidar o processo de formação do profissional bacharel em Engenharia de Alimentos para o exercício da atividade profissional de forma integrada e autônoma;
- d) Promover a integração Universidade-Comunidade, estreitando os laços de cooperação;
- e) Possibilitar reflexão e análise crítica das situações vivenciadas no ambiente do estágio.

#### **13.4.3.3 Do desenvolvimento dos Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório**

Compete à Universidade Federal de São Carlos por meio da Coordenação do Curso de Engenharia de Alimentos e/ou da Coordenação de Estágio do Curso:

- a) Celebrar termo de compromisso com o educando e com a parte concedente. A lei não estabelece a obrigatoriedade de celebração de acordo ou convênio entre a instituição de ensino e o ente público ou privado concedente do estágio;
- b) No termo de compromisso, indicar a área de conhecimento e o caráter obrigatório ou não obrigatório do estágio;
- c) Avaliar, também, a adequação do estágio à proposta pedagógica do curso, a etapa e modalidade da formação escolar do aluno, o horário e calendário acadêmico;
- d) Indicar um professor da área de conhecimento onde se insere o estágio para atuar como orientador

e responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do estagiário, caso o aluno tenha dificuldade para encontrar um docente;

- e) Exigir do aluno/orientador responsável a apresentação periódica de relatórios em prazo não superior a 6 meses.

Para realização dos estágios curriculares obrigatório e não obrigatório serão observadas as seguintes condições básicas:

- a) O estágio não poderá ultrapassar seis horas diárias e trinta horas semanais. Caso não estejam programadas aulas presenciais, o estágio poderá ocorrer em jornada de até 40 (quarenta) horas semanais;
- b) O pagamento de bolsa e auxílio-transporte é obrigatório no caso de estágio não obrigatório e opcional no caso de estágio obrigatório;
- c) O estagiário tem direito a um recesso de 30 dias, após um ano de estágio. As mesmas condições de pagamento do período normal de estágio devem ser aplicadas no período de recesso.

Para a plena regularização do estágio, conforme estabelecido no Regimento Geral de Cursos dos Graduação da UFSCar, deverá ser celebrado Termo de Compromisso entre o estudante, a parte concedente do estágio e a UFSCar, em conformidade com os modelos dos quatro tipos de estágio, quais sejam: Estágio obrigatório com bolsa; Estágio obrigatório sem bolsa; Estágio não obrigatório; e Estágio realizado na própria UFSCar. Estes modelos podem ser acessados no site da ProGrad.

O termo de compromisso de estágio a ser celebrado entre o estudante, a parte concedente do estágio e a UFSCar, deverá estabelecer:

- a) O plano de atividades a serem realizadas, que figurará em anexo ao respectivo termo de compromisso;
- b) As condições de realização do estágio, em especial, a duração e a jornada de atividades, respeitada a legislação vigente;
- c) As obrigações do estagiário, da concedente e da UFSCar;
- d) O valor da bolsa ou outra forma de contraprestação devida ao Estagiário, e o auxílio-transporte, a cargo da concedente, quando for o caso;
- e) O direito do estagiário ao recesso das atividades na forma da legislação vigente;
- f) A contratação de seguro de acidentes pessoais em favor do estagiário, à cargo da Concedente ou da instituição.
- g) Outras cláusulas e condições que sejam necessárias.

#### **13.4.3.4 Do acompanhamento dos Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório**

O acompanhamento das atividades dos estágios curriculares obrigatório e não obrigatório serão de responsabilidade da Coordenação de Curso, dos professores orientadores e dos supervisores vinculados às partes concedentes e será desenvolvido obedecendo às seguintes etapas:

- a) **Planejamento** o qual se efetivará com a elaboração do plano de trabalho e formalização do termo de compromisso;
- b) **Supervisão e Acompanhamento** se efetivarão em três níveis: Profissional, Didático-pedagógico e administrativo, desenvolvidos pelo supervisor local de estágio e professor orientador juntamente com a Coordenação de Curso e Coordenação de Estágios;
- c) **Avaliação** se efetivará em dois níveis: profissional e didático, desenvolvidos pelo supervisor local de estágio e professor orientador, respectivamente.

As principais obrigações da Coordenação de Curso ou da Coordenação de Estágio do Curso são:

- a) Coordenar todas as atividades relativas ao cumprimento dos programas do estágio;
- b) Apreciar e decidir sobre propostas de estágios apresentadas pelos alunos;
- c) Coordenar as indicações de professores orientadores por parte dos alunos, procurando otimizar a relação aluno-professor;
- d) Intermediar convênios e termos de compromissos entre a Universidade Federal de São Carlos e as partes concedentes interessadas em abrir vagas para o Estágio;
- e) Divulgar vagas de estágio e convidar alunos para seu preenchimento;
- f) Coordenar a tramitação de todos os instrumentos jurídicos (convênios, termos de compromisso, requerimentos, cartas de apresentação, cartas de autorização, etc.) para que o estágio seja oficializado, bem como a guarda destes;
- g) Coordenar as atividades de avaliações do Estágio.

