



Universidade Federal de Santa Catarina  
COORDENADORIA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
Departamento de Ensino de Graduação**

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

FLORIANÓPOLIS, Abril de 2009

## COORDENAÇÃO GERAL DE ELABORAÇÃO E REDAÇÃO

Profa. Sandra Regina Salvador Ferreira  
*Coordenadora*

### Colaboradores:

- Prof. Haiko Hense
- Prof. João Borges Laurindo
- Prof. Jorge Luiz Ninow
- Prof. José Carlos da Cunha Petrus
- Prof. José Antonio Ribeiro de Souza

### Avaliação do Curso:

- 1) ENADE 2005: Nota 5,0 (máxima)
- 2) Guia do Estudante 2005, 2006, 2007, 2008:



## SUMÁRIO

	<b>Pg.</b>
1. Apresentação	1
2. Justificativa	2
3. Identificação do curso	2
3.1. Histórico da Engenharia de Alimentos na UFSC	2
3.2. Dados Gerais do Curso	8
4. Missão do curso	9
4.1. Objetivos	9
4.2. Inserção Regional do Curso	9
4.3. Perfil Profissional – Perfil do Egresso	10
4.4. Mercado de trabalho e exercício profissional	11
4.5. Áreas de Atuação do Egresso	12
4.6. Diagnóstico da Situação Atual do Curso	12
4.7. Corpo Discente	14
4.8. Corpo Docente	15
5. Aspectos legais	16
6. Organização Didático-Pedagógica	18
6.1. Secretaria do Colegiado do Curso	19
6.2. Departamento de Ensino - EQA	19
6.3. Departamento de Administração Escolar – DAE	20
6.4. Proposta didático-pedagógica	21
7. Organização curricular	22
7.1. Análise do currículo	23
7.2. Representação Gráfica de Perfil de Formação	34
7.3. Grade curricular	35
7.4. Carga horária	38
7.5. Planos de ensino	39
7.6. Integração de conteúdos	39
7.7. Inter-relação das atividades de ensino, pesquisa e extensão	41

	<b>Pg.</b>
7.8. Estágio	42
7.9. Trabalho de Conclusão de Curso	42
7.10. Disciplinas Optativas	43
7.11. Atividades Complementares	44
8. Formas de avaliação do processo de ensino e da aprendizagem	47
9. Avaliação e acompanhamento do PPC	49
10. Necessidades do Curso	50
11. Informações sobre o Curso	52
12. Considerações Finais	52
13. Referências Bibliográficas	53
ANEXOS	55
Anexo 01 – Documentos Legais	57
Anexo 02 – Planos de ensinos	67
Anexo 03 – Atos Normativos	179
Ato Normativo 01 – Estágio	180
Ato Normativo 02 – TCC	187
Ato Normativo 03 – Disciplinas Optativas	192
Ato Normativo 04 – Atividades Complementares (AC)	195
Ato Normativo 05 – Coordenadoria de AC	198
Anexo 04 – Planos de ensinos: disciplinas optativas	201

# 1. APRESENTAÇÃO

O Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina busca sua inserção no século XXI através da percepção dos desafios e demandas que o mercado globalizado impõe. O curso busca o diferencial de qualidade, representado pelo fortalecimento de competências e vocações regionais e pelo estabelecimento de fortes alicerces científicos que permitam o pleno desenvolvimento e capacitação para a atual competição do mercado de trabalho.

Esta proposta pedagógica para o curso de graduação em Engenharia de Alimentos vem para atender a legislação pertinente e para suprir as exigências do mercado e do meio acadêmico. A nova estrutura curricular, aliada com uma metodologia de ensino atual, permitirá, através da ministração de disciplinas e atividades extracurriculares, a modernização de conteúdos e o desenvolvimento de habilidades de comunicação e de trabalho em grupo, permitindo maior familiaridade com o mundo globalizado e fornecendo suporte para as competências de empreendedorismo.

O Engenheiro de Alimentos do século XXI deve participar da revolução das tecnologias de informação e de comunicação e também mostrar tendências para acompanhamento do desenvolvimento humano, com experiências contendo elementos culturais e ambientais, além dos aspectos econômicos.

A profissão de Engenheiro de Alimentos começou a figurar no mercado de trabalho Brasileiro na década de 1970, com pequena inserção devido a escassez de profissionais. Hoje o Engenheiro de Alimentos encontra desafios crescentes no mercado de trabalho, desde a acirrada competição em função das inúmeras escolas de Engenharia de Alimentos existentes no Brasil, até a necessidade de inclusão no mercado mundial. Estes desafios demandam potenciais crescentes para os profissionais, que buscam auxiliar as empresas em termos quantitativo e qualitativo.

Assim, a formação do Engenheiro de Alimentos neste início de século deve contemplar as crescentes exigências do mercado, apresentando tópicos específicos e gerais mediante uma grade curricular fundamentada em: (1) ciência básica (engenharia e biologia); (2) integração de conteúdos (disciplinas integradoras); (3) inovações tecnológicas, através de contato com indústria, trabalhos de iniciação científica e comunidade científica internacional (Periódicos CAPES).

## 2. JUSTIFICATIVA

O objetivo do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina é o estabelecimento das políticas de condução do curso de graduação, visando alcançar qualidade no processo de ensino/aprendizagem. Para atender a característica maior do curso da UFSC, de forte embasamento em ciências da Engenharia, o presente projeto detalha as metodologias e instrumentos empregados na formação do Engenheiro de Alimentos, desde a grade curricular, as formas de avaliação, as atividades integradoras e implantação do projeto, para atingir o perfil profissional estabelecido pelo colegiado de curso. A elaboração do presente projeto tem como base as diretrizes curriculares (RESOLUÇÃO CNE/CES 11, de 11 de março de 2002) do Ministério da Educação e Cultura.

## 3. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

O Curso de Engenharia de Alimentos foi reconhecido pelo Governo Federal através do Decreto Lei 68644 de 21/05/1971, tendo sido ratificado pela Portaria MEC nº 001790, de 22/12/1993. O currículo mínimo de Engenharia de Alimentos foi inicialmente estabelecido na concepção de ensino de Engenharia no Brasil nas resoluções do Conselho Federal de Educação 48/76 e 52/76 e Portaria 1695/94 do Ministério da Educação e dos Desportos.

### 3.1. Histórico da Engenharia de Alimentos da UFSC

- **Criação do Curso:**

A história do curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina confunde-se com a história do Departamento de Engenharia Química e de Engenharia de Alimentos (EQA), onde o curso está lotado. O referido curso foi implantado na UFSC em 1978, com base no “Projeto de criação das habilitações em Engenharia Química e Engenharia de Alimentos” que mereceu parecer favorável nº. 38/78 da Coordenadora Geral de Cursos de Graduação, Profa. Aurora Goulart, em 11 de setembro daquele ano. A

seguir, em 13 de setembro de 1978, foi oficializada a criação do curso pela Portaria N° 0301/GR/78 de 19 de julho de 1978 (Anexo 01 - DOC. 01), tendo a vigência do currículo do curso sido estabelecida pela Portaria 428/GR/78 (Anexo 01 - DOC. 02).

O curso de Engenharia de Alimentos da UFSC teve início em 15 de agosto de 1979, quando foram oferecidas no concurso vestibular desta instituição as primeiras 20 vagas do curso, que foi reconhecido pelo Ministério da Educação, em 12 de março de 1985 com a publicação do seu reconhecimento no Diário Oficial da União, segundo Portaria N° 187/85 - MEC (Anexo 01 - DOC. 03).

Os cursos de graduação em Engenharia Química e em Engenharia de Alimentos da UFSC foram implantados conjuntamente através do oferecimento alternado de 20 vagas por curso. No primeiro semestre de 1979 foram oferecidas 20 vagas para Engenharia Química e no segundo semestre de 1979 20 vagas para Engenharia de Alimentos. Esta alternância ocorreu de 1979 até 1991, quando foi ampliado o oferecimento de vagas para 45 vagas anuais por curso.

É importante resgatar que no período de criação do curso de Engenharia de Alimentos, a UFSC implantou 18 cursos de graduação, a saber: Arquitetura e Urbanismo (1977.1); Psicologia e Engenharia Sanitária (1978.1); Bacharelado em Filosofia, Bacharelado em Geografia, Jornalismo, Engenharias de Produção Civil, de Produção Elétrica, de Produção Mecânica e Engenharia Química (1979.1); Engenharia de Alimentos, Bacharelado em Ciências Sociais e Bacharelado em História (1979.2); Bacharelado em Ciências Biológicas, Bacharelado em Física, Bacharelado em Matemática, Bacharelado em Química e finalmente o curso de Nutrição (1980.1). Todos os cursos de graduação implantados no período demandaram evidentemente substanciais volumes de recursos para sua efetivação.

- **Departamento – HISTÓRICO:**

O Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos (EQA) surgiu em consequência da criação dos cursos de graduação que abriga. A saber, Curso de Engenharia Química e Curso de Engenharia de Alimentos.

A iniciativa para a implantação dos referidos cursos de graduação partiu de um grupo de professores da UFSC, em sua maioria, oriundos do Departamento de Química – QMC (Professores Walmir Dias, Rodi Hickel, Carlos L. R. do Carmo, Luiz H. W. Verani, Carlos A. F. Dantas, Humberto J. José e Carlos A. Moritz), e

complementada com professores engenheiros químicos de outros departamentos: Jorge Luiz Ninow, José Fletes e Clara Amélia de Oliveira, das Ciências Estatísticas e da Computação (CEC), Ana M. M. Juliano da Matemática (MTM) e Augusto H. Bruciapaglia da Engenharia Elétrica (EEL). Estes professores desencadearam o processo de discussão e organização administrativa e pedagógica para a implantação dos novos cursos de graduação na UFSC.

Nesta época, não havendo número suficiente de professores para caracterizar uma unidade departamental, foi criada, em caráter transitório pela portaria 162/GR/82 em 30/03/1982 (Anexo 01 - DOC. 04), a Coordenadoria de Engenharia Química que viria a ser extinta tão logo satisfeitas as exigências do artigo 10 do Estatuto da UFSC (mínimo de 15 docentes e disponibilidade de instalações e equipamentos) para a criação de um Departamento de Ensino.

Esta coordenadoria foi inicialmente composta por parte dos professores acima citados que na época optaram por dedicar suas atividades profissionais aos dois cursos em criação e ao Departamento de ensino que se originaria dali.

Inicialmente este grupo de professores ficou responsável pelo oferecimento a outros departamentos do Centro Tecnológico das disciplinas de Química Tecnológica I e II (Portaria 164/GR/82: Anexo 01 - DOC. 05) e paralelamente organizava o futuro Departamento através concursos para novos professores que viriam a atender às disciplinas profissionalizantes dos dois cursos, estrutura física, assinatura de convênios, entre outras atividades.

Em 07 de julho de 1982, através da Portaria 423/GR/82 (Anexo 01 - DOC. 06), é designada a primeira coordenadora do curso de graduação em Engenharia de Alimentos, Profa. Ana Maria de Mattos Juliano. Dando seqüência, o primeiro colegiado do curso de graduação em Engenharia de Alimentos foi designado pela Portaria Nº 0022/GR/83 (Anexo 01 - DOC. 07), de 21 de janeiro de 1983, que se reuniu oficialmente pela primeira vez em 12 de abril de 1983.

Em 20 de fevereiro de 1983 é oficializada a implantação do Departamento de Engenharia Química no Centro Tecnológico da UFSC com 16 professores, a saber: Ana Maria de Matos Juliano; Ariovaldo Bolzan; Ayres Ferreira Morgado; Carlos Alberto Moritz; Carlos Alberto Franca Dantas; Carlos L. R. do Carmo; Humberto Jorge José; Jorge Luiz Ninow; Leonel Teixeira Pinto; Luismar Marques Porto; Luiz Fernando Góes de Araújo; Luiz Henrique W. Verani; Paulo Henrique Alves da Silva; Regina de Fátima Peralta Muniz Moreira; Rodi Hickel; Walmir Dias. Este



departamento contava então com dois cursos de graduação: Engenharia Química habilitação química e Engenharia Química habilitação alimentos. Em 28 de novembro de 1983 através da Portaria 665/GR/83 (Anexo 01 - DOC. 08) é designado o primeiro chefe do Departamento de Engenharia Química com mandato de 2 anos a partir desta data.

A partir de 1984 o Departamento realiza grande esforço na capacitação de seus docentes e na implantação de laboratórios didáticos e de pesquisa. Como parte deste trabalho o Departamento realizou convênio com a Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, com financiamento da SUBIN/SEPLAN, possibilitando a implantação de laboratórios didáticos nas áreas de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química cujos experimentos foram montados pelos professores e técnicos do Departamento. O convênio SUBIN 048/83 objetivou permitir aos nossos cursos de graduação o apoio da instituição mais antiga e estruturada, a UNICAMP. Os objetivos principais foram: Implantação de novas disciplinas; Montagem de experimentos didáticos; Qualificação de professores na montagem e funcionamento dos experimentos didáticos; Reavaliação dos currículos; Desenvolvimento da capacidade criadora dos professores da UFSC.

Dentre os objetivos alcançados na UFSC, o projeto:

1. *Apoiou 25 disciplinas em implantação;*
2. *Efetou a montagem de 33 experimentos didáticos;*
3. *Montou uma oficina de uso geral;*
4. *Adquiriu um microcomputador com seus periféricos;*
5. *Possibilitou o intercâmbio de 15 professores da UFSC com a UNICAMP em estágios de curta duração; trouxe 11 professores da UNICAMP para a UFSC, para ministrarem cursos e acompanharem a montagem de experimentos didáticos;*
6. *Realizou 10 seminários sobre o “estado da arte” de vários assuntos pertencentes aos campos de interesse da Engenharia de Alimentos e da Engenharia Química;*
7. *Realizou 10 mesas redondas para discussão do currículo dos cursos;*
8. *Adquiriu 80 títulos para a Biblioteca Central;*
9. *Investiu na aquisição de equipamentos e material de consumo.*

Da mesma forma que o departamento se qualificava através deste e outros projetos, realizava também grandes esforços para permitir a complementação da formação de seus professores. Assim, a partir de 84 inicia-se um fluxo de professores realizando doutorado nas mais diversas instituições, culminando com um quadro atual de 28 doutores e 3 mestres.

Esta grande qualificação do quadro docente levou à criação de dois cursos de mestrado e dois de doutorado em Engenharia Química e em Engenharia de Alimentos, o que tem contribuído enormemente para o desenvolvimento dos cursos de graduação.

- **Egressos:**

Em 1984.1, com solenidade de colação de grau realizada no dia 04 de outubro de 1984, o Curso de Engenharia de Alimentos forma sua primeira turma. Graduaram-se na época 06 engenheiras, *Regina Maria Miranda Gern, Tânia Maria Basso, Débora Ribeiro de Oliveira, Loni Locks Driessen, Rita de Cássia da Costa e Rosângela Buhaten Koch*. O **Quadro 1** abaixo, ilustra o histórico dos Engenheiros de Alimentos formados pela UFSC até hoje, sendo apresentados por ano e semestre de formatura e sexo dos formandos, o que fornece um indicativo do perfil dos profissionais da área titulados nesta universidade. Com as informações do quadro observa-se um número reduzido de formandos até o início da década de noventa, facilmente explicado pelas naturais dificuldades iniciais de implantação do curso, da pouca divulgação e conhecimento da profissão (muito confundida até bem pouco tempo com a profissão de nutricionista), e do reduzido número de vagas. A partir de 1991 passou-se a oferecer 40 vagas anuais (20 vagas no primeiro semestre do ano e 20 no segundo semestre), o que resultou nos dias de hoje em um oferecimento semestral bem maior de profissionais ao mercado. A partir de 1998 o oferecimento de vagas aumentou para 45 vagas anuais (20 no primeiro semestre e 25 no segundo), o que permite uma média de aproximadamente 30 engenheiros formados por ano.

O acompanhamento dos egressos é uma forma de avaliar, de forma racional, o processo de ensino e aprendizagem. Com esta análise é possível verificar se o perfil profissional estabelecido pelo colegiado está sendo alcançado e conferir se este perfil está adequado com as exigências do mercado.

Desta forma, a participação dos ex-alunos nas atividades do curso é de grande importância para a constante atualização das características e atribuições do curso. Para atender a esta necessidade, em 2002 foi criada a associação de ex-alunos do EQA da UFSC, a **EQA.Alumni**. Esta associação busca uma aproximação com profissionais de Engenharia de Alimentos e de Engenharia Química, formados na

UFSC, através da divulgação de oportunidades, permitindo manter o vínculo adquirido ao longo do curso e representando um *feedback* para o processo contínuo de melhoria da qualidade do curso. O “site” da associação de ex-alunos é <http://www.engq.ufsc.br/turmas/alumni/>, onde é possível o cadastro de novos profissionais, a troca de informações, a divulgação de feiras, encontros e cursos, além de possibilitar a divulgação de uma bolsa de empregos.

**Quadro 1.** Quadro de formandos de Engenharia de Alimentos da UFSC.

<b>Ano</b>	<b>1º Semestre</b>		<b>2º Semestre</b>		<b>Total geral</b>
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	
1984	0	6	0	1	<b>7</b>
1985	2	2	3	2	<b>9</b>
1986	2	0	0	2	<b>4</b>
1987	0	4	2	4	<b>10</b>
1988	2	0	0	0	<b>2</b>
1989	2	1	2	0	<b>5</b>
1990	6	5	2	1	<b>14</b>
1991	3	2	0	0	<b>5</b>
1992	0	0	1	8	<b>9</b>
1993	1	1	2	4	<b>8</b>
1994	1	3	2	3	<b>9</b>
1995	0	4	1	3	<b>9</b>
1996	2	5	5	7	<b>19</b>
1997	3	5	2	9	<b>19</b>
1998	4	3	6	4	<b>17</b>
1999	9	7	5	8	<b>29</b>
2000	10	9	2	18	<b>39</b>
2001	8	5	10	7	<b>30</b>
2002	5	6	2	12	<b>25</b>
2003	3	10	5	11	<b>29</b>
2004	9	6	6	14	<b>35</b>
2005	5	8	4	12	<b>29</b>
2006	2	11	9	14	<b>36</b>
2007	6	9	5	17	<b>37</b>
2008	8	9	6	14	<b>37</b>
<b>TOTAL</b>					<b>477</b>

### 3.2. Dados gerais do curso

**Denominação:** Curso de Engenharia de Alimentos

**Localização:** Florianópolis, SC

**Instituição:** Universidade Federal de Santa Catarina

**Autorização:** 11 de setembro de 1978

**Reconhecimento:** 14 de março de 1985

**Início de funcionamento:** 15 de agosto de 1979

**Número de vagas anuais:** (2008) 45 (20 no 1º semestre e 25 no 2º semestre)

(2009) 50 (25 no 1º e no 2º semestre)

(2010) 55 (25 no 1º semestre e 30 no 2º semestre)

(2011) 60 (30 no 1º e no 2º semestre)

**Regime de matrícula:** semestral

**Turno de funcionamento:** integral

**Regime do curso:** semestral com créditos de 18 horas/aula

**Tempo mínimo de integralização:** 4,5 anos (nove semestres)

**Tempo médio de integralização:** 5 anos (dez semestres)

**Tempo máximo de integralização:** 9 anos (18 semestres)

**Disciplinas obrigatórias (sem estágio):** 3816 horas/aula

**Estágio supervisionado:** 300 horas/aula

**Disciplinas optativas:** 108 horas/aula

**Atividades complementares:** 100 horas/aula

**Carga total do curso:** 4324 horas/aula

**Admissão de estudantes:**

- I. Concurso vestibular;
- II. Mudança de curso;
- III. Transferência de outra instituição;
- IV. Portador de diploma de curso de graduação;
- V. Rematrícula;
- VI. Reativação de matrícula;
- VII. Programa de Estudantes-Convênio de Graduação PEC-G.

As admissões previstas nos itens II a V só serão possíveis na existência de vagas ociosas, na forma prevista no Regime Didático da Graduação da UFV.

**Endereço do Curso:**

**CCGEA-EQA/CTC - UFSC**

Coordenadoria do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos

Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos

Centro Tecnológico – UFSC

Caixa Postal 476, CEP 88040-900

Florianópolis, SC

FONE: 48 3721.9481

FAX: 48 37219687

<http://www.eng.ufsc.br/grad/ena/>

[ccea@eng.ufsc.br](mailto:ccea@eng.ufsc.br)

## **4. MISSÃO DO CURSO**

O Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina tem por missão oferecer à sociedade Engenheiros de Alimentos com qualificação adequada para o exercício da profissão.

### **4.1. Objetivos**

O objetivo geral do curso de Engenharia de Alimentos da UFSC é formar profissionais, Engenheiros de Alimentos, capazes de desempenhar eficientemente as tarefas e desafios impostos pelas exigências do mercado. Os profissionais da área devem reunir conhecimentos científicos e tecnológicos para aplicação em sistemas que envolvem a industrialização de alimentos.

De uma maneira mais específica, o curso de Engenharia de Alimentos objetiva preparar profissionais para atuarem em variados setores relacionados à área de alimentos, podendo estes profissionais vir a atuar como engenheiros de projeto, engenheiros de processo e produção, no desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos processos e produtos, na garantia da qualidade, na segurança alimentar, em vendas técnicas, em órgãos de fomento, de pesquisa, etc.

### **4.2. Inserção Regional do Curso**

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é a única Instituição de Ensino Superior (IES) de caráter federal, do Estado de Santa Catarina. A UFSC conta historicamente com uma destacada inserção regional devido a excelência dos cursos de graduação e de pós-graduação que promove.

O mesmo destaque histórico se aplica ao curso de Engenharia de Alimentos da UFSC, que, criado em 1979, é um dos cursos mais antigos do Brasil, tendo obtido respeito e evidência nacional devido à qualidade dos profissionais aqui formados. O egresso do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da UFSC desempenha atividades profissionais nas mais diversas áreas de atuação de Santa Catarina e do Brasil.

O Engenheiro de Alimentos da UFSC exerce funções de produção, controle de qualidade, projetos de equipamentos e processos, insumos, e outras. Com caráter empreendedor, estes profissionais alcançam postos de gerência e direção

nas mais variadas áreas da indústria de alimentos. A importância econômica e social do curso é destacada pela grande inserção do Engenheiro de Alimentos da UFSC na indústria catarinense e nacional, contribuindo para a geração de riquezas e empregos.

Particularmente, a grande vocação agroindustrial de Santa Catarina é evidenciada pelo amplo interesse do mercado pelo Engenheiro de Alimentos. Esta necessidade gerou a criação de novos cursos no estado. Até o ano de 2003 o curso de Engenharia de Alimentos da UFSC era o único do estado, que hoje conta com quatro novos programas espalhados pelas diversas regiões de Santa Catarina, oferecendo mais de 200 vagas anuais. Neste sentido, para atender esta crescente demanda, o curso de Engenharia de Alimentos da UFSC busca ampliar o número de vagas públicas nesta área.

### **4.3. Perfil Profissional - Perfil do Egresso**

O Engenheiro de Alimentos formado na UFSC possui perfil generalista, podendo atuar nas mais diversas áreas da Indústria de Alimentos. Para isso, possui formação sólida em ciências básicas, exatas e biológicas, compreendendo ciências da engenharia e ciências de alimentos, respectivamente. O profissional formado dentro dessa filosofia de curso pode acompanhar a rápida evolução tecnológica que caracteriza este início de milênio, pois a evolução tecnológica é fundamentada na aplicação dos princípios básicos. Isso também é verdade quando falamos da formação continuada para os engenheiros que estão no mercado de trabalho. Os Engenheiros de Alimentos com formação básica sólida estão preparados para o aperfeiçoamento profissional e para se desenvolver nas áreas de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico. Dentre as características desejáveis para o Engenheiro de Alimentos destaca-se:

- 1. possuir autonomia intelectual, criatividade e senso crítico, sendo capaz de equacionar problemas típicos da engenharia de alimentos.*
- 2. ter capacidade para identificar as ferramentas que irão auxiliá-lo na resolução destes problemas, sendo capaz de associar teoria e prática de forma lógica e objetiva.*
- 3. ter conhecimentos sólidos em ciências da engenharia e ciência de alimentos, para poder absorver e desenvolver novas tecnologias.*

4. *compreender a inter-relação entre as diferentes matérias que compõem a formação do Engenheiro de Alimentos.*
5. *saber se comunicar corretamente de forma oral e escrita de modo claro e objetivo.*
6. *ser capaz de desenvolver atividades técnicas em equipes multidisciplinares.*
7. *ser capaz de conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos da indústria de alimentos.*
8. *ter conhecimentos básicos de gestão de produtos e processos e de empreendedorismo.*
9. *ser consciente das relações do exercício da profissão com os problemas que afligem a humanidade, como a violência, a fome, a miséria e a degradação dos recursos naturais.*
10. *ser capaz de exercer a sua cidadania com responsabilidade e ética profissional.*

#### **4.4. Mercado de Trabalho e Exercício Profissional**

A profissão de Engenheiro de Alimentos foi regulamentada através da lei nº 5.194 de dezembro de 1966 e Resolução 218 de 29/06/1973 do CONFEA. A lei dispõe sobre as atividades profissionais, caracterizando o exercício profissional como de interesse social e humano. Para tanto, especifica que atividades do engenheiro deverão importar na realização de empreendimentos tais como: aproveitamento e utilização de recursos naturais do país; desenvolvimento industrial e agropecuário do Brasil.

A lei que é referente aos engenheiros de todas as modalidades dispõe sobre o uso de títulos profissionais, sobre o exercício legal da profissão, sobre as atribuições profissionais e sua coordenação. Assim sendo, as atividades do Engenheiro de Alimentos estão assim designadas:

01. *Supervisão, coordenação e orientação técnica.*
02. *Estudo, planejamento, projeto e especificações.*
03. *Estudo de viabilidade técnico-econômica.*
04. *Assistência, assessoria e consultoria.*
05. *Direção de obra e serviço.*
06. *Vistoria, perícia, avaliação arbitramento, laudo e parecer técnico.*
07. *Desempenho de cargo e função técnica.*
08. *Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica, extensão.*
09. *Elaboração de orçamento.*

10. *Padronização, mensuração e controle de qualidade.*
11. *Execução de obra e serviço técnico.*
12. *Fiscalização de obra e serviço técnico.*
13. *Produção técnica e especificação.*
14. *Condução e trabalho técnico.*
15. *Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo e manutenção.*
16. *Execução de instalação, montagem e reparo.*
17. *Operação e montagem de equipamento e instalação.*
18. *Execução de desenho técnico.*

O desempenho dessas atividades refere-se à indústria de alimentos, acondicionamento, preservação, transporte e abastecimento de produtos alimentares, seus serviços afins e correlatos (*ABEA - Associação Brasileira de Engenheiros de Alimentos*).

#### **4.5. Áreas de Atuação do Egresso**

A associação dos ex-alunos (EQA•Alumni) está elaborando um banco de dados com informações sobre os Engenheiros de Alimentos formados na UFSC, para verificar as áreas de atuação dos egressos do curso. Atualmente estão cadastrados cerca de 50% dos profissionais. Destes, cerca de 50% desenvolvem atividades na produção, nas mais diversas indústrias do setor, 20% têm atividades relacionadas com vigilância sanitária e consultoria e quase 20% estão ligados ao ensino e pesquisa. Dos profissionais cadastrados, observa-se que mais de 30% realizaram estudos complementares, de especialização a doutorado. Muitos destes profissionais escolheram a UFSC para este aprimoramento, confirmando a boa imagem e relação da instituição com seus egressos.

#### **4.6. Diagnóstico da Situação Atual do Curso**

O curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina, apesar de primar pela excelente formação profissional de seus alunos, tendo recebido ótimas avaliações do “Guia do Estudante”, apresenta também problemas históricos, que devem ser levados em consideração na busca por excelência. Dentre estes problemas citamos: o alto índice de desistência dos alunos, principalmente durante os primeiros semestres e a falta de articulação entre as



disciplinas do curso. No período de 2000 até 2007 o índice de evasão do curso foi de 28%, um nível que pode ser reduzido se as causas foram tratadas efetivamente.

A primeira dificuldade que os alunos ingressantes na educação superior encontram é o distanciamento que existe entre o ensino médio e a universidade. Para a Engenharia de Alimentos, especificamente, embora a profissão seja reconhecida pelo Governo Federal desde 1971 (Decreto Lei 68644), esta área da engenharia ainda representa um desafio de interpretação, dada a sua diversidade de atuação e, se comparada com áreas clássicas da engenharia, a saber, mecânica, civil, química e elétrica, pode ser considerada uma profissão jovem.

Sob este contexto, a disciplina de Introdução à Engenharia de Alimentos tem um papel fundamental para a preparação do jovem profissional, permitindo a relação entre as diversas áreas de conhecimento e vinculando o aluno com o curso.

A ligação entre os diversos conteúdos existe em várias disciplinas, embora em muitos casos, sem que o aluno seja diretamente estimulado a observar os vínculos. Com esta observação estamos propondo, através do presente projeto, o incentivo aos professores para reforçarem a integração de conteúdos em suas disciplinas. Para completar, a criação do TCC (trabalho de conclusão de curso) também tem a proposta de atuar como disciplina integradora de conteúdos, assim como a disciplina de Projetos, permitindo ao aluno a visualização global das diferentes áreas de conhecimento que formam o Engenheiro de Alimentos.

Apesar de o currículo vigente apresentar uma proposta de conclusão em 10 semestres, historicamente a indústria tem incentivado a realização de estágio curricular por um período de 6 meses. Desta forma os alunos têm, efetivamente, concluído o curso em pelo menos 11 semestres. Esta característica do mercado gerou, por parte do corpo discente, a solicitação de redução da carga didática do curso, permitindo a conclusão das disciplinas em 9 semestres letivos, deixando o último semestre apenas para estágio curricular.

A presente proposta de projeto pedagógico leva em consideração o apelo dos acadêmicos, também porque encontra eco nas diretrizes curriculares, que preconiza o seguinte em seu artigo 5º (RESOLUÇÃO CNE/CES 11 de 11 de março de 2002).

**Art. 5º** *Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.*

## **Corpo discente**

O corpo discente do Curso é formado por aproximadamente 250 acadêmicos, distribuídos em dez semestres letivos. Quase 90% destes alunos ingressaram através do concurso vestibular da UFSC, que conta com uma concorrência de cerca de 8 candidatos/vaga. Os demais alunos são provenientes de outras instituições ou cursos da UFSC, tendo ingressado por transferência interna ou externa, geralmente com grande concorrência. Em função da importância da UFSC e do curso de Engenharia de Alimentos no cenário nacional e internacional, o corpo discente é altamente selecionado, participativo e empreendedor. Destaca-se neste contexto a excelente performance dos acadêmicos no último Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) de 2005, quando obtiveram a nota máxima 5 (cinco).

- **Centro acadêmico:**

O CALEQA (Centro Acadêmico Livre de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos) foi criado em 1985, tem caráter eminentemente estudantil, sem fins lucrativos e representa os alunos de graduação dos cursos do EQA. O CALEQA, através de seus integrantes, participa ativamente das decisões político pedagógicas da instituição, através de seus representantes nos colegiados de curso e do EQA e eventualmente com representantes no conselho da Unidade e no Diretório Central dos Estudantes (DCE). Inúmeras atividades são promovidas pelo CALEQA, dentre elas citamos: (1) recepção aos calouros, realizada exemplarmente através de ações pró-ativas de cunho social; (2) atividades esportivas de integração; (3) organização de eventos de âmbito nacional e regional, a saber, ENEEALI, SAEQA, CONEEQ, palestras e outros; (4) processo de avaliação docente; além de confraternizações e viagens de estudo.

- **Empresa Júnior**

A empresa júnior do EQA, a CONAQ – Projetos e Consultoria em Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, é uma associação civil sem fins lucrativos, fundada em 1992. A empresa é composta e gerida apenas por alunos de graduação, tendo o aval de professores e consultores para a condução dos projetos. A CONAQ oferece aos alunos uma oportunidade de contato com o mercado de trabalho, através da participação nos projetos de consultoria e promove capacitação de alunos do EQA, intermediando cursos e visitas técnicas.

## Corpo docente

Como resultado da política de formação de recursos humanos da UFSC a maioria dos seus professores é Doutor ou Mestre. Particularmente, no Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, o corpo docente conta com 29 professores doutores e 3 mestres. Os demais departamentos da UFSC que contribuem para a formação do Engenheiro de Alimentos também apresentam em sua maioria professores com titulação mínima de mestrado. As atividades docentes são centradas em ensino de graduação e de pós-graduação. Além do ensino os professores atuam em atividades de orientação (pós-graduação, iniciação científica, estágio, consultoria da CONAQ, projeto de conclusão de curso, etc.) e de pesquisa e extensão universitária.

A formação do Engenheiro de Alimentos da UFSC conta com a participação de 13 diferentes Departamentos de Ensino da Instituição, pertencentes a 7 Centros (Unidades administrativas):

1. Centro de Ciências Agrárias (CCA)
  - a. CAL – Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos
  - b. FIT – Departamento de Fitotecnia
2. Centro de Ciências Biológicas (CCB)
  - a. MIP – Departamento de Microbiologia e Parasitologia
3. Centro de Comunicação e Expressão (CCE)
  - a. EGR – Departamento de Expressão Gráfica
4. Centro de Ciências da Saúde (CCS)
  - a. NTR – Departamento de Nutrição
5. Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFH)
  - a. PSI – Departamento de Psicologia
6. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas (CFM)
  - a. FSC – Departamento de Física
  - b. MTM – Departamento de Matemática
  - c. QMC – Departamento de Química
7. Centro Tecnológico (CTC)
  - a. EPS – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas,
  - b. EMC – Departamento de Engenharia Mecânica,
  - c. EQA – Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos;
  - d. INE – Departamento de Informática e Estatística

## 5. ASPECTOS LEGAIS

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Brasileira (LDB), Lei nº 9394/96, sinaliza para a responsabilidade da universidade na formação do estudante. No art. 43, inciso I a lei estabelece que a educação superior tenha por finalidade "estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo". O inciso II aborda a participação do indivíduo no desenvolvimento da sociedade brasileira e a sua formação contínua. Já o inciso III preconiza que o incentivo ao trabalho de pesquisa e investigação científica desenvolva "o entendimento do homem e do meio em que vive". A amplitude da idéia de formação universitária continua no inciso VI quando estabelece ser a finalidade da educação superior "estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade" (Pereira, 2005).

Em 2002, a Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em engenharia através da Resolução CNE/CES 11 de 11 de março de 2002, que deve ser observada na organização curricular do curso de graduação das diferentes áreas de engenharia. Assim, de acordo com estas Diretrizes Curriculares, o aluno do Curso de Engenharia de Alimentos da UFSC deve alcançar um perfil profissional que garanta as seguintes habilidades e estabeleça as seguintes competências gerais para a formação do engenheiro (Brasil, 2002):

- *aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;*
- *projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;*
- *conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;*
- *planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;*
- *identificar, formular e resolver problemas de engenharia;*
- *desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;*
- *supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;*
- *avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;*
- *comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;*
- *atuar em equipes multidisciplinares;*
- *compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;*
- *avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;*
- *avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;*
- *assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.*

Em sua formação o engenheiro deve adquirir os conhecimentos necessários para capacitá-lo no exercício destas competências e habilidades. A formação deve levar em conta uma época de crescente evolução tecnológica e globalização de mercados, onde se tem uma dinâmica em que novos conhecimentos devem ser rapidamente adquiridos, constituindo um grande desafio no ensino da engenharia.

O projeto pedagógico é, portanto, o instrumento das instituições de ensino superior que expressa a prática pedagógica necessária para construir a formação de profissionais que apresentem as habilidades e competências exigidas pelas diretrizes curriculares. Esta prática pedagógica se reflete na organização curricular, nas atividades complementares e na forma de avaliação e acompanhamento do curso, além de outros instrumentos, como apresentado na seqüência deste documento.

- **Aspectos legais que dão suporte ao curso:**

Sumarizando, o Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina é amparado nos seguintes instrumentos legais:

- 1) Lei Nº 9394/96, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, e os atos legais dela derivados:
  - a. Lei Nº 10172/01 que aprova o Plano Nacional de Educação;
  - b. Resolução Nº 11/CNE/CES/2002 que institui as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia;
- 2) Resolução Nº 218/CONFEA/73 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que discrimina as atividades de diferentes modalidades da engenharia.
  - a. Resolução Nº 1002/CONFEA/2002, que estabelece o código de ética profissional;
- 3) Resolução Normativa nº 198, de 17.12.2004, do Conselho Federal de Química, que define as modalidades profissionais na área da Química;
- 4) Resolução Nº 017/CUn/97 do Conselho Universitário da UFSC que Regulamenta os Cursos de Graduação.

## 6. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Os cursos de graduação da Universidade Federal de Santa Catarina são regulamentados pela Resolução 017/CUn/97, de 30 de setembro de 1997, que dispõe sobre os cursos de graduação, a composição e as atribuições do colegiado e da Coordenação de curso, responsáveis pelos aspectos administrativos e didático-pedagógicos dos programas de graduação.

A composição do Colegiado do Curso de Engenharia de Alimentos é definida de acordo com o Capítulo II da Resolução 017/CUn/97, sendo então constituído por:

- *Presidente do Colegiado – Coordenador de curso*
- *Subcoordenador do curso*
- *4 (quatro) representantes do Departamento de Eng. Química e Eng. de Alimentos*
- *1 (um) representante do Departamento de Química*
- *1 (um) representante do Departamento de Física*
- *1 (um) representante do Departamento de Matemática*
- *1 (um) representante do Centro de Ciências Agrárias*
- *1 (um) representante do Centro de Ciências Biológicas*
- *1 (um) representante do Centro de Ciências da Saúde*
- *1 (um) representante do Centro de Comunicação e Expressão*
- *1 (um) representante do Centro de Filosofia e Ciências Humanas*
- *1 (um) representante do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA)*
- *2 (dois) representantes do corpo docente*

A coordenação didática e a integração de estudos do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos são efetuadas pelo Colegiado do Curso. As principais atribuições do colegiado, dentre outras apresentadas no Art. 3º da Resolução, são:

- *Estabelecer o perfil profissional e a proposta pedagógica do curso;*
- *Elaborar, analisar e avaliar o currículo do curso e suas alterações;*
- *Analisar, aprovar e avaliar os planos de ensino das disciplinas do curso, propondo alterações quando necessárias;*
- *Promover a integração horizontal e vertical do curso, visando garantir sua qualidade didático-pedagógica.*

A atuação do Coordenador do Curso é definida por regulamentação interna da UFSC sendo as suas principais funções:

- *convocar e presidir as reuniões do Colegiado do Curso;*
- *representar o Colegiado junto aos órgãos da UFSC;*
- *executar as deliberações do Colegiado;*
- *orientar os alunos quanto à matrícula e integralização do curso;*
- *verificar o cumprimento do currículo do curso;*
- *promover a integração com os departamentos;*
- *superintender as atividades da secretaria do Colegiado do Curso;*
- *analisar e decidir sobre os pedidos de transferência, retorno, matrícula, trancamento, cancelamento, permanência, complementação pedagógica e exercícios domiciliares;*

O Coordenador de Curso também atua como membro do Conselho da Unidade do Centro Tecnológico.

### **6.1. Secretaria do Colegiado do Curso**

O Colegiado do Curso de Engenharia de Alimentos possui uma secretaria (chefe de expediente) para o apoio administrativo e acadêmico. Esta secretaria atende os alunos, fornece orientações, processa pedidos de transferências e validação de disciplinas, auxilia na realização das matrículas semestrais via rede UFSC e outras atividades pertinentes ao atendimento ao corpo discente.

Como estrutura física a secretaria do curso possui acesso à rede UFSC e internet, linha telefônica interna e externa, demais materiais de expediente e conta com site ([www.engq.ufsc.br/grad/ena](http://www.engq.ufsc.br/grad/ena)) e endereço eletrônico ([ccea@engq.ufsc.br](mailto:ccea@engq.ufsc.br)) para facilitar a divulgação de informações.

### **6.2. Departamento de Ensino – Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos – EQA**

O Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos – EQA, que atualmente conta com 31 professores, sendo 28 doutores e três mestres, e representa a unidade de ensino que congrega as atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionadas com os cursos nele alocados, a saber: dois cursos de graduação, em Engenharia Química (1979.1) e em Engenharia de Alimentos (1979.2), e dois programas de pós-graduação, em Engenharia Química (1993) e em Engenharia de Alimentos (2000), ambos em nível de mestrado e doutorado.

O EQA apresenta estrutura administrativa composta pela chefia de Departamento (Chefe e subchefe), secretaria e órgão colegiado, composto por todos os docentes e representantes de técnico-administrativos e do corpo discente.

Os departamentos são subordinados administrativamente aos centros de ensino, sendo que o Centro Tecnológico (CTC), uma das 11 unidades de ensino da UFSC, congrega 9 departamentos e entre eles o EQA. As coordenadorias de curso de graduação, entretanto, são ligadas à Pró-Reitoria de Ensino de Graduação – PREG.

### **6.3. Departamento de Administração Escolar – DAE**

A Universidade mantém um departamento para fazer a administração dos cursos. O Departamento de Administração Escolar é o órgão responsável pela programação, registro e controle das atividades escolares. É também onde se resolvem questões de matrícula, dispensa de aulas, histórico, atestados, certidões, diplomas e tudo o que se refere à vida acadêmica.

Mais especificamente, compete ao DAE auxiliar na elaboração do Planejamento Integrado da Pró-Reitoria de Ensino de Graduação, proceder a matrícula dos alunos de graduação, promover a programação e o controle da atividade escolar, promover o registro e controle acadêmico dos alunos de graduação e fornecer documentação relativa à vida acadêmica (atestados, certidões, diplomas, guia de transferência, identidade estudantil e outros).

O DAE também mantém um “site” na Internet (<http://www.reitoria.ufsc.br/dae/> ou <http://aspro01.npd.ufsc.br/dae/>) que disponibiliza consultas sobre rotinas acadêmicas e a legislação vigente. O aluno pode, através desse “site”, realizar consultas sobre seu histórico escolar, fazer matrícula em disciplinas, ver resultado da matrícula, consultar o calendário acadêmico, etc. Também a coordenação ou o professor podem fazer consultas sobre Cadastro de Turmas, Digitação de Notas, Histórico Escolar, Incidências de Notas, Lista de Aproveitamento, Lista de Frequência, Resultado de Matrícula, etc.