As principais obrigações dos professores orientadores são:

- a) Orientar os alunos na elaboração dos relatórios e na condução de seu Projeto de Estágio;
- b) Indicar bibliografia de pesquisa e dar suporte aos estágios;
- c) Supervisionar o desenvolvimento do programa pré-estabelecido, controlar frequências, analisar relatórios, interpretar informações e propor melhorias para que o resultado esteja de acordo com a proposta inicial.

As principais obrigações dos supervisores são:

- a) Ter formação ou experiência profissional na área de Engenharia de Alimentos;
- b) Orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiários simultaneamente;
- c) Supervisionar o desenvolvimento do estágio, controlar frequências, analisar relatórios, interpretar informações e propor melhorias para que o resultado esteja de acordo com a proposta inicial;
- d) Enviar ao professor orientador do estágio, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades desenvolvidas pelos estagiários.

O estagiário, durante o desenvolvimento das atividades de estágio, terá as seguintes obrigações:

- a) Apresentar documentos exigidos pela UFSCar e pela concedente;
- b) Seguir as determinações do Termo de Compromisso de estágio;
- c) Cumprir integralmente o horário estabelecido pela concedente, observando assiduidade e pontualidade;

- d) Manter sigilo sobre conteúdo de documentos e de informações confidenciais referentes ao local de estágio;
- e) Acatar orientações e decisões do supervisor local de estágio quanto às normas internas da concedente;
- f) Efetuar registro de sua frequência no estágio;
- g) Elaborar e entregar relatório das atividades de estágio e outros documentos nas datas estabelecidas;
- h) Respeitar as orientações e sugestões do supervisor local de estágio;
- i) Manter contato com o professor orientador de estágio, sempre que julgar necessário.

#### **13.4.3.5 Da avaliação**

A avaliação dos Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório será feita pelo orientador e pelo supervisor em três momentos, cujos pesos deverão ser definidos no plano de ensino:

- a) Avaliação do supervisor;
- b) Relatório de Estágio;
- c) Apresentação e discussão do Relatório de Estágio.

Fórmula da Nota Final:  $NF = \frac{(NS + 2 RE + AP)}{4}$ , em que:

4

NF: Nota Final

NS: Nota do Supervisor

RE: Nota do Relatório do Estágio

AP: Nota referente à apresentação do Relatório

Os requisitos para realização dos Estágios Curriculares Obrigatório e Não Obrigatório e as normativas específicas serão definidas pelo Conselho de Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos.

Os casos omissos serão tratados no âmbito do Conselho de Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos.

#### **13.4.4 Regulamento das Atividades Complementares Acadêmicas**

As Atividades Complementares Acadêmicas, componente curricular obrigatório do curso de Engenharia de Alimentos, consistem em um grupo de atividades acadêmicas, científicas e culturais, na área de Engenharia de Alimentos, que deverão ser realizadas pelo estudante durante sua graduação. As Atividades Complementares Acadêmicas integrarão 60 horas do currículo.

A relação das Atividades Complementares Acadêmicas, bem como a carga horária unitária e máxima que o aluno poderá solicitar para cada tipo de atividade está descrita no Quadro 14. Tal relação será definida pelo Conselho de Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos

considerando as especificidades do curso e estará disponível na secretaria da Coordenação de Curso e na página eletrônica do curso.

A Coordenação de Curso avaliará apenas os documentos, entregues em formato digital, que totalizem as 60 horas, e manterá em arquivo um dossiê, para cada aluno, contendo as cópias dos comprovantes entregues para fins de cômputo das Atividades Complementares Acadêmicas.

Os alunos somente deverão enviar os documentos comprobatórios após atingir a carga horária necessária das atividades complementares, respeitando o calendário de recebimento dos documentos estabelecido pela Coordenação de Curso.

**Quadro 14.** Tipos de atividades, carga horária e comprovante de atividades complementares<sup>1</sup>.

<b>Tipo de atividade</b>	<b>Carga horária unitária (por atividade)</b>	<b>Carga horária máxima</b>	<b>Comprovante necessário</b>
Projeto de Iniciação Científica ou Tecnológica	60 h pela atividade concluída	60 h pela atividade concluída	Certificado do CoPICT ou da agência de fomento ou declaração do orientador
Estágio Não Obrigatório	Equivalente ao que consta no certificado	60 h pela atividade concluída	Declaração do orientador/supervisor ou certificado
Artigo publicado em revistas com classificação Qualis	30 h	30 h	Cópia do artigo publicado ou carta de aceite
Artigo publicado em revistas sem classificação Qualis	10 h	10 h	Cópia do artigo publicado ou carta de aceite
Publicação de capítulo de livro	10 h	10 h	Cópia do capítulo de livro ou carta de aceite
Publicação de trabalhos completos ou resumos em anais de eventos acadêmicos/científicos	5 h	10 h	Certificado de publicação nos anais do evento e cópia do trabalho

Apresentação de trabalhos completos ou resumos em eventos acadêmicos/científicos	2 h	10 h	Certificado de apresentação
Participação em eventos acadêmicos	1 h	10 h	Certificado de participação
Participação em eventos científicos	3 h	15 h	Certificado de participação
Palestras e minicursos com carga horária entre 1 e 10 h (ouvinte)	Equivalente ao que consta no certificado, limitado a 2 h	8 h	Certificado
Cursos com carga horária igual ou superior a 10 h (ouvinte)	Equivalente ao que consta no certificado	10 h	Certificado
Palestras, cursos e minicursos (palestrante)	5 h	15 h	Certificado
Organização de eventos acadêmicos/científicos	10 h	20 h	Certificado
Atividade de monitoria ou tutoria	Equivalente ao que consta no certificado, limitado a 30 h	60 h	Certificado ou declaração do coordenador
Atividade curricular que não consta na matriz curricular do curso	Equivalente ao que consta no certificado	30 h	Comprovante de aprovação na atividade curricular
Participação em órgãos colegiados da UFSCar	10 h por representação	20 h	Declaração ou portaria de nomeação
Membro de Empresa Júnior ou Centro Acadêmico do curso	10 h por ano	20 h	Declaração
Participação em projeto da Empresa Júnior	5 h por projeto	10 h	Declaração
Membro de outras entidades estudantis	3 h por ano	15 h	Declaração

Cursos de capacitação profissional (ex.: inglês, informática, etc.)	20 % da carga horária que consta no certificado	20 h	Declaração
---	---	------	------------

<sup>1</sup>Em casos de outras atividades que não constem no Quadro 14, o discente poderá solicitar apreciação por parte do Conselho de Curso.

#### **13.4.5 Regulamento das Atividades Complementares de Extensão**

As Atividades Complementares de Extensão integrarão 60 horas do currículo do curso de Engenharia de Alimentos. Além das atividades de extensão que fazem parte, total ou parcialmente, das disciplinas do curso, este núcleo permite que o aluno tenha flexibilidade para escolher determinadas atividades de seu interesse (ACIEPE, projeto de extensão, etc.), ofertadas pela UFSCar e/ou outras instituições de ensino e de pesquisa, desde que cadastradas no MEC ou em órgão competente. Cada atividade de extensão cursada pelo aluno computará uma carga horária unitária conforme consta no certificado, limitado a 30 horas.

A Coordenação de Curso avaliará apenas os documentos, entregues em formato digital, que totalizem as 60 horas, e manterá em arquivo um dossiê, para cada aluno, contendo as cópias dos comprovantes entregues para fins de cômputo das Atividades Complementares de Extensão.

Os alunos somente deverão enviar os documentos comprobatórios após atingir a carga horária necessária das atividades complementares, respeitando o calendário de recebimento dos documentos estabelecido pela Coordenação de Curso.

### **14. PLANO DE MIGRAÇÃO CURRICULAR**

A reformulação das Atividades Curriculares propostas aqui permite que os discentes oriundos da Matriz Curricular anterior do curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos possam solicitar a transferência para serem enquadrados neste novo projeto. Como consta em cada ficha de caracterização, cada disciplina contempla explicitamente o código de equivalência da atividade curricular anterior, cuja equivalência será de simples implementação. De maneira geral, os conteúdos e cargas horárias das Atividades Curriculares nesta reformulação são compatíveis com as anteriores, de maneira que não haverá prejuízo aos estudantes que optarem pela transferência.

De acordo com as modificações realizadas neste projeto, os discentes atualmente matriculados no curso de Engenharia de Alimentos terão liberdade de realizar a migração dentro dos prazos e regras estabelecidas pela UFSCar. Neste caso, o Quadro 15 descreve quais Atividades Curriculares da Matriz Curricular anterior serão equivalentes à nova Matriz Curricular.

**Quadro 15.** Dispensa entre as Atividades Curriculares para o curso de bacharelado em Engenharia de Alimentos

MATRIZ ANTIGA			MATRIZ NOVA		
Perfil	Nome	Carga horária	Perfil	Nome	Carga horária
1	Desenvolvimento e Gestão Agroindustrial 1	60	1	Produção de Alimentos e Sistemas Agroindustriais	30
			4	Projeto Integrador 1	15
2	Desenvolvimento e Gestão Agroindustrial 2	60	1	Metodologia Científica	15
			4	Projeto Integrador 1	15
			6	Engenharia e Gestão do Ciclo de Vida de Produtos	30
3	Desenvolvimento e Gestão Agroindustrial 3	60	2	Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária	15
			3	Controladoria	30
			8	Marketing	15
4	Desenvolvimento e Gestão Agroindustrial 4	60	2	Economia e Mercados Agroindustriais	30
			4	Relações de Trabalho na Agroindústria	15
			6	Projeto Integrador 2	15
5	Desenvolvimento e Gestão Agroindustrial 5	60	8	Marketing	15
			9	Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos	45
1	Ciência de Alimentos 1	240	1	Química Geral	60
			1	Química Orgânica	60
			2	Química Analítica	60
			3	Química de Alimentos	60
2	Ciência de Alimentos 2	180	1	Biologia Celular	45
			2	Bioquímica Geral	45
			2	Microbiologia Geral	45
			4	Bioquímica de Alimentos	30
			4	Projeto Integrador 1	15
3	Ciência de Alimentos 3	240	3	Microbiologia de Alimentos	60
			5	Higiene Industrial	60
			6	Análise Físico-química de Alimentos	60
			8	Gestão e Controle de Qualidade	60
4	Ciência de Alimentos 4	150	6	Projeto Integrador 2	15
			7	Princípios de Nutrição Humana	45
			8	Inovação e Desenvolvimento de Produtos	45
			8	Análise Sensorial	45
1	Ciências da Engenharia 1	240	2	Física 1	60
			2	Cálculo 1	60
			3	Física 2	60
			3	Cálculo 2	60