Todo o sistema de matrículas e consultas é informatizado e ligado à internet, sendo que o aluno pode fazer sua matrícula e consultas de qualquer computador ligado à rede mundial.



## 6.4. Proposta didático-pedagógica:

As diretrizes curriculares indicam que todos os cursos de Engenharia devem apresentar em seu currículo elementos para atender os artigos 3º e 6º da RESOLUÇÃO CNE/CES 11, respectivamente:

*“Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.”*

*“Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.”*

O Curso de Engenharia de Alimentos da UFSC é constituído de conteúdos fundamentais ao desenvolvimento das competências necessárias ao exercício da profissão. Estes conteúdos são abordados de diferentes formas, seja através do tratamento teórico, com apresentação de conceitos e teorias, seja através de experimentação, com a aplicação prática dos conceitos teóricos.

A proposta didático-pedagógica do curso de Engenharia de Alimentos visa promover as competências e habilidades descritas pelas diretrizes curriculares para os profissionais da área. A proposta do curso busca articular os conteúdos básicos e profissionalizantes do currículo através de vinculação entre teoria e prática. A organização curricular pretende assegurar a articulação de diferentes conteúdos e a associação de diferentes metodologias de ensino. Nessa perspectiva, as disciplinas da proposta curricular estarão distribuídas em três grandes grupos:

- **Disciplinas de formação básica:** que visam instrumentalizar o futuro profissional com conteúdos fundamentais necessários para dar suporte ao perfil do Engenheiro de Alimentos, fornecendo um conjunto de conhecimentos básicos que dão maior versatilidade na observação dos problemas práticos. Dentre as inúmeras disciplinas de formação básica citamos o grupo de Cálculo, de Física e de Química;
- **Disciplinas profissionalizantes:** são as disciplinas específicas para a formação do Engenheiro de Alimentos, compreendendo o núcleo de ciências biológicas (microbiologia, análise de alimentos, bioquímica, etc.) e o núcleo de ciências exatas, como termodinâmica, fenômenos de transferência, operações unitárias e processos;
- **Disciplinas integradoras:** grupo formado por disciplinas como Projetos da Indústria de Alimentos, TCC e outras que agregam conhecimentos discutidos em diversas disciplinas, seja através de forma expositiva, experimentação ou trabalhos.

## 7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

A estrutura curricular do Curso de Engenharia de Alimentos da UFSC atende aos requisitos para a formação de profissionais engenheiros de alimentos capazes de desempenhar eficientemente suas tarefas. O profissional formado cursa um conjunto de disciplinas obrigatórias que garantem uma sólida formação científico-tecnológica na área de Engenharia de Alimentos. São cursadas ainda, pelo menos duas disciplinas optativas, que incluem o estudo de características específicas das indústrias de alimentos. O Curso de Engenharia de Alimentos é oferecido em período integral e o número médio de aulas semanais é de 25, tendo um número máximo de 30 aulas. Isso garante que o aluno tenha tempo para se dedicar às disciplinas. Uma importante característica do Curso é a realização do Estágio Curricular em indústrias de alimentos, com uma carga horária de 300 horas, orientado e avaliado por um docente do Curso de Engenharia de Alimentos e realizado na 10ª fase. As especificidades da disciplina de Estágio são apresentadas no item 5.9 deste documento. A grade curricular contempla várias disciplinas experimentais, sendo que no ciclo profissionalizante é ministrada uma disciplina de laboratório que inclui experimentos nas áreas de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias, sendo que as turmas práticas têm um número reduzido de alunos. O perfil do egresso é atendido não somente pelas características do currículo, mas pelo ambiente universitário que a UFSC proporciona ao estudante e pelo modo com que as disciplinas são ministradas. Na UFSC o aluno pode participar de seminários, de eventos, de projetos de pesquisa, na organização de eventos, tem acesso a informações, entre outras atividades descritas no item 5.11. A presença de um grande número de pesquisadores com nível de doutorado nas disciplinas do profissionalizante também garante a maneira crítica de participação nas disciplinas.

Na seqüência deste capítulo é apresentado o resultado da avaliação da proposta curricular para o curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina, proposto de acordo com a resolução nº. 11/02-CES/CNE de março de 2002, que estabelece as diretrizes curriculares a serem seguidas pelos cursos de engenharia. Nesta análise curricular são indicadas a distribuição da carga horária dos grupos de disciplinas, a grade curricular e a ligação entre as disciplinas e seus conteúdos programáticos.

## 7.1. Análise do currículo

A carga horária mínima do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina é de 4314 horas/aula. A distribuição da carga horária para os grupos de disciplinas é apresentada no **Quadro 2**:

**Quadro 2.** Distribuição de carga horária do curso.

<b>Grupo de disciplinas</b>	<b>Carga horária (horas/aula)</b>
Disciplinas obrigatórias (TCC e projetos: 144 h/a)	3816
Disciplinas optativas	108
Atividades complementares	100
Estágio Supervisionado na Indústria	300
<b>TOTAL</b>	<b>4324</b>

De acordo com a resolução (nº. 11/02-CES/CNE), todo o curso de Engenharia, independente da modalidade, deve possuir em seu currículo os seguintes núcleos: *Núcleo de Conteúdos Básicos* (Mínimo 30%), *Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes* (Mínimo 15%) e *Núcleo de Conteúdos Específicos* que caracterizam a modalidade.

A proposta de currículo para o curso de Engenharia de Alimentos da UFSC conta com disciplinas de três grupos: (1) *núcleo de conteúdos básicos*, (2) *núcleo de conteúdos profissionalizantes* e (3) *núcleo de conteúdos específicos*, como detalhado a seguir:

### a) **Núcleo de conteúdos básicos:**

- **Física:** as disciplinas do grupo de Física visam fornecer aos alunos de graduação em Engenharia de Alimentos a habilidade de identificar variáveis relevantes e de definir estratégias para a solução de problemas utilizando conceitos físicos. Será desenvolvida a capacidade de conceituar grandezas e princípios relacionados a fenômenos físicos. Neste grupo de disciplinas, de ordem teórica e prática, estuda-se cinemática e dinâmica da rotação, a estática e dinâmica de corpos rígidos, eletricidade, ondas, ótica,

termodinâmica, acústica, e outros conteúdos. O grupo de disciplinas que compõe este núcleo é apresentado como segue:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
FSC 5101	Física I	72	1 <sup>a</sup>
FSC 5122	Física Experimental I	54	2 <sup>a</sup>
FSC 5112	Física II	72	2 <sup>a</sup>
FSC 5113	Física III	72	3 <sup>a</sup>
FSC 5125	Física Experimental II A	36	4 <sup>a</sup>
FSC 5120	Física IV A	54	4 <sup>a</sup>

- **Matemática:** As disciplinas deste grupo devem proporcionar ao aluno o desenvolvimento da capacidade de dedução, raciocínio organizado e lógico e formulação e interpretação de situações onde a matemática esteja presente. Alguns conteúdos abordados neste grupo de disciplinas são: funções reais, derivada, integral, funções vetoriais, equações diferenciais, transformada de Laplace, curvas e superfícies, funções complexas, séries, espaços vetoriais, matrizes, autovalores e autovetores. Outros conceitos fundamentais para a formação do Engenheiro de Alimentos também são abordados. O núcleo de conteúdos de matemática é apresentado através das seguintes disciplinas:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
MTM 5161	Cálculo A	72	1 <sup>a</sup>
MTM 5162	Cálculo B	72	2 <sup>a</sup>
MTM 5163	Cálculo C	90	3 <sup>a</sup>
MTM 5166	Cálculo E	54	4 <sup>a</sup>
MTM 5512	Geometria Analítica	72	1 <sup>a</sup>
MTM 5245	Álgebra Linear	72	2 <sup>a</sup>

- **Eletricidade aplicada:** São abordados conteúdos como carga elétrica, campo elétrico, lei de Gauss, capacitores, força eletromotriz e campo magnético, corrente e resistência elétrica, apresentados na forma teórica e com a montagem de ensaios de laboratório nas seguintes disciplinas:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
FSC 5113	Física III	72	3 <sup>a</sup>
FSC 5125	Física Experimental II A	36	4 <sup>a</sup>

- **Resistência dos Materiais:** São abordados conteúdos de equilíbrio de partículas, trabalho e deformação, forças de cisalhamento e torção, na disciplina:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
EMC 5131	Estática e Introdução à Mecânica dos Sólidos	72	3 <sup>a</sup>

- **Química:** Estas disciplinas devem proporcionar ao aluno fundamentos teóricos necessários à compreensão da estrutura, mecanismos, reações e propriedades de substâncias. Será desenvolvida a habilidade para a identificação e aplicação de diferentes métodos de análise. Será desenvolvida a capacidade de manipulação em laboratórios de química para a solução de problemas onde reações químicas estejam presentes. Este conjunto de disciplinas compreende também a apresentação de técnicas analíticas como cromatografia, fotometria, absorção atômica e métodos eletroanalíticos, entre outros conceitos fundamentais e atuais da área de química. O grupo de disciplinas que compõe este núcleo é apresentado como segue:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
QMC 5150	Química Geral e Inorgânica I	72	1 <sup>a</sup>
QMC 5222	Química Orgânica Teórica A	72	2 <sup>a</sup>
QMC 5450	Fundamentos da Cinética Química	36	3 <sup>a</sup>
QMC 5229	Química Orgânica	72	3 <sup>a</sup>
QMC 5411	Físico-química Experimental	54	3 <sup>a</sup>
QMC 5350	Fundamentos de Química Analítica	36	4 <sup>a</sup>
QMC 5220	Química Orgânica e Biológica A	90	4 <sup>a</sup>
QMC 5351	Química Analítica Instrumental	72	5 <sup>a</sup>

- **Expressão Gráfica:** São executados desenhos de equipamentos empregados em indústrias de processos de Alimentos; representação de fluxogramas de processos, layout, desenho de tubulações e desenho em computadores. Este grupo de conteúdos é apresentado pela disciplina:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
EGR 5617	Desenho Técnico para Engenharia Química e Engenharia de Alimentos	72	1 <sup>a</sup>

- **Informática:** O conteúdo de informática é abordado em diferentes disciplinas específicas do curso, em inúmeras disciplinas não específicas que incluem atividade de informática e também em atividades de Iniciação Científica realizadas pelos alunos do curso. As disciplinas do núcleo de informática têm como objetivo proporcionar ao aluno a formulação de algoritmos e sua representação, com a implementação prática em uma linguagem de computação; utilização de métodos computacionais na área científica e tecnológica é estudada a solução de equações algébricas, sistemas de equações lineares e equações não lineares; integração numérica; solução numérica de equações diferenciais ordinárias e equações diferenciais. O grupo de disciplinas que compõe este núcleo é apresentado como segue:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
INE 5201	Introdução à Ciência da Computação	54	3 <sup>a</sup>
INE 5202	Cálculo Numérico	72	5 <sup>a</sup>
INE 5108	Estatística e Probabilidade	54	5 <sup>a</sup>
EQA 5312	Análise e Simulação de Processos	72	8 <sup>a</sup>

- **Ciência do Ambiente:** Várias disciplinas abordam aspectos referentes a consciência ambiental, entretanto, mais especificamente assuntos referentes ao tratamento de efluentes e resíduos sólidos, e de legislação pertinente são apresentados nas disciplinas:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
EQA 5105	Introdução à Engenharia de Alimentos	36	1ª
EQA 5221	Higiene e Legislação de Alimentos	36	6ª
EQA 5309	Engenharia Ambiental	72	9ª
EQA 5509	Projetos na Indústria de Alimentos		
	Disciplinas optativas		
	Atividades Complementares		

- **Modelagem, Análise e Simulação de Sistemas:** Esta disciplina tem caráter multidisciplinar com o aluno propondo modelos matemáticos para os processos básicos da engenharia de alimentos, sendo feita a simulação dinâmica de processos específicos.

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
EQA 5312	Análise e Simulação de Processos	72	8ª

- **Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania:** Estes temas são discutidos mais detalhadamente na disciplina abaixo, que apresenta como enfoque principal as relações humanas nas organizações:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
PSI 5112	Relações Humanas	36	8ª
	Atividades Complementares		

- **Economia e Administração:** São desenvolvidos conceitos básicos sobre matemática financeira e contabilidade, com introdução à administração financeira:

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
EPS 5211	Programação Econômica e Financeira	54	7ª

- **Processos Químicos e Bioquímicos:** São utilizadas as teorias cinéticas de processos fermentativos e enzimáticos e a tecnologia de bioreatores para o projeto e otimização de processos biotecnológicos. Para o núcleo de

disciplinas básicas estes conceitos são observados através de disciplinas de 3ª e 4ª fases (QMC 5450 e EQA 5318). A aplicação destes fundamentos é observada em demais disciplinas do núcleo profissionalizante.

Código	Disciplina	H/a	Fase
QMC 5450	Fundamentos da Cinética Química	36	3ª
EQA 5318	Introdução aos Processos Químicos	72	4ª
EQA 5316	Engenharia Bioquímica	72	7ª

O Núcleo de conteúdos básicos é apresentado em vários conjuntos de disciplinas, da 1ª até a 9ª fase do curso, além de atividades complementares que podem ser desenvolvidas durante todo o curso. Este conjunto de disciplinas atende aos requisitos das diretrizes curriculares, contemplando mais de 1300 horas-aula, como observado nos quadros acima.

**b) Núcleo de conteúdos profissionalizantes:**

Neste núcleo os assuntos são apresentados através de várias disciplinas distribuídas ao longo do curso de forma a integrar os conteúdos básicos e profissionalizantes. As disciplinas que melhor representam os conceitos referentes à profissão do Engenheiro de Alimentos são de conteúdos diferentes e complementares e estão listadas a seguir:

- **Processos Químicos e Bioquímicos:** Dando continuidade as teorias apresentadas durante o ciclo básico, diversas disciplinas da etapa profissionalizante do currículo discutem sobre processos químicos e bioquímicos, permitindo ao Engenheiro de Alimentos, projetar e controlar processos fermentativos e enzimáticos.

Código	Disciplina	H/a	Fase
EQA 5318	Introdução aos Processos Químicos	72	4ª
EQA 5322	Processos da Indústria de Alimentos	72	6ª
EQA 5509	Projetos da Indústria de Alimentos	54	9ª
EQA 5309	Engenharia Ambiental	72	9ª
EQA 5316	Engenharia Bioquímica	72	7ª



- **Bioquímica:** Conhecimentos de bioquímica são fundamentais para o Engenheiro de Alimentos, seja para interpretar as alterações e desnaturações que os processos industriais causam nos alimentos, ou para desvendar as características dos principais componentes dos alimentos. Estes conceitos são apresentados principalmente nas seguintes disciplinas:

Código	Disciplina	H/a	Fase
QMC 5220	Química Orgânica e Biológica A	90	4 <sup>a</sup>
CAL 5401	Bioquímica de Alimentos I	72	5 <sup>a</sup>
CAL 5402	Bioquímica de Alimentos II	72	6 <sup>a</sup>
EQA 5316	Engenharia Bioquímica	72	7 <sup>a</sup>

- **Físico-química e Termodinâmica:** Conhecimento de processos que envolvem calor e trabalho, estados da matéria e fundamentos do equilíbrio de fases são abordados nas seguintes disciplinas:

Código	Disciplina	H/a	Fase
QMC 5411	Físico-química Experimental	54	3 <sup>a</sup>
EQA 5341	Termodinâmica para Engenharia Química I	54	5 <sup>a</sup>
EQA 5342	Termodinâmica para Engenharia Química II	72	6 <sup>a</sup>

- **Ergonomia e Segurança do Trabalho:**

Código	Disciplina	H/a	Fase
EQA 5230	Segurança na Indústria	54	Op.

- **Biologia e Microbiologia de Alimentos:**

Código	Disciplina	H/a	Fase
MIP 5102	Microbiologia Básica	54	2 <sup>a</sup>
CAL 5403	Microbiologia de Alimentos	90	4 <sup>a</sup>

- **Operações Unitárias:** Estas disciplinas utilizam os conceitos básicos de Fenômenos de Transporte e de Termodinâmica nos mais diversos processos industriais envolvendo: separação, classificação e transporte de sólidos e fluidos, trocadores de calor, refrigeração, extração, destilação, secagem, entre outras operações. Os experimentos realizados em laboratório objetivam dar

fundamentação e complementação à parte teórica.

Código	Disciplina	H/a	Fase
EQA 5313	Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento	72	6 <sup>a</sup>
EQA 5332	Operações Unitárias de Transferência de Calor II	72	7 <sup>a</sup>
EQA 5333	Operações Unitárias de Transferência de Calor e Massa	72	8 <sup>a</sup>
EQA 5533	Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias para Engenharia de Alimentos	72	9 <sup>a</sup>

- **Fenômenos de Transporte e Mecânica dos Sólidos:** O aluno deverá estar apto a identificar os mecanismos de transferência de quantidade de movimento, calor e massa. Obter os balanços global e diferencial de conservação de massa, energia e momento. Equacionar os problemas reais da Engenharia de Alimentos onde estes mecanismos estejam presentes.

Código	Disciplina	H/a	Fase
EMC 5125	Estática e Intr. à Mecânica dos sólidos	72	3 <sup>a</sup>
EQA 5415	Fenômenos de Transferência I	72	5 <sup>a</sup>
EQA 5416	Fenômenos de Transferência II	72	6 <sup>a</sup>
EQA 5417	Fenômenos de Transferência III	72	7 <sup>a</sup>

- **Qualidade:** A implantação e a manutenção de sistemas de qualidade na indústria de alimentos são fundamentais. Estas atividades são importantes atribuições do Engenheiro de Alimentos, que desvenda os sistemas de qualidade na disciplina:

Código	Disciplina	H/a	Fase
EQA 5520	Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos	72	7 <sup>a</sup>
EQA 5611	Estágio Supervisionado na Indústria	300	10 <sup>a</sup>
	Atividades Complementares		

- **Transporte e Logística:** Aspectos sobre a localização de unidades industriais e referentes ao transporte e logística de matérias-primas, insumos e produtos, com vistas a otimização e viabilização da unidade industrial, são discutidos na

disciplina:

Código	Disciplina	H/a	Fase
EQA 5509	Projetos da Indústria de Alimentos	72	9 <sup>a</sup>
EQA 5611	Estágio Supervisionado na Indústria	300	10 <sup>a</sup>
	Atividades complementares		

- **Química Analítica e Química Orgânica:**

Código	Disciplina	H/a	Fase
QMC 5222	Orgânica Teórica A	72	2 <sup>a</sup>
QMC 5229	Química Orgânica	72	3 <sup>a</sup>
QMC 5050	Fundamentos da Química Analítica	36	4 <sup>a</sup>
QMC 5351	Química Analítica Instrumental I	72	5 <sup>a</sup>
QMC 5220	Química Orgânica e Biológica A	90	4 <sup>a</sup>

- **Reatores Químicos e Bioquímicos:** Estes conteúdos são introduzidos na 3<sup>a</sup> fase e têm continuidade através de disciplinas profissionalizantes cursadas na 7<sup>a</sup> e na 9<sup>a</sup> fases:

Código	Disciplina	H/a	Fase
QMC 5450	Fundamentos da Cinética Química	36	3 <sup>a</sup>
EQA 5316	Engenharia Bioquímica	72	7 <sup>a</sup>
EQA 5309	Engenharia Ambiental	72	9 <sup>a</sup>

As disciplinas que representam o núcleo de conteúdos profissionalizantes são abordadas da 2<sup>a</sup> até a 9<sup>a</sup> fase do curso, intercaladas com disciplinas básicas e profissionalizantes. Observa-se que uma disciplina pode apresentar conteúdos básicos e profissionalizantes, ou mesmo específicos, mas atendendo ao que preconiza a legislação, de 15% do total em conteúdos profissionalizantes. Os conteúdos do núcleo profissionalizante também podem ser complementados através de cursos ou palestras, nas Atividades Complementares e certamente durante o estágio na indústria.

c) **Núcleo de conteúdos específicos:** Juntamente com o núcleo de conteúdos profissionalizantes, este grupo de disciplinas aborda aspectos que caracterizam a modalidade da engenharia. Para o Engenheiro de Alimentos, além dos tópicos em ciência de engenharia e processo tecnológicos da indústria de alimentos, considera-se como fundamental a ciência de alimentos, que aborda assuntos essenciais para a formação deste profissional. Estes conteúdos são apresentados em disciplinas obrigatórias e optativas, como listadas abaixo. Destacamos ainda, além dos conteúdos de ciência de engenharia já citados, a importância de fundamentos em controle de processos, para completar a formação de engenheiro de processos que apresenta o Engenheiro de Alimentos da UFSC.

O Quadro a seguir apresenta a lista de disciplinas de conteúdos específicos oferecida para o Curso de Engenharia de Alimentos da UFSC.

*Quadro de Disciplinas Específicas*

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/a</b>	<b>Fase</b>
CAL 5403	Microbiologia de Alimentos	90	4 <sup>a</sup>
CAL 5405	Análise Sensorial de Alimentos	54	9 <sup>a</sup>
CAL 5404	Análise de Alimentos	72	6 <sup>a</sup>
CAL 5405	Análise Sensorial	54	9 <sup>a</sup>
EQA 5521	Controle de Processos I	72	9 <sup>a</sup>
EQA 5221	Higiene e Legislação de Alimentos	36	6 <sup>a</sup>
EQA 5309	Engenharia Ambiental	72	9 <sup>a</sup>
EQA 5225	Acondicionamento e Embalagem para Alimentos	72	8 <sup>a</sup>
EQA 5216	Indústria de Laticínios	54	8 <sup>a</sup>
EQA 5217	Indústria de Carnes, Pescados e Derivados	54	8 <sup>a</sup>
EQA 5218	Indústria de Produtos Vegetais	54	7 <sup>a</sup>
EQA 5219	Indústria de Óleos, Gorduras e Bebidas	54	Op
EQA 5323	Desenvolvimento de Produtos	54	Op
EQA 5226	Fermentações industriais	54	Op
EQA 5425	Tópicos em Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias	54	Op
EQA 5325	Físico-química da Água nos Alimentos	54	Op
FIT 5301	Matérias-Primas Agropecuárias	54	5 <sup>a</sup>
NTR 5106	Nutrição Básica	54	5 <sup>a</sup>

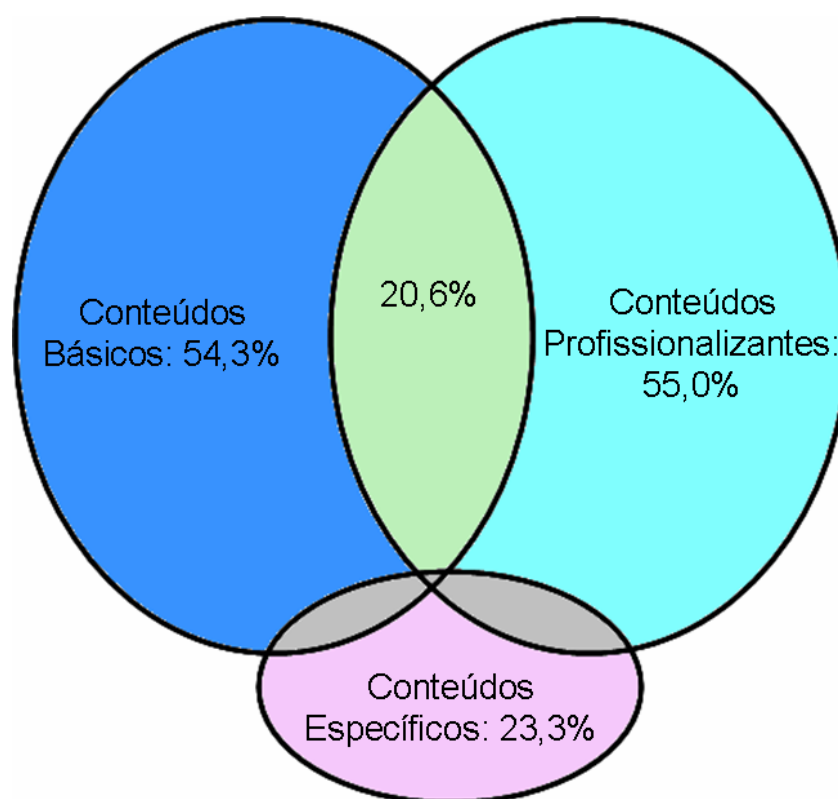
**d) Outros conteúdos:**

- **Metodologia Científica e Tecnológica:** Conteúdo abordado em relatórios de práticas de laboratórios e seminários em várias disciplinas; programas de IC-PIBIC-UFSC e de projetos com indústria;
- **Disciplinas optativas:** a formação do Engenheiro de Alimentos da UFSC prevê a realização de disciplinas optativas, como forma de possibilitar ao aluno maior definição no seu perfil profissional. O regulamento para a realização das disciplinas optativas é apresentado no item 7.9.
- **Estágio não obrigatório:** o aluno pode desenvolver atividades de estágio não obrigatório na indústria, de pelo menos 150 horas, mediante a disciplina EQA 5612, além do estágio curricular de 300 horas, previsto pela disciplina EQA 5611. O Estágio não obrigatório deve seguir o **Ato Normativo CCEA 01/2007**, podendo ser validado como atividade complementar (ver item 7.10).
- **Programa de intercâmbio:** o sistema de intercâmbio é estimulado através de convênios estabelecidos entre a Universidade Federal de Santa Catarina e outras instituições do Brasil e do exterior.
- **Entidades Estudantis:** participações em organizações de eventos, em representações estudantis e na empresa júnior. Estas são importantes atividades para a formação complementar do profissional Engenheiro de Alimentos da UFSC, e podem ser aproveitadas na integralização da carga horária de atividades complementares.
- **Monitoria:** O aluno pode desenvolver atividades de monitoria nas disciplinas da UFSC, para auxílio na atividade docente.
- **Seminários, palestras, cursos:** participação em atividades diversas, visando complementar a formação profissional.
- **Visitas técnicas:** uma importante fonte de observação da realidade que auxilia a ligação entre os conhecimentos teóricos e a atividade prática.
- **Flexibilidade curricular:** os alunos são estimulados a realizarem atividades extracurriculares em qualquer unidade de ensino da UFSC, em disciplinas optativas em outros departamentos e através de atividades complementares, como apresentado no regulamento do item 7.10.

## 7.2. Representação Gráfica de Perfil de Formação

Como citado anteriormente, para atender as diretrizes curriculares as disciplinas são classificadas em diferentes núcleos e a representação gráfica do perfil de formação é mostrada na Figura 1.

- Núcleo de conteúdo básico: 54,3%
- Núcleo de conteúdo profissionalizante: 55,0%
  - Com 20,6% de sobreposição com disciplinas básicas
- Núcleo de conteúdo específico: 23,3%
  - Com 2,5 % de sobreposição com disciplinas básicas
  - Com 3,7 % de sobreposição com disciplinas profissionalizantes



**Figura 1.** Representação gráfica do perfil de formação do Engenheiro de Alimentos da UFSC

### 7.3. Grade curricular

O currículo do Curso de graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina compreende várias atividades teóricas e práticas distribuídas entre disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, projetos, atividades complementares e estágio.

A carga horária total do curso é de 4324 horas-aula. O currículo sugestão, para a integralização curricular em dez semestres, é descrito na seqüência, contendo: os pré-requisitos necessários para cada disciplina, a carga horária das disciplinas e o total de horas acumuladas por semestre:

<b>PRIMEIRA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
EGR 5617	Desenho Técnico para Engenharia Química e Engenharia de Alimentos	72	4	
EQA 5105	Introdução à Engenharia de Alimentos	36	2	
FSC 5101	Física I	72	4	
MTM 5161	Cálculo A	72	4	
MTM 5512	Geometria Analítica	72	4	
QMC 5150	Química Geral e Inorgânica I	72	4	
<b>Total da fase:</b>		396	22	
<b>Acumulado:</b>		396		

<b>SEGUNDA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
FSC 5112	Física II	72	4	FSC 5101
FSC 5122	Física Experimental I	54	3	FSC 5101
MIP 5102	Microbiologia Básica	54	3	
MTM 5162	Cálculo B	72	4	MTM 5161
MTM 5245	Álgebra Linear	72	4	MTM 5512
QMC 5222	Química Orgânica Teórica A	72	4	QMC 5150
<b>Total da fase:</b>		450	22	
<b>Acumulado:</b>		846		

<b>TERCEIRA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
EMC 5131	Estática e Introdução à Mecânica dos Sólidos	72	4	FSC 5112 MTM 5162
FSC 5113	Física III	72	4	FSC 5112
INE 5201	Introdução à Ciência da Computação	54	3	
MTM 5163	Cálculo C	90	5	MTM 5162
QMC 5229	Química Orgânica	72	4	QMC 5222
QMC 5411	Físico-Química Experimental	54	3	FSC 5112
QMC 5450	Fundamentos da Cinética Química	36	2	MTM 5162 QMC 5150
<b>Total da fase:</b>		450	25	
<b>Acumulado:</b>		1296		

<b>QUARTA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
CAL 5403	Microbiologia de Alimentos	90	5	MIP 5102
EQA 5318	Introdução aos Processos Químicos	72	4	FSC 5112
FSC 5120	Física IV A	54	3	FSC 5113
FSC 5125	Física Experimental II A	36	2	FSC 5113
MTM 5166	Cálculo E	54	3	MTM 5163
QMC 5220	Química Orgânica e Biológica A	90	5	QMC 5229
QMC 5350	Fundamentos de Química Analítica	36	2	QMC 5150
<b>Total da fase:</b>		432	24	
<b>Acumulado:</b>		1728		

<b>QUINTA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
CAL 5401	Bioquímica de Alimentos I	72	4	QMC 5220
EQA 5341	Termodinâmica para Engenharia Química I	54	3	EQA 5318
EQA 5415	Fenômenos de Transferência I	72	4	EQA 5318
NTR 5106	Nutrição Básica	54	3	QMC 5220
INE 5108	Estatística e Probabilidade	54	3	MTM 5162
FIT 5301	Matérias Primas Agropecuárias	54	3	QMC 5229
INE 5202	Cálculo Numérico	72	4	INE 5201 e MTM 5163
QMC 5351	Química Analítica Instrumental	72	4	QMC 5350
<b>Total da fase:</b>		450	28	
<b>Acumulado:</b>		2178		



<b>SEXTA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
CAL 5402	Bioquímica de Alimentos II	72	4	CAL 5401
CAL 5404	Análise de Alimentos	72	4	QMC 5220
EQA 5221	Higiene e Legislação de Alimentos	36	2	CAL 5403
EQA 5313	Operações de Quantidade de Movimento	72	4	EQA 5415
EQA 5322	Processos da Indústria de Alimentos	72	4	CAL 5401
EQA 5342	Termodinâmica para Engenharia Química II	72	4	EQA 5341
EQA 5416	Fenômenos de Transferência II	72	4	EQA 5415
<b>Total da fase:</b>		468	26	
<b>Acumulado:</b>		2646		

<b>SETIMA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
EPS 5211	Programação Econômica e Financeira	54	3	2000 h/a
EQA 5218	Indústria de Produtos Vegetais	54	3	EQA 5322
EQA 5316	Engenharia Bioquímica	72	4	EQA 5318
EQA 5332	Operações Unitárias de Transferência de Calor II	72	4	EQA 5416
EQA 5417	Fenômenos de Transferência III	72	4	EQA 5415 EQA 5342
EQA 5520	Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos	72	4	EQA 5322 INE 5108
PSI 5112	Relações Humanas	36	2	
<b>Total da fase:</b>		432	24	
<b>Acumulado:</b>		3078		

<b>OITAVA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
EQA 5216	Indústria de Laticínios	54	3	EQA 5322
EQA 5217	Indústria de Carnes, Pescados e Derivados	54	3	EQA 5322
EQA 5225	Acondicionamento e Embalagem para Alimentos	72	4	CAL 5402
EQA 5312	Análise e Simulação de Processos	72	4	INE 5202 e EQA 5416
EQA 5333	Operações de Transferência de Calor e Massa	72	4	EQA 5416
EQA 5613	Proposta de TCC	36	2	2800 h/a
	Disciplina Optativa I	54	3	
<b>Total da fase:</b>		414	23	
<b>Acumulado:</b>		3492		

<b>NONA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
CAL 5405	Análise Sensorial	54	3	CAL 5401
EQA 5309	Engenharia Ambiental	72	4	EQA 5313
EQA 5509	Projetos da Indústria de Alimentos	72	4	EQA 5333
EQA 5521	Controle de Processos I	72	4	EQA 5417
EQA 5533	Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações para Engenharia de Alimentos	72	4	EQA 5417
EQA 5616	Trabalho de Conclusão de Curso	36	2	EQA 5333
	Disciplina Optativa II	54	3	
<b>Total da fase:</b>		432	24	
<b>Acumulado:</b>		3924		

<b>DÉCIMA FASE</b>				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
EQA 5611	Estágio Supervisionado na Indústria	300		2800 h/a
EQA 5620	Atividades Complementares	100		
<b>Total da fase:</b>		400		
<b>Acumulado:</b>		4324		

#### 7.4. Carga horária

A carga horária do curso é resumida na tabela abaixo, com o número de horas-aula por fase e para todo o curso.

<b>Fase</b>	<b>Créditos</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Carga horária total</b>
1 <sup>a</sup>	22	396	396
2 <sup>a</sup>	22	396	792
3 <sup>a</sup>	25	450	1242
4 <sup>a</sup>	24	432	1674
5 <sup>a</sup>	25	450	2124
6 <sup>a</sup>	26	468	2592
7 <sup>a</sup>	25	450	3042
8 <sup>a</sup>	25	450	3492
9 <sup>a</sup>	24	432	3924
10 <sup>a</sup>		400	<b>4324</b>

## 7.5. Planos de ensino

Os planos de ensino das disciplinas do curso de graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina são apresentados no **ANEXO 02**. Os planos devem apresentar o eixo temático de cada disciplina específica, contendo as ementas, os programas as bibliografias recomendadas, os procedimentos didáticos e as formas de avaliação de cada disciplina do curso.

Os planos de ensino do currículo são aprovados nos Departamentos que ministram as disciplina e na Coordenadoria do curso de Engenharia de Alimentos. Os planos de ensino, com cronograma de atividades atualizado, devem ser apresentados no início de cada semestre para os departamentos (Unidades de ensino) e para os alunos.

## 7.6. Integração de conteúdos

O currículo sugestão e o número de horas das disciplinas atendem as recomendações das diretrizes curriculares e buscam uma abordagem seqüencial e crescente dos conteúdos, provocando uma integração natural e essencial entre as disciplinas.

Devem-se usar os conteúdos aprendidos no ciclo básico, mostrando a importância dos mesmos através de aplicações efetivas em disciplinas que integrem e inter-relacionem os mesmos. A disciplina **“Introdução aos Processos Químicos”**, que representa a fundamentação da engenharia de processos aplicada à Indústria de Alimentos, é uma disciplina que pode cumprir esse papel, pois utiliza conceitos de física, físico-química, química, álgebra e cálculo (equações diferenciais ordinárias de primeira ordem, com variáveis separáveis).

Citamos também as disciplinas que abordam os conteúdos de Fenômenos de Transferência (EQA 5415, EQA 5416 e EQA 5417), ministradas na 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> fases. Após estas disciplinas são abordados os conteúdos de Operações Unitárias (EQA 5313, EQA 5332 e EQA 5333), oferecidos na 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> fases e que envolvem o aprendizado de fenômenos. Na 9<sup>a</sup> fase é oferecida a disciplina Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias para Engenharia de Alimentos (EQA 5533), que é uma disciplina integradora que utiliza os conhecimentos adquiridos nas disciplinas já mencionadas.

A integração entre teoria e prática é abordada de forma diferenciada: algumas disciplinas apresentam conteúdos abordados de forma eminentemente teórica, outras combinam teoria e prática e algumas são essencialmente práticas. De uma maneira geral, todos os conteúdos são revisados ou testados em disciplinas de projetos, no estágio supervisionado na indústria e através da elaboração de relatórios e do trabalho de conclusão de curso.

Outras disciplinas que devem cumprir destacada função integradora são as disciplinas de indústrias de alimentos (EQA 5216, EQA 5218, EQA 5217), além das disciplinas de Embalagens e de Controle de Qualidade. Estas disciplinas permitem a integração entre diferentes núcleos e podem ajudar na realização de sínteses, pois tratam da tecnologia do processamento de alimentos envolvendo a aplicação de conteúdos de ciência de alimentos e engenharia de processos. Alguns exemplos dessa integração são:

- **Tratamento térmico de alimentos:** neste tópico devem ser aplicados os conhecimentos de cinética de destruição microbiana, em conjunto com conhecimentos de transferência de calor, operações unitárias e propriedades de alimentos;
- **Textura de Alimentos:** avaliação da modificação da textura de alimentos durante os processos de transformação, com conhecimentos de propriedades físicas de alimentos e operações unitárias;
- **Rendimentos e Qualidade:** conhecimento de transferência de calor e massa em processos de cozimento ou resfriamento (e outros) de alimentos e sua relação com a qualidade e viabilidade técnica e econômica do processo.

Destacam-se também as disciplinas de Processos, de Projetos e o TCC que apresentam caráter eminentemente integrador de conteúdos. O ideal, entretanto, é que todas as disciplinas integrem conteúdos e que as inter-relações entre as disciplinas sejam evidentes para os alunos e destacadas pelo corpo docente. A prática constante da integração pode contribuir de modo decisivo para despertar o interesse dos estudantes por todas as disciplinas e assim compreender melhor o seu processo de construção profissional.

A construção de textos que tratem das importâncias da física e da química na engenharia de alimentos também pode contribuir de modo importante para motivar os estudantes. Isso pode ser feito através de atividades complementares extracurriculares e através de trabalhos de integração pedagógica com os professores do ciclo básico.

## **7.7. Inter-relação das atividades de ensino, pesquisa e extensão**

A *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB*, Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, salienta a integração que deve ocorrer entre o ensino, a pesquisa e a extensão, visando não só o desenvolvimento tecnológico, como também à inserção do profissional egresso na sociedade, mediante a incorporação de valores que propiciem o pleno exercício da cidadania.

Assim, segundo a legislação educacional brasileira, o ensino, a pesquisa e a extensão são indissociáveis e devem ser aplicados na construção do conhecimento, auxiliando a formação dos engenheiros e permitindo maior presença da ciência e da tecnologia na sociedade produtiva. Como explica o Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão, criado em 1997, as atividades de extensão devem servir de forma a articular ensino e pesquisa, para viabilizar a relação entre a Universidade e a sociedade.

O Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos (EQA) conta com 13 Laboratórios de Ensino e Pesquisa, onde os alunos de graduação podem desenvolver atividades ligadas às disciplinas ministradas no curso, além de atividades de pesquisa, através de projetos de Iniciação Científica. A interação com a comunidade permite também o estabelecimento de parcerias com o setor produtivo que possibilitam aos alunos de graduação, uma interação com indústrias através de projetos de Extensão, constituídos com professores do EQA.

A grande diversidade do curso de Engenharia de Alimentos da UFSC, que conta com a participação de 13 diferentes unidades de Ensino da Universidade Federal de Santa Catarina, possibilita aos alunos muitas opções de atividades de ensino, pesquisa e extensão, através do contato com professores das mais variadas áreas do conhecimento. Destaca-se neste aspecto a parceria com o Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos (CAL), onde são ministradas cinco disciplinas obrigatórias do currículo de Engenharia de Alimentos e o Departamento de Química (QMC), com oito disciplinas. A CAL e a QMC contam com a participação dos alunos do EQA em inúmeras atividades, desde projetos de iniciação científica, participação na organização de eventos e atividades na CALTEC (empresa júnior da CAL).

## 7.8. Estágio

O “**Estágio Supervisionado em Engenharia de Alimentos**” é um instrumento pedagógico complementar ao ensino teórico da Academia, propiciando ao aluno uma vivência na realidade industrial, sendo um elemento de integração, aperfeiçoamento técnico, científico e de relacionamento humano.

Para a integralização curricular o aluno deve realizar estágio obrigatório na indústria perfazendo uma carga horária mínima de 300 horas, sendo esta atividade regulamentada pela legislação vigente para atender aos requisitos formais das instituições envolvidas. O aluno tem também a possibilidade de realizar estágios não obrigatórios, podendo validá-los como disciplina optativa ou como atividades complementares, visando enriquecer e diversificar sua formação profissional.

Todas as atividades desenvolvidas pelos acadêmicos do curso de graduação em Engenharia de Alimentos referentes a ESTÁGIO (em empresas, institutos de pesquisa, agências governamentais, universidades ou outros), devem atender a regulamentação da UFSC e aos requisitos estabelecidos pelo colegiado do curso. Assim, o colegiado do curso de Engenharia de Alimentos da UFSC estabeleceu o **Ato Normativo CCEA 01 (AN-CCEA01)** que dispõe sobre as atividades de estágio. Este regulamento é apresentado no **ANEXO 03** e tem vigência a partir da aprovação deste documento.

## 7.9. Trabalho de conclusão de curso

O “**Trabalho de Conclusão de Curso**” (TCC) é uma atividade obrigatória ao acadêmico de Engenharia de Alimentos e deverá ser realizada individualmente conforme normas estabelecidas pelo colegiado do curso através do **Ato Normativo CCEA 02 (AN-CCEA02)**. O regulamento para realização do TCC é apresentado no **ANEXO 03** e foi aprovado em reunião do Colegiado do curso de Engenharia de Alimentos em 01 de outubro de 2007, apresentando vigência a partir desta data.

O TCC consiste na formulação e desenvolvimento de um projeto de implantação, expansão ou modernização de uma indústria de alimentos ou de uma linha de processamento de alimentos, gerando um trabalho escrito. Este projeto pode ser desenvolvido na forma de revisão bibliográfica sobre um assunto de interesse para a área de Engenharia de Alimentos, um projeto de produto ou

processo, uma pesquisa científica na área, contendo dados experimentais, ou tema correlato.