2	Ciências da Engenharia 2	240	2	Termodinâmica Aplicada às Engenharias I	60
			4	Física 3	60
			4	Cálculo 3	60
			5	Cálculo Numérico	60
3	Ciências da Engenharia 3	120	3	Termodinâmica Aplicada às Engenharias II Instrumentação e Controle	45
			5	Estatística Básica	30
			8	Instrumentação e Controle	45
4	Ciências da Engenharia 4	180	1	Expressão Gráfica e Desenho Técnico	30
			5	Estatística Básica	30
			6	Estatística Aplicada	30
			6	Projeto Integrador 2	15
			9	Reologia de Alimentos	30
			9	Bioprocessos	45
1	Engenharia de Processos 1	180	1	Tópicos de Matemática Elementar	60
			4	Fundamentos de Estática e Mecânica dos Materiais para Engenharia	60
			3	Cálculo de Processos	60
2	Engenharia de Processos 2	180	1	Algoritmos e Programação de Computadores	30
			4	Fenômenos de Transporte (Quantidade de Movimento)	60
			4	Projeto Integrador 1	30
			7	Eletrotécnica	30
3	Engenharia de Processos 3	180	5	Fenômenos de Transporte (Transferência de Calor)	60
			6	Operações Unitárias de Transferência de Calor	60
			7	Operações Unitárias de Transferência de Massa	60
4	Engenharia de Processos 4	180	8	Projeto Integrador 3	15
			5	Operações Unitárias de Quantidade de Movimento	60
			6	Fenômenos de Transporte (Transferência de Massa)	60
			8	Instalações Industriais e Elétricas	45
1	Produtos e Processos de Origem Animal, Vegetal e Microbiana 1	60	5	Tecnologia de Frutas e Hortaliças	60
2	Produtos e Processos de Origem Animal, Vegetal e Microbiana 2	90	4	Métodos de Conservação de Alimentos I	30
			7	Tecnologia de Bebidas	30
			9	Embalagens para Alimentos	30
3	Produtos e Processos de Origem Animal, Vegetal e Microbiana 3	150	5	Métodos de Conservação de Alimentos II	30
			6	Tecnologia de Óleos e Gorduras	60

			7	Tecnologia de Carnes e Pescados	60
4	Produtos e Processos de Origem Animal, Vegetal e Microbiana 4	150	6	Projeto Integrador 2	30
			7	Tecnologia de Leite e Derivados	60
			8	Tecnologia de Açúcar e Alcool	30
			9	Tecnologia de Bebidas	30
5	Projeto Agroindustrial	180	8	Projeto Agroindustrial I	45
			8	Projeto Integrador 3	75
			9	Projeto Agroindustrial 2	60
OPTATIVA	Tratamento de Águas Residuárias	60	9	Tratamento de Efluentes	60
OPTATIVA	Refrigeração	60	9	Refrigeração	60
5	Estágio Supervisionado	180	10	Estágio Curricular Obrigatório	180
5	Trabalho de Conclusão de Curso	180	10	Trabalho de Conclusão de Curso	60
5	Atividades Complementares	120	10	Atividades Complementares Acadêmicas	60
	<i>Sem correspondência</i>		3	Laboratório de Física <sup>1</sup>	15
	<i>Sem correspondência</i>		5	Tecnologia de Cereais, Raízes e Tubérculos <sup>1</sup>	60
	<i>Sem correspondência</i>		7	Laboratório de Operações Unitárias <sup>1</sup>	60
	<i>Sem correspondência</i>		10	Atividades Complementares de Extensão <sup>1</sup>	60

<sup>1</sup>Disciplinas que não possuem correspondência com a Matriz Curricular Antiga e, portanto, deverão ser cursadas.

No PPC anterior (2016), a *avaliação somativa* estava inserida em um contexto de avaliação integral e ocorria de duas maneiras: **Avaliação por Eixo Temático (AE)**, que contemplavam as atividades avaliativas relacionadas aos mesoconteúdos de cada eixo, como provas, trabalhos, relatórios, seminários, etc., e correspondia a 70% da nota final; e a **Avaliação Integradora (AI)**, responsável pelos 30% restantes da nota final.

A AI tinha como objetivo propiciar ao discente a integração horizontal dos conteúdos dos diferentes eixos temáticos de cada perfil do curso. Ela era elaborada por um grupo de professores dos diferentes eixos de cada perfil a partir de temas, questões ou problemas disparadores de integração que envolvessem tanto conteúdos cognitivos quanto habilidades gerais e atitudinais. Além disso, tinha-se como premissa na elaboração das avaliações, oferecer aos estudantes a oportunidade de vivenciar a extensão universitária, mesmo sem uma carga horária previamente definida na matriz curricular para essa atividade, tanto para discentes quanto para docentes.