O projeto de TCC será desenvolvido sob a orientação de um docente da UFSC. Ao final, o projeto deverá ser apresentado e defendido publicamente perante uma banca composta por pelo menos três membros, entre docentes do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, podendo-se convidar docentes externos ao Departamento ou à Universidade, ou alunos de pós-graduação com reconhecida especialidade no assunto. No projeto, o aluno deverá mostrar conhecimentos construídos no decorrer do Curso, privilegiando características empreendedoras, técnicas, científicas e humanistas. O projeto deve mostrar viabilidade e importância efetiva na tentativa de um desenvolvimento tecnológico real de um processo ou produto, buscando consolidar no aluno os conhecimentos adquiridos no curso, permitindo uma integração deste conhecimento.

O projeto deverá ser aprovado pela maioria simples dos membros da banca examinadora. Detalhes para a elaboração e apresentação do projeto (Trabalho de Conclusão de Curso – TCC) podem ser encontrados no programa e no plano de ensino da disciplina, assim como no **AN-CCEA02** presente no **ANEXO 03**.

## 7.10. Disciplinas Optativas

A proposta curricular para o curso de graduação em Engenharia de Alimentos da UFSC apresenta como princípio fundamental o estabelecimento de uma formação sólida nos fundamentos de engenharia. Esta formação é composta de disciplinas do núcleo básico e do núcleo profissionalizante, contemplando 54,3% e 55% respectivamente.

O perfil do Engenheiro de Alimentos da UFSC também conta com disciplinas específicas na área de alimentos. Este grupo de conteúdos permite maior flexibilidade na formação do aluno, uma vez que, além das disciplinas obrigatórias deste grupo, o estudante pode selecionar conteúdos diversos através das Disciplinas Optativas I e II, além de atividades complementares (descritas no item 7.11 deste projeto pedagógico).

Para a integralização curricular o acadêmico de Engenharia de Alimentos deve completar 108 horas-aula em disciplinas optativas dos grupos I e II, de acordo

com as normas estabelecidas para a realização das disciplinas optativas descritas no Ato Normativo **CCEA 03/2008 (AN-CCEA03)**, apresentado no **ANEXO 03** deste documento. Este regulamento foi aprovado no colegiado de curso em 14 de abril de 2008, com validade a partir desta data.

## 7.11. Atividades Complementares

As Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia preconizam através da resolução CNE 11/02, a prática de atividades extracurriculares, conforme descrito em seu Art. 5º., § 2º, a saber:

*“§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas técnicas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.”*

Visando atender às Diretrizes Curriculares, o Colegiado do Curso de Engenharia de Alimentos estabeleceu o **Ato Normativo CCEA 04/2008 (AN-CCEA04)**, para regulamentar a realização de Atividades Complementares, nas categorias de ensino, pesquisa e extensão. Este ato normativo é apresentado no **ANEXO 03** deste documento e foi aprovado em reunião de colegiado em 29 de setembro de 2008. Uma vez que a inclusão de atividades complementares, num total de **100 horas-aula** foi aprovada em 01 de outubro de 2007, estas atividades para efeito de integralização curricular têm validade para alunos com número de matrícula a partir de 2008.1, a serem desenvolvidas conforme regulamentação descrita no **AN-CCEA04**.

A Tabela de pontuação de atividades complementares foi definida pelo colegiado do curso de forma a contemplar três áreas: ensino, pesquisa e extensão. Esta tabela se encontra **AN-CCEA04 do ANEXO 03** e deve servir de apoio para a validação das atividades quando da integralização curricular.

A validação das atividades complementares deve ser realizada pelo Coordenador de Atividades complementares, indicado pelo colegiado de curso, conforme descrito no **Ato Normativo CCEA 05/2008 (AN-CCEA05)**, apresentado no **ANEXO 03**, e que dispõe sobre as atribuições do coordenador de atividades complementares. Este coordenador deve ter mandato de 02 anos, sendo conferida uma carga administrativa de **4 (quatro) horas-semanais para a função**. Após a



validação das atividades complementares de acordo com a tabela de pontuação o Coordenador deve conferir nota ao aluno na disciplina **EQA 5620** – Atividades Complementares de 100 horas-aula. Esta nota deve ser baseada nas atividades desenvolvidas, na documentação comprobatória das mesmas e na diversidade apresentada.

Com este programa pretende-se orientar a vida acadêmica dos estudantes, desde seu ingresso no curso até a conclusão, buscando flexibilizar a formação da carreira profissional do Engenheiro de Alimentos mediante a realização de atividades complementares.

Para atender as metas do programa, o coordenador deve realizar atividades como: reuniões periódicas com os alunos, fórum de discussão (e-mail de grupos), manter cadastro atualizado dos alunos matriculados na disciplina **EQA 5620**, orientar a realização de atividades complementares e preparar relatórios periódicos. Estas atividades visam:

- Registrar e controlar as atividades complementares dos alunos tutelados;
- Promover palestras, seminários e visitas técnicas, para validação como atividades complementares.

Algumas atividades complementares são estimuladas pela UFSC e pela coordenação do curso. Entre elas citamos: (a) iniciação científica, (b) monitoria e (c) participação em eventos:

#### **a) Iniciação Científica**

Com o objetivo de despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais os estudantes de graduação em Engenharia de Alimentos da UFSC são estimulados a participar de programas de pesquisa através de vínculo institucional ou empresarial, ou por meio do programa de voluntariado.

Os programas de iniciação científica permitem que o estudante participe de atividades de pesquisa e, em contato com alunos de mestrado e doutorado, desenvolvam uma mentalidade crítica de elevado nível científico.

A participação em projetos de pesquisa, mediante orientação de professores ou pesquisadores qualificados, busca despertar o interesse científico através de técnicas e inovações, buscando criar uma formação científica. O principal programa existente na

UFSC é o **Programa Institucional de Iniciação Científica – PIBIC**, que apresenta normas específicas, segundo Resolução Normativa 017/2006, como descrito em:

[http://www.dep.ufsc.br/pibic/Pibic\\_Norma\\_Especificica.htm](http://www.dep.ufsc.br/pibic/Pibic_Norma_Especificica.htm).

Cabe destacar que os objetivos gerais do programa são:

- contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa;
- contribuir para a formação científica de recursos humanos que se dedicarão a qualquer atividade profissional e
- contribuir para reduzir o tempo médio de permanência dos alunos na pós-graduação.

Uma importante parcela das atividades de iniciação científica está relacionada com projetos de extensão, desenvolvidos por professores do curso. Nestes projetos os alunos podem realizar atividades de pesquisa associadas com a indústria, o que permite uma grande interação entre teoria e prática.

#### **b) MONITORIA**

O Programa de Monitoria da UFSC está normatizado pela Resolução nº 019/CEPE/93 e tem por finalidade despertar nos alunos interesse pela carreira docente, prestar auxílio a professores para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das atividades técnico - didáticas, bem como contribuir para a manutenção de um relacionamento pedagógico produtivo entre alunos e professores.

Os monitores são selecionados semestralmente, através de processo simplificado realizado pelo Departamento de Ensino, com base no desempenho acadêmico. Podem se inscrever para o processo seletivo os alunos aprovados com nota final mínima 7,0 na disciplina para a qual pleiteia a vaga de monitor.

O exercício da monitoria, que consiste na realização de atividades em 12(doze) horas semanais, dará direito a uma bolsa mensal no valor fixado pelo órgão competente, não sendo permitida a acumulação desta com qualquer outra bolsa remunerada pela Universidade, ou órgão de fomento.

Os alunos de Engenharia de Alimentos têm a oportunidade de participar do programa de monitoria da UFSC, coordenado pela Pró-reitoria de Ensino de graduação (PREG) e ao final do exercício da monitoria, o estudante-monitor recebe certificado emitido pelo Departamento de Estágios da PREG.

### **c) Participação em eventos:**

A UFSC, através da Pró-Reitoria de Assuntos da Comunidade (PRAC), possui um Programa de Apoio à Participação Discente em Eventos Científicos, que oferece ajuda através de passagens e auxílio financeiro para alunos dos cursos de graduação que pretendam participar de eventos científicos, como congressos, seminários, encontros e simpósios. Regularmente, os professores orientadores dos alunos de iniciação científica financiam a ida de seus alunos para apresentarem seus trabalhos em eventos, sejam com recursos de projetos de pesquisa ou através de solicitações ao CTC. A UFSC, nos anos de 2000 e 2002, organizou a I e a II Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão, com espaço para os alunos de graduação apresentarem seus trabalhos, tornando-se uma atividade regular da Universidade.

O Departamento, bem como o Centro Tecnológico, vem apoiando os alunos de graduação na organização de eventos científicos realizados na UFSC. Citamos como exemplo a organização, pelos alunos do EQA, dos seguintes eventos:

- X CONEEQ - Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Química, em 2000,
- III ENEEALI – Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia de Alimentos, de 1999,
- SAEQA - Semana Acadêmica de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos (SAEQA), realizada anualmente desde 2001.

A UFSC possui também como estrutura uma Central de Apoio a Eventos (<http://www.reitoria.ufsc.br/eventos/homepage.html>) que tem como objetivo apoiar todos os eventos promovidos pela comunidade universitária.

## **8. FORMAS DE AVALIAÇÃO DO ENSINO E APRENDIZAGEM**

A avaliação, como parte do processo de ensino/aprendizagem pode ser realizada através de diversos métodos, como descrito nos planos de ensino das disciplinas do curso. Os planos de ensino compreendem os objetivos terminais e específicos da disciplina e descreve os conteúdos, a metodologia de ensino e critérios de avaliação, além do cronograma de atividades a serem desenvolvidas. Os planos devem ser aprovados pelo departamento de ensino responsável pela disciplina e encaminhados ao Colegiado do Curso que certifica a sua adequação à concepção e objetivos do curso. Como citado anteriormente, os planos de ensino

das disciplinas do curso de Engenharia de Alimentos estão apresentados no ANEXO 02.

Os procedimentos de avaliação devem incluir, respeitando-se a especificidade de cada disciplina, os seguintes instrumentos:

- provas escritas ou orais;
- relatórios de aulas práticas de laboratório;
- apresentação de seminários;
- elaboração de projetos;
- defesa de trabalhos individuais ou em grupo;
- relatórios de visitas de estudos;
- monografias;
- análise de artigos.

A coordenação do curso orienta para que a avaliação das disciplinas do curso tenha caráter continuado através da realização de etapas de avaliação durante o semestre letivo. Situações especiais também são consideradas, por exemplo, quando o objetivo da disciplina é a elaboração de um projeto (PCC, Projetos) ou a realização de estágio, quando a apresentação de um relatório final é documento necessário para verificação do desempenho do estudante.

Os processos de avaliação podem ser realizados em grupo ou individualmente (seminários, relatórios, provas, entre outros), dependendo do que foi proposto pelo professor da disciplina e apresentado aos alunos nas primeiras aulas através do plano de ensino da disciplina.

As disciplinas devem ser lecionadas tendo-se como foco o desenvolvimento criativo do aluno além de se incentivar o seu poder de expressão e comunicação. As avaliações devem ser realizadas tendo estes princípios como base, para observar os seguintes aspectos: capacidade de aprendizagem dos conteúdos, análise crítica, responsabilidade, raciocínio, capacidade de comunicação oral e escrita, criatividade, presença em sala de aula, participação, postura e cooperação.

O processo de avaliação do desempenho discente deverá:

- a) incluir instrumentos que identifiquem a aplicação/potencialização dos conhecimentos adquiridos pelo aluno, na solução de situações-problema propostas;
- b) prover os futuros profissionais de mecanismos e recursos que lhes possibilitem realizar as aprendizagens em níveis crescentes de desenvolvimento e complexidade.

O desempenho final do aluno deverá ser expresso com base na RESOLUÇÃO 017/CUn/97 de 30/09/97, que dispõe no Art. 72 que a nota mínima para aprovação em cada disciplina é 6,0 (seis vírgula zero).

## **9. AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO PPC**

A implantação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) implica no comprometimento do corpo docente com seus objetivos, diretrizes e princípios. Desta forma, para o sucesso do PPC é necessário um acompanhamento das práticas de ensino, com a verificação da implantação dessa proposta pedagógica. Este procedimento deve ser realizado através de uma comissão de acompanhamento, criada pelo Colegiado de Curso.

A comissão de acompanhamento deve realizar avaliações periódicas para detectar as falhas na implantação do PPC, apresentando propostas de correção e melhoramento. Além disto, o sucesso do PPC está diretamente relacionado com o empenho do corpo docente para elevar e garantir a qualidade do curso, seja através das aulas ministradas ou projetos de ensino, pesquisa e extensão. A comissão de avaliação deve também verificar a qualidade do curso mediante adequação do projeto do curso às diretrizes curriculares.

O processo de avaliação da implantação do PPC deve servir de retroalimentação ao projeto do curso, permitindo atualizações mediante a relação com os ex-alunos e com o setor produtivo. Os relatórios periódicos da comissão devem oferecer ao Colegiado do Curso pareceres e sugestões visando o aprimoramento do PPC.

Além da comissão local de avaliação do curso, designada pelo colegiado de curso, a Universidade Federal de Santa Catarina conta com a Comissão Própria de Avaliação (CPA), constituída para este fim e que apresenta em sua estrutura a participação dos diferentes segmentos da comunidade acadêmica (docente, discente e técnico-administrativo) e da sociedade civil organizada. Na Tabela abaixo estão listados os membros que formam a CPA da UFSC, incluindo suas categorias e as portarias emitidas para a referida indicação.

Tabela – Comissão Permanente de avaliação da UFSC

NOME	CENTRO	CPF	RG	ÓRGÃO EMISSOR	DATA EMISSÃO	CATEGORIA	PORTARIA
Araci Hack Catapan	PREG-DEG	54269130997	400726	SSI/SC	22/11/73	Professor	402/GR/06
Maurício Graipel	CCB	64708527934	1811098	SSI/SC	29/07/83	Tecnico-Adm	1710/GR/2008
Valmir José Oléias	CDS	58587969900	1832501	SSP/SC	25/01/90	Professor	1710/GR/2008
Afonso Inácio Orth	CCA	29871239904	3213951	SSP/SC	24/01/2002	Professor	1710/GR/2008
Fábio Prá da Silva de Souza	CFM/FISICA	04836590965	4037.092.5	SSP/SC	11/02/2000	Aluno	458/GR/06
Márcio André Marcelino	CCS	01972808974	7058.576.6	SSP/PR	13/12/2000	Aluno	453/GR/04
Heloisa Helena Pereira	CFH	04449454901	4197.969.9	SSP/SC	02/04/1997	Aluno	099/GR/06
Antônio César Becker	CED	00179264915	851370	SSP/SC	03/02/97	Professor	1710/GR/2008
Lilian Hack	CSE	05341931963	4620.249	SSP/SC	01/07/1999	Aluno	402/GR/06
Ana Carine Montero	PREG	55327761053	8048054285	SSP/RS	03/12/86	Tecnico-Adm	1710/GR/2008
Silvia Modesto Nassar	CTC	04191528220	780798	SSP/PA	08/08/75	Professor	1710/GR/2008
Heliete Nunes	PRPe	53317297972	1463249	SSP/SC	30/10/90	Tecnico-Adm	1710/GR/2008
Pedro Antônio de Melo	GR	30590353934	277848	SSI/SC	10/11/86	Tecnico-Adm	1710/GR/2008
Gilson Braviano	PRCE	57980365968	1378744	SSP/SC	26/07/91	Professor	1710/GR/2008
Regina Panceri	PROME-NOR	57256020953	7418809	SSP/SC	26/07/99	Representante Sociedade Civil	1710/GR/2008
Nadir Peixer da Silva	SED	19357524991	375662	SSP/SC	29/09/98	Representante Sociedade Civil	099/GR/06
Danilo Ledra	SINTE					Representante Sociedade Civil	099/GR/06
Max Roque Kincezski	SENAC	48550299987	418696	SSP/SC	17/04/86	Representante Sociedade Civil	099/GR/06
José Marcos da Silva	NPD	28904907934	418696	SSI/SC	15/02/74	Tecnico-Adm	1710/GR/2008
Angela Cristina Corrêa	PREG	42064635068	1014293508	SSP/RS	24/08/78	Tecnico-Adm	1710/GR/2008

## 10. NECESSIDADES DO CURSO

Para atender a ampliação de 33,3% de vagas proposta (ver item 3.2) e para implantar as alterações presentes neste projeto pedagógico (TCC e estágio supervisionado com apresentação pública para banca formada por 3 docentes e criação de atividades complementares, entre outras), alguns requisitos são necessários visando manter os padrões de qualidade do curso de graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina. Dentre estes requisitos citamos os seguintes pontos como os mais significativos para manter o padrão do curso:

- Contratação de pelo menos 2 professores com formação em Engenharia de Alimentos para atender a demanda requerida com a ampliação de vagas e com as atividades novas em implantação, a saber, orientação (um ano) dos trabalhos individuais de TCC; orientações de estágio obrigatório; formação de bancas para avaliação de estágio e TCC, com 3 professores em cada banca constituída para as defesas públicas. Além destas atividades a ampliação de 33% das vagas do curso deve aumentar sobremaneira a demanda por atividades complementares por parte dos alunos, como atividades de pesquisa em laboratórios e orientações diversas, exigindo assim maior carga de orientação dos docentes da área.
- Renovação e adequação do laboratório de ensino de graduação para atender grande número de disciplinas da área de alimentos, o Laboratório Multipropósito de Engenharia de Alimentos – MULTIALI, cujo projeto de implantação e renovação está disponível na coordenação do curso e propõe a criação de inúmeros experimentos visando modernizar o ensino de 15 disciplinas do referido curso. O projeto MULTIALI, além de descrever as práticas laboratoriais e as disciplinas que devem ser atendidas, apresenta uma lista completa de equipamentos e utensílios, com os orçamentos pertinentes, que devem ser adquiridos para garantir funcionamento, renovação e adequação do laboratório de ensino. É importante destacar que o espaço atualmente disponível para a realização de experimentos da área de alimentos não apresenta absolutamente nenhuma condição de operação com sanidade e segurança, e que sua renovação é URGENTE e absolutamente necessária.
- Disponibilizar espaços modernos de salas de aula/laboratórios, com recursos multimídia e computacionais para atender aos crescentes avanços tecnológicos.
- Para garantir as atividades do MULTIALI e de laboratórios/salas de aulas com recursos computacionais é necessária a contratação de pelo menos 2 técnicos de nível superior.

## **11. INFORMAÇÕES DO CURSO**

O curso de graduação em Engenharia de Alimentos da UFSC, embora inserido em um amplo sistema universitário, apresenta grande agilidade para atualização e modernização devido à ativa participação do colegiado, dos docentes e dos discentes que compõe o curso. Esta participação foi detectada durante as recentes alterações curriculares promovidas visando à implantação do presente PPC. Todas as mudanças promovidas, juntamente com o completo conjunto de informações sobre o curso estão disponíveis na página do curso na Internet, que faz parte do portal do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina. Estas informações são constantemente atualizadas, com a publicação semestral de quadros de horários das disciplinas e de novidades sobre o curso.

## **12. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente proposta de PPC representa um grande avanço para a formação do profissional de Engenharia de Alimentos da UFSC. Grandes mudanças são apresentadas nesta proposta, começando com redução, efetiva, do número de semestres para a formação acadêmica. A saber, até a presente data os estudantes contavam com uma grade curricular sugestão de 10 semestres letivos, sendo que invariavelmente o aluno realizava o estágio curricular obrigatório no 11º semestre. Assim, o principal motivador deste PPC foi a adequação curricular para permitir a realização de 9 semestres letivos adicionados de um semestre de estágio curricular obrigatório. Além desta alteração a presente proposta de PPC possibilitou também a modernização do currículo, a atualização dos conteúdos, devido à disponibilização de novas mídias para o processo ensino/aprendizagem, e a adequação às Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharia.

A proposta do MEC que visa incentivar a atividade extraclasse está bem contemplada nesta proposta, principalmente com a implantação das Atividades Complementares e do Trabalho de Conclusão do Curso. Aliado a isto, a forte formação básica, fundamentada nos princípios da engenharia possibilita uma formação sólida para o profissional da área.



### **13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.**

Pereira, E. M. A., 2005. Acesso em abril de 2005: endereço eletrônico: ([http://www.prg.unicamp.br/projeto\\_pedagogico.html](http://www.prg.unicamp.br/projeto_pedagogico.html)).



# **ANEXOS**

**Anexo 01 – Documentos Legais**

**Anexo 02 – Planos de Ensino**

**Anexo 03 – Atos Normativos**

**Anexo 04 - Planos de Ensino: disciplinas optativas**



## **ANEXO 01 – Documentos Legais**

### **DOC. 01 – Portaria 031/GR/78**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
GABINETE DO REITOR  
PORTARIAS**

Florianópolis, 19 de julho de 1978. **PORTARIA Nº 0301/GR/78.**

O Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina, no uso de suas atribuições, e tendo em vista o que deliberou o Conselho de Ensino e Pesquisa em sua reunião de 18/07/78,

**R E S O L V E :**

**APROVAR** a criação do Curso de Engenharia Química, com as habilitações em Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, com 20 vagas anuais em cada habilitação.

Prof. Caspar Erich Stemmer

---

## DOC. 02 – Portaria 428/GR/78



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA GABINETE DO REITOR PORTARIAS

Florianópolis, 13 de outubro de 1978. **PORTARIA N° 0428/GR/78.**

O Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina, no uso de suas atribuições e, tendo em vista o que deliberou o Conselho de Ensino e Pesquisa, constante no processo n° 40.638

#### R E S O L V E :

Art. 1° - Aprovar a 1° e 2° fase do currículo do Curso de Engenharia de Alimentos, o qual, sob forma de anexo passa a integrar esta portaria.

Art. 2° - O currículo do Curso de Engenharia de Alimentos terá vigência a partir do segundo semestre de 1979.

#### CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

##### Disciplinas do 1° CicLo - Básico

##### 1° Fase

Códigos Disciplinas Creditos Req-Par. Pré-Req.

FIL 1115 Metodologia Científica 2 - -

LLV 1114 Português I-b 3 - -

LLE 1103 Inglês I-b 3 - -

QMC 1104 Química Geral I 4 - -

FSC 1101 Física I 4 - -

MTM 1131 Cálculo Diferencial e Integral I 5 - -

RTS 1620 Desenho Técnico Apl. a Física

e Química 6 - -  
EPB 1504 Estudo de Problemas  
Brasileiros I 2 - -  
Prática Desportiva I 2 - -

2º Fase

MTM 1132 Cálculo Diferencial e Integral II 5 - MTM 1131  
MTM 1119 Matemática Aplicada I 5 - -  
FSC 1112 Física II 4 - FSC 1101  
FSC 1122 Física Experimental I 4 FSC 1112 -  
QMC 1115 Química Geral II 4 - QMC 1104  
BLG 1140 Conservação dos Recursos Naturais 4 - -  
CEC 1101 Introdução a Ciência da Computação 4 - -  
Prática Desportiva II 2 - -

**Prof. Caspar Erich Stemmer**

## DOC. 03 – Diário Oficial da União de 14/03/85

**RECONHECIMENTO:** Portaria nº 187/85-MEC

**PORTARIA Nº 187/85-MEC**

(DE 12 DE MARÇO DE 1985)  
(DIÁRIO OFICIAL, DE 14 DE MARÇO DE 1985)

A Ministra de Estado da Educação e Cultura, usando da competência que lhe foi delegada pelo Decreto n.º 83.857, de 15 de agosto de 1979, e tendo em vista o Parecer do Conselho Federal de Educação n.º 37/85, conforme consta do Processo n.º 23001.000116/84-3 do Ministério da Educação e Cultura, RESOLVE:

Art. 1.º É concedido reconhecimento ao curso de Engenharia, habilitação em Engenharia de Alimentos, ministrado pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Art. 2.º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Esther de Figueiredo Ferraz

**RECONHECIMENTO:** Portaria nº 187/85-MEC

**PORTARIA Nº 187/85-MEC**

(DE 12 DE MARÇO DE 1985)  
(DIÁRIO OFICIAL, DE 14 DE MARÇO DE 1985)

A Ministra de Estado da Educação e Cultura, usando da competência que lhe foi delegada pelo Decreto n.º 83.857, de 15 de agosto de 1979, e tendo em vista o Parecer do Conselho Federal de Educação n.º 37/85, conforme consta do Processo n.º 23001.000116/84-3 do Ministério da Educação e Cultura, RESOLVE:

Art. 1.º É concedido reconhecimento ao curso de Engenharia, habilitação em Engenharia de Alimentos, ministrado pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Art. 2.º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Esther de Figueiredo Ferraz



## **DOC. 04 – Portaria 162/GR/82**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
GABINETE DO REITOR  
PORTARIAS**

Florianópolis, 30 de março de 1982. **PORTARIA Nº 0162/GR/82.**

O Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina, no uso de suas atribuições,

### **R E S O L V E :**

Art. 1º - COLOCAR à disposição da Coordenadoria de Engenharia Química, mantendo as respectivas lotações nos Departamentos de Química e de Engenharia Mecânica, os seguintes professores: Aires Ferreira Morgado, Altamir Dias, Carlos Alberto Franca Dantas, Carlos Alberto Moritz, Carlos Luiz Ribeiro do Carmo, Humberto Jorge José, Leonel Teixeira Pinto, Luiz Henrique Westphal Verani, Rodi Hickel e Walmir Dias.

Parágrafo Único - Os docentes relacionados neste artigo integrarão, nos termos da Portaria nº 161/82, a Coordenaria de Engenharia Química, onde deverão cumprir a totalidade das horas de seu regime de tempo.

Art. 2º - Mantendo as respectivas lotações e atribuições no próprio Departamento, colocar à disposição da Coordenadoria de Engenharia Química, para cumprimento de 10 horas semanais de atividades, os seguintes professores que, também, passarão a integrá-la: Ana Maria Juliano, Clara Amélia de Oliveira, Jorge Luiz Winow e José Francisco Danilo de Guadalupe Correa Flete.

Parágrafo Único - Os professores acima relacionados poderão ter ampliado o tempo, previsto neste artigo, desde que aprovado pelo seu Departamento e de acordo com a própria Coordenadoria de Engenharia Química.

Art. 3º - Serão também colocados à disposição da Coordenadoria de Engenharia Química, na condição dos docentes referidos no Art. 1º desta Portaria, os professores que foram aprovados em concurso público, pelo Departamento de Engenharia Mecânica, para ministrarem disciplinas do código ENQ.

Art. 4º - Os professores de que tratam os artigos 1º, 2º, e 3º desta Portaria serão aproveitadas na composição do Departamento de Engenharia Química, onde serão lotados, após a sua efetiva criação, de acordo com o disposto no artigo 7º da Portaria nº 161/82.

Prof. Ernani Bayer

**DOC. 05 – Portaria 164/GR/82**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
GABINETE DO REITOR  
PORTARIAS**

Florianópolis, 30 de março de 1982. **PORTARIA Nº 0164/GR/82.**

O Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina, no uso de suas atribuições,

**R E S O L V E :**

Art. 1º - TRASFERIR as disciplinas Química Tecnológica Geral I e Química Tecnológica II, do Departamento de Química, para a Coordenadoria de Engenharia Química.

Art. 2º - SUBSTITUIR o código QMC por ENQ, das disciplinas Química Tecnológica Geral I e Química Tecnológica Geral II, oferecidas aos cursos de Engenharia da Universitária.

Prof. Ernani Bayer

**DOC. 06 – Portaria 423/GR/82**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
GABINETE DO REITOR  
PORTARIAS**

Florianópolis, 07 de julho de 1982 **PORTARIA Nº 423/GR/1982.**

O Reitor, em exercício, da Universidade Federal de Santa Catarina, no uso de suas atribuições,

**R E S O L V E :**

DESIGNAR a Professora **ANA MARIA MATTOS JULIANO** para exercer as funções de Coordenadora do Curso de Engenharia de Alimentos.

Prof. Nilson Paulo

## **DOC. 07 – Portaria 022/GR/83**



### **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA GABINETE DO REITOR PORTARIAS**

Florianópolis, 21 de janeiro de 1983. PORTARIA Nº 0022/GR/83.

O Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina, no uso de suas atribuições e tendo em vista o que dispõe o art. 80 do Regimento Geral,

#### **R E S O L V E:**

Art. 1º - DESIGNAR os seguintes Professores para, juntamente com um representante do corpo discente, constituírem o Colegiado do Curso de Engenharia de Alimentos:

- Ana Maria de Mattos Juliano - Coordenadora
- Jorge Luiz Ninow - Sub-Coordenador

Representantes da Coordenadoria de Engenharia Química:

- Carlos Alberto Moritz
- Ayres Ferreira Morgado

Representantes do Departamento de Química:

- Juergen Heinrich Maar
- Sônia Maria Hickel Probst

Representante do Departamento de Física:

- Fernando da Cunha Wagner

Representante do Departamento de Matemática:

- Maria Helena M. Oltramari

Representante do Departamento de Ciências e Tecnologia dos Alimentos:

- Paulo Henrique Alves da Silva

Art. 2º - O mandato dos Professores designados será de dois anos.

Prof. Ernani Bayer

**DOC. 08 – Portaria 665/GR/83**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
GABINETE DO REITOR  
PORTARIAS**

Florianópolis, 14 de maio de 1985. **PORTARIA Nº 0464/GR/85.**

O Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina, no uso de suas atribuições,

**R E S O L V E :**

DISPENSAR, a pedido, o Professor **LEONEL TEIXEIRA PINTO**, das funções de Chefe do Departamento de Engenharia Química do Centro Tecnológico, para as quais fora designado através da Portaria nº 665/GR/83, de 28/11/83, a partir de 01/05/85.

Prof. Rodolfo Joaquim Pinto da Luz



## **ANEXO 02**

# **Ementas e Planos de Ensino das Disciplinas do Curso de Engenharia de Alimentos da UFSC**





## PRIMEIRA FASE

PRIMEIRA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
EGR 5617	Desenho Técnico para Engenharia Química e Engenharia de Alimentos	72	4	
EQA 5105	Introdução à Engenharia de Alimentos	36	2	
FSC 5101	Física I	72	4	
MTM 5161	Cálculo A	72	4	
MTM 5512	Geometria Analítica	72	4	
QMC 5150	Química Geral e Inorgânica I	72	4	
<b>Total da fase:</b>		396	22	
<b>Acumulado:</b>		396		

**CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO**  
**DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA**  
**EGR - 5617 - DESENHO TÉCNICO PARA ENGENHARIA QUÍMICA E ENGE-**  
**NHARIA DE ALIMENTOS**  
**72 horas/aula**

### **EMENTA**

Introdução, Normalização, Técnicas de traçado a mão livre, Sistemas de Representação em Desenho Técnico, Cotagem, Cortes e Seções, Desenho de Equipamentos, Desenho de Lay-Out, Desenho de Fluxograma e Desenho de Tubulações Industriais, Introdução ao CAD.

### **PROGRAMA**

#### **1. I – INTRODUÇÃO**

Apresentação do plano de ensino, metodologia da disciplina, bibliografia, sistema de avaliação e material didático.

Conceituação, classificação e objetivos do desenho técnico.

#### **II - NORMAS TÉCNICAS PARA O DESENHO TÉCNICO**

Formatos de folhas padrões; dobragem de folhas, conteúdo da legenda; linhas convencionais e caligrafia técnica.

#### **III - TÉCNICAS PARA O TRAÇADO A MÃO-LIVRE**

Traçado de retas e curvas – 02

Traçado de arcos de circunferências – 02

Trabalho prático.

#### **IV - SISTEMAS DE REPRESENTAÇÃO EM DESENHO TÉCNICO**

Perspectivas – 04

Trabalho prático

Projeções ortogonais – 06

Vista omitida – 10

Trabalho prático.

1ª Avaliação - Prova prática

#### **V – DIMENSIONAMENTO**

Regras gerais de cotação – 02

Cotação de perspectivas e de vistas ortográficas – 04

Trabalho prático. VI - CORTES E SEÇÕES

Fundamentação teórica; cortes; seções; tipos de cortes; hachuras e rupturas - 02

Aplicações práticas - 04

Trabalho prático.

#### **VII - DESENHO DE CONJUNTO E DETALHES**

Desenho para execução; desenho de conjunto; desenho de detalhes - 02

Aplicações práticas - 02

2ª Avaliação - Prova prática

#### **VIII - DESENHO DE LAY-OUT**

Princípios fundamentais e tipos de lay-out - 02

Aplicações práticas - 02

Trabalho prático.

#### **IX - FLUXOGRAMAS**

Princípios de representação; memorial descritivo - 02

Representação de processos industriais - 02

Trabalho prático.

#### **X - CANALIZAÇÕES INDUSTRIAIS**

Considerações; norma técnica e simbologia - 02

Aplicações práticas - 02

Trabalho prático.

## **XI - INTRODUÇÃO AO CAD**

Fundamentos do CAD

Sistemas de coordenadas

Recursos de visualização

Ferramentas de construção

Ferramentas de edição

Dimensionamento

Montagem e representação 2D

3ª Avaliação - Prova prática (todo o conteúdo do programa)

### **BIBLIOGRAFIA:**

ABNT - Normas para o Desenho Técnico. Ed. Globo, P. Alegre, 1977

FRENCH, Thomas. Desenho Técnico. Ed. Globo, P. Alegre, 1967.

BORNANCINNI, José Carlos, Desenho Técnico Básico. P. Alegre.

PROVENZA, Francisco. Desenhista de Máquinas. Escola PROTEC. S.Paulo, 1973.

TELLES, Pedro C. da Silva. Tubulações Industriais. R. de Janeiro.

VALLE, Ciro Eyerdo. Implantação de Industriais. Livros Técnicos e Científicos, Ed. S.A. R. de Janeiro.

SPECK, H. J.; PEIXOTO, V. Manual de desenho técnico. Florianópolis. EdUFSC, 1997.

SOUZA, Antônio Carlos de; SPECK, Henderson José; GÓMES, Luis Alberto; SILVA, Júlio César da. AutoCAD 2000 - Guia prático para desenhos em 2D. Florianópolis: Editora da UFSC, 2000.

SOUZA, Antônio Carlos de; SPECK, Henderson José; GÓMES, Luis Alberto; ROHLEDER, Edison; SILVA, Júlio César da. AutoCAD 2000 - Guia prático para desenho em 3D. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.

SOUZA, Antônio Carlos de; SPECK, Henderson José; GÓMES, Luis Alberto; ROHLEDER, Edison. Solidworks 2003 - Modelagem sólida. Florianópolis: Editora Visual Books, 2003.

GIESECKE, Frederick E. et al., Comunicação Gráfica Moderna. Porto Alegre: Bookman, 2002.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5105 - INTRODUÇÃO À ENG. DE ALIMENTOS**  
**36 HORAS/AULA**

## **E M E N T A**

O caráter interdisciplinar do currículo do curso de Eng. de Alimentos. O papel do Engenheiro de Alimentos na Indústria e Instituições de Pesquisa. Mercado de trabalho. Atuação do Eng. de Alimentos na preservação dos recursos naturais. Efeito na Tecnologia sobre o equilíbrio ecológico.

## **PROGRAMA**

I - O caráter interdisciplinar do currículo do Curso de Engenharia de Alimentos.

I.1- Os problemas na Engenharia e na Engenharia de Alimentos

I.2- Criação dos Cursos de Engenharia de Alimentos no País.

I.3- Conceito de Engenharia, a Ciência e a Engenharia.

I.4- As Ciências fundamentais: MTM, FSC, QMC, CEC, RTS.

I.5- As Ciências básicas: Mecânica dos Sólidos, Fenômenos de Transportes, Termodinâmica, Operações Unitárias, Processos na Indústria de Alimentos Microbiologia.

I.6- As ciências de formação geral: Ciências Sociais e Humanas.

I.7- Formação profissional específica: Microbiologia de Alimentos, Bioquímica de Alimentos, Análise de Alimentos, Análise Sensorial, Controle das Indústrias de Alimentos.

I.8- O currículo do Curso de Engenharia de Alimentos.

**2 - O papel do Engenheiro de alimentos na indústria e instituições de pesquisa. Mercado de trabalho.**

2.1- Atributos do Eng. de Alimentos: Habilitação, Atitudes e Comportamentos Profissionais

2.2- Papel social

2.3- Campo de atuação do profissional Engenharia de Alimentos.

**3 - Atuação do Engenheiro de alimentos na preservação dos recursos naturais.**

3.1- Evolução dos processos tecnológicos na preservação de alimentos.

3.2- Tipos de resíduos das indústrias de alimentos (carnes e derivados, pescados, laticínios, frutas e hortaliças, amiláceos e açucarados).

3.3- Tratamento dos resíduos.

3.4- Metodologia da solução de problemas de Engenharia.

**4 - Efeitos de Tecnologia sobre o equilíbrio ecológico.**

4.1- A biosfera e seu equilíbrio

4.2- Objetivos da preservação e conservação dos recursos naturais

4.3- Disponibilidade de recursos vivos, minerais e energéticos.

4.4- Avaliação e previsão de impactos ambientais.

4.5- Legislação ambiental.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**FSC 5101 - Física I**  
**72horas-aula**

**EMENTA**

Introdução aos conceitos fundamentais da cinemática e dinâmica. Leis de conservação da energia e do momento linear.

**PROGRAMA****1. Cinemática Unidimensional da Partícula**

- 1.1 - Medidas físicas e unidades
- 1.2 - Velocidade média e instantânea
- 1.3 - Movimento retilíneo uniforme
- 1.4 - Aceleração média e instantânea
- 1.5 - Movimento retilíneo uniformemente variado
- 1.6 - Queda livre

**2. Vetores**

- 2.1 - Vetores e escalares
- 2.2 - Adição de vetores
- 2.3 - Decomposição de vetores
- 2.4 - Multiplicação de vetores

**3. Cinemática Bidimensional da Partícula**

- 3.1 - Movimento de projéteis
- 3.2 - Movimento circular uniforme
- 3.3 - Movimento relativo

**4. Dinâmica da Partícula**

- 4.1 - Leis de Newton
- 4.2 - Peso e massa
- 4.3 - Força de atrito
- 4.4 - Força no movimento circular
- 4.5 - Limitações da mecânica clássica

**5. Trabalho e Energia**

- 5.1 - Trabalho realizado por força constante
- 5.2 - Trabalho realizado por força variável
- 5.3 - Energia cinética e o teorema trabalho-energia
- 5.4 - Potência
- 5.5 - Forças conservativas
- 5.6 - Energia potencial
- 5.7 - Conservação da energia mecânica
- 5.8 - Forças não conservativas
- 5.9 - Conservação da energia

**6. Conservação do Momento Linear**

- 6.1 - Centro de massa
- 6.2 - Movimento do centro de massa
- 6.3 - Momento linear de uma partícula
- 6.4 - Momento linear de um sistema de partículas
- 6.5 - Conservação do momento linear
- 6.6 - Impulso
- 6.7 - Colisões em uma e duas dimensões

**BIBLIOGRAFIA**

ALONSO, M. e FINN, E. - Física. Vol.1; Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo.  
FEYNMAN, R. P. et alii - Lectures on Physics. Vol.1; Addison-Wesley Publishing Company,Massachussetts, 1964.  
HALLIDAY, D. e RESNICK, R. - Fundamentos de Física. Vol.1; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro.  
NUSSENZVEIG, H. M. - Curso de Física Básica. Vol.1; Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**MTM 5161 - CÁLCULO A**  
**72 horas/aula**

**EMENTA**

Funções reais de variável real; funções elementares do cálculo noções sobre limite e continuidade; a derivada; aplicações da derivada; integral definida e indefinida.

**PROGRAMA**

**1)** Funções: Definição; domínio; imagem; gráficos; funções especiais (função constante, função linear, função módulo, função polinomial, função racional); função composta, função par e ímpar; função inversa; funções elementares (função exponencial e logarítmica, funções trigonométricas e funções trigonométricas inversas, funções hiperbólicas e hiperbólicas inversas).

**2)** Noções sobre limite e continuidade: Noção intuitiva de limite; definição; propriedades, teorema da unicidade; limites laterais; limites no infinito e limites infinitos; limites fundamentais; assíntotas horizontais e verticais; definição de continuidade e propriedades.

**3)** A derivada: A reta tangente, definição de derivada; interpretação geométrica; derivadas laterais; regras de derivação; derivada de função composta (regras da cadeia); derivada da função inversa; derivada das funções elementares; derivadas sucessivas; derivação implícita.

**4)** Aplicações da derivada: Velocidade e aceleração; taxa de variação; máximos e mínimos; teorema de Rolle e teorema do valor médio; funções crescentes e decrescentes; critérios para determinar os máximos e mínimos; concavidade; ponto de inflexão; esboço de gráficos; problemas de maximização e minimização; Regras de L'Hospital.

**5)** Integral definida e indefinida: Diferencial; função primitiva (ante-derivada); integral indefinida e propriedades; integrais imediatas; integração por substituição e por partes; definição da integral definida; interpretação geométrica, propriedades, a relação entre a integral definida e a derivada (Teorema Fundamental do Cálculo); cálculo de áreas.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. FLEMMING, Diva Marília & GONÇALVES, Mirian Buss - Cálculo "A". Editora da UFSC.
2. LEITHOLD, Louis - O Cálculo com Geometria Analítica - Harbra.
3. SPIEGEL, Murray R. - Cálculo Avançado - Mc Graw-Hill.
4. AIRES, Frank Jr. - Cálculo Diferencial e Integral - Ao Livro Técnico S. A. - Rio.
5. THOMAS e FINNEY - Cálculo Diferencial e Integral - LTC - Livro Técnico e Científico Editora S. A.
6. SIMMONS, George F - Cálculo com Geometria Analítica - Vol. 1 Mc Graw - Hill.
7. AVILA, G. S. S. - Cálculo I - Livro Técnico e Científico Editora S.A.
8. HOFFMANN, Laurence D. - Cálculo (Um Curso Moderno e Suas Aplicações) Livros Técnicos e Científicos Editora.
9. PISKUNOV, N. - Cálculo Diferencial e Integral - Vol. 1 - Livraria Lopes da Silva - Editora.
10. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz - Um Curso de Cálculo.
11. SEELEY, Robert T - Cálculo de uma variável - VOL. I - LTC.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**MTM 5512 - GEOMETRIA ANALÍTICA**  
**72 horas/aula**

**EMENTA**

Matrizes. Determinantes. Sistemas lineares. Álgebra vetorial. Estudo da reta e do plano. Curvas planas. Superfícies.