Na nova matriz curricular (2024), as disciplinas **Projeto Integrador1, 2 e 3** passaram a compor a carga horária obrigatória, contendo 100% da carga horária em extensão, caráter que já existia na Avaliação Integradora do PPC de 2016. No entanto, diferentemente do modelo anterior, o novo PPC formalizou a carga horária dos Projetos Integradores, atendendo às diretrizes da Resolução nº 2/2023, que exige a inclusão da extensão nas atividades curriculares e define os quatro princípios que devem ser atendidos para que uma atividade seja reconhecida como Atividade Curricular de Extensão (ACE), a saber:

*I - contribuição para a formação integral do estudante estimulando sua formação como cidadão crítico e responsável;*

*II - estabelecimento de diálogo construtivo e transformador com os demais setores da sociedade brasileira e/ou internacional;*

*III - envolvimento proativo dos estudantes na promoção de iniciativas que expressam o compromisso social das instituições de ensino superior com todas as áreas e prioritariamente as de comunicação, cultura, direitos humanos e justiça, educação, meio ambiente, saúde, tecnologia e produção, trabalho, em consonância com as políticas ligadas às diretrizes para a educação ambiental, educação linguística, educação das relações étnico-raciais, direitos humanos e educação indígena, considerando a interprofissionalidade e a interdisciplinaridade;*

*IV - contribuição ao enfrentamento de questões no contexto local, regional, nacional ou internacional, respeitando-se os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) definidos pela ONU.*

*Parágrafo Único: A Extensão Universitária constitui-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.*

Para justificar a dispensa de Projeto Integrador 1, 2 e 3, com base na correspondência entre as atividades previstas no Quadro 15, apresenta-se um exemplo de Avaliação Integradora realizada anteriormente, que expõe o caráter extensionista exigido pela nova normativa.

No ano de 2020, o grupo de professores responsáveis pela elaboração da AI do Perfil 2 propôs o seguinte tema para a avaliação: *Impactos da COVID-19 na Indústria de Alimentos*. O objetivo era analisar os desafios enfrentados pelas indústrias alimentícias de diferentes segmentos em decorrência da pandemia e propor soluções para mitigar esses impactos. Entre os desafios considerados estavam a higienização e saúde dos colaboradores, a higienização de equipamentos, o controle de qualidade e segurança dos alimentos, a rotatividade de funcionários, e novas estratégias de comunicação e certificação.

Os alunos receberam as seguintes orientações:

- *Contato com o profissional da indústria de alimentos:* Os grupos de estudantes deveriam contatar um profissional da indústria indicado pela banca, agendando uma reunião online para discutir os desafios enfrentados durante a pandemia. O roteiro para o encontro deveria ser previamente elaborado para otimizar o tempo.
- *Formação dos grupos:* Os estudantes se organizaram em cinco grupos, cada um com 7 ou 8 integrantes.

- *Avaliação em três momentos:* O trabalho foi avaliado em três fases: (i) entrega do trabalho escrito e devolutiva da banca; (ii) produção de um vídeo e arguição pela banca, e (iii) elaboração de um artigo acadêmico para ser encaminhado às empresas e divulgado em diferentes canais.

Esse exemplo de Avaliação Integradora demonstra que os princípios de uma ACE, segundo a Resolução nº2/2023, já eram aplicados neste tipo de atividade curricular, justificando assim a dispensa das novas atividades denominadas Projeto Integrador 1, 2 e 3, de acordo com o Quadro 15.

O conteúdo **Projeto Agroindustrial** já fazia parte do PPC anterior como uma atividade curricular com um caráter integrador e extensionista visto que ele utiliza todo conhecimento adquirido pelos estudantes ao longo do curso na elaboração de um projeto de implementação prática de uma agroindústria.

Para o desenvolvimento desse projeto, o estudante segue um fluxo de conhecimento que extrapola os limites da universidade, conectando-se diretamente à realidade da sociedade. Alguns exemplos incluem: conceitos de mercado, hábitos de consumo e de venda, relações trabalhistas, sustentabilidade e desenvolvimento regional, além do impacto da implantação de uma indústria em uma região, considerando o mérito social como escolas, saúde, trânsito, meio-ambiente, empregos, segurança pública, etc.

Reunidos em grupos, os estudantes devem se envolver com a comunidade que pretendem atingir com a implantação de sua agroindústria, utilizando diversas ferramentas para entender o contexto social, econômico e cultural dessa população. Isso vai desde a aplicação de conhecimento teórico adquirido no curso, passando por pesquisas em jornais locais, até a interação direta com os moradores da região. Esse processo oferece uma perspectiva prática e alinhada com as necessidades reais da sociedade.

Ao final da atividade, o projeto desenvolvido é apresentado à comunidade externa, permitindo que os estudantes compartilhem seus resultados e propostas com aqueles que podem se beneficiar diretamente da implementação. Essa apresentação visa não apenas à exposição dos conhecimentos adquiridos, mas também ao fortalecimento do vínculo com a comunidade, promovendo um diálogo aberto e oferecendo uma oportunidade de contribuição para o desenvolvimento local.