**PROGRAMA**

**1. MATRIZES:** Definição. Generalidades, Operações com Matrizes: Adição Propriedades. Produto de matriz por um  $n^{\circ}$  real - propriedades. Subtração. Multiplicação de Matrizes. propriedades Matriz na forma escalonada. Operações elementares por linhas. Matriz inversa. Determinação pelo processo de Jordan. Determinantes. Definição. Generalidade. Propriedades e Cálculo. Matriz Cofator. Matriz Adjunta. Determinação da Matriz inversa pelo processo da matriz adjunta. Sistemas de equações lineares na notação matricial.

**2. ÁLGEBRA VETORIAL:** Vetores. Definição e generalidades. Operações com vetores. Adição - propriedades. Norma de um vetor. Produtos: escalar, vetorial e misto - propriedades. Interpretação geométrica dos produtos vetorial e misto.

**3. ESTUDO DA RETA E DO PLANO:** Sistema de Coordenadas cartesiana: Estudo da reta  $n^{\circ}$   $R^3$ . equações da reta. Distância de ponto a reta. Distância de duas retas Área de triângulos. Ângulos de duas retas, intersecção de reta. Estudo do plano no  $R^3$ . equações do plano. Ângulo entre dois planos. Distância do ponto ao plano. Intersecção de planos. Ângulo de reta e plano.

**4. TÓPICOS SOBRE CURVA PLANAS:** Parábola. Elipse e hipérbole. Definições e aplicações. Tangente a uma curva. Ângulo de duas curvas. Coordenadas polares. Representação paramétrica de curvas planas. Superfícies Definição. Esfera. Elipsoide. Hiperboloide de uma e de duas folhas Superfície cilíndrica.

**BIBLIOGRAFIA**

1. STEINBRUCH, Alfredo e Winterle, Paulo - Geometria Analítica
2. STEINBRUCH, Alfredo e Winterle, Paulo - Álgebra Linear
3. BOULOS, Paulo - Geometria Analítica
4. LEITE, Olímpio R. - Geometria Analítica Espacial
5. KINDLE, Joseph H. - Geometria Analítica - Coleção Schaum
6. FEITOSA - Cálculo Vetorial e Geometria Analítica
7. BLASI, Francisco Lições de Geometria Analítica
8. KOLMAN, Bernard - Álgebra Linear
9. FRANK Ayres Júnior - Matrizes e vetores
10. ROBERTO de Barros Lima Elementos de Álgebra Vetorial
11. SYMOUR Lipschutz - Álgebra Linear
12. BOLDRINI - Álgebra Linear



**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QMC 5150 - Química Geral e Inorgânica I**  
**72 horas/aula**

**EMENTA**

Estrutura atômica. Tabela e propriedades periódicas. Ligações químicas. Reações químicas e estequiometria. Teoria ácido-base. Soluções. Compostos de Coordenação.

**P R O G R A M A****1 Estrutura Atômica e Tabela Periódica**

Teoria atômica. Partículas subatômicas. Teoria Quântica. Mecânica Ondulatória. Números Quânticos e Preenchimento dos orbitais atômicos. Regra de Hund e princípio de AUFBAU. Configurações eletrônicas e periodicidade Química e propriedades periódicas.

**2 Ligações Químicas**

Ligação iônica. Ligação covalente. ligação metálica. Transição entre ligação iônica e covalente. Eletronegatividade. Hibridização e geometria molecular: orbitais moleculares. Ligações polares e momento dipolar. Força de repulsão entre pares eletrônicos e geometria molecular. Ligação intermolecular e intramolecular.

**3 Reações Químicas e Estequiometria**

Mol e número de avogrado. Fórmulas químicas. Tipos de reação. Reagente limitante. Cálculos estequiométricos e balanceamento de equações.

**4 Teoria Ácido-Base**

Teorias de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Equilíbrio de transferências de prótons. Força de Ácido e Base, escala de pH. As constantes de acidez e basicidade. pH de ácidos e bases fracas.

**5 Soluções**

Tipos de soluções e unidades de concentração. Misturas. Solubilidade e produto de solubilidade. Íons em solução aquosa. Calores de solução e de hidratação. A água como solvente. Propriedade coligativas.

**7 Compostos de Coordenação**

Teoria de Coordenação; Metais de Transição; Teoria do Campo Cristalino; Teoria do Orbital Molecular e do Campo Ligante; Compostos organo-metálicos: Catalisadores para a indústria química.

**BIBLIOGRAFIA:**

01. RUSSELL, J. B.: Química Geral, MacGraw Hill, 2ª ed., 1992.
02. MAHAN B. H.; MYERS, R. J.; Química - Um Curso Universitário, Ed. Edgard Blücher, 1993.
03. ATKINS, P.; JONES, L.; Princípios de Química. Ed. Bookman, 2001.

04. KOTZ, J.; TREICHEL, P. M. Química Geral e Reações Químicas. Ed. Pioneira Thomson, 2005.

05. BAILAR, J. C. Jr. Chemistry. HBJ Publishers Inc., 1989.

## SEGUNDA FASE

SEGUNDA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
FSC 5112	Física II	72	4	FSC 5101
FSC 5122	Física Experimental I	54	3	FSC 5101
MIP 5102	Microbiologia Básica	54	3	
MTM 5162	Cálculo B	7 2	4	MTM 5161
MTM 5245	Álgebra Linear	72	4	MTM 5512
QMC 5222	Química Orgânica Teórica A	72	4	QMC 5150
	<b>Total da fase:</b>	450	22	
	<b>Acumulado:</b>	846		

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**FSC - 5112 FÍSICA II**  
**Pré-Requisito FSC5101**  
**72 horas/aula**

**EMENTA**

Estudo da cinemática e dinâmica da rotação de corpos rígidos. Oscilações e ondas mecânicas (som). Noções sobre temperatura, calor, princípios da termodinâmica e teoria cinética dos gases.

**PROGRAMA****1. Cinemática da Rotação**

- 1.1 - Velocidades angulares média e instantânea
- 1.2 - Acelerações angulares média e instantânea
- 1.3 - Movimento circular uniformemente variado
- 1.4 - Grandezas vetoriais na rotação
- 1.5 - Relações entre as variáveis angulares e lineares

**2. Dinâmica da Rotação**

- 2.1 - Momento de uma força
- 2.2 - Momento angular de uma partícula
- 2.3 - Momento angular de um sistema de partículas
- 2.4 - Energia cinética de rotação e momento de inércia
- 2.5 - Dinâmica da rotação de um corpo rígido
- 2.6 - Conservação do momento angular

**3. Oscilações**

- 3.1 - Movimento harmônico simples
- 3.2 - Relações entre M.H.S. e M.C.U.
- 3.3 - Superposição de movimentos harmônicos

**4. Ondas em Meios Elásticos**

- 4.1 - Ondas mecânicas
- 4.2 - Tipos de ondas
- 4.3 - Ondas progressivas
- 4.4 - O princípio da superposição
- 4.5 - Velocidade de onda
- 4.6 - Interferência de ondas
- 4.7 - Ondas estacionárias
- 4.8 - Ressonância
- 4.9 - Ondas audíveis, ultrassônicas e infra-sônicas
- 4.10 - Propagação e velocidade de ondas longitudinais
- 4.11 - Ondas longitudinais estacionárias
- 4.12 - Sistemas vibrantes e fontes sonoras
- 4.13 - Batimentos
- 4.14 - Efeito Döppler

**5. Temperatura. Calor. Primeira Lei da Termodinâmica**

- 5.1 - Equilíbrio térmico e a lei da termodinâmica
- 5.2 - Escalas termométricas

- 5.3 - Dilatação térmica
- 5.4 - Calorimetria
- 5.5 - Condução de calor
- 5.6 - Calor e trabalho
- 5.7 - Primeira lei da termodinâmica

## **6. Teoria Cinética dos Gases**

- 6.1 - Gás ideal
- 6.2 - Pressão de um gás ideal
- 6.3 - Interpretação cinética da temperatura
- 6.4 - Calor específico de um gás ideal

## **7. Entropia e Segunda Lei da Termodinâmica**

- 7.1 - Transformações reversíveis e irreversíveis
- 7.2 - Ciclo de Carnot
- 7.3 - Segunda lei da termodinâmica
- 7.4 - Rendimento de máquinas térmicas
- 7.5 - Entropia

## **BIBLIOGRAFIA**

- EISBERG, R. M. e LERNER, L. S. - Física: Fundamentos e Aplicações. Vol.1, 2; Editora MacGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1983.
- HALLIDAY, D. e RESNICK, R. - Física. Vol.1, 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1984.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**FSC - 5122 FÍSICA EXPERIMENTAL I**  
**Pré-Requisito FSC 5101**  
**54 horas/aula**

**EMENTA**

Complementação dos conteúdos de mecânica, acústica e termologia obtida através de montagem e realização de experiências, em número 12 (doze), versando sobre os tópicos acima.

**PROGRAMA****1. Noções sobre Erros**

- 1.1 - Postulado de Gauss
- 1.2 - Precisão e exatidão
- 1.3 - Operações com desvios
- 1.4 - Algarismos significativos
- 1.5 - Arredondamentos de números e propagação de erros

**2. Construção de Gráficos**

- 2.1 - Representação cartesiana
- 2.2 - Escala métrica
- 2.3 - Construção do gráfico cartesiano
- 2.4 - Principais funções, uso dos papéis milimetrado, mono-log e log-log, ajustamento de curvas

**3. Mecânica**

- 3.1 - Medidas mecânicas
- 3.2 - Massa específica de sólidos e líquidos
- 3.3 - Tensão superficial
- 3.4 - Viscosidade dos líquidos
- 3.5 - Determinação de diâmetros capilares
- 3.6 - Movimentos e colisões
- 3.7 - Flexão
- 3.8 - Lei de Hooke e torção dinâmica
- 3.9 - Distribuição de frequência
- 3.10 - Pêndulos acoplados
- 3.11 - Oscilações forçadas
- 3.12 - Pêndulos simples e reversível
- 3.13 - Momentos de inércia
- 3.14 - Plano inclinado e roda de Maxwell
- 3.15 - Túnel de vento
- 3.16 - Densidade do ar
- 3.17 - Ondas sonoras estacionárias
- 3.18 - Medida de velocidade do som
- 3.19 - Movimento de projéteis

**4. Estática e Dinâmica dos Fluidos**

- 4.1 - Massa específica
- 4.2 - Variação de pressão num fluido em repouso

- 4.3 - Princípio de Pascal
- 4.4 - Princípio de Arquimedes
- 4.5 - Medida de pressão
- 4.6 - Conceitos gerais de escoamento de fluidos
- 4.7 - Linhas de corrente
- 4.8 - Equação da continuidade
- 4.9 - Equação de Bernoulli
- 4.10 - Aplicações da equação de Bernoulli e da equação da continuidade
- 4.11 - Outras leis da conservação na dinâmica dos fluidos
- 4.12 - Campo de escoamento

## **5. Termodinâmica**

- 5.1 - Dilatação linear dos sólidos
- 5.2 - Termômetro a gás
- 5.3 - Calor
- 5.4 - Tensão de vapor
- 5.5 - Determinação da razão dos calores específicos ( $C_p/C_v$ )
- 5.6 - Equivalente mecânico do calor
- 5.7 - Calor latente de vaporização
- 5.8 - Calor latente de fusão
- 5.9 - Umidade do ar
- 5.10 - Condutividade térmica nos sólidos

## **BIBLIOGRAFIA**

- HALLIDAY, D. e RESNICK, R. - Fundamentos de Física. Vol.1, 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro.
- HELLENE, O. A. M. e VANIR, V. - Tratamento estatístico de dados em Física Experimental.
- MEINERS, EPPENSTEIN AND MOORE - Laboratory Physics.
- NUSSENZVEIG, H. M. - Curso de Física Básica. Vol.1, 2; Editora Edgard Blücher Ltda., São Paulo.
- SEARS, F. et alii - Física. Vol.1, 2; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1984.

**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA**  
**MIP 5102 MICROBIOLOGIA BÁSICA**  
**54 horas/aula**

**EMENTA**

Morfologia e citologia de microorganismos. Características gerais dos fungos, vírus e algas. Metabolismo, nutrição e crescimento de microorganismos. Doenças veiculadas por alimentos e água. Produção de alimentos por microorganismos e avaliação da quantidade microbiológica dos alimentos.

**PROGRAMA****1. TEÓRICO**

Introdução e histórico da microbiologia  
Morfologia e citologia bacteriana  
Nutrição de microorganismos  
Genética de microorganismos  
Ecologia de microorganismos  
Características gerais dos fungos  
Características gerais dos vírus  
Características gerais das algas  
Doenças humanas veiculadas por alimentos e água  
Microorganismos e produção de alimentos

**2. PRÁTICO**

Métodos de trabalho em laboratório de microbiologia  
Controle de microorganismos  
Microscopia  
Preparações microscópicas  
Meios de cultura  
Técnicas de semeadura e contagem de microorganismos  
Microbiologia da água  
Microbiologia de alimentos  
Identificação bacteriana

**METODOLOGIA**

Aulas teóricas expositivas com auxílio de transparências  
Aulas práticas em laboratório

**BIBLIOGRAFIA**

FRANCO, B.D.G.M. Microbiologia de alimentos. Editora Atheneu, São Paulo, 1996.  
HARRIGAN, W.F. Laboratory methods in food microbiology. Academic Press, San Diego, 1998.  
MADIGAN, M. Brock Biology of microorganisms. Prentice Hall Press, New York, 1996.  
PELCZAR Jr., M.J.; CHAN, E.C.S. & KRIEG, N.R. Microbiologia. Conceitos e Aplicações (volumes 1 e 2). Makron Books, São Paulo, 1997.



**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**MTM 5162 - CÁLCULO B**  
**Pré-Requisito MTM5161**  
**72 horas/aula**

**EMENTA**

Métodos de Integração: aplicações da integral definida; Integrais impróprias: funções de várias variáveis; derivadas parciais; aplicações das derivadas parciais; integração múltipla.

**PROGRAMA**

**1) Métodos de Integração:** Integração de funções trigonométricas; integração por substituição trigonométrica; integração de funções racionais por frações parciais; integração de funções racionais de seno e cosseno. 1) Métodos de Integração: Integração de funções trigonométricas; integração por substituição trigonométrica; integração de funções racionais por frações parciais; integração de funções racionais de seno e cosseno.

**2) Aplicações da integral definida:** comprimento de arco de uma curva plana; área de uma região plana; volume de um sólido de revolução; alguns exemplos de aplicação da integral definida na física; coordenadas polares; comprimento de arco de uma curva plana, área de uma região plana. 2) Aplicações da integral definida: comprimento de arco de uma curva plana; área de uma região plana; volume de um sólido de revolução; alguns exemplos de aplicação da integral definida na física; coordenadas polares; comprimento de arco de uma curva plana, área de uma região plana.

**3) Integral de uma função contínua por partes; integrais impróprias:**

**4) Funções de várias variáveis:** definição; domínio; imagem; esboço de gráficos de superfícies; limite, continuidade; derivadas parciais: definição, interpretação geométrica, cálculo das derivadas parciais, derivadas parciais de função composta, derivadas parciais de função implícita, derivadas parciais sucessivas; diferencial; Jacobiano; aplicações das derivadas parciais; máximos e mínimos de funções de duas variáveis, máximos e mínimos condicionados. 4) Funções de várias variáveis: definição; domínio; imagem; esboço de gráficos de superfícies; limite, continuidade; derivadas parciais: definição, interpretação geométrica, cálculo das derivadas parciais, derivadas parciais de função composta, derivadas parciais de função implícita, derivadas parciais sucessivas; diferencial; Jacobiano; aplicações das derivadas parciais; máximos e mínimos de funções de duas variáveis, máximos e mínimos condicionados.

**5) Integração múltipla:** integral dupla: definição; propriedades; cálculo da integral dupla; transformação de variáveis (coordenadas polares); aplicações da integral dupla em cálculo de áreas, volumes, centro de massa e momento de inércia. Integral Tripla: definição; propriedades; Cálculo da integral tripla; transformação de variáveis (coordenadas cilíndricas e esféricas); aplicações da integral tripla em cálculo de volumes, centro de massa e momento de inércia. 5) Integração múltipla: integral dupla: definição; propriedades; cálculo da integral dupla; transformação de variáveis (coordenadas polares); aplicações da integral dupla em cálculo de áreas, volumes, centro de massa e momento de inércia. Integral Tripla: definição; propriedades; Cálculo da integral tripla; transformação de variáveis (coordenadas cilíndricas e esféricas); aplicações da integral tripla em cálculo de volumes, centro de massa e momento de inércia.

**BIBLIOGRAFIA**

01. AYRES, Frank Jr. Cálculo Diferencial e Integral. Mc Graw-Hill.
02. BAYPAI, A. C. Mustos, L.R. Walter. D. Matemática para Engenharia - Hemus.
03. GOLDSTEIN, Larry J.; LAY, David C.; SCHNEIDER, David I. Cálculo e suas aplicações.
04. LANG, Serg - Cálculo - Ao Livro Técnico S/A.
05. LEITHOLD, Louis - O Cálculo com Geometria Analítica - Harbra.
06. MOISE, Edwin E. O Cálculo - Edgar Blucher Ltda.
07. PINZON, Alvaro - Cálculo Integral - Colección Harper.
08. PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral - vol. I e II - MIR.
09. SIMONS, George F. - Cálculo com Geometria Analítica - Mc Graw-Hill.
10. FLEMMING, Diva Marília e GONÇALVES, Mirian - Cálculo A - Editora Mc Graw-Hill.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**MTM 5245 - ÁLGEBRA LINEAR**  
**Pré-Requisito MTM5512**  
**72 horas/aula**

**EMENTA**

Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. Aplicação da Álgebra linear às ciências.

**PROGRAMA****1) Espaços Vetoriais:**

Espaço vetorial sobre o corpo dos reais. Sub-espaço. Sub-espaço gerado. Dependência e Independência Linear. Base e Dimensão de um Espaço Vetorial. Matriz mudança de base.

**2) Produto Interno:**

Espaço Vetorial Euclidiano. Norma. Vetores Ortonormais. Bases Ortonormais. Processo de Ortogonalização de Gram-Schmidt.

**3) Transformações Lineares:**

Transformações Lineares. Imagem e Núcleo de uma Transformação Linear. Isomorfismo de Espaços Vetoriais. Matriz de uma Transformação Linear. Transformações Ortogonais.

**4) Operadores:**

Autovalores e Autovetores de um operador. Diagonalização. Operadores Auto-adjuntos e Ortogonais: Diagonalização e Propriedades. Aplicações.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. LALLIOLI, Domingues Costa - Álgebra Linear e Aplicações
2. BOLDRINI et alii - Álgebra Linear - Ed. Harper e Row do Brasil Ltda
3. CARVALHO, João Pitombeira - Introdução à Álgebra Linear - Ed. Und.
4. CALLOLI, et alii - Álgebra Linear e Aplicações - Atual Editora
5. HOWARD, Anton - Álgebra Linear - Ed. Campus Ltda - RJ 1982.
6. LIPSCHUTZ - Álgebra Linear - Coleção Schaum - Ed. Mac-Graw-Hill.
7. STEINBRUCK, Alfredo - Álgebra Linear e Geometria Analítica - Ed. Mac-Graw-Hill.
8. HOFFMANN & KUNZE - Álgebra Linear
9. STRANG, Gilbert - Linear Álgebra and its applications

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QMC 5222 - Química Orgânica Teórica A**  
**Pré-Requisito QMC5150**  
**72 HORAS/AULA**

## **EMENTA**

Fundamentos: estrutura, ligações isometria de compostos orgânicos, estereoquímica. Classificação de reagentes e reações. Métodos de obtenção, propriedades químicas e físicas de alcanos, alcenos, alcadienos, alcinos e cicloalcanos. Efeitos eletrônicos. Ressonância e aromaticidade. Benzeno e compostos aromáticos relacionados.

## **PROGRAMA**

### **01 ESTRUTURA E LIGAÇÃO**

Introdução à Química Orgânica. Estrutura atômica: orbitais e configuração eletrônica. Ligação química: iônica e covalente. Teoria da ligação de valência. Hibridização: orbitais  $sp^3$  e a estrutura do metano; orbitais  $sp^2$  e a estrutura do etileno; orbitais  $sp$  e a estrutura do acetileno. Hibridização do nitrogênio e oxigênio. teoria dos orbitais moleculares.

### **02 LIGAÇÕES COVALENTES POLARES; ÁCIDOS E BASES**

Ligação covalente polar: Eletronegatividade e momento dipolar. Cargas formais. Ressonância: representação gráfica das formas de ressonância. Ácidos e bases: definição de Lowry-Bronsted e o valor do  $pK_a$ ; definição de Lewis. Representação das estruturas químicas. Modelos moleculares.

### **03 COMPOSTOS ORGÂNICOS: ALCANOS E CICLOALCANOS**

Grupos funcionais. Alcanos e Cicloalcanos: Nomenclatura. Estrutura dos alcanos: Análise Conformacional. Propriedades Físicas e as forças intermoleculares. Ocorrência. Isomeria cis-trans em cicloalcanos. Conformação e estabilidade dos anéis: análise conformacional.

### **04 UMA VISÃO GERAL SOBRE AS REAÇÕES ORGÂNICAS**

Tipos de reações orgânicas. Reações radicalares e como ocorrem. Reações polares e como ocorrem. Descrição de uma reação: Velocidade e equilíbrio. Energia de dissociação das ligações. Diagramas de energia, estado de transição e intermediários.

### **05 ALCENOS ESTRUTURA E REATIVIDADE**

Nomenclatura. Ocorrência e obtenção industrial. Estrutura. Isomeria geométrica e nomenclatura E e Z. Propriedades Físicas. Estabilidade dos alcenos. Reações de adição eletrofílica: Regra de Markovnikov e estabilidade de carbocátions.

### **06 ALCENOS: REAÇÃO E SÍNTESE**

Preparação dos alcenos: reações de eliminação. Reações dos alcenos: Adição de halogênios; Formação de halodrinhas; hidratação de alcenos; redução e oxidação; Adição via radical livre; polimerização.

### **07 ALCINOS**

Nomenclatura e propriedades físicas, Estrutura. Propriedades Químicas: Reação de adição eletrofílica. Acidez de alcinos: Formação do íon acetileto.

### **08 ESTEREOQUÍMICA**

Enantiômeros e carbono tetraédrico. Atividade ótica. Diastereoisômeros. Compostos meso. Projeção de Fischer. Configuração R e S. Moléculas com mais de 2 centros estereogênicos.

**09 BENZENO E AROMATICIDADE**

Fontes de hidrocarbonetos aromáticos. Nomenclaturas. Estrutura do benzeno. Estabilidade do benzeno. Aromaticidade. Propriedades químicas: Substituição aromática eletrofilica. Reações de substituição dos derivados do benzeno. Outros compostos aromáticos. Aromáticos polinucleares.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. JONH McMURRY. Química Orgânica vol1 e vol2, Ed. Pioneira Thomson Learning, 6ª Ed.. São paulo, 2005.
2. MORRINSON, R.T. & BOYD, R.N. "Organic Chemistry", Prentice Hall. 6ª ed., New Jersey, 1992.
3. SOLOMONS, T.W.G. - "Química Orgânica", vol1, Ed. Livros Tecnicos e Científicos. Rio de Janeiro, 1982.



## TERCEIRA FASE

TERCEIRA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
EMC 5131	Estática e Introdução à Mecânica dos Sólidos	72	4	FSC 5112 MTM 5162
FSC 5113	Física III	72	4	FSC 5112
INE 5201	Introdução à Ciência da Computação	54	3	
MTM 5163	Cálculo C	90	5	MTM 5162
QMC 5229	Química Orgânica	72	4	QMC 5222
QMC 5411	Físico-Química Experimental	54	3	FSC 5112
QMC 5450	Fundamentos da Cinética Química	36	2	MTM 5162 QMC 5150
<b>Total da fase:</b>		450	25	
<b>Acumulado:</b>		1296		

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**FSC- 5113 Física III**  
**Pré-Requisito FSC 5112 ou FSC5112**  
**72 horas/aula**

**EMENTA**

Análise dos principais fenômenos da eletricidade e magnetismo, abrangendo o estudo do campo elétrico, potencial elétrico, capacitor, corrente elétrica, força eletromotriz, campo magnético e indução eletromagnética.

**PROGRAMA****1. Carga e Matéria**

- 1.1 - Introdução ao eletromagnetismo
- 1.2 - Carga elétrica
- 1.3 - Condutores e isolantes
- 1.4 - Lei de Coulomb
- 1.5 - Quantização e conservação da carga

**2. Campo Elétrico**

- 2.1 - O campo elétrico
- 2.2 - Linhas de força
- 2.3 - Cálculo do campo elétrico de distribuições discretas e contínuas de cargas
- 2.4 - Carga puntiforme e dipolo em um campo elétrico

**3. Lei de Gauss**

- 3.1 - Fluxo do campo elétrico
- 3.2 - Lei de Gauss
- 3.3 - A lei de Gauss e a lei de Coulomb
- 3.4 - Aplicações da lei de Gauss

**4. Potencial Elétrico**

- 4.1 - Potencial elétrico
- 4.2 - Potenciais criados por uma carga puntiforme, por várias cargas puntiformes e por um dipolo
- 4.3 - Energia potencial elétrica
- 4.4 - Obtenção do campo elétrico a partir do potencial
- 4.5 - Condutor isolado

**5. Capacitores e Dielétricos**

- 5.1 - Capacitância
- 5.2 - Cálculo da capacitância
- 5.3 - Energia de um campo elétrico
- 5.4 - Dielétricos
- 5.5 - Visão microscópica dos dielétricos
- 5.6 - Dielétricos e a lei de Gauss

**6. Corrente e Resistência Elétrica**

- 6.1 - Corrente e densidade de corrente
- 6.2 - Resistência, resistividade e condutividade



6.3 - A lei de Ohm

6.4 - Transferência de energia num circuito elétrico

## **7. Força Eletromotriz e Circuitos Elétricos**

7.1 - Força eletromotriz

7.2 - Cálculo da corrente elétrica em circuitos de uma única malha

7.3 - Diferença de potencial

7.4 - Circuitos de malhas múltiplas

7.5 - Medidas de corrente e diferença de potencial

7.6 - Circuito RC

## **8. Campo Magnético**

8.1 - O campo magnético

8.2 - Definição do vetor campo magnético

8.3 - Força magnética sobre uma corrente elétrica

8.4 - Torque sobre uma espira de corrente

8.5 - O efeito Hall

8.6 - Trajetória de cargas em campos magnéticos uniformes

8.7 - A descoberta do elétron

## **9. Lei de Ampère**

9.1 - A lei de Biot-Savart

9.2 - A lei de Ampère

9.3 - Dois condutores paralelos

9.4 - O campo magnético de um solenóide

## **10. Lei de Faraday**

10.1 - A lei de indução de Faraday

10.2 - A lei de Lenz

## **BIBLIOGRAFIA**

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. - Fundamentos de Física. Vol.3, 4; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1984.

TIPLER, P. - Física. Vol.3, 4; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA**  
**INE 5201 - INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**  
**54 horas/aula**

**EMENTA**

Noções de sistemas de computação. Formulação de algoritmos e sua representação. Noções sobre linguagem de programação e programas. Implementação prática de algoritmos em uma linguagem de programação. Descrição de algumas aplicações típicas. Métodos computacionais na área científica e tecnológica.

**P R O G R A M A****1. CONCEITOS PRELIMINARES**

1.1 Introdução

1.2 Conceito de Algoritmo

**2. REPRESENTAÇÃO DE ALGORITMOS**

2.1 Pseudo-Código para Representar Algoritmos

2.2 Tipos de Dados

2.3 Variáveis

2.4 Tipos de Variáveis

2.5 Desenvolvimento Modularizado de Algoritmos

**3. O COMPUTADOR**

3.1 Arquitetura de Computadores

3.2 Linguagens de Programação

3.3 O Compilador

**4. CARACTERÍSTICAS INICIAIS DA LINGUAGEM PASCAL**

4.1 Estrutura de um Programa

4.2 Declaração: Variáveis, Constantes, Funções e Procedimentos

4.3 Comandos de Entrada/Saída: Teclado/Vídeo

4.4 Comandos de Entrada/Saída: Arquivos

4.5 Comandos de Atribuição

4.6 Compilação/Execução de Programas

**5. ALGORITMOS/PROGRAMAS ENVOLVENDO PROCESSOS DE REPETIÇÃO SELEÇÃO**

5.1 Estruturas de Repetição

ENQUANTO-FAÇA (WHILE-DO)

REPITA-ATÉ (REPEAT-UNTIL)

PARA-FAÇA (FOR)

5.2 Estruturas de Seleção

SE-ENTÃO-SENÃO (IF-THEN-ELSE)

SE-ENTÃO (IF-THEN)

**6. ALGORITMOS/PROGRAMAS ENVOLVENDO VARIÁVEIS INDEXADAS UNIDIMENSIONAIS**

6.1 Tipo ARRAY

**7. SUBPROGRAMAÇÃO**

7.1 Subprogramas Função (FUNCTION)

7.2 Subprogramas Procedimento (PROCEDURE)

7.3 Funções/Procedimentos Pré-Definidos

**8. ALGORITMOS/PROGRAMAS ENVOLVENDO VARIÁVEIS INDEXADAS MULTIDIMENSIONAIS**

**BIBLIOGRAFIA**

- TREMBLAY, J. P., BUNT, R. B. Ciência dos Computadores - Uma abordagem Algorítmica. São Paulo. McGraw-Hill, 1989.
- FARRER, H. et ali. Algoritmos Estruturados. Rio de Janeiro Guanabara Dois. 1986.
- VILLAS, M.V., VILLAS BOAS, L.F.P. Programação: Conceitos, Técnicas e Linguagens. Rio de Janeiro. Campus.
- MECLER, I. e MAIA, L.P. Programação e Lógica com Turbo Pascal. Rio de Janeiro. Campus, 1989.
- GOTTFRIED, B.S. Programação em Pascal. Coleção Schaum. São Paulo. McGraw-Hill, 1988.
- OBRIEN, S. Turbo Pascal 6 Completo e Total. São Paulo. Makron Books, Osborne McGraw-Hill, 1993.
- CARROL, D.W. Programação em Turbo Pascal. São Paulo. Makron Books, McGraw-Hill 1988.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**MTM 5163 - CÁLCULO C**  
**Pré-Requisito MTM 5162**  
**90 horas/aula**

**EMENTA**

Noções de cálculo vetorial; integrais curvilíneas e de superfície; teorema de Stokes; teorema de divergência de Gauss; equações diferenciais de 1ª ordem; equações diferenciais lineares de ordem n; noções sobre transformada de Laplace.

**PROGRAMA**

**1) Noções de Cálculo Vetorial:** Campos escalares e vetoriais; limite e continuidade; derivadas; derivadas parciais; parametrização de curvas; noções de parametrização de superfície; comprimento de arco; reparametrização de curvas por comprimento de arco; reta tangente; curvatura; torção; derivada direcional; gradiente; divergente; rotacional.

**2) Integrais Curvilíneas e de Superfície:** Integral curvilínea de um campo escalar; definição; propriedades; cálculo, aplicações em cálculo de massa, centro de massa e momento de inércia; integral curvilínea de um campo vetorial: definição, propriedades, cálculo, trabalho realizado por uma força, integrais curvilíneas independentes do caminho de integração; teorema de Green; integral de superfície: superfície (forma explícita, implícita e vetorial), produto vetorial fundamental, área de superfície, definição de integral de superfície de um campo escalar, propriedades, cálculo, aplicações em cálculo de área de superfície, centro de massa, momento de inércia e fluxo; definição de integral de superfície de um campo vetorial; interpretação física; cálculo; T. de Stokes; T. da Divergência.

**3) Equações Diferenciais de 1ª ordem:** noções gerais sobre equações diferenciais; equações diferenciais de 1ª ordem de 1º grau (equações de variáveis separáveis, equações homogêneas, equações diferenciais exatas, fator integrante, equações lineares); equações diferenciais de 1ª ordem e grau diferente de um (envoltória, soluções singulares, interpretação geométrica); alguns exemplos de aplicação das equações diferenciais de 1ª ordem na engenharia.

**4) Equações Diferenciais de Ordem n:** Definição; teorema de unicidade; teoria das soluções (dependência e independência linear); o Wronskiano; tipos especiais de equações de 2ª ordem; equações diferenciais lineares de ordem n, homogêneas com coeficientes constantes; equações diferenciais lineares não homogêneas com coeficientes constantes; (resolução pelo método dos coeficientes a determinar e pelo método dos parâmetros); sistemas de equações diferenciais lineares com coeficientes constantes; aplicações das equações diferenciais lineares de 2ª ordem com coeficientes constantes (sistema mecânico e/ou sistema elétrico); equações diferenciais lineares com coeficientes variáveis; equação de Euler-Gauchy.

**5) Noções Gerais Sobre Transformada de Laplace;** aplicação à resolução de equações diferenciais.

**BIBLIOGRAFIA**

- 01) GONÇALVES, M.B. Cálculo C. Editora da UFSC.
- 02) HSU, P.H. Análise Vetorial. Livros Técnicos e Científicos Editora.
- 03) SPIEGEL, M.R. Análise Vetorial. Coleção Schaum.
- 04) KREYSZIG, E. Matemática Superior - vol. 2 Livros Técnicos e Científicos Editora S/A.
- 05) APOSTOL - Cálculo Diferencial e Integral.
- 06) LANG, S. Cálculo - vol. 2. Ao Livro Técnico S/A.
- 07) AVILA, G.S.S. Cálculo III
- 08) SWOKOWSKI, E.W. Cálculo com Geometria Analítica - vol. 2 - Editora Mc Graw-Hill.
- 09) LEITHOLD, L. O Cálculo com Geometria Analítica - vol. 2 - Editora Harbra.
- 10) SIMMONS, G. F. - Cálculo com Geometria Analítica - vol. 2 - Editora Mc Graw-Hill.
- 11) MAURER, W. A. Curso de Cálculo Diferencial e Integral - Vol. 4 - Editora Edgard Blucher Ltda.
- 12) BRONSON, R. - Equações Diferenciais - Coleção Shaum
- 13) AYRES, F. - Equações Diferenciais - Coleção Shaum.
- 14) KREYSZIG, E. Matemática Superior - Vol. 1 - Livros Técnicos e Científicos Editora S/A.
- 15) ABUNAHMAN, S. A. Equações Diferenciais. Livros Técnicos e Científicos Editora S/A.
- 16) BRAUM, M. - Equações Diferenciais - Springer - Verlag
- 17) BOYCE, WILLIAM E. e DIPRIMA, RICHARD C. Equações diferenciais elementares e Problemas de Valores de Contorno.
- 18) SPIEGEL, M. R. Transformada de Laplace. Coleção Schaum.
- 19) KREIDER, D. et al. - Introdução à Análise Linear. Vol. 1.
- 20) BRAUM, M. - Equações Diferenciais - Springer-Verlag.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QMC 5229 - Química Orgânica**  
**Pré-Requisito QMC 5222**  
**72 HORAS/AULA**

**EMENTA**

Haleto de alquila e arila. Compostos organometálicos. Compostos orgânicos oxigenados. Compostos orgânicos nitrogenados. Compostos orgânicos sulfurados. Compostos polifuncionais carbonilados. Heterocíclicos. Compostos de interesse biológico. Compostos orgânicos de interesse tecnológico.

**P R O G R A M A**

**I - COMPOSTOS ORGÂNICOS HALOGENADOS:** Haleto de Alquila e Arila, Nomenclatura, propriedades físicas e químicas. Mecanismos de substituição nucleofílica: SN1, SN2 e Aromática. Eliminação E1 e E2.

**II - COMPOSTOS ORGANOMETÁLICOS:** Obtenção e reações. Uso e sínteses.

**III - COMPOSTOS ORGÂNICOS OXIGENADOS:** Nomenclatura, propriedades físicas e químicas, métodos de obtenção e usos álcoois, fenóis, éteres, aldeídos e cetonas. Ácidos carboxílicos e derivados (amidas, éteres, haleto de acila e anidridos). Fundamentos sobre glicóis e epóxidos.

**IV - FUNÇÕES ORGÂNICAS NITROGENADAS:** Nomenclatura, propriedades físicas e químicas, métodos de obtenção e azocompostos. Nitrilas, isonitrilas e nitrocompostos.

**V - COMPOSTOS ORGÂNICOS SULFORADOS:** Ácidos sulfônicos e derivados. Sulfetos, dissulfetos, sulfóxidos e sulfonas.

**VI - COMPOSTOS POLIFUNCIONAIS CARBONILADOS:** Reações de metileno ativos. Cetoácidos, compostos carbonilados  $\alpha, \beta$ -insaturados e ácidos dicarbonilados.

**VII - HETEROCÍCLICOS:** Nomenclatura, propriedades química e físicas, métodos de obtenção de compostos heterocíclicos com caráter aromático de anéis pentagonais e hexagonais.

**VIII - COMPOSTOS DE INTERESSE BIOLÓGICO:** Aminoácidos e proteínas. Carbohidratos. Lipídeos.

**IX - COMPOSTOS DE INTERESSE TECNOLÓGICO:** Polímeros. Agentes tensoativos. Corantes.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. MORRISON, R. & BOYD, R. - Química Orgânica, 13 Ed. trad 6 ed. Lisboa, Calouste Gulbenkian, 1996.
2. CAMPOS, M. M. - Fundamentos de Química Orgânica 1ª Ed. São Paulo. Edgard Blücher, EDUSP, 1979.
3. SOLOMONS, T.W.G. - Química Orgânica. Trad. Horácio Macedo, R.J., L.T.C.1.2., 1996.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QMC 5411 –Físico-Química Experimental**  
**Pré-Requisito FSC 5112**  
**54 HORAS/AULA**

## **EMENTA**

Calor de Reação. Destilação fracionada. Destilação de misturas azeotrópicas. Equilíbrios entre fases líquidas. Sistemas de três componentes. Tensão superficial de Líquidos. Coeficiente de viscosidade. Condutância nos eletrólitos. Cinética química. Medidas de velocidade reações. Medida de ordem de reação. Criometria. Células eletroquímicas. Medidas de superfície de sólidos.

## **P R O G R A M A**

As experiências a serem executadas pelos alunos consistem:

01. Medida do calor de combustão de substâncias.
02. Medida do calor de solução.
03. Destilação fracionada de um sistema binário e obtenção da curva de destilação, discutindo a eficiência da coluna de separação.
04. Destilação de um sistema que forma um azeótropo e obtenção do respectivo diagrama de fase. O uso do refratômetro.
05. Criometria (abaixamento do ponto de congelamento).
06. Determinação do diagrama da fase de um sistema de dois líquidos parcialmente miscíveis.
07. Determinação da solubilidade de sais em função da força iônica da solução.
08. Determinação do diagrama de fase de um sistema de três componentes formando apenas uma zona de heterogeneidade.
09. Determinação do coeficiente de viscosidade de líquidos. Estudos do efeito da temperatura e da idealidade de misturas líquidas.
10. Determinação de condutividade, condutância equivalente e condutância equivalente à diluição infinita de eletrólitos.
11. Medidas da tensão superficial e do paracoro de líquidos. Estudos da influência da temperatura na tensão superficial.
12. Determinação das constantes de velocidade das reações de hidrólise ácida do acetato de etila seguida por volumetria básica do acetato de etila seguida por condutimetria.
13. Medida da ordem da reação de decomposição do peróxido de hidrogênio, usando o método das concentração em excesso.
14. Estudo cinético da reação de inversão da sacarose. Determinação da energia de ativação.
15. Determinação da constante de dissociação de um indicador ácido-base. O uso do espectrofotômetro UV-Visível.
16. Determinação da força eletromotriz de uma célula de concentração.
17. Medida da área superficial de sólidos finamente divididos por geometria e por adsorção de nitrogênio.

**BIBLIOGRAFIA:**

01. WEISSBERGER, A. ; (org) , Physical Methods of Organic chemistry, Interscience Publ., Inc., 1949.
02. CROCKFORD, H.D. e NORWELL, J.W.; Laboratory Manual of Physical Chemistry, J.Wiley & Sons. Inc., 1956.
03. DANIELS, F.; MATHEUS, J.H.; WILLIAMS, J.W.; BENDER, P.; ALBERTY, R.A.; CORWELL, C.D.; Experimental Physical Chemistry, Kogakusha, 1962.
04. GLASSTONE, S.; Textbook of Physical Chemistry, MacMillan, 1962.
05. SHOEMAKER, D.P. e GARLAND, C.W.; Experiments in Physical Chemistry, McGraw-Hill Book Co., 1967.
06. BRENNAN, D. ; TIPPER, C.F.H.; Manual de laboratório para práticas de Físico-Química, Ed. URMO, 1970.
07. BETTELHEIM, F.A.; Experimental Physical Chemistry, W.B. Saunders Co., 1971.
08. CASTELLAN, Gilbert W. Físico-Química; Ao Livro Técnico S/A, 1973.
09. MOORE, W.J. Físico-Química; Edgard Blucher Ltda/EDUSP, 1976.
10. BUENO, W.A.; DEGREVE, L.; BOODTS, J. F. C. e LEONE, F.A.; Química Geral, McGraw-Hill do Brasil Ltda., 1978.
11. METZ, F.C.R.; Físico-Química (Col. Schaum), McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1979.
12. MATTHEWS, G.P.; Experimental Physical Chemistry. Clarendon Press. Oxford, 1985.
13. DANIELS; WILLIAMS, J.M.; BENDER, P.; ALBERTY, R.A.; CORWWELP, C.D.; HARRIMAN, J.E.; Experimental Physical Chemistry. McGraw-Hill, Kogakusha, Ltda, 1970.
14. LEVITT, P.B.; Findlay's Pratical Physical Chemistry Longman, 1973.
15. ROSE, J.; Experimentos de Química-Física Superior, Ed. ACRIBIA, 1966.
16. ATKINS, P.W.; Physical Chemistry, Oxford Press. 1987.
17. BUENO, W.; DEGREVE, L.; Manual de Laboratório de Físico-Química, Ed. McGraw-Hill do Brasil (1980).



**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA (EMC)**  
**EMC 5131- ESTÁTICA E INTRODUÇÃO À MECÂNICA DOS SÓLIDOS**  
**Pré-Requisito FCS 5112 e MTM 5162**  
**72 horas/aula**

**EMENTA**

Operações básicas com vetores (força). Definição de momento de uma força. Equivalência entre conjuntos de forças. Equilíbrio de ponto material e de corpo rígido, no plano e no espaço. Definição, cálculo e representação gráfica das cargas internas em vigas no plano. Definição de deformações e tensões (Lei de Hooke). Análise dos efeitos individuais das cargas internas em vigas: cargas axiais, torques, momentos fletores e esforços cortantes. Superposições de tensões normais. Transformação de tensões (círculo de Mohr).

**PROGRAMA****Introdução à disciplina - 02**

Operações com vetores, em especial com vetores força - 02

Resultante de forças e equilíbrio de ponto material no plano e no espaço - 04

Definição e cálculo de momento de uma força, no plano e no espaço - 04

1ª Prova - 02

Equilíbrio dos corpos rígidos e cálculo de reações - 04

Centróides e substituição de cargas distribuídas por cargas concentradas equivalentes - 04

Definição, cálculo e diagramas de solicitações internas - 06

2ª Prova - 02

Conceitos de tensão e deformação - Lei de Hooke - 02

Comportamento básico dos materiais - Tensão admissível - 04

Cargas axiais: cálculo de tensões e deformações - 06

Torção: cálculo das tensões e deformações - 06

3ª Prova - 02

Flexão plana: cálculo das tensões para vigas com eixo de simetria - 04

Cisalhamento: cálculo das tensões em vigas com seção retangular - 04

Superposição de tensões normais - 04

Transformação de tensões no plano - Círculo de Mohr - 04

4ª Prova - 02

Exercícios de revisão - 02

Prova de recuperação final – 02

**BIBLIOGRAFIA**

1. BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R. Mecânica Vetorial para Engenheiros. Vol. I - Estática. 5. Ed. São Paulo: Makron Books do Brasil Editora Ltda. 1994.
2. HIBBELER, R. C. Resistência dos Materiais. 3 Ed. Rio de Janeiro: LTC. 2000.
3. POPOV, E.P. Introdução à Mecânica dos Sólidos. São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda. 1978.
4. BEER, F. P.; JOHNSTON Jr., E. R. Resistência dos Materiais. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda. 1982.
5. JORDAN, R. Apostila da disciplina: EMC 5131 - Estática e Introdução à Mecânica dos Sólidos. Florianópolis: EMC/UFSC. 2006.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QMC 5450 - FUNDAMENTOS DE CINÉTICA QUÍMICA**  
**Pré – Requisito MTM 5162 e QMC 5150**  
**36 HORAS/AULA**

**EMENTA**

Cinética química e noções de dinâmica química.

**PROGRAMA****1. CINÉTICA QUÍMICA EMPÍRICA**

- 1.1 Definição de velocidade
- 1.2 Técnicas experimentais
- 1.3 Leis de velocidade e constantes de velocidade
- 1.4 Leis de velocidade integradas
- 1.5 Meias-vidas

**2. VELOCIDADES DE REAÇÃO E TEMPERATURA**

- 2.1 Parâmetros de Arrhenius
- 2.2 Interpretação dos parâmetros
  - 2.2.1 Teoria das colisões
  - 2.2.2 Teoria do complexo ativado

**3. EXPLICAÇÕES DAS LEIS DE VELOCIDADE**

- 3.1 Esquemas gerais de reações
- 3.2 Reações no equilíbrio, elementares e consecutivas
- 3.3 A aproximação do estado permanente e a etapa determinante
- 3.4 Reações em superfícies
- 3.5 Reações unimoleculares
- 3.6 Reações em cadeia
- 3.7 Cinética da polimerização

**4. CATÁLISE**

- 4.1 Catálise enzimática
- 4.2 Catálise ácido-base
- 4.3 Catálise heterogênea

**BIBLIOGRAFIA**

- 1. ATKINS, P.W., Físico-Química Fundamentos, LTC, Terceira Edição, 2001.
- 2. ATKINS, P.W., Físico-Química, 6ª Edição, Tradução: Horácio Macedo, Livros Técnicos e Científicos Editora, Vol. 3, 2000.
- 3. LATHAN, J. L., Cinética Elementar de Reação, Tradução: Mário Turi Cataldi, Edgard Blucher Ltda, 1974.
- 4. MACEDO, Horácio, Físico-Química I; 1V. 1ª Edição. Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro. 1981.

## QUARTA FASE

QUARTA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
CAL 5403	Microbiologia de Alimentos	90	5	MIP 5102
EQA 5318	Introdução aos Processos Químicos	72	4	FSC 5112
FSC 5120	Física IV A	54	3	FSC 5113
FSC 5125	Física Experimental II A	36	2	FSC 5113
MTM 5166	Cálculo E	54	3	MTM 5163
QMC 5220	Química Orgânica e Biológica A	90	5	QMC 5229
QMC 5350	Fundamentos de Química Analítica	36	2	QMC 5150
<b>Total da fase:</b>		432	24	
<b>Acumulado:</b>		1728		

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5318 - INTRODUÇÃO AOS PROCESSOS QUÍMICOS**  
**Pré – Requisito FSC 5112**  
**72horas/aula**

**E M E N T A**

Sistemas de unidade e análise dimensional. Balanços materiais. Balanços energéticos. Balanços material e energéticos combinados. Balanços em processos no estado não-estacionário.

**P R O G R A M A****I - Sistemas de Unidade e Análises Dimensional**

Unidades e dimensões. Conversão de Unidades. Sistemas de Unidades. Homogeneidade dimensional e quantidades adimensionais. Notação científica, algarismos significativos e precisão.

**2 - Balanços Materiais**

1. Balanços do Balanço Material
2. Balanços Materiais que não envolvem reações químicas.
3. Balanços Materiais envolvendo reações químicas
4. Balanços Materiais com recirculação (reciclo e Bypass).

**3 - Balanços de Energia**

1. Definições e conceitos. Formas de energia, calor, entalpia, valores de entalpia e capacidade calorífica.
2. Balanços de energia que não envolvem reações químicas.
3. Balanços de energia envolvendo reações químicas.

**4 - Balanços de Massa e de Energia Combinados**

Aplicação combinada dos balanços de massa e energia em processos tais como umidificação, dissolução, processos de mistura, etc.

**5 - Balanços de Massa e de Energia em Processos de Regime Transiente**

1. Balanço diferencial
2. Balanço integral
3. Balanços materiais
4. Balanços de energia em processos Monofásicos não-reativos.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1) Himmelblan, David M. \_ Eng. Química Princípios e Cálculos. - Trad. Jussyl de Souza Peixoto. Prentice/Hall do Brasil. - 4ª ed. - 1982.
- 2) Gomide, R. - Estequiometria Industrial. Ed. do Autor. São Paulo, 1979 - 2ª edição.
- 3) Felder, R.M.; Rousseau, R.W. - Elementary Principles of Chemical Process. John Wiley and Sons, New York, 1978
- 4) Mouyen, O.A.; Watson, K. M. and Ragatz, R.A. - Princípios dos Processos Químicos. vol. 1 - Livraria Lopes da Silva - Editora Porto 1973.
- 5) BALZHISER, R. R.; SAMUEL, M. R.; ELIASSEN, J. D., 1972. "Chemical Engineering Thermodynamics", Prentice Hall.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**FSC5125 Física Experimental II A**  
**Pré-Requisito FSC5113 ou FSC5133**  
**36 horas aula**

**EMENTA**

Complementação dos conteúdos de eletrostática, eletromagnetismo e óptica. Obtida através de montagem e realização de experiências em número de 12 (doze) versando sobre os tópicos acima.

**PROGRAMA**

Experiências sobre:  
Mapeamento de linhas equipotenciais  
Capacitores de placas paralelas  
Curvas características de resistores  
Medidas de resistências com a ponte de Wheatstone  
Medidas de resistências e coeficientes de temperatura  
Medidas de pequenas resistências  
Medidas em circuitos de corrente contínua  
Medida da fem de pilhas  
Calibração de um amperímetro  
Medida do equivalente eletroquímico  
Calibração de um termopar  
Carga e descarga de um capacitor  
Medidas magnéticas com balança de torção  
Laço de histerese  
Circuito série RLC  
Transformador  
Medida de capacitância com a ponte de Wheatstone  
Medida de indutância com a ponte de Wheatstone  
Espelho e lentes  
Microscópio composto  
Telescópio  
Medida do índice de refração  
Redes de difração  
Interferência e difração  
Luz plano-polarizada

**BIBLIOGRAFIA**

HALLIDAY, D. e RESNICK, R. - Fundamentos de Física. Vol.3, 4; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro.  
SEARS, F. et alii - Física. Vol.2, 3; Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 1984.  
VENCATO, I. e PINTO, A. V. - Física Experimental II - Eletromagnetismo e Óptica. Editora da UFSC, Florianópolis, 1993.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**  
**MTM 5166 - CÁLCULO E**  
**Pré-Requisito MTM 5163**  
**54 horas/aula**

**EMENTA**

Séries numéricas; séries de funções; noções de funções de variáveis complexas; equações diferenciais parciais.

**PROGRAMA**

**1) Séries Numéricas:** Seqüência: definição, convergência, seqüências monótonas, seqüências limitadas. Séries: definição, convergência, operações com séries, propriedades, testes de convergência (termo geral, comparação, integral, razão e raiz), séries alternadas e convergência absoluta.

**2) Séries de Funções:** Séries de potência: raiz e intervalo de convergência, funções definidas por séries de potências, derivação e integração de séries de potências, séries de Taylor, aplicações das séries de potência (cálculo aproximado de integrais e resolução de equações diferenciais ordinárias). Séries de Fourier: função periódica (definição e gráfico), série trigonométrica, fórmulas de Euler, série de Fourier e coeficientes de Fourier para funções de período  $2L$ , teorema de Fourier, série dos senos e série dos cosenos.

**3. Noções de Funções de Variáveis Complexa:** Números complexos: definição, operações, conjugado, módulo, representação geométrica de regiões do plano complexo, forma polar e exponencial do número complexo, potências e raízes. Função complexa: definição, funções elementares (polinomial, racional, exponencial, logarítmica, trigonométrica e hiperbólicas), limite e continuidade, derivada, equações de Cauchy-Riemann, funções analíticas e funções harmônicas.

**4. Equações Diferenciais Parciais:** Definição, solução, formação, equações diferenciais parciais de 1ª ordem lineares (resolução pelo método de Lagrange), equações com derivadas parciais em relação apenas a uma das variáveis, equações diferenciais parciais de 2ª ordem (resolução pelo método da separação das variáveis. Equação de ondas, equação de Laplace e equação de oohs.

**BIBLIOGRAFIA**

1. KREYSZIG, E. Matemática Superior. Vol. 1, 3 e 4.
2. KREYSZIG, E. Advanced Engineering Mathematics. 6 Edition

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QMC 5220 QUÍMICA ORGÂNICA E BIOLÓGICA A**  
**PRÉ-REQUISITO QMC 5229**  
**90 HORAS/AULA**

**EMENTA**

Estudo das principais classes de compostos de interesse biológico, mostrando sua ação nos sistemas vivos, visando proporcionar uma compreensão básica da dinâmica do metabolismo.

**PROGRAMA**

**01. GLICÍDEOS:** Definição. Classificação e ocorrência. Estrutura acíclicas dos principais monossacarídeos. Estrutura Cíclica: Hemiacetalização e Hemicetalização dos monossacarídeos. Mutarrotação. Glicosídeos. Reações dos monossacarídeos com fenilhidrazina, cianeto de hidrogênio e hidroxilamina. Reações de Oxidação e Redução. Dissacarídeos e Polissacarídeos. Derivados de interesse Biológico.

**02. LIPÍDEOS:** Conceito e classificação. Graxas. Triacilgliceróis. Ceras. Propriedades químicas dos triacilgliceróis: Índice de iodo, hidrólise e saponificação, hidrogenação, rancificação. Fosfolídeos. Esteróides. Sabões e detergentes. Fosfolipídeos e Esteróides.

**03. AMINOÁCIDOS, PEPTÍDEOS, PROTEÍNAS E ÁCIDOS NUCLÉICOS:** Introdução: conceito e classificação dos aminoácidos. Aminoácidos naturais. Propriedades físicas e químicas dos aminoácidos. Estruturas primárias e atividades biológicas de poliamidas. Determinação da estrutura de peptídeos. Proteínas. Ácidos nucleicos, nucleotídeos e nucleoproteínas. Biossíntese de proteínas.

**04. ENZIMAS:** Natureza química das enzimas. Classificação das enzimas. Cofatores. Propriedades catalíticas das enzimas: ativação e inibição.

**05. VITAMINAS: A, B, C, D, E, K:** Química, distribuição e fontes alimentícios. Influência no metabolismo. Manifestações de carência.

**06. OXIRREDUÇÕES BIOLÓGICAS:** Introdução. Energia para viver. Cadeia respiratória. Ciclo de ácido cítrico.

**07. METABOLISMO:** Dos Carboidratos, Lipídeos e Proteínas: metabolismo e catabolismo. Interrelação metabólica. Biossíntese de aminoácidos.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. MORRISON, R.T. e BOYD, R.N. - Química Orgânica Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 13 ed, 1996.
2. ALLINGER, N.L. e outros - Química Orgânica. Guanabara Dois, RJ., 1978.
3. SOLOMONS, T.W.G. - Química Orgânica. Vol. 1,2, RJ, LTC, 1996.
4. STRYER, L. - Bioquímica, 3 ed., RJ, Guanabara Dois, 1988.
5. LEHNINGER, A.L. - Princípios de Bioquímica, Sarvier, SP, 1991.
6. MARZZOCO, A.T., TORRES, B.B. - Bioquímica Básica, 1 ed., Ed. Guanabara, RJ, 1990.
7. VOET, D. e VOET, J. - Biochemistry, 2 nd. ed, N.Y., John Wiley & Sons, 1995.

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**  
**CAL 5403 MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS**  
**Pré-requisito MIP 5102**  
**90 HORAS/AULA**

**EMENTA:**

Importância da microbiologia de alimentos. Controle de qualidade microbiológico na indústria de alimentos. Análise de perigos e pontos críticos de controle (HACCP) em indústrias de alimentos. Legislação microbiológica de alimentos. Microorganismos das intoxicações alimentares. Análise microbiológica em alimentos.

**PROGRAMA**

- 1. Importância e objetivos do controle de qualidade microbiológico na indústria de alimentos.**
- 2. Métodos de controle**
  - 2.1. Controle dinâmico
    - 2.1.1. Aspectos microbiológicos do saneamento
      - matéria prima;
      - processamento;
      - pessoal
      - ambiente
      - produto acabado
  - 2.2. Controle estático
    - 2.2.1. Amostragem e padrões microbiológicos
    - 2.2.2. Técnicas microbiológicas para a elaboração de meios de cultura e métodos de esterilização.
    - 2.2.3. Técnicas e métodos de cultivo, isolamento e identificação dos principais microrganismos de interesse em alimentos.
    - 2.2.4. Parâmetros de identificação microbiana
      - Citologia
      - morfologia
      - crescimento e multiplicação
      - bioquimismo microbiano
- 3. Microrganismos das toxinfecções alimentares.**
- 4. Análise de risco e de pontos críticos de controle.**
  - 4.1. Identificação de pontos críticos
  - 4.2. Estratégias de controle
  - 4.3. Aplicação do sistema HACCP



**BIBLIOGRAFIA**

APHA - Compendium of methods for the microbiological examination of foods, APHA, Washington, 1984.

BBL - Manual of products and laboratory procedures; 5th ed. 1973.

FADDIN, I.F.M. - Biochemical tests for identification of medical bacteria, 2nd ed., 1980, Williams & Wilkins.

FARBER, J.M. - Microbiological aspects of modified - atmosphere packaging technology - A review. Journal of Food Protection, 54 (1) : 58-70, 1991.

ICMSF - Microorganisms in Food. I: Their significance and methods of enumeration, 2nd ed., 1978, Toronto Press, 434 p.

ICMSF - Microorganisms in Food. IV. Application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality, 1st ed., 1988, Blackwell Scientific Publications, 357 p.

JAY, J.M. - Modern Food Microbiology, 3rd. ed., 1986, Van Nostrand Reinhold Company, 642 p.

MERCK - Manual de Microbiologia. E. Merck ed. R.F. Alemanha, 1980.

OXOID - Selective Microbiology for Food & Dairy Laboratories, Unipath Limited, England, 1991, 36 p.

PIERSON, M.D. & STERN, N.J. - Foodborne Microorganisms and Their Toxins: Developing Methodology, 1986, Marcel Dekker Inc., 475 p.

TOMPKIN, R.B. - The Use of HACCP in the Production of Meat and Poultry Products, Journal of Food Protection, 53 (9) : 795-803, 1990.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QMC 5350 - FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA**  
**Pré – Requisito QMC 5150**  
**36 HORAS/AULA**

**EMENTA**

Equilíbrio químico ácido-base. Equilíbrio químico em sistemas heterogêneos. Equilíbrios químicos de oxidação-redução. Equilíbrio químico de complexação. Princípios da gravimétrica e volumétrica.

**PROGRAMA**

**UNIDADE 1** - Equilíbrio Ácido-Base: Teoria ácido-base. Autoprotólise e produto iônico da água. Concentração hidrogeniônica, pH. Ácidos fortes e bases fortes. Dissociação de ácidos fracos e bases fracas. Dissociação de sais. Efeito do íon-comum e solução tampão.

**UNIDADE 2** - Equilíbrio de Precipitação: Solubilidade e constantes de solubilidade. Condições de precipitação e dissolução. Fatores que influenciam a solubilidade. Precipitação fracionada.

**UNIDADE 3** - Equilíbrio de Complexação: Equilíbrio de formação de complexos. Constantes de equilíbrio. Complexação de íons de metais com EDTA, agentes mascarantes e controle de pH.

**UNIDADE 4** - Equilíbrio de Oxidação-redução: Conceitos gerais. Sistemas espontâneos e não espontâneos. Normas da IUPAC para estabelecimento do sistema eletroquímico. Equação de Nernst. Potencial padrão.

**UNIDADE 5** - Princípios da Análise Gravimétrica: Reações analíticas de precipitação. Tipos de precipitados e condições de precipitação. Operações da análise gravimétrica, contaminação e cálculos em análise.

**UNIDADE 6** - Princípios da Análise Volumétrica: Princípios gerais. Curvas de titulação. Ponto de equivalência e ponto final. Teoria dos indicadores. Determinação do ponto final. Padrões volumétricos e padronização de soluções. Cálculos em análises.

**BIBLIOGRAFIA**

1. WISMER, R. K. Qualitative Analysis with Ionic Equilibrium. New York: Macmillan Publishing Company, 1991, 327 p.
2. CHRISTIAN, GARY D. Analytical Chemistry. 5 ed. New York: John Wiley & Sons, 1994. 812 p.
3. SKOOG, A. D., WEST, D. M., HOLLER, F. J. Analytical Chemistry. 6ª Ed. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1994. 612 p.
4. HARGIS, Larry G. Analytical Chemistry: Principles and Techniques. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1988. 672 p.
5. OHLWEILER, O.A., Química Analítica Quantitativa. Rio de Janeiro. Ed. Livros Técnicos e Científicos, 1982. 259 p.

6. BACCAN, N., et al. Química Analítica Quantitativa Elementar. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 259 p.
7. VOGEL, A I. Análise Inorgânica Quantitativa. Rio de Janeiro: Guanabara, 1984. 690 p.
8. HARRIS, Daniel C. Quantitative Chemical Analysis. 4<sup>a</sup> ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1997.



## QUINTA FASE

QUINTA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
CAL 5401	Bioquímica de Alimentos I	72	4	QMC 5220
EQA 5341	Termodinâmica para Engenharia Química I	54	3	EQA 5318
EQA 5415	Fenômenos de Transferência I	72	4	EQA 5318
FIT 5301	Matérias Primas Agropecuárias	54	3	QMC 5229
INE 5108	Estatística e Probabilidade	54	3	MTM 5162
INE 5202	Cálculo Numérico	72	4	INE 5201 e MTM 5163
QMC 5351	Química Analítica Instrumental	72	4	QMC 5350
NTR 5106	Nutrição Básica	54	3	QMC 5220
<b>Total da fase:</b>		450	28	
<b>Acumulado:</b>		2178		

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**  
**CAL 5401- BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS I**  
**Pré-requisito: QMC 5220**  
**72 Horas-aula**

**EMENTA**

Introdução. Composição de Alimentos de origem vegetal. Pigmentos nas plantas. Composição de alimentos de origem animal. Água nos alimentos. Vitaminas hidrossolúveis. Glicídeos nos alimentos Protídeos nos alimentos

**PROGRAMA****1. Proteínas Alimentares**

- 1.1. Propriedades físico-químicas dos aminoácidos e das proteínas
- 1.2. Desnaturação proteica
- 1.3 Propriedades Funcionais e Propriedades Funcionais Cont...
- 1.4 Propriedades Nutricionais das Proteínas

**2. Alimentos de origem animal**

- 2.1 Carne vermelha e peixes
- 2.2. Leite
- 2.3.Ovos

**3. Pigmentos Alimentares****4. Água nos Alimentos****5. Alimentos de origem vegetal****6. Carboidratos nos Alimentos**

- 6.1. Mono e Oligossacarídeos
- 6.1 Reação de Maillard.
- 6.2. Polissacarídeos dos Alimentos - Celuloses, Pectina, Amidos, Agar, Alginato, Carragena, Gomas.

**7. Vitaminas hidrossolúveis****BIBLIOGRAFIA**

- FENNEMA, O. R. Química de los Alimentos, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, Espanã, 1993
- CHEFTEL, S.A. ; CHEFTEL, H. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, 1988.
- CHEFTEL, J.C. ; CUQ, J.L.; LORIENT, D. Proteínas Alimentarias. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1989.
- BOBBIO, F. O. ; BOBBIO, P.A. Introdução à Química de Alimentos. Livraria Varela, São Paulo, 1989.
- ROBINSON, D.S. Bioquímica y Valor Nutritivo de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1991.
- WONG, D.W.S. Química de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1995.
- PRICE, J.F. ; SCHWEIGERT, B. S. Ciencia de la carne y de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1994.
- BELITZ, H.D. ; GORSCH, W. Química de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1988.
- CARBIERI, V. C. Proteínas em Alimentos Protéicos. Livraria Varela, São Paulo, 1996.
- LINDEN, G. ; LORIENT, D. Bioquímica Agroindustrial. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1996.
- BOBBIO, P.ª; BOBBIO, F. ° Química do Processamento de Alimentos. Livraria Varela 2° Ed. São Paulo, 1992.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5415 - FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA I**  
**Pré- Requisito EQA5318**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A:** Estática dos fluídos. Balanços globais e diferenciais de massa, energia e quantidade de movimento. Análise dimensional e similaridade. Reologia de fluidos. Alimentos viscoelásticos.

**P R O G R A M A**

1. Introdução
2. Estática dos fluidos: Lei de Pascal, variação da pressão com a posição em fluídos compressíveis e incompressíveis. Manometria.
3. Dinâmica dos fluídos. Definição de fluídos. Viscosidade de fluídos Newtonianos. Reologia dos fluídos. escoamento laminar e turbulento.
4. Balanço global de massa.
5. Balanço global de energia. Balanço de energia mecânica. Teorema de Torricelli.
6. Balanço global de quantidade de movimento.
7. Balanço diferencial de massa.
8. Balanço diferencial de quantidade de movimento. Aplicações de Equação de Navier-Stokes.
9. Camada limite. Placa plana. Espessura da camada limite, Perfil de velocidade. Solução de Blasius.
10. escoamento turbulento. Distribuição de velocidades no escoamento turbulento em duto circular liso. Perfil universal de velocidades. Coeficiente de atrito. Comprimento equivalente.
11. Análise dimensional e modelos reduzidos.
12. Reologia de Fluidos e Alimentos Viscoelásticos.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1) Bennett, C.O. e Myers, J.E. - "Fenômenos de Transporte - Quantidade de Movimento, Calor e Massa" -Mc Graw-Hill, 1978.
- 2) Sissom, L.E. e Pitts. D.R. - "Fenômenos de Transporte", Guanabara Dois, 1979.
- 3) Shames, I.H. - "Mecânica dos Fluidos" - Vol. 1 e 2 \_ Editora Edgard Blcher, 1973.
- 4) Streeter, V. - "Mecânica dos Fluidos" - Mc Graw-Hill do Brasil, 1977.
- 5) Slaterry, J.C. - "Momentum, Energy and Mass Transfer in Continua" \_ Mc Graw-Hill Kogakusha, Ltda, 1972.

- 6) Bird, R.B., Stewart, W. E., Lightfoot, K.N. - "Fenômenos de Transporte" - Editora Reverté S.A., 1980.
- 7) Welty, J.R., Wicks, C.E., Wilson, R.E. - "Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer", John Wiley & Sons, 1976.
- 8) K. J. Valentas; E. Rotstein; R. P. Singh. Handbook of Food Engineering Practice. CRC Press, 1997.
- 9) M Anandha Rao. Rheology of Fluid and Semisolid Foods: Principles and Applications. An Aspen Publishers, 1999.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 534I - TERMODINÂMICA PARA ENGENHARIA QUÍMICA I**  
**Pré-Requisito EQA 5318**  
**54 horas/aula**

**E M E N T A**

Formulação Matemática da Termodinâmica. Transformações de Legendre. Propriedades volumétricas dos fluidos puros e misturas gasosas. Equações de estado e correlações correspondentes dos sistemas PVT. Termodinâmica dos Processos de fluxo. Equações de energia dos processos de fluxo de estado permanente. Análise-Termodinâmica dos processos.

**P R O G R A M A**

I - Conceitos Básicos e Postulados

I- Postulado ou 1º Lei da Termodinâmica

Paredes e Restrições

Definição de Calor e Trabalho

2º e 3º Postulados ou 2º Lei da Termodinâmica

4º Postulado ou 3º Lei da Termodinâmica

2 - Condições de Equilíbrio

Equilíbrio Térmico

Equilíbrio mecânico

Equilíbrio com relação ao fluxo de Matéria

3 - Relações Formais

Relação de Euler

Relação de Gibbs-Duhem

Equações de Estado

Definição de Calor Específico e outras Propriedades Derivativas

4 - Processos em Termodinâmica

Processos

Processos Reversíveis e Irreversíveis

Fonte de Calor e Trabalho

5 - Transformada de Legendre-Formulações alternativas.

A transformada de Legendre

Definição de Entalpia, Energia Livre de Helmholtz e de Gibbs através da transformada de Legendre.

6 - Relações de Maxwell

Conceito de Diferencial exata

Relações de Maxwell através dos Potenciais Termodinâmicos.

Identities Termodinâmicas



## 7 - Noções de Estabilidade

Analogia com a Mecânica Clássica

Princípio de Extremo para S.U.H.G. e A.

Condição necessária e suficiente para o Equilíbrio Estável.

## 8 - Extensão dos Postulados

Balanco de Energia

Balanco de Entropia

Processo de Fluxo

## 9 - Máquinas Térmicas

Ciclo de Carnot

Refrigeração-Liquefação.

### **BIBLIOGRAFIA**

- Callen, H.B., "Thermodynamics", 2ª Ed., John Wiley & Sons

- Kyle, B. G., Chemical and Process Thermodynamics, 1984, Prentice-Hall, Inc, 512 p.

- Modell, Michael e Reid, Robert C., Thermodynamics and its applications. 2a. Edição, 1974 , Prentice-Hall, Inc, 450 p.

- Sandler, S.I. "Chemical and Engineering Thermodynamics", John Wiley & Sons, 1987.

- Smith, J.M.; Van Ness e Abbott, M. M. - "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 5nd edition, MacGraw Hill International Editions, 1996, 763p.

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA RURAL**  
**ENR 5301 MATÉRIAS PRIMAS AGROPECUÁRIAS I**  
**Pré – Requisito QMC 5220**  
**54 Horas/Aula**

**I. Ementa**

Nesta disciplina será abordada a nomenclatura dos produtos agropecuários; fontes de produção e mercados de consumo; características agrônômicas das culturas; princípios de fisiologia; principais pragas e moléstias dos produtos; economia e planejamento da produção agropecuária; morfologia e classificação comercial; embalagens e transporte de matérias primas.

**II. Objetivo Geral**

Despertar o senso crítico no discente sobre as relações entre o processo de produção de matérias primas agrícolas e o processo industrial de produção de alimentos, evidenciando a interdependência entre estes, quando se objetiva a produção racional de alimentos de alta qualidade.

**III. Conteúdo programático**

**a. Princípios básicos de fisiologia vegetal**

- i. Relações hídricas na planta
- ii. Nutrição mineral
- iii. Fotossíntese
- iv. Respiração

**b. Bioclimatologia vegetal**

- i. Temperatura
- ii. Luminosidade
- iii. Precipitação
- iv. Zoneamento agrícola

**c. Matérias primas agropecuárias**

- i. Fontes de produção e mercado de consumo
- ii. Composição química dos grãos
- iii. Armazenamento e embalagens de grãos
- iv. Fatores que afetam a qualidade dos grãos
- v. Problemáticas dos transgênicos na agricultura e alimentação humana

**d. Problemática pós-colheita**

- i. Noções de fisiologia de pós-colheita
- ii. Conservação e armazenamento de produtos vegetais
- iii. Avaliação de danos em produtos armazenados

**e. Contaminação de alimentos por agrotóxicos e/ou aditivos químicos (riscos a saúde e ao ambiente)**

**f. Vegetais destinados à agroindústria:**

- i. Alho, Amendoim, Arroz, Aveia, Batata inglesa, Cacau, Café, Canola, Cebola, Centeio, Cevada, Cogumelos comestíveis, Condimentos, Erva-mate, Ervilha, Girassol, Maçã, Mandioca, Milho, Morango, Pepino, Pêssego, Plantas medicinais, Soja, Tomate, Trigo, Triticale, Uva, etc.

#### IV. Metodologia Pedagógica

Aulas expositivas, áudio-visual, trabalhos escritos e seminários

#### V. Atividades Complementares

Cada grupo de dois alunos deverá fazer uma revisão bibliográfica a partir dos assuntos listados no item f do conteúdo programático. Deverá ser priorizada a produção e a sua transformação em produto alimentício. Para a realização desta, deverão ser utilizados no mínimo 10 bibliografias dos últimos cinco anos. Este trabalho deverá ter entre 10 e 15 páginas, redigidas em fonte arial 11, espaçamento de 1,5 entre linhas e seguir as normas da ABNT para citar as referências.

#### VI. Critério de Avaliação

- a. 2 provas escritas 60%
- b. Revisão bibliográfica (escrita) 20%
- c. Revisão bibliográfica (apresentação) 10%
- d. Participação (contribuição em aula, frequência e exercícios) 10%

#### VII. Resolução 017/CUN/97 e normas do departamento de Fitotecnia

1. O aluno que por motivo justificado faltar ou deixar de realizar alguma avaliação prevista no plano de ensino deverá formalizar o pedido de avaliação junto à chefia do Departamento de Fitotecnia de acordo com a Resolução 017/CUN/97. Os motivos justificáveis são: **a)** Doença do acadêmico ou de familiares de primeiro grau com atestado médico; **b)** Participação em Congresso com comprovação através de certificado; **c)** Participação em projetos de pesquisa e extensão que exijam viagens que deverão ser comprovadas pelo Prof. Coordenador do projeto.
2. Caso houver a necessidade de reavaliação de prova e/ou, de prova de recuperação ao final de semestre, esta será feita de acordo com a resolução 017/Cun/97.

#### VIII. Bibliografia

1. Awad, M. *Fisiologia pós-colheita de frutos*. São Paulo: Nobel, 1993. 113p.
2. Bull, D. & Hathaway, D. *Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no Terceiro Mundo*. Vozes/OXFAM/FASE: Petrópolis, 1986. 236p.
3. Cairo, P.A.R. *Curso básico de relações hídricas de plantas*. Vitória da conquista: UESB, 1995. 32p.
4. Carvalho, N.M. & Nakagawa, J. *Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção*. 4ª ed. FUNEP. Jaboticabal, SP. 2000. 588p.
5. Castro, P.R.; Ferreira, S.O.; Yamada, T. *Ecofisiologia da produção agrícola*. Piracicaba: POTAFOS, 1987. 249p.
6. Evangelista, J. *Tecnologia de alimentos*. Rio de Janeiro: Livraria Ateneu, 1989. 652p.
7. Ferri, M.G. *Fisiologia vegetal*. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: EPU, 1985. 361p.
8. Filgueira, F.A.R. *Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças*. V.1. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981. 336p.
9. Gava, A.J. *Princípios de tecnologia de alimentos*. São Paulo: Nobel, 1984. 284p.
10. Larcher, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Paulo: EPU, 1986. 319p.
11. Malavolta, E. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1980. 251p.
12. Mota, F.S. *Meteorologia agrícola*. São Paulo: Nobel, 1975. 376p.
13. Mundstock, C.M. *Cultivo de cereais de estação fria: trigo, cevada, aveia, centeio, alpiste e triticale*. Porto Alegre: NBS, 1983. 265p.
14. Ometto, J.C. *Bioclimatologia agrícola*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1981. 425p.
15. Taiz, L. & Zeiger, E. *Plant Physiology*. Massachusetts: Sinauer Associates, 1998. 792p.

#### CENTRO TECNOLÓGICO

**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA**  
**INE 5108 ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE PARA CIÊNCIAS EXATAS**  
**Pré-Requisito MTM 5162**  
**54 Horas/Aula**

**EMENTA**

Teoria da probabilidade. Variáveis aleatórias e distribuição de probabilidade. Principais distribuições de probabilidade. Estimação de parâmetros. Testes de hipóteses.

**P R O G R A M A**

**1. PROBABILIDADE:** Modelo matemático: experimento aleatório, espaço amostral, eventos. Definições de probabilidade: clássica, axiomática e experimental. Probabilidade condicional. Eventos independentes.

**2. VARIÁVEL ALEATÓRIA E DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE:** Definição de variável aleatória. Tipos de variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidade. Valor esperado, moda e mediana de uma distribuição. Variância e desvio-padrão. Propriedades do valor esperado e da variância.

**3. MODELOS TEÓRICOS DISCRETOS:** Bernoulli. Binomial. Poisson.

**4. MODELOS TEÓRICOS CONTÍNUOS:** Uniforme. Normal. Aproximação da binomial pela normal. t-Student.

**5. ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS:** Características de um estimador. Tipos de estimação. Estimação pontual para a média e proporção. Estimação intervalar para a média e proporção. Tamanho de amostra.

**6. TESTES DE HIPÓTESES:** Conceito. Testes de hipóteses para a média e proporção. Tipos de erros. Tamanho de amostra.

**BIBLIOGRAFIA**

1. BUSSAB, Wilton O., MORETTIN, Pedro A. Estatística Básica. Editora Atual, 1985.
2. MEYER, Paul. Probabilidade - aplicações à Estatística. Rio de Janeiro.
3. COSTA NETO, Pedro Luiz de O. Estatística. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1978.
4. MIRSHAWKA, Victor. Probabilidade Estatística para engenharia. 1978.
5. COSTA NETO, P. L. de O., Cymbalista, Melvin. Probabilidade. Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1974.
6. STEVENSON, Willian J. - Estatística Aplicada à Administração. São Paulo, 1979. Ed. Harbra.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E DE ESTATÍSTICA**  
**INE 5202 - CÁLCULO NUMÉRICO**  
**Pré-Requisito INE 5201 e MTM 5163**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A**

Erros e Sistemas de Numeração. Solução de equações algébricas e transcendentais . Solução de equações polinomiais. Sistemas de equações lineares e não lineares. Interpolação. Ajustamento de curvas. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias e sistemas de equações diferenciais.

**P R O G R A M A**

1. Geração de sistemas de numeração. Conversões entre sistemas. Representação em ponto flutuante. Tipos, causas e consequências de erros.
2. Localização de raízes de  $f(x)=0$ . Métodos de partição: Bisseção e Falsa-Posição. Métodos iterativos: Newton e Secante. Propriedades de polinômios. Resolução de equações polinomiais pelos métodos de: Birge-Vieta e Müller.
3. Resolução de Sistemas Lineares via computador. Métodos Diretos: Gauss e Decomposição LU. Condicionamento de Sistemas. Métodos iterativos: Gauss-Seidel, Sobre e Sub-relaxação.
4. Resolução de sistemas não lineares: Método de Newton
5. Existência e unicidade do polinômio interpolador. Interpolação por Lagrange, Newton e Spline Cúbica.
6. Ajuste de curvas pelo método dos Mínimos Quadrados a funções polinomiais e não polinomiais.
7. Integração numérica. Fórmulas abertas e fechadas. Fórmulas de Newton-Côtes e Gauss-Legendre
8. Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias. Métodos baseados em série de Taylor: Euler e Runge-Kutta de 4ª ordem. Métodos Preditores Corretores: Adams-Moulton e Adams-Bashforth.

**BIBLIOGRAFIA**

1. BARROSO, Leônidas C., et al. Cálculo Numérico (Com Aplicações).2ª.ed. São Paulo : Harbra, 1987.
2. CLÁUDIO, Dalcídio M., MARINS, Jussara M.. Cálculo Numérico Computacional - Teoria e Prática. São Paulo : Atlas, 1989.
3. RUGGIERO, Márcia, LOPES, Vera. Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais. McGraw-Hill, 1988.
4. RALSTON, Anthony. A First Course in Numerical Analysis. New York : McGraw-Hill, 1987.
5. CONTE, S. D.. Elementos de Análise Numérica. São Paulo : Globo:1977.
6. McCracken, Daniel, DORN, William. Cálculo Numérico com Estudos de Casos em FORTRAN IV. Rio de Janeiro : Campus, 1978.
7. CHAPRA, Steven and CANALE, Raymond. Numerical methods for Engineers: with personal computer applications. McGraw-Hill, 1985.
8. Press, W.H., Teukolsky, S.A., Vetterling, W.T, and Flannery, B.P., Numerical Recipes in C - The Art of Scientific Computing", Cambridge Press, 2nd ed., 1992.
9. Riso, B. et al. Algoritmos Numéricos: sequenciais e paralelos, Florianópolis: Editora da UFSC, 1996.
10. Faires, J.D. and Burden, R. L., Numerical Methods, PWS Publishing Company, 1993.

**CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QMC 5351 - Química Analítica Instrumental**  
**Pré – Requisito QMC 5350**  
**72 HORAS/AULA**

**EMENTA**

Condutimetria. Potenciometria. Espectroscopia de absorção molecular no ultravioleta e visível. Espectrometria de absorção atômica. Espectrometria de emissão óptica por plasma indutivamente acoplado (ICP OES) e espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). Fotometria de chama. Cromatografia gasosa. Cromatografia líquida de alta eficiência. Métodos térmicos de análise.

**PROGRAMA****UNIDADE 1 - Condutimetria**

- 1.1 Introdução aos métodos eletroquímicos
- 1.2 Definições e unidades
- 1.3 Teoria
- 1.4 Instrumentação
- 1.5 Titulações condutométricas

**UNIDADE 2 - Potenciometria**

- 2.1 Celas eletroquímicas
- 2.2 Equação de Nernst
- 2.3 Eletrodos de referência e eletrodos indicadores
- 2.4 pH - definição e medidas
- 2.5 Eletrodos íons seletivos
- 2.6 Titulações potencioétricas

**UNIDADE 3 - Espectroscopia de Absorção Molecular no Ultravioleta e Visível**

- 3.1 Introdução aos métodos espectroscópios
- 3.2 Aplicação da teoria quântica à espectroscopia
- 3.3 Absorção atômica e molecular de radiação: Espectros eletrônicos
- 3.4 Efeito da estrutura sobre a absorção
- 3.5 Lei de Beer
- 3.6 Aplicações espectrofotométricas
- 3.7 Instrumentação
- 3.8 Outros desenvolvimentos em espectrofotometria

**UNIDADE 4 - Espectrometria de Absorção Atômica**

- 4.1 Princípios
- 4.2 Teoria
- 4.3 Instrumentação
- 4.4 Interferências
- 4.5 Análises qualitativas e quantitativas
- 4.6 Aplicações
- 4.7 Espectroscopia de fluorescência atômica e de fonte contínua

**UNIDADE 5 - Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Indutivamente Acoplado (ICP OES) e Espectrometria de Massa com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS)**

- 5.1 Princípios
- 5.2 Teoria
- 5.3 Instrumentação

5.4 Interferências

5.5 Análises qualitativas e quantitativas

5.6 Aplicações

**UNIDADE 6 - Fotometria de Chama**

6.1 Princípios

6.2 Teoria

6.3 Instrumentação

6.4 Interferências

6.5 Análises qualitativas e quantitativas

6.6 Aplicações

**UNIDADE 7 - Cromatografia Gasosa**

7.1 Princípios da cromatografia gasosa

7.2 Instrumentação

7.3 Fases estacionárias, injetores e detectores para CG.

7.4 Aplicações

**UNIDADE 8 - Cromatografia Líquida de Alta Eficiência**

8.1 Princípios da HPLC

8.2 Eficiência da coluna em cromatografia líquida

8.3 Equipamentos e detectores para cromatografia líquida

8.4 Aplicações

**UNIDADE 9 - Métodos Térmicos de Análise**

9.1 Características gerais dos métodos térmicos

9.2 Métodos termogravimétricos (TG)

9.3 Análise térmica diferencial (DTA)

9.4 Calorimetria exploratória diferencial (DSC)

## **BIBLIOGRAFIA**

01. Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. "Fundamentos de Química Analítica". Pioneira São Paulo. 2006.
02. Skoog, D. A. and Leary, J. J. "Principles of Instrumental Analysis." Saunders College Publishing. Orlando. Florida. 1992.
03. Robinson, J. W. "Undergraduate Instrumental Analysis." 4th. ed.. Marcel Dekker, Inc. New York. 1987.
04. Ewing, G. W. "Métodos Instrumentais de Análise Química." Vol. I e II, Editora Edgard Blücher Ltda - Oehlweiller, O. A. "Análise Instrumental." Vol. 3, Livros Técnicos e Científicos editora, S.A.
05. BARNES, R.M., "Applications of Inductively Coupled Plasma to Emission Spectroscopy". The Franklin Institute Press., 1978.
06. SAWER, D.T., HEINEMAN, W.R., BEEBE, J.M., "Chemistry Experiments for Instrumental Methods". John Wiley & Sons, 1984.
07. Cienfuegos, F., e Vaitsman, D., "Análise Instrumental". Interciência, 2000.