Diante do exposto, desde a implantação do curso de Engenharia de Alimentos no *campus* Lagoa do Sino, a atividade curricular Projeto Agroindustrial já é ministrada seguindo os princípios norteadores de uma ACE expostos na resolução nº2/2023. Isso justifica a dispensa para as novas disciplinas **Projeto Agroindustrial 1 e 2**, conforme indicado no Quadro 15.

## 15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. M. M. C. **Estrutura de Governança e Gestão das Redes e Programas de Segurança Alimentar: Análise Comparativa entre Municípios Paulistas**. Campinas, SP: UNICAMP/ Faculdade de Engenharia Agrícola, 2009. 220 p. Relatório Técnico - Científico de Bolsa de Pós-Doutorado no país da FAPESP

ANDA, G. G. de. **International Cooperation in Food Protection: from the farm to the table**. In: **Inter-American Meeting, at the Ministerial Level, On Animal Health**, 11, 1999, Washington. Panel. Washington: OPAS/WHO, 1999, p.1-17.

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de Alimentos: Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes na Indústria de alimentos**. São Paulo, Editora Varela, 412p. 2014.

BOYLE, C. **Considerations on Educating Engineers on Sustainability**. International Journal of Sustainability in Higher Education. V. 5, n. 2, p. 147-155, 2004

BRASIL/CONSEA. **Lei de Segurança Alimentar e Nutricional**, de 15 de setembro de 2006. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/consea>.

FAO/ONU, 1997. Disponível em: <http://www.onu.org.br/onu-no-brasil/fao/>

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS; ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (FAO/OMS). Garantir a qualidade e a inocuidade dos alimentos nas pequenas e médias empresas alimentares. In: Trabalho apresentado na Conferência Regional FAO/OMS sobre Inocuidade dos Alimentos em África, Harare, 2005.

IBGE CIDADES. 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário de 2006. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>.

IDH-M 2000. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/>

INEP, 2009: Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/>

IDH-M. Disponível em:  
[http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li\\_Atlas2013](http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013)

PAULILLO, L. F.; PESSANHA, L. **Segurança alimentar, políticas públicas e regionalização: In. PAULILLO, L. F. et al.. Reestruturação agroindustrial, políticas públicas e segurança alimentar regional**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

PAULILLO, L.F. **Entraves para políticas de segurança alimentar: uma análise comparativa da eficácia e aplicabilidade dos programas e redes de inclusão criadas em municípios paulistas**. Relatório de Projeto apresentado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Bolsa Produtividade em Pesquisa. São Carlos, 2010.

PNUD, 2000. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/>

WCED - World Commission on Environment and Development. Our Common Future. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ZABALA, Antoni. A prática pedagógica: como ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

**APÊNDICE A – MATRIZ CURRICULAR SEGUNDO A RESOLUÇÃO CNE/CES Nº 1/2019**

**Quadro 1.** Núcleo de Conteúdos Básicos

Disciplinas <sup>#</sup>	Carga horária			Perfil
	Total	Teórica	Prática	
Tópicos de Matemática Elementar <sup>11</sup>	60	60	0	1
Química Geral <sup>14</sup>	60	45	15	1
Química Orgânica <sup>14</sup>	60	45	15	1
Química Analítica <sup>14</sup>	60	45	15	2
Algoritmos e Programação de Computadores <sup>2</sup>	30	0	30	1
Biologia Celular <sup>4</sup>	45	30	15	1
Expressão Gráfica e Desenho Técnico <sup>7,10</sup>	30	0	30	1
Metodologia Científica <sup>13</sup>	15	15	0	1
Produção de Alimentos e Sistemas Agroindustriais <sup>4</sup>	30	30	0	1
Cálculo 1 <sup>11</sup>	60	60	0	2
Física 1 <sup>9</sup>	60	60	0	2
Economia e Mercados Agroindustriais <sup>1</sup>	30	30	0	2
Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária <sup>1</sup>	15	10	0	2
Cálculo 2 <sup>11</sup>	60	60	0	3
Física 2 <sup>9</sup>	60	60	0	3
Controladoria <sup>1</sup>	30	15	15	3
Fundamentos de Estática e Mecânica dos Materiais para Engenharia <sup>3,12</sup>	60	60	0	4
Cálculo 3 <sup>11</sup>	60	60	0	4
Física 3 <sup>5</sup>	60	60	0	4
Laboratório de Física <sup>5,9</sup>	15	0	15	3
Fenômenos de Transporte (Quantidade de Movimento) <sup>8</sup>	60	60	0	4
Relações de Trabalho na Agroindústria <sup>1</sup>	15	10	0	4
Fenômenos de Transporte (Transferência de Calor) <sup>8</sup>	60	60	0	5
Fenômenos de Transporte (Transferência de Massa) <sup>8</sup>	60	60	0	6
Estatística Básica <sup>6</sup>	60	60	0	6
Eletrotécnica <sup>5</sup>	45	30	15	7
Marketing <sup>1</sup>	30	30	0	8
Tratamento de Efluentes <sup>4</sup>	60	60	0	9
Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos <sup>1</sup>	45	45	0	9
Reologia em Alimentos <sup>3</sup>	30	15	15	9

#Conteúdos básicos exigidos Art. 9ª da Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019 (Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia): <sup>1</sup>Administração e Economia, <sup>2</sup>Algoritmos e Programação, <sup>3</sup>Ciência dos Materiais, <sup>4</sup>Ciências do Ambiente, <sup>5</sup>Eletricidade, <sup>6</sup>Estatística, <sup>7</sup>Expressão Gráfica, <sup>8</sup>Fenômenos de Transporte, <sup>9</sup>Física, <sup>10</sup>Informática, <sup>11</sup>Matemática, <sup>12</sup>Mecânica dos Sólidos, <sup>13</sup>Metodologia Científica e Tecnológica, <sup>14</sup>Química.