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO**  
**NTR 5106 Nutrição Básica**  
**PRÉ-REQUISITO CAL 5402**  
**72 Horas/aula**

**I. EMENTA**

Conceitos básicos em Nutrição. Calorimetria. Valor nutricional dos alimentos (proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas, minerais e água). Necessidades e recomendações nutricionais. Alterações nutricionais em alimentos industrializados. Principais doenças de origem nutricional no Brasil: causas e efeitos.

**II. OBJETIVOS**

Fazer uma análise crítica da realidade, tendo como objetivo de estudo a nutrição com seus diferentes enfoques: biológico, fisiológico, social, econômico, político e sua articulação com a engenharia de alimentos.

Conteúdo Programático

Apresentação e discussão do Plano de Ensino;

Discussão dos temas para seminário;

Enfoques Gerais sobre Nutrição X Engenharia de Alimentos;

Introdução a Nutrição;

Conceitos Básicos em Nutrição.

Necessidades e recomendações de energia e nutrientes: Guia Alimentar;

\*Avaliação de um dia alimentar, através do Guia da Pirâmide Alimentar (exercício).

Energia: VET e NET

Carboidratos: valor nutritivo, fontes, funções, necessidades e recomendações;  
Fibra alimentar: funções, fontes, necessidades e recomendações.

Lipídeos: valor nutritivo, fontes, funções, necessidades e recomendações;

Discussão de Artigos: "Utilização de Gorduras na Alimentação" – entrega de análise crítica do artigo;

O Grande Júri: "O uso da gordura na produção de alimentos".

Proteínas: valor nutritivo, fontes, funções, necessidades e recomendações;

Água e eletrólitos.

SEMINÁRIO: Vitaminas Lipossolúveis: valor nutritivo, fontes alimentares, funções, necessidades e recomendações (DRIs)/Ex.: refeições/alimentos que atinjam as DRIs, **sinais e sintomas carências e excesso, alterações em alimentos industrializados (estabilidade) - estudos recentes.**

SEMINÁRIO: Vitaminas Hidrossolúveis: valor nutritivo, fontes alimentares, funções, necessidades e recomendações (DRIs)/Ex.: refeições/alimentos que atinjam as DRIs, **sinais e sintomas carências e excesso, alterações em alimentos industrializados (estabilidade) - estudos recentes.**

SEMINÁRIO: Minerais: valor nutritivo, fontes alimentares, funções, necessidades e recomendações (DRIs)/Ex.: refeições/alimentos que atinjam as DRIs, **sinais e sintomas carências e excesso, alterações em alimentos industrializados (estabilidade) - estudos recentes.**



- Carências nutricionais;
- Obesidade;
- Hipertensão Arterial e a relação com alimentos industrializados (ricos em Na).
- Dislipidemias e a relação com alimentos industrializados;
- Diabetes. Produtos industrializados para esta patologia.
- Transição Epidemiológica e Nutricional no Brasil (determinantes do estado nutricional) – Discussão com artigos e análise crítica (apresentação e entrega de trabalho escrito);
- Elaboração do Roteiro de Visita.
  - Visita Técnica - Supermercado (áreas, rotulagem, consumidor, embalagens,...).
  - Discussão da Visita Técnica e Entrega do Relatório;
- Seminário – tema livre (3 equipes).
  - Seminário – tema livre (3 equipes).
  - Seminário – tema livre (3 equipes).
  - Nutrição nos ciclos da vida
  - Avaliação da disciplina

### III. METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositiva-dialogada;
- Visita direcionada;
- Seminários.

### IV. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação dos conteúdos ministrados ocorre a cada momento, a partir do desempenho do aluno nas atividades propostas, dessa forma, a avaliação da aprendizagem irá considerar os seguintes aspectos: participação nas aulas, debates, frequência e elaboração dos trabalhos propostos no decorrer da disciplina.

**Quanto aos trabalhos** estes serão avaliados de acordo com os seguintes critérios:

- cumprimento do roteiro proposto;
- clareza do aluno e/ou grupo na apresentação e discussão;
- metodologias e técnicas utilizadas durante a apresentação e discussão;
- pontualidade na entrega.

A média final será obtida através da média aritmética das atividades propostas:

- 1) Exercício – Avaliação através do Guia da Pirâmide Alimentar;
- 2) Análise crítica artigo: "Utilização de Gorduras na Alimentação";
- 3) Seminários – micronutrientes (vitaminas e minerais);
- 4) Análise crítica artigo: "Transição Epidemiológica e Nutricional no Brasil";
- 5) Relatório de Visita;
- 6) Seminário – Tema Livre.

\* O aluno deverá ter no **mínimo 75%** de frequência para alcançar índice suficiente para aprovação;

\* Será feita a média aritmética das atividades propostas;

\* Estarão aprovados os alunos que obtiverem média final igual ou superior a seis (6,0);

\* Será **obrigatória a presença** e a participação de **todos** os membros do grupo quando da apresentação dos trabalhos em grupo, havendo desconto de nota no caso de falta de um ou mais membros do grupo;

\* Serão recebidos relatórios e seminários **somente** no dia da apresentação da data acordada entre professora e alunos, não sendo aceitos trabalhos via e-mail.

### V. ORIENTAÇÕES GERAIS

Serão recebidos relatórios e seminários **somente** no dia da apresentação da data acordada entre professor e alunos, não sendo aceitos trabalhos via e-mail.

## VI. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. ABRAMOVAY, R. **O que é Fome**. São Paulo, Brasiliense, 1983.
2. DUTRA-DE-OLIVEIRA, J.E. & MARCHINI, J.S. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Sarvier, 1998. 403p.
3. EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**, Livraria Atheneu, Rio de Janeiro, São Paulo, 1987.
4. FAO/WHO/UNO. **Necessidades de Energia y de proteínas**. Genebra, 1985 (Série de informes técnicos 724).
5. GAVA, A.J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos**, Livraria Nobel, São Paulo, 1975.
6. MAHAN, L.K., ARLIN, M.T. Krause **Alimentos Nutrição e dietoterapia**. 8ª ed. São Paulo: Roca, 1995. 981p.
7. MITCHELL, H et al. **Nutrição**, Rio de Janeiro, Interamericana, 1978.
8. MURRAY, R.K et al. Harper: **Bioquímica**. 6ª ed. São Paulo: Atheneu, 1990. 705p.
9. NAVES, M.M.V, SILVA, M.R. **Manual de nutrição e dietética: Guia prático para o acadêmico de nutrição**. Goiânia/GO: Universidade Federal de Goiás, 1995. 151p.
10. ORGANIZACION PAN-AMERICANA DE LA SALUD. **Conocimientos actuales sobre nutrition**, 1991 (Publicacion Cientifica, 532).
11. PECKENPAUGH, N.J., POLEMEN, C.M. **Nutrition: Essentials and diet therapy**. 7th ed. Philadelphia, Pennsylvania: W.B. Saunders Company, 1995. 626p.
12. SGARBIERI, V.C. **Alimentação e Nutrição: Fator de Saúde e desenvolvimento**. Campinas: Almed, 1987. 387p. São Paulo.
13. SHILS, M.L.; OLSON, J.A.; SHIKE, M. **Modern nutrition in health and disease**. 8th ed. Lea & Febiger, 1994. USA.
14. TAGLE, M.A. **Nutrição**. São Paulo: Artes Médicas, 1981. 234p.
15. TOLONEN, M. **Vitaminas y minerales en la salud y la nutricion**. Zaragoza, España: Editorial Acribia, S.A., 1995. 278p.
16. VANNUCCHI, H. et al. **Aplicação das recomendações adaptadas à população brasileira**. Editora Legis Lima, Ribeirão Preto, 1990.

### Periódicos sugeridos:

01. Revista Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Campinas, SP.
- 02 Alimentos e Nutrição. Editora UNESP.
03. Revista de Nutrição. Campinas, SP.
04. Alimentação e Nutrição. São Paulo: EDMETEC.
05. Alimentação. São Paulo: ABIA.

### Páginas na Internet:

[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)

[www.nutrinews.com.br](http://www.nutrinews.com.br)

[www.microbiotecnica.com.br](http://www.microbiotecnica.com.br)

[www.aberc.com.br](http://www.aberc.com.br)

[www.higienealimentar.com.br](http://www.higienealimentar.com.br)

## SEXTA FASE

SEXTA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
CAL 5402	Bioquímica de Alimentos II	72	4	CAL 5401
CAL 5404	Análise de Alimentos	72	4	QMC 5220
EQA 5221	Higiene e Legislação de Alimentos	36	2	CAL 5403
EQA 5313	Operações de Quantidade de Movimento	72	4	EQA 5415
EQA 5322	Processos da Indústria de Alimentos	72	4	CAL 5401
EQA 5342	Termodinâmica para Engenharia Química II	72	4	EQA 5341
EQA 5416	Fenômenos de Transferência II	72	4	EQA 5415
<b>Total da fase:</b>		468	26	
<b>Acumulado:</b>		2646		

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**  
**CAL 5402 - BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS II**  
**Pré-Requisito CAL 5401**  
**72 HORAS AULA**

**EMENTA:**

Lipídeos nos alimentos. Vitaminas lipossolúveis. Enzimas nos alimentos e nas indústrias alimentares. Fermentações.

**PROGRAMA**

**1- Lipídios:**

Revisão

Mecanismo de oxidação:

- \* Introdução à oxidação dos lipídios e etapas de autooxidação
- \* Decomposição de hidroperóxidos
- \* Produtos de degradação secundária
- \* Polimerização
- \* Reversão

Fatores que afetam a oxidação;

Aspectos cinéticos

Decomposição microbiológica de óleos e gorduras

Decomposição enzimática

**2- Enzimas**

Tipos de enzimas

Cinética enzimática

Especificidade enzimática

Classificação

\* Oxirredutase e hidrolase

\* Fonte de produção

Procedimento de preparação

Consideração sobre enzimas bacterianas

Carbohidrases - amilase, alfa amilase

\* Amilase modo de ação

\* Propriedades (pululan)

Fosforilase

Transformações desejáveis e indesejáveis das enzimas sobre os alimentos

Enzimas pécticas

\* Revisão sobre pectina

**3 - Fermentação**

Introdução

Ciclo de Enbdem-Meyerhof

Energética das Fermentações

Tipos de Fermentação

Classe de Fermentações

\* F. Alcoólica

\* F. Láctica

\* F. Acética

\* F. Butírica

Contaminantes da fermentação alcoólica, produtos e subprodutos

Métodos de prevenção de fermentação

## **BIBLIOGRAFIA**

FENNEMA, O. R. Química de los Alimentos, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España, 1993

CHEFTEL, S.A. ; CHEFTEL, H. Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, 1988.

CHEFTEL, J.C. ; CUQ, J.L.; LORIENT, D. Proteínas Alimentarias. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1989.

BOBBIO, F. O. ; BOBBIO, P.,A. Introdução à Química de Alimentos. Livraria Varela, São Paulo, 1989.

ROBINSON, D.S., Bioquímica y Valor Nutritivo de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1991.

WONG, D.W.S., Química de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1995.

PRICE, J.F. ; SCHWEIGERT, B. S., Ciencia de la carne y de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1994.

BELITZ, H.D. ; GORSCH, W., Química de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1988.

CARBIERI, V. C., Proteínas em Alimentos Protéicos. Livraria Varela, São Paulo, 1996.

LINDEN, G. ; LORIENT, D., Bioquímica Agroindustrial. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, 1996.

Bobbio, P.<sup>a</sup>; Bobbio, F. °, Química do Processamento de Alimentos. Livraria Varela 2° Ed. São Paulo, 1992.

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**  
**CAL 5404- ANÁLISE DE ALIMENTOS**  
**Pré-Requisito QMC 5220**  
**72 HORAS AULA**  
**EMENTA**

Métodos analíticos e microanalíticos. Amostragem. Composição básica dos produtos alimentícios: glicídios, lipídios, proteínas, fibras, água, vitaminas e minerais. Análise de produtos alimentícios: mel, cereais, carnes, pescados, ovos, leite, óleos, bebidas estimulantes, bebidas alcoólicas, conservas, sucos, geléias de frutas, refrigerantes, condimentos, sal, vinagre, aditivos. Legislação de Alimentos.

**OBJETIVOS**

**GERAL:**

Conhecer e aplicar as técnicas de Controle de Qualidade dos alimentos, referente ao seu valor nutricional e sua caracterização química, bem como interpretar os resultados analíticos e enquadrá-los de acordo com os padrões exigidos pela Legislação Vigente.

**ESPECÍFICOS:**

- Analisar os alimentos quanto a sua composição qualitativa e quantitativa;
- Habilitar os alunos a aplicar métodos analíticos;
- Avaliar os métodos analíticos aplicados para determinar a composição dos alimentos e controle de qualidade,
- Interpretar os resultados e compará-los com a Legislação Vigente;
- Detectar possíveis fraudes nos alimentos.

**1. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Métodos analíticos de alimentos
  - Principais métodos para análise de alimentos
- Amostragem
  - Normas gerais para coleta das amostras em análise de rotina
- Composição centesimal básica dos produtos alimentícios e seu valor nutritivo:
  - Água, minerais, proteínas, lipídios, carboidratos e fibras.
- Conceito, classificação, composição química e análises físico-químicas de:
  - Mel, Cereais e derivados. Óleos e gorduras. Leite e derivados. Bebidas estimulantes. Refrigerantes. Bebidas alcoólicas. Sucos e geléias de frutas. Vitaminas. Aditivos.
- Aspectos gerais sobre a Legislação de Alimentos.

**2. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA**

Aulas teóricas; aulas práticas, com quatro equipes; relatórios sobre os temas referentes às aulas práticas.

**3. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

O desempenho dos alunos será avaliado através da realização de três provas escritas e dos relatórios referentes às aulas práticas. Os relatórios referentes às aulas práticas serão obrigatórios e por equipe. Será considerado aprovado o aluno que obtiver média final igual ou superior a seis (6), e que tenha frequência, no mínimo,

de 75% das atividades da disciplina. Os alunos que faltarem à prova deverão proceder de acordo com a legislação vigente na UFSC.

#### 4. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

**ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)**

ABIA – Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação. Resoluções da CNNPA 1978. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16 ed. 4ª revisão. 1998.

ARAÚJO, J. M. A. Química de Alimentos: teoria e prática. 2. ed. Viçosa : UFV, 1999. 416p.

ASCAR, J. M. Alimentos: aspectos bromatológicos e legais. São Leopoldo : UNISINOS, 1985. 327p.

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. Fundamentos de tecnologia de alimentos. vol. 3. São Paulo : Atheneu, 1998.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. Introdução à química de alimentos. 3. ed. São Paulo : Varela, 2003.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Manual de laboratório de química de alimentos. 1. ed. São Paulo : Varela, 1995.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. Química do processamento de alimentos. 3. ed. São Paulo : Varela, 2001.

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

CÓDIGO SANITÁRIO. Lei nº 10.083, de 23 de setembro de 1998. Regulamento: promoção, preservação e recuperação da saúde. Normas Técnicas e Legislação estadual e federal básica e complementar, 3ª ed. EDIPRO, São Paulo, 412p.

FENNEMA, O. R. *Química de los Alimentos*. 1993.

FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9 ed. São Paulo : Atheneu, 1998.

**INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3ª ed. vol. 1. São Paulo : O Instituto, 1985. 533p.**

LASZLO, H. *Química de alimentos: alteração dos componentes orgânicos*. Nobel, 1986.

MAHAN, L. K.; ARLIN, M. T. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 8. ed. São Paulo : Roca, 1995.

**MORETTO, E.; FETT, R., GONZAGA, L.V., KUKOSKI, E.M. Introdução à Ciência de Alimentos. Editora da UFSC, 2002.**

MORETTO, E.; FETT, R. *Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos*. São Paulo : Varela, 1998.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA 522I - HIGIENE E LEGISLAÇÃO DE ALIMENTOS**  
**Pré-Requisito CAL 5403**  
**36 horas/aula**

**E M E N T A**

Higiene industrial. Agentes e processos de limpeza e sanitização. Contaminação dos alimentos. Construção de prédios. Legislação de alimentos e aditivos.

**P R O G R A M A****1 - Noções sobre higiene industrial**

- . Importância, conceitos de higiene e saúde
- . Abrangência na indústria de alimentos.

**2 - Controle sanitário na indústria de alimentos**

- . Objetivos, conceito de sanitização
- . Sujidades: matérias estranhas aos alimentos

**3 - Agentes e processos de limpeza e sanitização**

- . Objetivos da limpeza
- . Agentes sanitizantes
- . Procedimento geral de limpeza e sanitização -pré-lavagem, enxágüe e sanitização
- . Métodos de limpeza
- . Detergentes, propriedades, função e seus componentes, características, substâncias utilizadas na formulação dos detergentes biodegradabilidade, fatores que aumentam a ação do detergente.

**4 - Contaminação dos alimentos**

- . fontes de contaminação dos alimentos
- . matéria-prima ambiente e pessoal
- . Controle de contaminação dos alimentos
- . Contaminação durante a manipulação e industrialização da carne, e leite.
- . Contaminantes
- . Higiene do pessoal. Requisitos higiênicos e legais das indústrias.

**5 - Normas para instalações**

- . Seleção do local
- . Paredes
- . Pisos e drenagens
- . Tetos
- . Ventilação
- . Iluminação
- . Instalação elétrica, hidráulica e de vapor.
- . Instalação sanitária.

**6 - Legislação de alimentos**

- . Conceitos de lei, decreto-lei, decreto, portaria, resolução e ordem de serviço.
- . Inspeção de alimentos para proteção do consumidor.
- . Legislação nas áreas Municipais, Estaduais e Federal.
- . Registro de produtos da alimentação no Ministério da Agricultura e da saúde.
- . Produtos que devem ser registrados e os dispensados de registro.
- . Encaminhamento do processo de registro.



. Rotulagem. Dizeres do rótulo imposto pelo Ministério da saúde e da Agricultura  
Painel principal e secundário. Imposição legal sobre datas, letras, desenhos cores, etc.

### **7 - Aditivos**

- . Conceitos
- . Aditivos intencionais e incidentais
- . Vantagens e Desvantagens do uso do aditivo
- . Código para rotulagem para aditivos.
- . Sumário da legislação brasileira sobre aditivos

### **8 - Ética e legislação profissional. O papel do Engenheiro de Alimentos.**

### **9 - Legislação sobre insalubridade ambiental.**

- . Insalubridade ambiental
- . Agentes físicos
- . Agentes químicos
- . Agentes biológicos

### **BIBLIOGRAFIA**

ANDRADE, Nélío. **Higienização na indústria de alimentos**. Livraria triângulo Editora, 1996, 182 p.

Revista contaminação de alimentos, RPA editora.

REGO, Josedira Carvalho do; FARO, Zelyta Pinheiro de. **Manual de limpeza e desinfecção para unidades produtoras de refeição**. Editora Varela, Editora Loyola, 2003, 63p.

HAZELWOOD, D.; MCLEAN. C. **Manual de Higiene para manipuladores de alimentos**. Livraria varela, editora loyola 1994, 139p

CONTRERAS, Carmem J.; BROMBERG Renata; CIPOLLI, Kátia M. V. A.; MIYAGUSKU, Luciana. **Higiene e Sanitização na indústria de carnes e derivados**.

GERMANO, Pedro M. L.; GERMANO, Maria Izabel S. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. Editora Varela, 2003, 655p

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5313 – OPERAÇÕES DE QUANTIDADE DE MOVIMENTO**  
**Pré – Requisito EQA 5415**  
**72horas/aula**

**E M E N T A:** Operações unitárias da indústrias química e de alimentos utilizadas para o transporte de fluídos; agitação e mistura, fragmentação, separação, classificação e transporte de sólidos, fluidização, separação gás-sólido e líquido-sólido: filtração, sedimentação, centrifugação. Misturas de fluidos Newtonianos e não Newtonianos.

**P R O G R A M A**

1. Introdução ao estudo das operações Unitárias. Agente de separação. Princípio de separação.
2. Transporte de fluídos. Classificação dos transportadores de líquidos e gases. Curvas características do sistema e de bombas. Cavitação. (NPSH) disponível e requerido.
3. Agitação e mistura. Teoria da semelhança e análise dimensional aplicados à agitação. Potência requerida para agitação. Sistemas com e sem chicanas.
4. Fragmentação de sólidos. Mecanismos. Natureza dos materiais para a fragmentação. Equipamentos, Leis da divisão de sólidos.
5. Classificação e separação sólido-sólido. Análise granulométrica: diferencial e acumulativa. Diâmetro médio baseado no número de partículas, na superfície e no volume. Peneiramento.
6. Movimento de uma partícula através de um fluído. Coeficiente de arraste. Velocidade terminal. Lei de Stokes.
7. Separação sólido-líquido. Separação por decantação. Dimensionamento de decantadores baseado no ensaio de sedimentação em provetas. Separação centrífuga. Cálculo do diâmetro crítico de separação. Separação por flotação. Ângulo de contato em reagentes. Seleção de equipamentos. Separação utilizando fluído: elutriação, câmara de decantação.
8. Separação sólido-gás. Câmara gravitacional. Ciclone. Separadores inerciais e eletrostáticos. Dimensionamento e seleção de equipamentos.
9. Fundamentos do escoamento através de leitos compactos. Perda de carga. Fluidização particulada e agregativa. Ponto mínimo de fluidização. Transporte fluído-sólido. Transporte de sólidos.
10. Teoria da filtração. Tipos de filtro. Filtração a pressão constante e vazão constante. Cálculo de tortas compressíveis e incompressíveis. Ciclo ótimo de filtração.
11. Fluidos Newtonianos e não Newtonianos

**BIBLIOGRAFIA**

1. Foust, A.S et alli. Princípios das Operações Unitárias
2. McCabe, W.L. e Smith, J.C. - Operaciones Básicas de Ingenieria Química. Editorial Reverté S.A. - 1975.
3. Gomide, R. Operações Unitárias, vol. I e III - Edição do Autor. 1983. São Paulo.
4. Perry and Chilton. Chemical Engineers Handbook. McGraw-Hill. 5ª ed. 1973.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA 5322 - PROCESSOS DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**  
**PRÉ-REQUISITO CAL 5401**  
**72 horas/aula**

**EMENTA:** Principais processos utilizados na indústria de alimentos: Emulsificação, Carbonatação, Irradiação, Hidrogenação, Geleificação, Processos de separação por membranas, na concentração e esterilização de alimentos. Reações físico-químicas envolvidas na conservação e processamento dos alimentos. Cálculo do tempo de destruição térmica (TDT) dos microorganismos. Processamento térmico dos alimentos: branqueamento, pasteurização e esterilização. Equipamentos. Cálculo do tempo de retenção e processamento total.

**P R O G R A M A**

1. Emulsificação: Princípios da emulsificação. Importância na Indústria de Alimentos. Tensões superficial e interfacial. Tipos de dispersões coloidais. Emulsões óleo/água e água/óleo. Balanço hidrofílico/lipofílico. Estabilidade e medidas de estabilidade das emulsões. Inversão de fases de emulsões. Equipamento de emulsificação. Alimentos emulsionados.
2. Carbonatação: Princípios de carbonatação de bebidas alcoólicas e não alcoólicas. Métodos de produção e de purificação de CO<sub>2</sub> para uso em bebidas e suas formas de distribuição. Processos de carbonatação, desaeradores, resfriadores, carbonatadores. Testes de carbonatação.
3. Irradiação: Usos da radiação na preservação dos alimentos. Efeitos nas propriedades físico-químicas. Utilização industrial. Equipamentos de irradiação.
4. Hidrogenação: Hidrogenação de gorduras e óleos vegetais. Histórico. Alteração no produto e sua importância na tecnologia de alimentos. Catalisadores - teoria, forma de ação e preparo. Seletividade e envenenamento de catalisadores. Produção e purificação do hidrogênio. Equipamentos e processos utilizados na hidrogenação.
5. Geleificação: Propriedades funcionais das proteínas - capacidade de retenção de água e processos físico-químicos envolvidos.
6. Reações Físico-Químicas: Importância no processamento e conservação dos alimentos. Cinética enzimática no escurecimento dos alimentos e degradação de nutrientes.
7. Cálculo do Tempo de Destruição Térmica (TDT): Determinação dos valores Z, D e Fo. Levantamento teórico e prático das curvas de TDT.
8. Processamento Térmico dos Alimentos: Branqueamento, Pasteurização e Esterilização. Cálculo dos tempos de processamento, tempo de retenção nos pasteurizadores e esterilizadores. Tempo total de processamento. Equipamentos utilizados e controle operacional.
9. Processos de Separação por Membranas: Uso da microfiltração, ultrafiltração e da osmose reversa na concentração, separação e esterilização de alimentos.

**Bibliografia:**

SCHAW, D.J., Introdução á Química dos Colóides e de superfície., Ed. Edgar Blucher Ltda., 1975.

GOMIDE, L. A. M., PEREIRA A. S., Emulsões Cárneas, Série Univ. Fed. de Viçosa, Nr. 270.

FENNEMA, O., Principles of Food Science – Part II, , Cap. 12.

FELLOWS, P. Food Processing Technology, Principles and Practice, Ed. Ellis Harwood Ltda. Chichester, England, 1988

SHREVE R N, BRINK J A, Indústria de processos Químicos, Ed. Guanabara Dois, RJ, 1980.

FENNEMA O R, Química de los Alimentos, Zaragoza, Ed. Acríbia, 1993.

HEID J L, JOSLYN M A, Fundamentals of Food Processing Operations- Ingredients, Methods and Packaging, Westport, Connecticut, USA, The AVI Publ. Co. Inc, 1967.

FELLOWS, P. Tecnologia de los processados de alimentos...Ed. Acríbia, 1994.

JAY, J.M. Microbiologia moderna de los alimentos. Ed. Acríbia, 1978.

BARUFFALDI R, OLIVEIRA M N, Fundamentos da Tecn. De Alimentos, série ciência, Tecn. Eng de Alimentos e Nutrição. V3, Ed. Atheneu, São Paulo, 317p. 1998.

WOODROOF P., Beverages: Carbonated and noncarbonated.

VITALLI, A. "Novas tendências em Processamento de Alimentos", Bol., SBCTA, 31(1):15-16, jan./jun. 1997.

Inovative Food Science & Emerging Technologies, V.5, Issue 2, June 2004, Michele K.Bull.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5342 - TERMODINÂMICA P/ ENGENHARIA QUÍMICA II**  
**Pré – Requisito EQA5341**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A**

Propriedades Termodinâmica das misturas homogêneas. Propriedade molar parcial. Propriedade em excesso. Coeficiente de atividade Equilíbrio de fase. Coeficiente de atividades obtido experimentalmente. Equilíbrio químico. Equilíbrio multireacional.

**P R O G R A M A****I - Equilíbrio de fases**

- Colocação do problema segundo os Postulados da Termodinâmica
- Verificação das variáveis de Cálculo
- Dificuldades de Avaliação do Equilíbrio através do Potencial Químico

**2 - Descrição Qualitativa de Soluções**

- Interações Moleculares
- Soluções ideais como Casos Particulares de Soluções Reais.

**3 - Propriedades Parciais Molares**

- Definição de Propriedade Parcial Molar
- Cálculo de Propriedades Termodinâmicas em Soluções Reais e Ideais.

**4 - Descrição e Modelagem da Fase Gasosa**

- Comportamento da Fase Gasosa-Relações PVT
- Equações de Estado Semi-Empírica
- Equação do Virial
- Correlação para o 2º Coeficiente do Virial
- Teoria dos Estados Correspondentes
- Correlação Generalizada

**5 - Definição de Funções Auxiliares**

- Fugacidade e Coeficiente de Fugacidade
- Cálculo do Coeficiente de Fugacidade usando Equações de Estado e correlações Generalizadas.

**6 - Descrição e Modelagem da Fase Líquida**

- Definição de Funções em Excesso como Funções Geradores
- Atividade e Coeficiente de Atividades
- Estados Padrões
- Modelos para o coeficiente de atividades.

**7 - Cálculo do Equilíbrio de Fases**

- Equilíbrio Líquido-Vapor à Baixas Pressões
- Avaliação das notações
- Avaliação da modelagem das Fases vapor e líquida na Predição do Equilíbrio e Comparação com Dados Experimentais.
- Estimção de Parâmetro de Equações de Estado e de Coeficientes de Atividades
- Equilíbrio Líquido-Líquido. Predição e Estimção de Parâmetros.

**8 - Equilíbrio Químico**

- Calor Padrão de Reação
- Coordenados de Reação
- Cálculo do Equilíbrio Químico

**BIBLIOGRAFIA**

1. SMITH, J.M.; VAN NESS, H. C, ABBOTT, M. M. *Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química*. Rio de Janeiro: LTC Editora, 5ª ed., 2000.
2. SANDLER, S. I., 1989. "Chemical and Engineering Thermodynamics", John Wiley & Sons, 2ª edição.
3. SMITH, J. M. VAN NESS, H. C., 1987. " Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", McGraw Hill, 4a edição.
4. PRAUSNITZ, J. M. , 1969. "Molecular Thermodynamics of Fluid Phase Equilibria", Prentice Hall, 1aedição.
5. VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M., 1982. "Classical Thermodynamics of Nonelectrolyte Solutions",Mc Graw Hill Book Company.
6. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. *Princípios de Termodinâmica para Engenharia*. Rio de Janeiro: LTC Editora, 4ª ed., 2002.
7. VAN WYLEN, G. J.; BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R.E. *Fundamentos da Termodinâmica*. São Paulo: Edgard Blücher, 6a ed., 2003.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5416 - FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA II**  
**Pré- Requisito EQA 5415**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A:** Transferência de calor por condução. Transferência de calor por convecção. Radiação Térmica. Propriedades termofísicas de alimentos e materiais.

**P R O G R A M A**

- 1) Introdução. Fundamentos da transferência de calor por condução, convecção e radiação.
- 2) Balanço diferencial de energia, entalpia e entropia. Obtenção dos termos transiente, convectivo, difusivo e geração.
- 3) Mecanismo de transferência de calor por condução. Condução unidimensional em regime permanente em parede plana com sistemas radiais cilíndricos. Coeficiente global de transferência de calor. Espessura crítica de isolamento. Sistemas com geração de calor. Sistemas com condução e convecção combinados.
- 4) Camada limite térmica. Análise da ordem de grandeza. Desacoplamento do campo de pressão. Espessura da camada limite térmica. Análise integral da camada limite e solução pelo método de similaridade.
- 5) Convecção forçada. escoamento no interior de dutos. Região de entrada hidrodinâmica e térmica. Temperatura de mistura. Análise para temperatura prescrita e fluxo prescrito.
- 6) Convecção natural. Aproximação de Boussinesq. Placa plana vertical. Análise da influência dos grupos adimensionais Rayleigh e Boussinesq no fenômeno da convecção natural. Convecção natural em cavidades.
- 7) Transferência de calor por radiação. Mecanismo físico. Definição e propriedades de um corpo negro. Troca de calor por radiação entre corpos negros e cinzentos. Fator de forma. Radiação do corpo negro.
- 8) Propriedades termofísicas de alimentos e materiais.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1) Holman, J. P. - "Transferência de Calor" - Mc Graw-Hill, - 1983.
- 2) Incropera, F.P. e DeWitt, D.P. - "Introduction to Heat Transfer", John Wiley and Sons - Second Edition (1990).
- 3) Ozisik, M.N. - "Transferência de Calor - Um texto básico"- Editora Guanabara Koo-gan (1990).
- 4) Kreith, F. - "Princípios da Transmissão de Calor"- Editora Edgard Blucher Ltda, 1977.
- 5) M A. Rao and S.S. Rizvi. Engineering Properties of Foods. Second Edition ( Revised and Expanded). Marcel Dekker, 1995.





## SÉTIMA FASE

SETIMA FASE				
<b>Código</b>	<b>Nome da disciplina</b>	<b>C.H.</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pré-requisitos</b>
EPS 5211	Programação Econômica e Financeira	54	3	2000 h/a
EQA 5218	Indústria de Produtos Vegetais	54	3	EQA 5322
EQA 5316	Engenharia Bioquímica	72	4	EQA 5318
EQA 5332	Operações Unitárias de Transferência de Calor II	72	4	EQA 5416
EQA 5417	Fenômenos de Transferência III	72	4	EQA 5415 EQA 5342
EQA 5520	Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos	72	4	EQA 5322 INE 5108
PSI 5112	Relações Humanas	36	2	
<b>Total da fase:</b>		432	24	
<b>Acumulado:</b>		3078		

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5520 - CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA NA ALIMENTOS**  
**Pré-Requisito EQA 5322 e INE 5108**  
**72 horas/aula**

**EMENTA:**

Conceitos de Qualidade. Qualidade Total. Ferramentas para a implantação da qualidade total. Sistemas de Qualidade na indústria de Alimentos: ISO 9000; ISO 22000, APPCC e 5S Gráficos de Controle de Processos. Planos de amostragem para inspeção.

**Programa**

Conceitos de Qualidade

- 1- Conceitos e hitórico da qualidade
- 2- Qualidade Total. Ferramentas para a implantação da qualidade total.
- 3- Ciclo PDCA.
- 4- Sistema de Qualidade - ISO 9000, ISO 22000, 5S, APPCC

Revisão Estatística

- Distribuição de frequência
- Medidas de Tendência central e medidas de dispersão
- Probabilidade
- Distribuição de Poisson
- Distribuição Binomial
- Distribuição normal

Controle de Processo

Gráficos de controle por variáveis: gráfico da média, gráfico do desvio padrão e gráfico da amplitude, para normas conhecidas e para normas desconhecidas.

Gráficos de Controle de Atributos.

Inspeção de Qualidade

Planos de amostragem para aceitação/rejeição

Construção e interpretação da curva característica de operação (CCO).

Parâmetros de uma CCO: risco do consumidor e risco do produtor, probabilidade de aceitação de lotes, nível de Qualidade Aceitável, Nível de Qualidade Inaceitável (Fração Defeituosa Tolerável).

Uso das tabelas de planos de amostragem

Planos de amostragem simples, duplo e múltiplo.

Plano de amostragem com retificação

**Referências Bibliográficas:**

- E.P. Paladini. Avaliação Estratégica da Qualidade. Ed. Atlas. 2002
- A F B Costa; E. K Epprecht; L C R Carpinetti. Controle Estatístico da Qualidade. Atlas 2005.

- FALCONI CAMPOS, V. Controle da Qualidade Total - TQC. Fundação Christiano Ottoni - UFMG, 2000.
- Neves, João Francisco e Neves, Maria Cristina - Apostila de Qualidade e Sustentabilidade - UFRJ – 1999.
- SENAI - Apostila da Série Qualidade e Segurança Alimentar, 1999.
- ISO9000: 2000 Conhecendo e implementando - Oceano Zaccharias - São Paulo - J. Zaccharias, 2001.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5332 – OPERAÇÕES DE UNITÁRIAS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR II**  
**Pré-Requisito EQA 5416**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A**

Operações Unitárias da Indústria de Alimentos envolvendo fenômenos de transferência de calor. (trocadores de calor, evaporação, refrigeração).

**P R O G R A M A**

I - Princípios da análise dimensional aplicados ao mecanismo de transferência de calor por convecção.

Obtenção de grupos adimensionais revelantes do fenômeno.

2 - Correlações para o coeficiente de transferência de calor por convecção em tubos. Coeficiente global de transmissão de calor. Determinação de média logarítmica da diferença de temperatura. Temperatura calórica e temperatura de parede de tubo. Trocadores de calor de tubo duplo. Trocadores de calor de tubos e carcaça. Verdadeira diferença de temperatura, num trocador I-2. Queda de pressão. Trocadores de calor com mudança de fase. Dimensionamento de trocadores de calor a placas. Trocadores de superfície raspada.

3 - Geradores de vapor. Combustíveis. Distribuição de vapor. Equipamentos auxiliares.

4 - Evaporadores. Tipos e aplicações. Fatores que influenciam na operação. Transmissão de calor nos evaporadores. Capacidade e economia de evaporadores simples e múltiplos efeitos. Equipamentos auxiliares economizadores de vapor. Projeto térmico de evaporadores.

5 - Refrigeração:

5.1- Sistemas de produção de frio: compressão de gases, compressão de vapores, por absorção, por adsorção. Termoelétrica. Criogenia.

5.2- Sistema de compressão de vapor: Diagramas de ciclo, ciclo saturado simples, Ciclo Real,

Compressores, Condensadores, Evaporadores, Controles de Ciclo.

5.3- Conservação do frio: Isolantes, Espessura ótima de isolantes, Câmaras Frigoríficas, Cálculo de Carga Térmica.

5.4- Conservação dos Alimentos: Atmosfera Controlada, Métodos de Resfriamento e Congelamento/Descongelamento dos Alimentos. Modelos Matemáticos de Predição de Tempos de Congelamento de Alimentos.

**BIBLIOGRAFIA**

- Kern, D.Q. **Processos de Transmissão de Calor**. Guanaabara Dois, São Paulo, 1987.  
Bazzo, E. **Geração de Calor**. Editora da UFSC, Florianópolis, 1992.  
Russomano, V. H. **Introdução à Administração de Energia na Indústria**. Pioneira/USP, 1087  
Dossat, R.J. **Princípios de Refrigeração**, Hemus, São Paulo, 1980 .  
Hense, H. **Apostila de Refrigeração**, Florianópolis, 1999.  
Sing, R.P., Heldman, D.R., **Introduction to Food Engineering**, Academic Press, Inc., 1993.  
ASHRAE Handbooks, **Food Storage and Equipment/Food Refrigeration**, Ed. 1998.  
Costa, E.C., **Refrigeração**, Ed. Edgar Bluecher, 2002.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5417 - FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA III**  
**Pré -Requisito EQA 5415 EQA- 5342**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A**

Transferência de massa por difusão. Transferência de massa por convecção. Correções para o cálculo dos coeficientes de transferência de massa.

**P R O G R A M A**

- 1 - Fundamentos de Transferência de massa. Transferência de massa molecular. 1ª Lei de Fick. O coeficiente de difusão. Transferência de massa por convecção.
- 2 - Equações diferenciais da transferência de massa. Formas especiais da equação diferencial de transferência de massa. Condições de contorno normalmente encontradas.
- 3 - Difusão molecular em estado estacionário. Problemas unidimensionais sem reação química. Sistemas unidimensionais associados com reação química. Sistemas bi e tridimensionais. Transferência simultânea de momentum, calor e massa.
- 4 - Difusão molecular em regime transiente. Soluções analíticas. Cartas de concentração versus tempo para formas geométricas simples. Solução gráfica para fluxo de massa transiente unidimensional.
- 5 - Transferência de massa por convecção. Considerações fundamentais. Parâmetros significantes. Análises dimensional da transferência de massa por convecção. Análise exata da camada limite de concentração. Análise aproximada de camada limite de concentração. Analogias de transferência de massa, energia e momentum. Modelos para coeficientes de transferência de massa.
- 6 - Transferência de massa interfacial. Equilíbrio. Teoria das resistências.
- 7 - Correlações para a transferência de massa por convecção. Transferência de massa para placas, cilindros e esferas. Transferência de massa envolvendo fluxo turbulento através de tubos.
- 8 - Equipamentos para a transferência de massa. Tipos de Equipamentos. Balanços de massa para torres de contato contínuo: Linhas de operação. Balanços de entalpia para torres de contato contínuo. Coeficiente de capacidade para transferência de massa.

**BIBLIOGRAFIA**

- Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N., "Fenômenos de Transporte", Editorial Reverte S.A 1980.
- Welty, J.R., Wilson, R.E. and Wicks, C.E., "Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer", John Wiley & Sons, Inc., 1976.
- Cussler, E.L., "Diffusion - Mass Transfer in Fluid Systems", - Cambridge University Press, 1984. od, T.K., Pigford, R.L. and Wilke, C.R., "Mass Transfer", MC Graw Hill Kogakusha, 1975.
- Cremasco, M. A., "Fundamentos de Transferência de Massa", Editora da UNICAMP, 1998.

**CENTRO TECNÓLOGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUIMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5218 - INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO E PROCESSAMENTO**  
**DE PRODUTOS VEGETAIS**  
**Pré- Requisito EQA 5322**  
**54 horas/aula**

## **E M E N T A**

Transporte. Pré-processamento. Processos Produtivos de derivados de frutas e hortaliças - sucos, concentrados, conserva, doces, desidratados. Cálculo do binômio tempo X temperatura na pasteurização e esterilização. Embalagens. Equipamentos, instalações industriais. Secagem e beneficiamento de grãos, secadores, armazenagem e unidades armazenadoras. Tratamento de resíduos e seu aproveitamento.

## **P R O G R A M A**

- Transporte de produtos de origem vegetal - transporte à granel e em massa sacas. Cuidados especiais.
- Pré-processamento dos produtos - Seleção, classificação, lavagem e preparo dos materiais - equipamentos utilizados.
- Processos produtivos. Apresentação dos processamentos dos diversos vegetais - frutas e hortaliças, sucos, concentrados, conservas, doces, desidratados. Exaustão, enlatamento e esterilização.
- Cálculo do binômio tempo x temperatura na pasteurização e esterilização - morte térmica dos microorganismos, temperatura e tempo de processamento equipamentos utilizados nos tratamentos térmicos, testes de resistência dos microorganismos.
- Embalagens utilizadas - metálicas, plásticas, tipo longa-vida. Tipo de embalagem x produto.
- Equipamentos, instalações industriais e serviços de suporte - equipamentos utilizados nas indústrias de processamento de produtos vegetais. - Funcionamento e noções de custo e operacionalidade. Serviços de suporte.
- Secagem e beneficiamento de grãos - recepção e pesagem do produto, seleção, classificação, testes de laboratório, amostragem, secagem natural e em silos, secagem intermitente. Tempo de secagem, controle de qualidade.
- Tipos de secadores - Aspectos construtivos. Secadores a lenha, a óleo, a eletricidade e solar. Secadores metálicos e de alvenaria.
- Armazenagem - Tipos de silos, aspectos construtivos - custo, sistema de aeração, transilagem.
- Tratamento de resíduos e seu aproveitamento.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Cruess, M.V. Produtos industriais de frutas e hortaliças. Ed. Edgar Blucher, 1973.
2. Desrosier, W. Conservation de Alimentos. Companhia Editorial Continental, S.A. Mexico.
3. Quality factors of fruits and vegetables chemistry and technology. ACS Symposium Series 405. Ed. American Chemical Society. Joseph J. Jen., 1989.
4. Cheftel, J.C., Cheftel, H. Introduction a la biochimie et à la technologie des Aliments.
5. Her-

som, A-C., Hullan, E.D. Canned Foods. An introduction to their microbiology. J.A. Churchill Ltda, 1963.

6. Conservation des fruits et légumes. Entrepôts frigorifiques. Institut International du Froid. Revue Science et Technique du Froid. Ed. Dunod, Paris.

7. Fellows, P. Processing Technology, Principles and Practice. Ellis Horwood, VCH Publishers, 1988.

8. Fennema, O.R. Principles of Food Science. Marcel Dekker Inc., 1976.

9. Grãos: beneficiamento e armazenagem. Companhia Estadual de Silos e Armazéns. 1978.

10. Artigos atuais diversos

11. barbosa-Cánovas, G.V., Welti-Chanes, J.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**  
**EPS 5211 - PROGRAMAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA**  
**Pré – Requisito 2000 H/A**  
**54 horas/aula**

**EMENTA**

Sistema Econômico: juros simples e compostos; taxa nominal e efetiva; método valor atual; balanço e princípios contábeis básicos. Plano de cotas. Patrimônio líquido. Demonstração de lucros e perdas. Sistema tributário. Estoques. Classificação ABC. Introdução à administração financeira.

**PROGRAMA****MATEMÁTICA FINANCEIRA**

1. Juros: Conceitos, Modalidades
  - 1.1 - Juros Simples
  - 1.2 - Juros Compostos
  - 1.3 - Comparação
  - 1.4 - Fluxo de Caixa e Simbologia
2. **Taxas de Juros**
  - 2.1 - Taxa Nominal e Efetiva
  - 2.2 - Conversão de uma Taxa Nominal em Efetiva
  - 2.3 - Taxas Cobradas Antecipadamente
3. **Relações de Equivalência**
  - 3.1 - Relação entre "P" e "F"
  - 3.2 - Relação entre "F" e "A"
  - 3.3 - Relação entre "P" e "A"
  - 3.4 - Relações envolvendo a Série Gradiente
  - 3.5 - Séries Perpétuas
  - 3.6 - Períodos não Inteiros
4. **Amortização de Dívidas**
  - 4.1 - Sistema Francês (PRICE)
  - 4.2 - Sistema de Amortização Constantes (SAC)
  - 4.3 - Comparação
  - 4.4 - Outros Sistemas
5. **Correção Monetária**
  - 5.1 - Conceitos
  - 5.2 - Taxa Global de Juros
  - 5.3 - Índices Legais de Correção Monetária
  - 5.4 - Taxas Pré e Pós-Fixadas
  - 5.5 - Correção Cobrada e Correção Capitalizada
  - 5.6 - Correção Monetária e Inflação

**INTRODUÇÃO À CONTABILIDADE****6. Princípios e Demonstrativos Contábeis Básicos**

- 6.1 - Noções Genéricas de Contabilidade
- 6.2 - Representações Patrimonial
  - Patrimônio Líquido
  - Ativo
  - Passivo



6.3 - Variação Patrimonial

6.4 - Procedimentos Contábeis Básicos

- Contas

- Livros

- Lançamentos

- Balancetes de Verificação

6.5 - Balanço e Demonstrativo de Lucros e Perdas

6.6 - Índices Contábeis

## **BIBLIOGRAFIA**

CASAROTTO F<sup>o</sup>, Nelson e KOPITTKE, Bruno H. Análise de Investimentos. Editora da UFSC.

PUCCINI, Abelardo de Lima. Matemática Financeira. Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A.

PUCCINI, Hess. Engenharia Econômica. Fórum.

IUDICIBUS, Kanitz e Outros. Contabilidade Introdutória. Editora Atlas.

Professor Vilson Rosalino da Silveira.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5316 - ENGENHARIA BIOQUÍMICA**  
**Pré – Requisito EQA 53187**  
**72horas/aula**

**E M E N T A**

Engenharia Bioquímica. Cinética enzimática. Reatores ideais, reatores reais. Estequiometria e cinética microbiana. Bioreatores. Tecnologia dos biorreatores. Reatores com enzimas e células imobilizadas.

**P R O G R A M A****I - Eng. Bioquímica**

Importância do estudo dos Processos bioquímicos no contexto das Engenharias Química e de Alimentos.

**2 - Cinética Enzimática**

- Reação com um substrato
- Cinética de Michaelis Menten
- Determinação experimental de cinética
- Inibição enzimática
- Reação com dois substratos
- Enzimas alostéricas
- Influência do pH
- Influência da Temperatura
- Inativação de enzimas
- Técnicas de medida das atividades enzimáticas

**3 - Reatores Ideais e Reatores Reais**

Reatores ideais

- reator em batelada
- reator contínuo perfeitamente agitado
- reator contínuo com fluxo pistão

Reatores reais

- distribuição do tempo de residência
- modelo do escoamento tubular disperso
- modelo de tanques em série
- modelos de múltiplos parâmetros
- macro mistura e micro mistura
- tempo de mistura

**4 - Estequiometria e Cinética Microbianas**

- Estequiometria da reação microbiana
- equação geral
- crescimento aeróbico
- Cinética microbiana não estruturada
- cinética de crescimento
- cinética de utilização de substratos
- cinética de síntese de produtos
- cinética de culturas mistas
- Cinética microbiana estruturada
- modelo incluindo idade das células
- modelos para a produção de compostos via bioquímica

**5 - Produtividade e Otimização de Reatores Bioquímicos**

- Reatores não contínuos
- produção em batelada
- produção com alimentação programada
- produção com diálise do efluente
- Reatores contínuos
- produção sem manutenção de células
- produção com manutenção de células
- produção com reciclagem de células
- reator pistão

**6 - Tecnologia dos reatores Bioquímicos**

- Reologia dos meios de Fermentação
- Agitação - Aeração
- Esterilização de meios e equipamentos
- Geometria dos reatores
- extrapolação
- reator com injeção de gás com fluxo invertido
- reator com injeção de gás sem fluxo invertido.

**7 - Reatores com Catalizadores Imobilizados**

- Reatores com enzimas e/ou células imobilizadas (microencapsulação, fixação em gel e fixação em membranas)
- Comparação com os reatores e catalisadores solúveis.

**BIBLIOGRAFIA**

Jiëns Nilsen & John Villadsen, "Bioreaction Engineering Principles", Plenum Press, New York, 1994.

Anton Moser, "Bioprocess Technology - Kinetics and Reactors", Springer-Verlag, New York, 1988.

Bailey, J.E. & Ollis, D.F. "Biochemical Engineering Fundamentals", Second Edition, McGraw-Hill, 1986.

Borzani, V; Lima V.A; Aquarone E. "Engenharia Bioquímica", Vol 3 da série Biotecnologia, Editora Edgard Blücher, 1975.

Scriban, René (coordenador)., "Biotecnologia", Editora Manole, 1985.

Segel, Irwin H., "Biochemical Calculations", 2nd edition, John Wiley & Sons, 1975.

Wiseman, Alan (ed.), "Handbook of Enzyme Biotechnology", Ellis Horwood, 1985.

Wang, I. C. D. e outros, "Fermentation and Enzyme Technology", John Wiley & Sons, 1979.

**CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS**  
**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA**  
**PSI 5112 – RELAÇÕES HUMANAS**  
**36Horas/Aula**

### **EMENTA**

A personalidade humana. Os grupos e sua dinâmica. A comunicação e seus problemas.

#### **1. OBJETIVOS**

A disciplina pretende fornecer subsídios para que o aluno seja capaz de compreender:

- a inserção do homem na sociedade, particularmente nas relações de trabalho,
- o desenvolvimento das relações humanas nos grupos

#### **2. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Unidade 1: **Homem, sociedade e trabalho**

- concepção social de homem
- relações de trabalho
- trabalho no capitalismo

Unidade 2: **Introdução ao estudo dos grupos**

- estrutura e funcionamento dos grupos de trabalho
- interação nos grupos
- coesão e pressão grupal
- relações interpessoais: percepção social, preconceitos, comunicação e cooperação

#### **3. METODOLOGIA**

Para se atingir os objetivos desta disciplina planeja-se utilizar os seguintes recursos pedagógicos: técnicas de dinâmica de grupo, aulas expositivas, trabalhos em grupo, vídeos e seminários (com discussão de textos lidos previamente).

#### **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANZIEU, D. e MARTIN, J. Y. La dinâmica de los grupos pequeños. Buenos Aires: Kapelusz, 1971.

ARGYLE, M. Comunicação e dinâmica de grupo: bases psicológicas. São Paulo: IBRASA, 1974.

BAREMBLITT, G. (org.) Grupos, teoria e técnica. Rio de Janeiro, Graal, 1982.

BLEGER, J. Temas de Psicologia: entrevista e grupos. São Paulo, Martins Fontes, 1980.

BRAVERMAN, H. Trabalho e capital monopolista. Rio de Janeiro, Guanabara, 1987.

CARTWRIGHT, D. e ZANDER, A. Dinâmica de grupo: pesquisa e teoria. (dois volumes) São Paulo: EPU, 1973.

FRTZEN, J. Relações humanas interpessoais: nas convivências pessoais e comunitárias. Petrópolis: Vozes, 1987.

MAILHIOT, G. Dinâmica e gênese dos grupos. São Paulo, Duas Cidades, s/d.

MINICUCCI, A. Relações humanas: psicologia das relações interpessoais. São Paulo: Atlas, 1982.

MOSCOVICI, F. Desenvolvimento interpessoal: treinamento em grupo. Rio de Janeiro: José Olympio, 1977.

## OITAVA FASE

OITAVA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
EQA 5216	Indústria de Laticínios	54	3	EQA 5322
EQA 5217	Indústria de Carnes, Pescados e Derivados	54	3	EQA 5322
EQA 5225	Acondicionamento e Embalagem para Alimentos	72	4	CAL 5402
EQA 5312	Análise e Simulação de Processos	72	4	INE 5202 e EQA 5416
EQA 5333	Operações de Transferência de Calor e Massa	72	4	EQA 5416
EQA 5613	Proposta de TCC	36	2	2800 h/a
	Disciplina Optativa I	54	3	
<b>Total da fase:</b>		414	23	
<b>Acumulado:</b>		3492		

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5312 - ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS**  
**Pré-Requisito INE 5202 e EQA 5416**  
**72 horas/aula**

## **E M E N T A**

Modelos matemáticos para sistemas de Engenharia Química. Resolução numérica a parâmetros concentrados. Resolução numérica a parâmetros distribuídos. Noções de balanço de massa e energia de plantas químicas em computador.

## **P R O G R A M A**

I - Modelagem matemática dos sistemas da Eng. Química

I.1 - Leis Fundamentais

I.1 - Modelos de Processos da Eng. Química

2 - Aplicações de Métodos numéricos nos processos da Eng. Química

2.1 - Sistemas de equações algébricas e transcendentais

- substituições sucessivas

- bipartição

- Newton - Raphson

2.2- Integração numérica

- método do trapézio e de Simpson

- quadratura gaussiana

2.3- Equações diferenciais ordinárias - problema de valor inicial

- Métodos Runge - Kutta explícitos e semi-implícitos

- Método de Gear

2.4- Equações diferenciais ordinárias - problema de condição de contorno

- Método de elementos finitos - colocação ortogonal e Galerkin

- Método de diferenças finitas

2.5- Equações diferenciais parciais

- Método de diferenças finitas

3 - Simulação dinâmica de processos químicos específicos

3.1 - flash multicomponentes

3.2- coluna de destilação

3.3- coluna de absorção

3.4- adsorção em banho finito

3.5- adsorção em coluna com leito fixo

3.6- reatores homogêneos

3.7- reatores heterogêneos

3.8- secagem

3.9- outros

## **B I B L I O G R A F I A**

Davis, M.E., Numerical Methods and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, 1984

Himmelblau, D.M. e Bischoff, K.B., Análisis y Simulación de Procesos, Editorial Reverté, 1976

Lambert, J.D., Numerical Methods for Ordinary Differential Systems, John Wiley & Sons, 1991

Luyben, W.L., Process Modeling, Simulation, and Control for Chemical Engineers, McGraw-Hill, 1973

Rice, R.G. e Do, D.D., Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers, John Wiley & Sons, 1995

Stack, P.A., Introdução aos métodos numéricos, Ed. Interciência, 1970

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5333 – OPERAÇÕES UNITÁRIAS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR E**  
**MASSA**

**Pré-Requisito EQA 5416**  
**72 horas/aula**

## **E M E N T A**

Operações Unitárias da Indústria Química e de Alimentos envolvendo fenômenos de transferência simultânea de calor e massa: destilação, absorção, extração, secagem.

## **P R O G R A M A**

1. Introdução às operações unitárias da indústria química e de alimentos envolvendo fenômenos de transferência simultânea de calor e massa.
2. Destilação: Equilíbrio líquido-vapor. Vaporização parcial e condensação. Pressões parciais. Volatilidade relativa. Mistura de dois componentes. Coluna de destilação fracionada. Cálculo do número de pratos. Método de Lewis-Sorel. Método de McCabe-Thiele. Linhas de Operação. Razão de refluxo. Refluxo mínimo. Equações de Underwood e Fenske. Razão Econômica de Refluxo. Localização do prato de alimentação da coluna. Sistema não-ideais com caudal de vapor ascendente variável. Uso dos diagramas entalpia-composição. Destilação em descontínuo. Misturas com múltiplas componentes. Destilação azeotrópica. Destilação extrativa. Destilação por arraste de vapor.
3. Absorção: Equilíbrio gás-líquido. Mecanismo da absorção. Teoria dos dois filmes. Difusão através de um gás ou líquido estagnado. Velocidade de absorção. Coeficientes de transferência. Valores de coeficientes de transferência em colunas de parede molhada, torres de pulverização, torres com enchimento e colunas de pratos. Absorção com reação química. Efeito do calor de absorção. Mecanismos de transferência de massa em absorção.
4. Extração: Líquido-Líquido. Condições de equilíbrio. Uso de diagramas triangulares. Arranjos em co-corrente e em contracorrente com solventes imiscíveis. Processo em contracorrente por estágios com solventes parcialmente miscíveis. Extração contínua em colunas. Coeficientes de transferência e unidades de transferência. Equipamento de contato diferencial. Extração sólido-líquido. Condições de equilíbrio. Processos em co-corrente e em contracorrente. Procedimentos de cálculo. Equipamentos para a extração sólido-líquido.
5. Secagem: Comportamento geral dos sólidos na secagem. Propriedades do ar de secagem. Classes de materiais em função do comportamento na secagem. Movimento da umidade: mecanismo da difusão, mecanismo da capilaridade. Cálculo do tempo de secagem. Teor de umidade crítica. Período de taxa decrescente. Teor de umidade de equilíbrio. Mecanismos de transferência de calor na secagem. Aplicações ao projeto de equipamentos de secagem. Secadores de tabuleiro. Secadores rotativos. Secadores de tambor. Secagem por pulverização. Atomizadores. Secador pneumático. Secador em feito fuidizado. Secador em turbo-prateleita. Secagem sob congelação.

## **BIBLIOGRAFIA**



1. Unit. Operations of Chemical Engineering - McCabe, Smith, Harriott, Fourth Edition, McGraw-Hill, 1985.
2. Princípios as Operações Unitárias - Foust, Wenzel, Clump, Maus, Andersen. 2<sup>a</sup> ed., Guanabara Dois, 1982.
3. Mass-Transfer Operations - Robert E. Treybal, Third Edition, McGraw-Hill, 1980.
4. Tecnologia Química - Operações Unitárias, vol II - Coulson e Richardson, Fundação Calouste Gulbenkian, 1968.
5. Equilibrium Stage Separation Operations in Chemical engineering. E. D. Henley; J. & Seader, John Wiley, 1981.
6. Procesos de Separación, C. D. King, Editorial Reverté, 1980.
7. Manual de Operações Unitárias - Blackadder, Nedderman, Nemus, 1982.
8. Introduction to Industrial Drying Operations - Keey, R.B., Pergamon Press, 1978.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5217 – INDÚSTRIA DE CARNES, PESCADOS E DERIVADOS**  
**Pré-Requisito EQA 5322**  
**54 horas/aula**

**E M E N T A**

Transporte de matéria-prima. Abatedouros aspectos de construção. Processos produtivos de derivados de carnes vermelhas, brancas e de pescado. Equipamentos, instalações industriais e serviços de suporte. Cálculo dos rendimentos e custos industriais. Especificações de câmara frigoríficas. Congelamento e estocagem. Aproveitamento de sub-produtos e tratamento dos resíduos.

**P R O G R A M A**

- Sistema de criação - bovinos, suínos e aves - transporte.
- Matérias primas - composição e valor nutritivo; estrutura muscular; rigor-mortis; a conversão do músculo em carne. Abate, evisceração, espostejamento de animais domésticos - resfriamento e congelamento carcaças.
- Aspectos de construção de abatedouros, - Lay-out e legislação em vigor-higienização e fiscalização.
- Processos produtivos de derivados de carnes vermelhas, brancas e de pescado, Processamento de embutidos, charque, produtos curados, cozidos e crus, defumados.
- Equipamentos, instalações industriais e serviços de suporte. Equipamentos utilizados na indústria de carnes - especificação e funcionamento - Lay-out, abastecimento de água - produção de calor e frio-câmaras frigoríficas - detalhes construtivos e de operação.
- Cálculo dos rendimentos e custos industriais.
- Congelamento e estocagem. Tempo de congelamento. Cuidados especiais no processo de congelamento e descongelamento. Embalagem e perda de peso. Deterioração sob estocagem.
- Aproveitamento de sub-produtos e tratamento dos resíduos-produção de farinhas de sangue e de osso - aproveitamento de pelos e penas. Tratamento dos resíduos.

**BIBLIOGRAFIA**

- LAWRIE, R.A. Ciência da Carne. 6ª edição. Artmed Editora. São Paulo, 1998.
- MUCCILOLO, Pasqual. Carnes: Estabelecimentos de Matança e de Industrialização. 1ª edição. Ícone Editora. São Paulo, 1985.
- MUCCILOLO, Pasqual. Carnes: Conservas e Semiconservas – Tecnologia e Inspeção Sanitária. 1ª edição. Ícone Editora. São Paulo, 1989.
- ORDÓÑEZ, J.A. Tecnologia de alimentos. Vol. 2. Alimentos de origem animal. São Paulo: ARTMED, 2005.
- PARDI, M.C. et al. Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne. Goiânia: CEGRAF-UFG/Niterói: EDUFF, 1993. Vol. 1 e 2.
- REICHERT, J.E. Tratamiento Térmico de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia, 175p, 1988.

**CENTRO TECNOLÓGICO**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5216- INDÚSTRIAS DE LATICÍNIOS**  
**Pré-Requisito EQA 5322**  
**54 horas/aula**

**E M E N T A**

Transporte, recepção e análises. Processos produtivos dos derivados do leite: desidratados, concentrados e fermentados. Cálculo do binômio tempo x temperatura da pasteurização e esterilização. Equipamentos, instalações, indústrias e serviços de suporte. Balanços materiais. Cálculo dos rendimentos e custos industriais. Aproveitamento de sub-produtos e tratamento de resíduos.

**P R O G R A M A**

- Produção de Leite.
  - Transporte, recepção e análises - coleta de leite, resfriamento a nível de produtor, transporte, plataforma de recepção - análises de rotina. Composição do produto, valor nutritivo.
  - Processamento do leite para consumo - plantas de processamento - padronização, pasteurização - envase e distribuição - leite tipo A, B e C.
  - Processos produtivos dos derivados do leite - desidratados, concentrados e fermentados. Produção de leite em pó, queijos, requeijão, manteiga, iogurte.
  - Cálculo do binômio tempo x temperatura na pasteurização e esterilização. Dimensionamento de esterilizadores - gasto de energia.
  - Equipamentos, instalações industriais e serviços de suporte - trocadores de calor, spray - drier, desnatadeiras, envasadores, tanques de equilíbrio e de estocagem. Lay-out.
  - Balanços materiais, cálculo dos rendimentos e custos industriais.
  - Aproveitamento de sub-produtos e tratamento de resíduos - ultrafiltração na indústria de laticínios - usos e perspectivas.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5225 - ACONDICIONAMENTO E EMBALAGENS PARA ALIMENTOS**  
**Pré-Requisito CAL 5402**  
**72 horas/aula**

**EMENTA:**

Processos de obtenção e controle de qualidade dos principais tipos de embalagens: metálicas, poliméricas, vidro e celulósicas. Interação embalagem e alimento: corrosão e migração de componentes da embalagem para o alimento. Vida de prateleira de alimentos em embalagens flexíveis. Outras tecnologias de embalagens de alimentos: embalagens assépticas, atmosfera modificada, embalagens ativas e embalagens biodegradáveis. Desenvolvimento de novas embalagens. Reciclagem de embalagens.

1. **INTRODUÇÃO:** Embalagens: Conceitos, funções, mercado atual e importância na conservação, armazenamento e transporte dos alimentos.
2. **FABRICAÇÃO DE EMBALAGENS:**
  - 2.1. **Metálicas:**
    - 2.1.1. Processos de fabricação da folha de flandres: laminação e revestimentos. Tipos de vernizes. Embalagens de alumínio.
    - 2.1.2. Corrosão eletrolítica.
    - 2.1.3. Processo de fabricação e controle de qualidade de embalagens metálicas. Envase e fechamento.
  - 2.2. **Plásticos:**
    - 2.2.1. Principais polímeros utilizados na embalagem de alimentos. Características e utilizações.
    - 2.2.2. Processo de fabricação e controle de qualidade de embalagens plásticas.
  - 2.3. **Embalagem de Vidro:**
    - 2.3.1. Matéria prima e produção do vidro. Fabricação e controle de qualidade da embalagem. Envase e fechamento.
  - 2.4. **Embalagem de Papel:**
    - 2.4.1. Matéria-prima, produção e controle de qualidade de embalagem à base de celulose.
  - 2.5. **Embalagens Flexíveis:**
    - 2.5.1. Materiais utilizados na produção de embalagens flexíveis. Processo de fabricação. Envase e fechamento:
3. **MIGRAÇÃO:** Migração de componentes das embalagens para os alimentos.
4. **VIDA DE PRATELEIRA** de alimentos em embalagens flexíveis. Permeabilidade ao vapor d'água e a gases.
5. **SELEÇÃO DE EMBALAGENS:**
  - Adequação aos alimentos. Custos e reciclagem.
6. **OUTRAS TECNOLOGIAS DE EMBALAGENS DE ALIMENTOS:** embalagens assépticas, atmosfera modificada, embalagens ativas e embalagens biodegradáveis.
7. **DESENVOLVIMENTO DE NOVAS EMBALAGENS.**

### **Referências**

Requisitos de proteção de produtos em embalagens plásticas rígidas.2006

OLIVEIRA, L.M. (Ed.). Campinas: CETEA/ITAL, 2006

Embalagens Plásticas Flexíveis: Principais polímeros e Avaliações das propriedades. CETEA - ITAL 2001

Requisitos de conservação de alimentos em embalagens flexíveis -Sarantopoulos et al. -CETEA /ITAL, 2001.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA 5613- PROPOSTA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**  
**Pré- Requisito 2800Horas/aula**  
**36 horas/aula**

**EMENTA**

Elaboração de uma proposta de trabalho de conclusão de curso (TCC) contendo a justificativa, o cronograma e os objetivos do projeto a ser desenvolvido.

**PROGRAMA**

Na disciplina de Proposta de TCC deverá ser definido o tema a ser desenvolvido no TCC, assim como o professor orientador e a forma de elaboração do trabalho se teórico /prático ou apenas teórico. Esta tarefa, assim como o desenvolvimento do TCC, deverá ser uma tarefa individual e versar sobre assuntos de interesse da Engenharia de Alimentos. Ao final do semestre o aluno deverá apresentar a proposta de TCC, aprovada pelo professor orientador e pelo professor responsável pela disciplina: contendo: justificativa, objetivos, breve revisão bibliográfica, metodologia, resultados esperados (ou preliminares), cronograma de execução e referências bibliográfica.

## NONA FASE

NONA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
CAL 5405	Análise Sensorial	54	3	CAL 5401
EQA 5309	Engenharia Ambiental	72	4	EQA 5313
EQA 5509	Projetos da Indústria de Alimentos	72	4	EQA 5333
EQA 5521	Controle de Processos I	72	4	EQA 5417
EQA 5533	Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações para Engenharia de Alimentos	72	4	EQA 5417
EQA 5616	Trabalho de Conclusão de Curso	36	2	EQA 5333
	Disciplina Optativa II	54	3	
<b>Total da fase:</b>		432	24	
<b>Acumulado:</b>		3924		

**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**  
**Departamento de Engenharia de Alimentos**  
**CAL 5405 ANÁLISE SENSORIAL**  
**Pré-Requisito CAL 5401**  
**54 horas /aula**

**EMENTA:**

Equipamento. Amostragem. Seleção e treinamento de degustadores. Organização dos painéis de testes. Testes mais comuns. Técnicas especiais. Apresentação dos resultados. Análise estatística dos testes.

**PROGRAMA**

**1. Objetivos e introdução á análise sensorial**

- Orgãos dos sentidos e filosofia.

**2. Equipamentos**

**3. Amostragem**

- Preparo das amostras para degustação
- Número de amostras

**4. Seleção e treinamento dos degustadores**

- Seleção do painel
- Treinamento dos provadores
- Tamanho do painel

**5. Organização do painel de testes**

- Papel dos degustadores
- Papel dos experimentos

**6. Testes mais comuns**

- Testes de diferenças (triangular, duo-trio, comparação pareada)
- Testes de qualidade (escala hedônica e preferência diferenças)

**7. Técnicas especiais**

- Fator de análise
- Análise discriminatória

**8. Análise estatísticas dos testes**

- Análise dos dados
- Interpretação dos resultados

**BIBLIOGRAFIA**

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM), Guidelines for the selection and training of sensory panel members. Philadelphia, Pa., 1981, 33p.



- AN GODSHALL, et al. - Sensory analysis of brown sugar and its correlation with chemical measurement. *Proc. Sugar Res. Cont.*, ARS - 49, 1986.
- ANGUIANO, J.B. et al. - *La cata de los vinos*. Editorail agrícola Española S.A. Madrid, 1985.
- BEUCHAMP, G.K. Ontogenesis of taste preferences. In: WALCHER, D.N., KRETCHMER, N. eds. *Food Nutrition and Evolution. Food as an Environmental Factor in the genesis of Human Variability*, New York: masson Publishing USA, Inc. 1981, p. 49-57.
- CHAVES, J.B.P. - *Avaliação sensorial de alimentos (Métodos de Análises)*. Universidade de Viçosa. Minas Gerais, 1980.
- COVER, S. History & development of flavor nucleotides. *Food Technology*, 1964, 29.35.
- JELLINKER, G. - *Sensory evaluation of food (Theory and practice)*. Ellis Horwood Ltd. England, 1985.
- GACULA, Jr., M.C., SINGH, J. *Statistical methods in food and consumer research*, Orlando: Academic Press, 1984, 505 P.
- GOLDMAN, A. Gaining the competitive edge: sensory methods. In: (MORTON, ID., MACLEOD, A.J. eds) *Food flavors. Part A: Introduction*. New York: Elsevier, 1982, 473 p, p. 79-120.
- GRISWOLD, R.M. - *Estudo experimental dos alimentos*. Edgar Blucher, USP. São Paulo, 1972.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). *Sensory analysis /methodology - test triangular*. Switzerland, ISO, 1990.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO), *Sensory analysis-methodology - test triangular*. Switzerland, ISO, 1990.
- LANCET, D., PACE, U. The basis of odor recognition. *Tibs* 12, 1987, 263-66.
- LEIGHT, R.S., WARREN, C.B. Standing panel using magnitude estimation for research and product development. In: (MOSKOWITZ, H. ED.). *Applied sensory analysis of foods*. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1988. v.I. p. 225-249.
- MANABE, M.K. et al. Sensory changes in umami taste of inosine 5'- monophosphate solution after heating. *Journal of Food Science*, 1991, 56(5) 1429-1432.
- MARTIN, F.M.; BORONAT, M<sup>a</sup>.C. - *Leciones de bromatologia*. Universidad de Barcelona. Barcelona. 1988.
- MARUNIAK, J.A. The sense of smell. In PIGGOT, J.R. ed. *Sensory Analysis of Foods*. New York: Elsevier Applied Science, 1984, p. 25-68.
- MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V., CARR, B. T. *Sensory evaluation techniques*. Vol. I. Boca Raton, Florida: CRC Press, 159 p, 1987.
- , *Sensory evaluation techniques*, Vol II. Boca Raton, Florida: CRC Press, 159p, 1987.
- MEISELMAN, H. L. Consumer studies of food habits. In: PIGGOT, J.R, ed. *Sensory Analysis of Foods*. New York: Elsevier Applied Science, 1984, p. 243-303.
- MODULTON, D.G. Sensory basic and perception of flavor, In: (MORTON, ID., MACLEOD, A.J. eds. *Food flavors. Part A: Introduction*. New York: Elsevier, 1982, 473 p, p. 01-04.
- MONTEIRO, C.L.B. - *Técnicas de avaliação sensorial*. Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos - CEPA, Curitiba, 1984.
- MORAIS, M.A.C. - *Métodos para avaliação sensorial*, FEA - UNICAMP, Campinas, 1978.

MOSKOWITZ, H. JACOBS, B.E. Magnitude estimation, scientific background and use in sensory analysis. In: (MOSKOWITZ, H. ed.). Applied Sensory analysis of foods Florida: CRC Press, 1988, v.I. p. 193-223.

-----, Simultaneous optimization of products and concepts for foods. In: (MOSKOWITZ, H. ed.) p. 141-172.

-----, KRIEGER, What sensory characteristics drive product quality? An assessment of individual differences. Journal of Sciences, 1993, 8:271-282,

PANGBORN, R.M. Sensory science today. Cereal Foods World. 1980, 25(10): 637-640.

-----, The evolution of sensory science and its interaction with IFT, Food Technology, 1990, 43(9): 248-256, 307.

PLATTING, K. H. The sense of taste. In: PIGGOT, J.R. ed. Sensory Analysis of Foods. New York Elsevier Applied Science, 1984, p. 1-22.

PEYNAUD, E. - El gusto del vino. El gran libro de la degustación. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, 1986.

POWERS, J.J. Techniques of analysis of flavours - integration of sensory and instrumental methods. In (MORTON, I.D., MACLEOD, A.J. eds. Food flavors, Part A: Introduction. New York: Elsevier, 1982, 473 p.p. 121-168.

PRIETO, E.B. - Análisis sensorial de los alimentos. Escuela Universitaria de Técnicas Agrícolas de Barcelona, Barcelona. 1989.

SETSE C.S. Descriptive methods: Knowing Your products profile. Cereal Food World, 1994, 39(11). 815-821.

SIDEL., J.L. STONE, H. Hitting the target: sensory and product optimization. Cereal Foods World, 1994, 39 (11) 826-833.

SKINNER, E.Z. The texture profile method. In (MOSKOWITZ, H. ed.) Applied sensory analysis of foods. Florida. CRC Press, 1988. v.I. p. 89-107.

SMITH, H. Food demands of the emerging consumer : the role of modern food technology in meeting challenge. American Journal of Clinical Nutrition, 1993, 58: 307S-325S.

SOKOLOW, H. Qualitative methods for language development. In: (MOSKOWITZ, H. ed.) Applied sensory analysis of foods. Boca Raton. Florida: CRC Press, 1988, v.1. p. 3-19.

SPIELMAN, A.I. Interaction of saliva and taste. Journal of Dental Research, 1990, 69(3): 838-843.

STONE, H. SIDEL., J.L. Sensory evaluation practices. Boca Raton. Florida: Academic Press, INC, 1985, 311p.

THORNGATE, J. - Lectur Syllabus - Principles of sensory analysis of food. Davis, California, 1992.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E.M., BARBETTA, P.A. Análise sensorial de alimentos. Editora da UFSC. 1987, 180 p.

ZOOK, K.L., PEARCE, J.H. Quantitative descriptive analysis. In: (MOSKOWITZ, H. ed.) Applied sensory analysis of foods. Boca Raton, Florida: CRC Press, 1988. v.1, p. 43-71

REVISTAS -Journal Food Technology

-Journal of Food Science and Technology

-Agropecuária Catarinense

-Boletim da SBCTA

-Boletim do ITAL

-Coletânea do ITAL

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5309 - ENGENHARIA AMBIENTAL**  
**Pré – Requisito EQA 5313**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A**

Ciência do ambiente. Tratamento de água para uso industrial. Análises no controle da poluição ambiental. Tratamento de efluentes. Poluentes atmosféricos e seu tratamento. Tratamento de resíduos sólidos.

**P R O G R A M A**

Ecologia Aplicada

Conceitos básicos

Fluxo de energia

Ciclos da matéria

Poluição Atmosférica

Poluentes atmosféricos e seus efeitos

Remoção de partículas sólidas dos gases

Remoção de gases de uma mistura gasosa

3. Poluição das Águas

Ocorrência das águas

Fontes de poluição e seus efeitos

Métodos analíticos para caracterização de águas

Processos de tratamento das águas naturais

Processos físico-químicos e biológicos de tratamento de águas residuárias

Poluição dos solos

Fontes de poluição e seus efeitos

5. Tratamento de resíduos sólidos

6. Conservação Ambiental

**BIBLIOGRAFIA**

MOTA, S. Introdução à Engenharia Ambiental. 1a ed. ABES 1997.

ODUM, E. P. Ecologia. Editora Guanabara. 1988.

KURFÜRST, J. and BRETSCHNEIDER, B. Air Pollution Control Technology. Elsevier Pub. 1987.

CAVASENO, V. Industrial Air Pollution Engineering. Chemical Engineering Magazine. Mc Graw-Hill Pub. 1980.

PERRY, R. H. & CHILTON, C. H. Manual de Engenharia Química. 5a ed. Guanabara Koogan SA. 1980.

LAURENCE BERKELEY LABORATORY. Instrumentation for Environmental Monitoring. Volume 2, Water. 2nd ed. Wiley & Sons. Inc. 1986.

WEBER, W. J. Jr. Physicochemical Processes for Water Quality Control. John Wiley & Sons. Inc. 1972.

Metcalf & Eddy, Inc. Wastewater Engineering. 3rd Edition, Mc Graw Hill, 1991.

Speece, R. E. Anaerobic Biotechnology. Archae Press, 1996.

Haug, R. T. The Practical Handbook of Composting Engineering. Lewis Publishers, 1993.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA 5509 - PROJETOS INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**  
**Pré – Requisito EQA 5333**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A**

Introdução. Análise de mercado. Definição do produto. Escolha de um processo industrial. Engenharia do projeto. Tamanho do projeto. Análise de localização. Seleção dos materiais e equipamentos para o processo. Estudo do arranjo Físico. Estimativa do investimento. Estimativas do custo. Análise econômica. Sensibilidade e risco. Conclusões e decisões. Elaboração e apresentação de um ante-projeto de uma indústria de alimentos.

**P R O G R A M A****I - INTRODUÇÃO:**

Projeto. Conteúdo de um projeto. Origem e identificação de projetos. Etapas de um projeto. Elementos que compõem um projeto.

**II - ANÁLISE DE MERCADO:**

Aspectos fundamentais da análise de Mercado. Características dos produtos. Estimativa do mercado atual e futuro. Dimensionamento da oferta. Estrutura da comercialização. Condições de competição. Análise dos fatores que justificam a existência de mercado para o projeto.

**III - DEFINIÇÃO DO PRODUTO:****IV - ESCOLHA DE UM PROCESSO INDUSTRIAL:**

Critérios de escolha.

**V - ENGENHARIA DO PROJETO:**

Objetivo. Fases de estudo e de montagem. Projeto Básico: produto, programa de produção, seleção do processo descrição, requisitos técnicos para cumprimento do programa de produção projetado, em termos de investimentos fixos, matérias primas, mão-de-obra e insumos diversos (água, energia, transportes, material de embalagem, combustíveis e outros). Regime de produção, fluxo de operações Lay-out.

**VI - TAMANHO DO PROJETO:**

Capacidade de produção. Turnos de trabalho. Ociosidade. Fatores relacionados com o dimensionamento do projeto: Mercado, Engenharia, Localização, Recursos Financeiros, Custos. Melhor solução para dimensionamento de um projeto.

**VII - LOCALIZAÇÃO INDUSTRIAL:**

Objetivo, Custo de Aquisição. Custo de transferência. Forças Locacionais: Custo de transporte. Disponibilidade e Aquisição dos fatores. Políticas de localização Industrial, Tipos de orientação locacional.

**VIII - SELEÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA O PROCESSO:**

Seleção do equipamento: Escolha do material, escolha do acabamento superficial, verificação do projeto sanitário. Instalação dos equipamentos. Manutenção dos equipamentos. Aspectos de segurança.

**IX - INVESTIMENTO:**

Classificação dos investimentos: Capital fixo-capital de trabalho. Cronograma de investimentos. Relações

Financeiras: margem líquida sobre vendas, juros do investimento, poder de ganho de um projeto. Capital de giro. Fluxo de caixa.

**X - PRINCÍPIOS ADOTADOS NO ESTUDO FINANCEIRO DO PROJETO:**

Orçamento: custos e receitas. Objetivo. Fases: Implantação, operacional. Elementos Básicos. Custos;

Classificação dos custos, Depreciação, Relação dos custos. Receitas: Classificação das Receitas, resultado, ponto de equilíbrio, análise de sensibilidade.

**XI - CONCLUSÕES E DECISÕES:**

Ordenação dos dados necessários à avaliação do projeto. Justificativa de sua rentabilidade e análise da contribuição do projeto para o desenvolvimento do país ou região considerada. Efeitos sobre renda, emprego, balanço de pagamentos, nível de atividade industrial e/ou agrícola.

**XII - ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DE UM ANTE-PROJETO DE UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS:****BIBLIOGRAFIA**

1. HOLANDA, N. Planejamento e Projetos. Editora UFSC, Fortaleza. 1983.
2. NORRIS, J. S. Análise de Projetos para o Desenvolvimento Econômico. Editora APEC, São Paulo, 1976.
3. LOPES, A. Diseño de Industrias agroalimentarias. Ediciones A. Madrid Vicente. 1990.
4. BAQUERO, I. E LLORENTE, V. Equipos para las industrias química e alimentaria. Editorial Alhamna S. A. 1985.
5. PETES, M. S. E TIMMERHAUS, K. D. Plat Design and Economics for Chemical Engineers. McGraw-Hill.
6. RASE, H. F. e BARROW, M. H. Ingienieria de Proyectos para Plantas de Processos. CECSA.
7. Woiler, S.; Mathias, W.F. Projetos-Planejamento, elaboração e análise. Editora Atlas. 294p. 1996

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA 5533 - LABORATÓRIO DE FENÔMENOS DE TRANSPORTE E**  
**OPERAÇÕES UNITÁRIAS PARA ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**Pré-Requisito EQA 5417-Fenômenos de Transferência III**  
**72 horas/aula**

**EMENTA:** Realização de práticas de laboratório envolvendo conceitos de fenômenos de transferência e operações unitárias de transferência de calor, massa e quantidade de movimento, com medição e análise dos resultados.

**P R O G R A M A**

**I - Introdução a Técnicas da Pesquisa Experimental.** Conceitos Fundamentais sobre metrologia. Erros de Medição. Fontes de erro. Características do sistema de medição: faixa de indicação, faixa de operação, divisão de escala, incremento digital, resolução, erro sistemático, dispersão da medição, função de transferência nominal e real, curva de erro, incerteza da medição, sensibilidade, flutuação da sensibilidade, flutuação do zero, histerese. Precisão e exatidão. Resultado da medição. Erros e tratamento de dados. Cálculo da média das medidas, desvio padrão, erro sistemático, dispersão da medição. Lei da Distribuição normal (distribuição de Gauss), limite de confiança da média (t de Student). Combinação de erros. Propagação de erros. Seleção do sistema de medição. Qualificação do sistema de medição: calibração, ajustagem e aferição. Planejamento do experimento.

**II - Realização de experimentos nos domínios de Fenômenos de Transferência de Quantidade de movimento, de calor e de massa, Operações Unitárias de Transferência de Quantidade de Movimento, de Calor e de Massa.** Número previsto de experimentos: **10 experiências entre as abaixo relacionadas:**

1. Determinação do número de Reynolds crítico: Visualização do tipo de escoamento e Determinação do Fator de atrito em função do Reynolds.
2. Cálculo da Perda de Carga em Tubulações e Acessórios hidráulicos.
3. Obtenção da Curva Característica de uma Bomba centrífuga.
4. Ensaios de Sedimentação.
5. Obtenção do Perfil de Temperatura em Barras de Seção Circular uniforme: Determinação do Coeficiente Convectivo Natural de Transferência de Calor.
6. Determinação do Coeficiente Convectivo de Transferência de Calor em Corpos Submersos.
7. Ensaios de Secagem - Determinação das curvas de secagem.
8. Adsorção em carvão ativo.
9. Trocador de Calor a Placas.
10. Coluna de Destilação.

## **BIBLIOGRAFIA**

Apostila Laboratório de Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias I.

**Obs.** Cada experimento possui um "roteiro base", que apresenta lista de referências específicas para cada prática.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 552I - CONTROLE DE PROCESSOS I**  
**Pré-Requisito EQA 5417**  
**72 horas/aula**

**E M E N T A**

Controle automático de processos: características estáticas e dinâmicas do processo, do controlador e do elemento final. Função de transferência. Atuação do controlador. Estudo frequencial.

**P R O G R A M A****I - Introdução ao Controle de Processos**

- Um sistema de controle de processo
- Objetivo do controle automático de Processo.
- Estratégias de Controle

**2 - Ferramenta Matemática para Análise de Sistemas de Controle**

- Transformada de Laplace.
- Solução de equações diferenciais por Transformada de Laplace.
- Linearização e Variáveis desvios.