**Quadro 2.** Núcleo de Conteúdos Específicos

Disciplinas	Carga horária			Perfil
	Total	Teórica	Prática	
Bioquímica Geral	45	45	0	2
Termodinâmica Aplicada às Engenharias I	60	60	0	2
Microbiologia Geral	45	30	15	2
Cálculo de Processos	60	60	0	3
Termodinâmica Aplicada às Engenharias II	45	45	0	3
Operações Unitárias de Quantidade de Movimento	60	60	0	5
Cálculo Numérico	60	60	0	5
Engenharia e Gestão do Ciclo de Vida de Produtos	30	30	0	6
Operações Unitárias de Transferência de Calor	60	60	0	6
Gestão e Controle de Qualidade	60	60	0	7
Estatística Aplicada	30	15	15	7
Laboratório de Operações Unitárias	60	0	60	7
Operações Unitárias de Transferência de Massa	60	60	0	7
Instrumentação e Controle	45	45	0	8
Instalações Industriais e Elétricas	45	45	0	8
Refrigeração	60	60	0	9
Bioprocessos	45	45	0	9
Reologia em Alimentos	30	15	15	9

**Quadro 3.** Núcleo de Conteúdos Profissionais

Disciplinas	Carga horária			Perfil
	Total	Teórica	Prática	
Microbiologia de Alimentos	60	30	30	3
Química de Alimentos	60	45	15	3
Bioquímica de Alimentos	30	15	15	4
Métodos de Conservação I	30	30	0	4
Projeto Integrador I	75	0	0	4

Tecnologia de Cereais, Raízes e Tubérculos	60	45	15	5
Métodos de Conservação de Alimentos II	30	15	15	5
Tecnologia de Frutas e Hortaliças	60	45	15	5
Higiene Industrial	60	30	30	5
Análise Físico-Química de Alimentos	60	30	30	6
Tecnologia de Óleos e Gorduras	60	30	30	6
Projeto Integrador 2	75	0	0	6
Tecnologia de Leite e Derivados	60	30	30	7
Princípios de Nutrição Humana	45	45	0	7
Tecnologia de Bebidas	60	45	15	9
Tecnologia de Carnes e Pescados	60	30	30	7
Análise Sensorial	45	30	15	8
Tecnologia de Açúcar e Álcool	30	30	0	8
Inovação e Desenvolvimento de Produtos	45	30	15	8
Projeto Integrador 3	90	0	0	8
Projeto Agroindustrial 1	45	45	0	8
Embalagens para Alimentos	30	30	0	9
Optativas	120	0	0	10

#### Quadro 4. Núcleo de Conteúdos Extensionistas

Disciplinas	Carga horária	Perfil
Projeto Integrador 1	75	4
Projeto Integrador 2	75	6
Projeto Integrador 3	90	8
Projeto Agroindustrial 2	60	9
Atividades Complementares de Extensão	60	10

#### Quadro 5. Núcleo de Conteúdos de Consolidação da Formação

Disciplinas	Carga horária	Perfil
Trabalho de Conclusão de Curso	60	10
Estágio Curricular Obrigatório	180	10
Atividades Complementares Acadêmicas	60	10

## APÊNDICE B – INFRAESTRUTURA PARA FUNCIONAMENTO DO CURSO

### 1. Corpo Docente

O curso de graduação em Engenharia de Alimentos é atendido por docentes do Centro de Ciências da Natureza (CCN), o qual conta, no momento, com 73 docentes efetivos de diferentes áreas do conhecimento. Estes docentes se dividem para suprir as necessidades dos cinco cursos vinculados ao centro. O Quadro 1 lista os docentes que atuam no curso Engenharia de Alimentos.

**Quadro 1.** Corpo Docente atuante no curso de Engenharia de Alimentos

Nome	Titulação	Vínculo/Dedicação
Aldenor da Silva Ferreira	Doutor	Efetivo/40h DE
André Luiz Soares Varella	Doutor	Efetivo/40h DE
Andreia Pereira Matos	Doutor	Efetivo/40h DE
Ângelo Luiz Fazani Cavallieri	Doutor	Efetivo/40h DE
Beatriz Camargo Barros de Silveira Mello	Doutor	Efetivo/40h DE
Caio Luis Chiarello	Doutor	Efetivo/40h DE
Danilo Santiago Gomes Lucio	Doutor	Substituto/40h
Edison Tutomu Kato Junior	Doutor	Efetivo/40h DE
Elissandra Ulbricht Winkaler	Doutor	Efetivo/40h DE
Fabiana Santos Cotrim	Doutor	Efetivo/40h DE
Fernando Campanhã Vicentini	Doutor	Efetivo/40h DE
Guilherme de Figueiredo Furtado	Doutor	Efetivo/40h DE
Gustavo Fonseca de Almeida	Doutor	Efetivo/40h DE
Gustavo das Graças Pereira	Doutor	Efetivo/40h DE
Heber Lombardi de Carvalho	Doutor	Efetivo/40h DE
Henrique Carmona Duval	Doutor	Efetivo/40h DE
Ilka de Oliveira Mota	Doutor	Efetivo/40h DE
Isabelle Cristina Oliveira Neves	Doutor	Efetivo/40h DE
Iuri Emmanuel de Paula Ferreira	Doutor	Efetivo/40h DE
Júlia Silva Silveira Borges	Doutor	Efetivo/40h DE
Kivia Mislaine Albano Scobosa	Doutor	Efetivo/40h DE
Larissa Consoli	Doutor	Efetivo/40h DE
Márcia Richtielle Da Silva	Doutor	Efetivo/40h DE
Márcio Rogério Silva	Doutor	Efetivo/40h DE
Miriam Mabel Selani	Doutor	Efetivo/40h DE
Mônica Helena Marcon Teixeira Assumpção	Doutor	Efetivo/40h DE
Naaman Francisco Nogueira Silva	Doutor	Efetivo/40h DE
Natan de Jesus Pimentel Filho	Doutor	Efetivo/40h DE
Nilton Cezar Carraro	Doutor	Efetivo/40h DE
Thais Jordânia Silva	Doutor	Efetivo/40h DE
Yovana Maria Barrera Saavedra	Doutor	Efetivo/40h DE

## 2. Corpo Técnico

O *campus* Lagoa do Sino da UFSCar conta com 39 servidores técnicos administrativos, sendo 19 lotados, atualmente, no CCN. Os técnicos administrativos que atuam diretamente nas atividades do curso de Engenharia de Alimentos estão listados no Quadro 2.

**Quadro 2.** Corpo técnico administrativo atuante no curso de Engenharia de Alimentos

Nome	Atividade
Ana Paula Siqueira Soares	Assistente em Administração
Caetano Afonso Lanzoni Troiani	Técnico em Alimentos e Laticínios
Gustavo Mastrodomenico	Técnico de Laboratório/ Informática
Leonardo Paes Niero	Técnico de Laboratório/ Ambiental
Luis Fernando Castanho de Almeida	Assistente em Administração /Departamento de Tecnologia da Informação e Comunicação do Campus Lagoa do Sino
Sinara Oliveira Dal Farra	Técnica de Laboratório/ Química
Thales Augusto de Miranda Medeiros	Técnico de Laboratório/ Biologia
Thiago de Oliveira Calsolari	Técnico de Laboratório/ Física
Ueslei da Conceição Lopes	Técnico de Laboratório/ Biologia

## 3. Infraestrutura

O CCN conta com 15 salas de aula, 08 laboratórios didáticos e 01 anfiteatro para a condução das aulas dos 5 cursos de graduação. Porém, já está prevista a construção de mais 06 salas de aula para os próximos anos de funcionamento do Centro. O Quadro 3 mostra os laboratórios didáticos utilizados atualmente nas aulas do curso de Engenharia de Alimentos e os previstos para construção.

**Quadro 3.** Laboratórios didáticos do Centro de Ciências da Natureza previstos, em construção e em uso pelo curso de Engenharia de Alimentos

Nome	Situação
Laboratório de Informática	Em uso
Laboratório de Análise Sensorial	Em construção
Laboratório de Frutas e Hortaliças	Previsto
Laboratório de Grãos, Cereais e Panificação	Previsto
Laboratório de Produtos Lipídicos e Emulsionados	Previsto
Laboratório de Carne e Derivados	Previsto
Laboratório de Leite e Derivados	Previsto
Laboratório de Engenharia de Processos	Previsto
Laboratório de Operações Unitárias e Fenômenos de Transporte	Previsto
Laboratório de Bioengenharia e Biotecnologia	Previsto
Laboratório de Análises Físico Químicas de Alimentos	Previsto

Laboratório de Microbiologia de Alimentos	Previsto
Laboratório de Propriedades Termofísicas de Alimentos	Previsto
Planta-piloto de Concentração e Secagem	Previsto
Câmara Frigorífica	Previsto
Cozinha de Extensão	Previsto
Oficina Mecânica, Elétrica, Serralheria e Marcenaria	Previsto
Laboratório de Biologia Celular e Genética	Em uso
Laboratório de Engenharia	Em uso
Laboratório de Física	Em uso
Laboratório de Fisiologia Vegetal e Bioquímica	Em uso
Laboratório de Microbiologia	Em uso
Laboratório de Química	Em uso
Planta Piloto de Processos de Alimentos	Em uso
Laboratório Multiusuário	Em uso

Em 2023 foi inaugurado o prédio de Laboratórios de Pesquisa Multiusuários que abriga três laboratórios destinados ao desenvolvimento de projetos de pesquisa de docentes do CCN.