**3 - Sistemas Dinâmicos de Primeira Ordem**

- Processos Térmicos
- Processo Gasosos
- Reatores Químicos
- Função de Transferência
- Diagrama de Blocos
- Tempo Morto
- Respostas dos sistemas de primeira ordem

**4 - Sistemas Dinâmicos de Ordem Superior**

- Sistemas não interativos
- Sistemas interativos
- Processos Térmicos
- Respostas dos sistemas de ordem superior

**5 - Componentes Básicos de um Sistema de Controle**

- Sensores e Transmissores
- Válvulas de controle
- Controladores

**6 - Projeto de Sistemas de Controle de Única Malha**

- 6.1- Malha de controle com Realimentação
  - Função de transferência em malha fechada
  - Equação característica de malha fechada.
- 6.2- Estabilidade da Malha de Controle
  - Critérios de estabilidade
  - Teste de Routh
  - Critério de Nyquist
  - Efeito do tempo morto
- 6.3- Ajuste do Controlador

- Razão de decaimento
- Integral mínima do Erro

**7 Métodos Clássicos de Projeto de Controlador**



Método do lugar das raízes

Resposta em frequência

Teste de Pulso

### **8 - Outras Técnicas de Controle**

- Controle em razão

- Controle Cascata

- Controle antecipativo

- Controle Multivariável

### **BIBLIOGRAFIA**

Seborg, D.E. e T.F. Edgar. D.A. Mellichamp, Process Dynamics and Control. Wiley, New York, 1989)

Principles and Practice of Automatic Process Control Smith C.A., Corripio A.B. John Wiley & Sons, 1985.

Stephanopoulos, G. Chemical Process Control: An introduction to theory and practice. Prentice-Hall, Englewood Cliff, NY, 1984

Conghanoor, D.R., Koppel, L.B., Process Systems Analysis and Control., Mc Graw Hill, NY, 1985.

Marlin, T. E., Process Control - Designing Processes and Control-Systems for Dynamic Performance. McGraw-Hill International Ed. 1995.

Artigos pré-selecionados fornecidos pelo professor.

Babatunde, O. A. & RAY, W. H., Process Dynamics, Modeling and Control, Oxford Press, N. Y., 1994.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5316 - Trabalho de Conclusão de Curso para Engenharia de Alimentos**  
**Pré-Requisito EQA 5333.**  
**32 horas/aula**

**EMENTA:** Elaboração de monografia resultante de revisão bibliográfica e/ou de trabalho prático sob orientação docente, versando sobre processos utilizados nas indústrias de alimentos ou sobre tema relevante à Engenharia de Alimentos.

**PROGRAMA**

O tema do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) será definido entre o aluno regularmente matriculado na disciplina e um professor orientador com conhecimento do professor responsável pela disciplina que acompanhará o desenvolvimento do trabalho.

O TCC será desenvolvido extra sala de aula e serão previstos dois encontros semanais entre os alunos, o professor orientador e o professor responsável pela disciplina. Durante os interstícios, os alunos deverão desenvolver a programação proposta e apresentar resultados e trabalho escrito ao professor responsável pela disciplina.

Cada TCC poderá ser realizado por no máximo 2 alunos e será redigido segundo normas da ABNT para monografias.

Ao final do semestre, o trabalho será apresentado em até 20 minutos, a uma banca composta no mínimo por 2 professores, excluído o professor orientador, que fará a avaliação com atribuição de nota. Cada avaliador poderá argüir o(s) candidato(s) por até 20 minutos. A nota final será a média aritmética das notas atribuídas individualmente pelos avaliadores.

O prazo para entrega final do TCC será de 10 dias após a apresentação.

## DÉCIMA FASE

DÉCIMA FASE				
Código	Nome da disciplina	C.H.	Créditos	Pré-requisitos
EQA 5611	Estágio Supervisionado na Indústria	300		2800 h/a
EQA 5620	Atividades Complementares	100		
<b>Total da fase:</b>		400		
<b>Acumulado:</b>		4324		

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5611 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**  
**Pré – Requisito 2800 h/a**  
**300 Horas/aula.**

**E M E N T A**

Estágio supervisionado em indústria ou instituição de ensino e pesquisa, relacionado à área de alimentos. Atividade individual orientada por um docente da instituição.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5620 – Atividades Complementares**  
**10Horas/aula.**

**E M E N T A**

As atividades complementares devem abranger ensino, pesquisa e extensão de acordo com normas estabelecida pelo colegiado de curso em Ato Normativo 04/2008.



## **ANEXO 03**

### **Atos normativos para regulamentação do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina:**

- Ato Normativo 01/2008 – Dispõe sobre Estágio
- Ato Normativo 02/2008 – Dispõe sobre Trabalho de Conclusão de Curso
- Ato Normativo 03/2008 – Dispõe sobre Disciplinas Optativas
- Ato Normativo 04/2008 – Dispõe sobre Atividades Complementares
- Ato Normativo 05/2008 – Dispõe sobre a Coordenação de acompanhamento de Atividades Complementares

## **Ato Normativo CCEA 01/2008**

Dispõe sobre as Atividades de Estágio do  
Curso de Engenharia de Alimentos

### **I - DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

**Art. 1º.** Este regulamento visa estabelecer normas para as atividades relativas ao Estágio previsto no currículo pleno do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina.

**Art. 2º.** O estágio deverá ser realizado em indústrias, instituições públicas ou privadas na Área de Engenharia de Alimentos, de forma a permitir que o estagiário desenvolva atividades relacionadas às seguintes categorias:

- §1. Confrontar-se com o futuro ambiente de trabalho na forma tradicional, isto é, passar por cada setor da empresa e aprender o processo através de perguntas ou mesmo substituindo parcialmente a função de um funcionário ou,
- §2. Recebendo no início do estágio um projeto a ser desenvolvido em determinado ponto do processo de maneira a avaliar seus conhecimentos, sua capacidade de adaptação, sua aptidão em propor melhorias ou propor novas tecnologias, e desta maneira mostrar seu potencial ou,
- §3. Em comum acordo com a empresa/instituição que o recebe, elaborar um trabalho de caráter científico-tecnológico a partir do desenvolvimento de um produto e/ou processo, ou ainda, da avaliação de um processo industrial com vistas à proposta de melhoria ou otimização técnico-econômica do mesmo.

### **II – DAS ATRIBUIÇÕES DOS PROFESSORES/ORIENTADORES E SUPERVISORES DA DISCIPLINA ESTÁGIO**

**Art. 3º.** O estagiário (disciplinas **EQA 5611, EQA 5612, EQA 5510**) deve ser orientado por um professor do Estabelecimento de Ensino de origem (UFSC), designado pelo coordenador de estágio do curso, e, supervisionado por um profissional da unidade de realização do estágio (indústria de alimentos ou outra instituição).

- §1. Coordenador de Estágio: deverá ser um professor do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos – EQA, cabendo a ele orientar os alunos quanto à documentação referente ao estágio e promover e indicar os trâmites para a



viabilização do referido estágio em nível nacional ou internacional. Cabe ao coordenador ainda a indicação do orientador de estágio de cada aluno, distribuindo eqüitativamente os alunos entre os professores.

§2. Orientador de estágio: deverá ser um profissional graduado em área compatível com o trabalho a ser desenvolvido pelo estagiário, escolhido pelo Coordenador de estágios e que orientará o aluno em todos os aspectos e atividades a serem desenvolvidas pelo estagiário, desde a proposta de estágio até a sua implantação na empresa/instituição. Cabe ainda ao orientador informar ao coordenador sobre o andamento dos trabalhos; orientar os alunos na confecção do relatório e avaliar o estágio com base no relatório e na avaliação do supervisor na empresa.

§3. Supervisor na empresa: este deve acompanhar a execução das atividades específicas do estagiário no campo de estágio. Deverá ficar a cargo de um profissional graduado com capacitação compatível designado pela empresa ou instituição onde o estágio é realizado.

### III - DO ESTÁGIO E PLANO DE TRABALHO DE ESTÁGIO

**Art. 4º.** Do estágio: A UFSC possui legislação própria sobre estágios curriculares obrigatórios e não-obrigatórios, aprovada pelo Conselho Universitário a qual este ato normativo se submete (Resolução 009/CUN/98 e Resolução 017/CUN/97). As resoluções orientadoras do Estágio Supervisionado da UFSC estão disponibilizadas em: <http://www.reitoria.ufsc.br/estagio/legislacao.html>

§1. Do Plano de Atividade de Estágio (PAE): O estágio está condicionado à apresentação de um plano de trabalho, elaborado em conjunto com o supervisor de estágios da empresa, e que deverá ser aprovado e assinado por este e pelo coordenador de estágios do curso na UFSC.

**Art. 5º** Existem duas modalidades de estágio: Estágio Curricular Obrigatório e Estágio Curricular Não Obrigatório.

§1. Do Estágio Curricular Obrigatório:

- I. A disciplina obrigatória no currículo do curso de Engenharia de Alimentos **EQA5611** – *Estágio Supervisionado em Indústria de Alimentos* tem carga horária mínima de 300 horas, com pré-requisito de 2800 horas-aula de disciplinas cursadas do currículo pleno em Engenharia de Alimentos. A disciplina **EQA 5611** deve ser realizada preferencialmente no 10º (décimo) semestre do curso, podendo ser desenvolvida individualmente ou em conjunto com outras disciplinas.

- II. Documentos: Independente do local de realização do estágio, os documentos exigidos são: Termo de Convênio e Termo de Compromisso. Para estágios no exterior estes termos estão integrados em um único documento (convênio entre as instituições e contrato de trabalho simplificados em conjunto), que deve ser apresentado na língua corrente do país de realização do estágio e em português.
- III. Carga horária: Se a disciplina **EQA 5611** for realizada em conjunto com outras disciplinas do currículo, o estágio deverá ter uma carga horária máxima semanal de 20 horas. Ademais, a soma da carga horária de estágio (20 horas semanais) com as disciplinas do currículo não pode ultrapassar às 40 horas semanais no semestre vigente. Alternativamente, a disciplina **EQA 5611** pode ser realizada em período integral, sem outras atividades de ensino da UFSC realizadas em paralelo. Neste caso, o estágio poderá ter carga horária de até 40 horas semanais.
- IV. Local de realização do estágio: O estágio obrigatório poderá ser realizado em indústrias, em institutos de pesquisa, em universidades, em agências governamentais, conselhos profissionais ou outras instituições relacionadas como atividades inerentes ao Engenheiro de Alimentos. Caso o estágio obrigatório seja desenvolvido nos laboratórios do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos da UFSC, as atividades devem ser ligadas a um projeto aprovado pelo colegiado de curso e vinculado necessariamente a uma indústria, para que o estudante vivencie o máximo possível as situações reais de sua profissão.
- V. O estágio obrigatório (**EQA 5611**) poderá ser realizado em período de férias de tal modo que integralize 300 horas regulamentares, ininterruptamente. Caso o aluno e a empresa decidam por estágio semestral no 10º período letivo, o mesmo pode apresentar duração superior a 300 horas, desde que acordado entre as partes envolvidas.

## §2. Do Estágio curricular não obrigatório:

- I. As disciplinas do currículo do curso de Engenharia de Alimentos **EQA 5612** Estágio Supervisionado em Indústria de Alimentos II e **EQA 5510** - Estágio Supervisionado em Indústria de Alimentos III são disciplinas de 54 horas aula e devem ter carga horária mínima de 180 horas de estágio na empresa, podendo ser cursadas isoladamente em período de férias ou em conjunto com outras disciplinas do currículo do curso. O aluno pode cursar uma ou mais disciplinas de estágio não obrigatório, não concomitantemente. Estas disciplinas EQA 5612 e EQA 5510 apresentam pré-requisito de 1500 horas-aulas, em disciplinas cursadas do currículo pleno de Engenharia de Alimentos.

- II. A disciplina **EQA 5612** - Estágio Supervisionado em Indústria de Alimentos II pode ser validada como atividade complementar, para efeitos de integralização curricular, desde que atendendo aos requisitos estabelecidos no **Ato Normativo CCEA 04/2008**, que indica a necessidade de formalização da atividade, da comprovação do estágio através da avaliação do supervisor na indústria e da nota do orientador na UFSC.
- III. A disciplina **EQA 5510** - Estágio Supervisionado em Indústria de Alimentos III pode ser validada como disciplina optativa para efeito de integralização curricular, desde que atendendo aos requisitos estabelecidos no **Ato Normativo CCEA 03/2008**, que indica a necessidade de formalização da atividade, da comprovação do estágio através da avaliação do supervisor na indústria, da apresentação de relatório de estágio e da nota do orientador na UFSC.
- IV. Do Local de Estágio: Estágio curricular não obrigatório, através das disciplinas **EQA 5612** e **EQA 5510**, pode ser desenvolvido em qualquer tipo de instituição como listado para estágio obrigatório (**EQA 5611**), desde que satisfazendo as áreas de atuação do Engenheiro de Alimentos.
- V. Dos Documentos Necessários: Os documentos são os mesmos relacionados para o estágio curricular obrigatório, como disciplina o §1º do artigo 5º deste ato normativo.
- VI. Da Carga horária: As disciplinas **EQA 5612** e **EQA 5510** podem ser realizadas simultaneamente com outras disciplinas do currículo do curso ou integralmente em período de férias escolares. Caso o estágio seja realizado em semestre escolar junto com outras disciplinas, a carga horária semanal máxima de estágio é de 20 horas aula. Para a realização de estágio em período integral durante as férias escolares, sem outras atividades de ensino da UFSC, o estágio poderá ter carga horária de até 30 horas semanais.
- VII. As disciplinas **EQA 5612** e **EQA 5510** devem seguir os padrões de orientação conforme a disciplina **EQA 5611**, ou seja, um supervisor na empresa e um orientador na UFSC, designado pelo coordenador de estágios do EQA.
- VIII. O estágio curricular não obrigatório (**EQA 5612** ou **EQA 5510**) não poderá ser efetuado no exterior, pois o aluno não terá amparo legal da instituição de ensino para tal. Em contrapartida, o aluno pode realizar Estágio Curricular Obrigatório (**EQA 5611**) no exterior, atendendo a formalização apresentada no §1º do artigo 5º deste ato normativo. Uma alternativa possível para o desenvolvimento de atividades de estágio extracurricular no exterior é através das disciplinas **EQA 5801** – Programa de Intercâmbio I e **EQA 5802** – Programa de Intercâmbio II, sendo desenvolvidas em Instituições conveniadas com a UFSC.

- IX. Não poderá realizar estágio curricular não obrigatório, nem será possível prorrogá-lo por mais um semestre o aluno que for reprovado com FI em quaisquer disciplinas no semestre, nem realizar somente estágio curricular não obrigatório durante o semestre.

#### IV - DOS ALUNOS EM FASE DE REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO

**Art. 6º** Do estagiário: deverá ser aluno regularmente matriculado em estágio obrigatório no curso de Engenharia de Alimentos da UFSC e apto a efetuar matrícula, conforme item anterior.

**Art.7º** Compete ao estagiário:

- §1. preencher o Termo de Compromisso de estágio no sistema SIARE/UFSC, imprimí-lo e colher as assinaturas antes de entregar ao Coordenador de estágios;
- §2. cumprir a programação de estágio e comunicar ao Coordenador em tempo hábil, as alterações sugeridas;
- §3. elaborar e executar seu plano de trabalho juntamente com seu supervisor na empresa e do professor orientador;
- §4. observar as normas internas do estabelecimento onde será realizado o estágio, conduzindo-se dentro da ética profissional e atendendo ao acompanhamento e à avaliação de seu desempenho e aproveitamento;
- §5. participar das atividades programadas para o estágio;
- §6. apresentar o estágio perante uma banca examinadora na UFSC, e elaborar relatório conforme disposições apresentadas neste documento.

#### V – DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO

**Art. 8º** Do relatório de estágio: cada aluno deverá publicar um relatório final de suas atividades na empresa, conforme o plano de trabalho elaborado no início do estágio. Este relatório de atividades deverá ser entregue na forma eletrônica (PDF) e será disponibilizado na página do curso para consulta pela comunidade acadêmica.

- §1. Deverá conter no máximo 30 (trinta) páginas, excluindo-se os anexos,
- §2. Deverá ser entregue no final do semestre conforme datas estipuladas pelo Coordenador de Estágios,
- §3. O relatório deve compreender os seguintes itens:
  - I. Formulários de avaliação (da empresa e da instituição de ensino) devem ser escaneados e incluídos no documento eletrônico final. Os originais dos formulários de avaliação devem ser entregues para o coordenador de estágio do curso;

- II. Uma introdução à indústria e ao processo realizado na empresa;
- III. As atividades executadas pelo aluno em cada setor da empresa;
- IV. Uma conclusão onde aborda pontos positivos e negativos encontrados durante a execução do estágio;
- V. Anexos, como cursos apresentados/preparados, fluxogramas, projetos de modificação de processos, esquemas, desenhos industriais etc.

## **VI - DA BANCA EXAMINADORA/DA APRESENTAÇÃO DO ESTÁGIO À BANCA**

### **Art. 9º Apresentação à Banca e nota final (normas)**

§1. O supervisor de estagiário na empresa fará uma avaliação do estagiário durante o seu tempo de estagio, em formulário próprio fornecido pela Coordenadoria de estágio.

§2. O coordenador de estágios deve designar um orientador, que tem a função de:

**Parágrafo único:** orientar o aluno, seja através de visitas no local do estágio ou através de meio telefônico ou eletrônico, dando esclarecimentos sobre conteúdos teóricos, bibliografias, planejamento de experimentos ou sistemáticas de aplicação de normas, e, na confecção do seu relatório de atividades. Este orientador da UFSC atribuirá uma nota ao relatório de estágio.

§3. Da Banca Examinadora: No final do semestre todos os estagiários do curso de Engenharia de Alimentos deverão apresentar seu trabalho de estágio a uma banca composta pelo coordenador de estágios, professores selecionados para tal pelo coordenador e, quando possível, por um representante da indústria.

§4. A apresentação constará de:

- I. uma pequena introdução à industria onde foi realizado o estágio,
- II. a apresentação dos trabalhos realizados na empresa e
- III. uma conclusão sobre a validade do estágio naquela empresa.

§5. Esta apresentação tem o intuito de apresentar os trabalhos e/ou acompanhamentos que foram realizados pelos estagiários na indústria tanto aos alunos que estagiaram no semestre em questão, quanto os alunos que irão estagiar no semestre seguinte.

§6. Será cobrada presença e a banca dará uma nota pela apresentação.

## VIII - DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS

**Art. 10°** A nota final será dada pelo coordenador de estágios, com base nas notas dadas pelo supervisor na indústria, pelo orientador de estágio da UFSC e pela banca na apresentação de seu estágio à banca.

## **Ato Normativo CCEA 02/2008**

### **Dispõe sobre as Atividades de Trabalho de Conclusão de Curso para a Engenharia de Alimentos**

#### **I - DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

**Art. 1º.** Este regulamento visa estabelecer normas para as atividades relativas ao Trabalho de Conclusão de Curso - TCC do currículo pleno do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina.

**Art. 2º.** Compreende-se por Trabalho de Conclusão de Curso uma monografia elaborada individualmente, que deverá versar sobre um tema relacionado à Ciência, Tecnologia ou Engenharia de Alimentos, envolvendo preferencialmente uma parte experimental a ser desenvolvida nos laboratórios da UFSC ou durante a realização do estágio curricular obrigatório ou do estágio não obrigatório do aluno regularmente matriculado no Curso.

**Art. 3º.** O TCC será desenvolvido em 2 disciplinas (EQA 5613 e EQA 5616), que serão oferecidas semestralmente. É facultado ao aluno cursá-las simultaneamente ou em semestres consecutivos, desde que no ato da matrícula tenha cursado pelo menos 2.800 horas de disciplinas do currículo pleno do Curso.

**Parágrafo único:** Caso o aluno opte em cursar as disciplinas em 2 semestres deverá, na disciplina EQA 5613, definir o professor orientador e ter a sua proposta de projeto do TCC aprovada pelo orientador e pelo professor da disciplina ao final do referido semestre. Na disciplina subsequente, EQA 5616, será elaborada a monografia e realizada a sua defesa perante uma banca examinadora. Caso o aluno opte por cursar a disciplina em um único semestre todas estas atividades deverão ser realizadas naquele semestre.

#### **II – DAS ATRIBUIÇÕES DOS PROFESSORES DA DISCIPLINA TCC**

**Art. 4º.** Compete aos professores responsáveis pelas disciplinas de TCC (EQA 5613 e EQA 5616):

§1º. elaborar, semestralmente, o calendário de todas as atividades relativas ao TCC, em especial o cronograma das defesas das monografias;

- §2º. definir, juntamente com o aluno matriculado na disciplina, o orientador para o TCC dentre os professores do curso e indicar orientadores para os alunos que não o tiverem;
- §3º. promover, quando necessário, reuniões com os professores orientadores e os alunos matriculados na disciplina;
- §4º. manter arquivo atualizado com os projetos em desenvolvimento;
- §5º. manter atualizado o livro de atas das reuniões das bancas examinadoras;
- §6º. enviar para aprovação, no colegiado do curso, as bancas examinadoras dos TCC devem ter aprovação do coordenador da disciplina e da coordenação do curso.

**Art. 5º. Atribuições dos orientadores do TCC:**

- §1º. auxiliar no desenvolvimento e orientar a monografia;
- §2º. quando solicitado, informar ao professor da disciplina sobre o desenvolvimento da monografia e, em especial sobre o aproveitamento acadêmico do aluno;
- §3º. o TCC, sendo atividade de natureza acadêmica, pressupõe a alocação de parte do tempo de ensino dos professores à atividade de orientação, na forma prevista nas normas internas da UFSC;
- §4º. entregar ao professor da disciplina TCC as fichas de frequência e avaliação devidamente preenchidas e assinadas;
- §5º. analisar e avaliar a monografia entregue pelos seus orientandos.

### **III - DO PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Art. 6º.** O projeto do TCC será elaborado pelo aluno de acordo com este Regulamento e com as recomendações do seu professor orientador.

**Parágrafo único.** A estrutura formal do projeto deve seguir os critérios técnicos estabelecidos nas normas da ABNT sobre documentação, no que forem eles aplicáveis.

**Art. 7º.** Deve compor o projeto TCC:

- §1º. apresentação;
- §2º. resumo;
- §3º. objetivos;
- §4º. justificativas;
- §5º. breve revisão bibliográfica
- §6º. metodologia;
- §7º. cronograma;
- §8º. Resultados esperados;
- §9º. Referências bibliográficas



**Art. 8.** O projeto de TCC aprovado pelo orientador deverá ser entregue pelo aluno ao professor da disciplina em prazo pré-fixado.

§1º. Cabe ao professor da disciplina a avaliação e aprovação dos projetos apresentados pelos alunos, para que esses possam obter a matrícula na disciplina EQA 5616, se for o caso.

§2º. Os projetos reprovados devem ser devolvidos aos alunos, para que sejam reformulados ou refeitos e entregues novamente ao professor da disciplina, em, no mínimo, quinze dias antes do término do semestre.

§3º. Sendo o projeto novamente reprovado, o aluno é reprovado na disciplina.

§4º. Aprovado o projeto de TCC, na disciplina EQA 5613, ele deverá ser arquivado para que, na ocasião da matrícula na disciplina EQA 5616 (TCC), se for o caso, o professor da disciplina possa ter acesso ao mesmo.

#### **IV - DOS ALUNOS EM FASE DE REALIZAÇÃO DO TCC**

**Art. 9º.** O aluno em fase de realização do TCC tem, entre outras, as seguintes obrigações:

§1º. freqüentar as reuniões convocadas pelo professor da disciplina ou pelo seu orientador;

§2º. entregar ao orientador, se requisitado, os relatórios parciais sobre as atividades desenvolvidas;

§3º. elaborar a versão final de seu TCC de acordo com o presente Regulamento e as instruções de seu orientador e do professor da disciplina;

§4º. entregar ao professor da disciplina, ao final do semestre em que estiver matriculado, 4 (quatro) cópias de seu TCC devidamente aprovadas pelo orientador;

§5º. comparecer em dia, hora e local determinados para apresentar e defender o TCC;

#### **V – DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO**

**Art. 10.** O Trabalho Final deve ser estruturado segundo os critérios técnicos estabelecidos nas normas da ABNT sobre documentação, incluindo:

§1º. apresentação;

§2º. resumo;

§3º. objetivos;

§4º. revisão bibliográfica

§5º. metodologia;

§6º. resultados e discussão;

§7º. conclusão;

§8º. Referências bibliográficas

## VI - DA BANCA EXAMINADORA

**Art. 11º.** O TCC será defendido pelo aluno perante banca examinadora composta pelo professor orientador, que a preside, e por, pelo menos, outros 2 (dois) membros.

**Parágrafo único.** Quando da designação da banca examinadora deve também ser indicado um membro suplente, encarregado de substituir qualquer dos titulares em caso de impedimento.

**Art. 12º.** Os membros das bancas examinadoras, a contar da data de sua designação, devem ter o prazo mínimo de 15 (quinze) dias para procederem à leitura das monografias.

## VII - DA DEFESA DO TCC

**Art. 13º.** As sessões de defesa dos TCC serão públicas.

**Parágrafo único.** Não é permitido aos membros das bancas examinadoras tornarem públicos os conteúdos das monografias antes de suas defesas.

**Art. 14º.** Na defesa, o aluno terá até 30 (trinta) minutos para apresentar seu trabalho e cada membro da banca examinadora até 10 (dez) minutos para fazer sua arguição, dispondo ainda o discente de outros 10 (dez) minutos para responder a cada um dos examinadores.

**Art. 15º.** A atribuição das notas dar-se-á após o encerramento da etapa de arguição, obedecendo ao sistema de notas individuais por examinador, levando em consideração o conteúdo do trabalho, a sua exposição oral e a defesa na arguição pela banca examinadora.

§1º. A nota final do aluno será o resultado da média aritmética das notas atribuídas pelos membros da banca examinadora.

§2º. Para aprovação o aluno deve obter nota final igual ou superior a 6 (seis).

**Art. 16º.** A banca examinadora, por maioria, após a defesa oral, pode sugerir ao aluno que reformule aspectos de seu trabalho final.

§1º. O prazo para apresentar as alterações sugeridas é de no máximo 15 dias.

§2º. Entregues as novas cópias do Trabalho Final, já com as alterações realizadas, cabe ao orientador comprovar que foram realizadas a contento.

**Art. 17º.** O aluno que não entregar o TCC, ou que não se apresentar para a sua defesa oral, sem motivo justificado na forma da legislação em vigor, está automaticamente reprovado na disciplina.

**Art. 18º.** A avaliação final, assinada pelos membros da banca examinadora e pelo aluno, deve ser registrada no livro de atas respectivo, ao final da sessão de defesa.

**Parágrafo único.** Compete ao Colegiado do Curso de Engenharia de Alimentos analisar os recursos das avaliações.

**Art. 19º.** Não há recuperação da nota atribuída pela banca ao TCC.

§1º. Se reprovado, fica a critério do aluno continuar ou não com o mesmo tema de TCC e com o mesmo orientador.

§2º. Optando por mudança de tema, deve o aluno fazer novo projeto no início da disciplina TCC, conforme calendário estipulado pelo professor da disciplina.

§3º. O orientador poderá solicitar ao professor da disciplina, mediante justificativa por escrito, desligamento da orientação do aluno. Neste caso, o Colegiado de Curso indicará um novo orientador para o aluno.

**Art. 20º.** Ao aluno matriculado na disciplina TCC cujo Trabalho for reprovado, é vedada a defesa do mesmo ou de novo Trabalho, qualquer que seja a alegação, no semestre da reprovação.

## **VIII - DA ENTREGA DA VERSÃO DEFINITIVA DO TCC**

**Art. 21º.** O aluno deverá entregar os exemplares contendo a versão definitiva do TCC ao professor da disciplina. Este professor se encarregará de repassar um exemplar para cada membro da banca e entregar a secretaria do curso um exemplar que passará a fazer parte do acervo.

**Art. 22º.** A entrega da versão definitiva do TCC é requisito para a colação de grau.

## **IX - DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS**

**Art. 23º.** Este Regulamento entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se todas as demais disposições existentes sobre a matéria no âmbito do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos.

**Art. 24º.** Os casos omissos devem ser resolvidos pelo colegiado do Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos.

## Ato Normativo CCEA 03/2008

### Dispõe sobre as Disciplina Optativas para o Curso de Engenharia de Alimentos

**Art. 1º.** O aluno de Engenharia de Alimentos da UFSC deve cursar no mínimo 108 horas-aula (6 créditos) em disciplinas optativas, sendo no mínimo 54 horas-aula referentes ao *Grupo I* e 54 horas-aula referente ao *Grupo II*, conforme artigos 2º e 3º deste ato normativo.

**Art. 2º.** Entende-se por **Disciplina Optativa I** (Grupo I), aquela de código EQA selecionada da relação de disciplinas optativas do EQA para o curso de Engenharia de Alimentos, segundo lista apresentada na **Tabela 1/CCEA 03/2007** deste ato normativo. O aluno deve cursar pelo menos 54 horas-aula deste conjunto de disciplinas, para obter a integralização curricular.

§ 1º. O aluno que realizar atividade de iniciação científica (IC) por pelo menos 02 (dois) semestres letivos, após ter sido aprovado em disciplinas que totalizem pelo menos 1500 horas-aula, pode solicitar a validação da atividade de Iniciação Científica, como disciplina optativa do Grupo I, de acordo com os critérios estabelecidos no § 2º.

§ 2º. Para a validação de **Iniciação Científica (EQA 5511)** como disciplina optativa o aluno requerente deve apresentar solicitação formal junto a coordenação do curso até um prazo máximo de 01 (um) ano após o término da atividade de Iniciação Científica, acompanhada dos seguintes documentos: (a) comprovação de pelo menos 01 (um) ano de Iniciação Científica; (b) relatório de atividades aprovado pelo orientador; (c) carta do orientador conferindo nota ao aluno; (d) comprovação de pelo menos 01 (uma) publicação decorrente do trabalho realizado.

§ 3º. O aluno que realizar estágio curricular não obrigatório (EQA 5612), conforme regulamento estabelecido para atividades de estágio, com pelo menos 180 horas após ter sido aprovado em disciplinas que totalizem pelo menos 1500 horas, pode solicitar a validação de **EQA 5612** como disciplina optativa do Grupo I, de acordo com os critérios estabelecidos no § 4º.

§ 4º. Para a validação de **EQA 5612 – Estágio Supervisionado na Indústria de Alimentos II**, como disciplina optativa o aluno o aluno requerente deve apresentar solicitação formal junto a coordenação do curso até um prazo máximo de 01 (um) ano após o término do

estágio não obrigatório, acompanhada dos seguintes documentos: (a) comprovação de pelo menos 180 horas de estágio não obrigatório; (b) relatório de atividades aprovado pelo orientador da UFSC; (c) carta do orientador conferindo nota ao aluno.

**Tabela 1/CCEA 03/2008.** Relação de Optativas para Engenharia de Alimentos.

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/A</b>	<b>Pré-requisito</b>
EQA 5325	Físico-química da Água nos Alimentos	54	EQA 5342
EQA 5219	Indústria de Óleos, Gorduras e Bebidas	54	EQA 5322
EQA 5226	Fermentações Industriais	54	CAL 5403
EQA 5323	Desenvolvimento de Produtos	54	EQA 5322
EQA 5230	Segurança na Indústria	54	
EQA 5425	Tópicos em Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias	54	EQA 5417 EQA 5313
EQA 5612	Estágio Supervisionado na Indústria de Alimentos II	54	1500 h/a
EQA 5511	Iniciação Científica em Engenharia de Alimentos	54	1500 h/a

**Art. 3º.** Entende-se por **Disciplina Optativa II** (Grupo II), qualquer disciplina fora do quadro de disciplinas obrigatórias para o curso de Engenharia de Alimentos, realizada em qualquer unidade de ensino da UFSC, ou de outra instituição de ensino superior, podendo integralizar até 54 horas-aula. É estimulado ao aluno cursar pelo menos 54 horas-aula em unidades de ensino da UFSC diferentes do EQA, para permitir maior flexibilidade sobre o perfil acadêmico. Dentre as disciplinas oferecidas pela UFSC, destaca-se a disciplina **LLE 7881 - Língua Brasileira de Sinais I**, oferecida para todos os alunos da instituição. Também é facultado ao aluno cursar disciplina da relação de disciplinas optativas do EQA para o curso de Engenharia de Alimentos (**Tabela 1/CCEA 03/2008**), visando à integralização de 108 horas aula em disciplinas optativas.

**§ 1º.** A **Disciplina Optativa II** pode ser validada para alunos que desenvolverem atividades acadêmicas em outras instituições de ensino superior, do Brasil ou Exterior, mediante matrícula na disciplina **EQA 5801 – Programa de Intercâmbio I**, conforme prevê a Resolução nº 007/Cun/99. As disciplinas realizadas na instituição anfitriã

durante o programa de intercâmbio podem ser validadas, como obrigatórias ou optativas, quando do retorno à UFSC e mediante solicitação junto à coordenadoria do curso. Casos omissos devem ser decididos pelo colegiado do curso.

**§ 2º.** A validação de todas as atividades acadêmicas realizadas durante programa de intercâmbio exclui, necessariamente, a utilização da disciplina “**EQA 5801** – Programa de Intercâmbio I” com vistas a integralização da carga horária de disciplinas optativas, visto que a matrícula em EQA 5801 permite que o aluno mantenha o vínculo com a instituição (UFSC), enquanto desenvolve atividades didáticas em outra instituição.

## Ato Normativo CCEA 04/2008

### Dispõe sobre as Atividades Complementares para o Curso para a Engenharia de Alimentos

**Art. 1º.** O aluno de Engenharia de Alimentos da UFSC deve realizar atividades complementares para integralizar o currículo do curso, com no mínimo **100 horas-aula**, que devem compreender a realização de atividades em pelo menos duas das seguintes categorias:

- I. ensino;
- II. pesquisa;
- III. extensão.

**Art. 2º.** As atividades complementares consideram diferentes áreas de conhecimento que concorrem para a formação profissional do Engenheiro de Alimentos e devem ser realizadas ao longo do curso de graduação.

**Art. 3º.** As atividades de ensino, pesquisa e extensão, válidas como atividades complementares são indicadas na **Tabela 1/CCEA 04/2007** deste ato normativo, que mostra as relações de horas de aproveitamento para cada atividade:

**§ único:** Atividades não previstas na **Tabela 1/CCEA 04/2007** poderão ser, a critério do Colegiado de Curso, aproveitadas como atividades complementares.

**Art. 4º.** O aluno deverá apresentar comprovação documentada da realização de 100 horas-aula de atividades complementares, conforme **Art. 1º**. Deste ato normativo.

**§ único.** As atividades complementares só terão validade se realizadas enquanto o aluno estiver vinculado a um curso superior.

**Art. 5º.** A avaliação das atividades complementares estará a cargo de um Coordenador de Atividades Complementares, designado pela coordenadoria do curso.

**Art. 6º.** O aluno deve solicitar o aproveitamento de atividades complementares junto à coordenadoria do curso, encaminhando os documentos originais e fotocópias que comprovem a realização das mesmas.

**§ único.** Após conferência, as originais serão devolvidas ao requerente.

**Art. 7º.** O Coordenador de Atividades Complementares encaminhará ao final de cada semestre letivo à Coordenadoria do curso, o relatório de aproveitamento das atividades complementares, através de formulário específico.

**Art. 8º.** Dúvidas na interpretação da aplicação de qualquer aproveitamento serão resolvidas pelo Coordenador de Atividades Complementares ou pelo Colegiado do Curso.

**Art. 9º.** Este ato normativo entra em vigor a partir de sua aprovação e deverá ser aplicado para alunos com número de matrícula 2008.1, conforme aprovado em reunião de colegiado em 01 de outubro de 2007.

**Art. 10º.** A integralização da carga horária referente às atividades complementares deve ser realizada até o semestre letivo da formatura do aluno, mediante a realização da matrícula na disciplina **EQA 5620** – Atividades complementares.

**Art. 11º.** A disciplina EQA 5620 será de responsabilidade do Coordenador de Atividades Complementares de Engenharia de Alimentos do EQA, cujas atribuições são descritas no Ato Normativo 05/2008.

**Art. 12º.** A integralização da carga horária em atividades complementares deve ser realizada mediante avaliação do Coordenador de Atividades complementares, atendendo aos critérios de pontuação estabelecidos pela **Tabela 2/CCEA 04/2008**. Após a avaliação da documentação comprobatória apresentada pelo aluno o coordenador de atividades complementares deve conferir nota para a disciplina **EQA 5620** baseado nas atividades desenvolvidas durante o curso, na sua distribuição entre as diferentes áreas, na organização documental e na diversidade de ações.

**Art. 13º.** Caso o aluno não alcance a pontuação necessária para validação da disciplina **EQA 5620** o responsável pela disciplina deve informar o aluno no início do semestre referente a matrícula na disciplina, para que o mesmo tenha tempo hábil para desenvolver as atividades necessárias para a integralização da disciplina, conforme regulamenta esta Ato Normativo.



**Tabela 1/CCEA 04/2008. Pontuação de Atividades Complementares**

Atividades	Aproveitamento	
	Horas-aula	Máximo
<b>Categoria 1: Atividades de ensino</b>		<b>80 h/a</b>
Monitoria em disciplina do curso de graduação em Engenharia de Alimentos	1 semestre = 40 h/a	80 h/a
Cursos de formação complementar da área	20 h/a por curso	20 h/a
Participação em congressos e seminários	3 h/a	9 h/a
Outras atividades de ensino		Até 30 h/a
<b>Categoria 2: Atividades de pesquisa</b>		<b>80 h/a</b>
Iniciação Científica (EQA 5511)	1 semestre = 40 h/a	80 h/a
Publicação		40 h/a
a) artigo completo em evento nacional	15 h/a	
b) artigo completo em evento internacional	20 h/a	
c) resumo em evento nacional/internacional	5 h/a	
d) artigo em periódico não indexado	30 h/a	
e) artigo em periódico indexado	40 h/a	
Participação em evento científico	10 h/a = 1 evento	Até 20 h/a
Palestras técnicas	3 h/a = 1 palestra	Até 12 h/a
Outros		Até 15 h/a
<b>Categoria 3: Atividades de extensão</b>		<b>80 h/a</b>
Estágio não obrigatório (EQA 5611)	80 h/a	80 h/a
Gestão de diretório estudantil	10 h/a por ano	20 h/a
Gestão da empresa júnior	10 h/a por ano	20 h/a
Organização de evento	5 h/a por ano	Até 10 h/a
Visitas técnicas	5 h/a	Até 15 h/a
Bolsa permanência	10 h/a por semestre	Até 40 h/a
Outras atividades de extensão		Até 15 h/a
<b>Categoria 4: Outras Atividades</b>		<b>50 h/a</b>
Língua estrangeira		Até 10 h/a
Atividades profissionais diversas		Até 20 h/a
Atividades esportivas		Até 10 h/a
Seminários de Atividades Complementares	2 h/a por seminário	10 h/a
Doação de sangue, plaqueta, medula, etc.	2 h/a	10 h/a
Voluntariado	2 h/a por atividade	10 h/a
Outras atividades		Até 20 h/a

## **Ato Normativo CCEA 05/2008**

### **Dispõe sobre as Atribuições do Coordenador de Atividades Complementares do curso de Engenharia de Alimentos**

**Art. 1º.** O Curso de Engenharia de Alimentos instituiu a Coordenadoria de Atividades Complementares para ser realizada por um professor do EQA participante do Colegiado do curso de graduação em Engenharia de Alimentos e indicado pelo colegiado do curso e cuja designação obedece às regras contidas neste Ato Normativo.

**Art. 2º** O Coordenador de Atividades Complementares deve ser indicado pelo colegiado de curso para um mandato de dois anos, aceitando-se uma recondução.

**Art. 3º** O Coordenador de Atividades Complementares deve ser um professor com dedicação exclusiva da Universidade Federal de Santa Catarina e, para ser indicado pelo colegiado de curso deve atender aos seguintes requisitos:

§1º. Ser professor do Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos;

§2º. Ministrando ao menos uma disciplina para o curso no semestre de sua indicação;

§3º. Ter participado por pelo menos dois anos como titular no colegiado do Curso;

**Art. 4º** Para o coordenador de atividades complementares deve ser atribuída a carga horária administrativa de 6 horas semanais.

**Art. 5º.** O Coordenador de atividades complementares tem as seguintes atribuições:

§1º. Informar os alunos sobre as atividades promovidas pela coordenadoria sob sua responsabilidade;

§2º. Motivar a realização de atividades complementares para os alunos de todas as fases, mediante visitas periódicas às diferentes turmas do curso

§3º. Manter registro da frequência dos alunos nas atividades promovidas pela coordenadoria: seminários, visitas técnicas, reuniões, etc.

§4º. Orientar os alunos no desenvolvimento das atividades complementares, estimulando sua realização e mantendo registros dos alunos matriculados na disciplina EQA 5620

§5º. Montar e analisar processos de atividades complementares dos alunos matriculados na disciplina EQA 5620, registrando pontuação de acordo com a **Tabela 1/CCEA 04/2008 do Ato Normativo CCEA 04/2008.**

§6º. Promover a realização de pelo menos um seminário por semestre, envolvendo temas como:

a. Direitos e deveres dos alunos da UFSC

- b. Ética profissional
- c. Representação estudantil e empresa júnior
- d. Política e Cidadania
- e. Drogas, sexualidade e pluralidade cultural
- f. ONG's
- g. Atividades comunitárias, direitos humanos e meio ambiente
- h. Empreendedorismo e negócios
- i. Marketing e design industrial
- j. Elaboração de currículo, entrevista de emprego e marketing pessoal
- k. Mercado de Trabalho e formação profissional
- l. Intercâmbio internacional e estágio

§7º. Registrar a presença dos alunos nos seminários promovidos sob sua responsabilidade para efeito de emissão de documentação comprobatória para a integralização das atividades complementares.

**Art. 6º.** Os casos omissos são resolvidos pela Coordenadoria do curso.

**Art. 7º.** Esta resolução entra em vigor na data de sua publicação para os alunos ingressantes no curso com número de matrícula a partir de 2008.1, como aprovado em reunião de colegiado de 01 de outubro de 2007, revogadas as disposições em contrário.



## ANEXO 04

### Planos de Ensino de Disciplinas Optativas

**Tabela 1/CCEA 03/2008.** Relação de Optativas para Engenharia de Alimentos.

<b>Código</b>	<b>Disciplina</b>	<b>H/A</b>	<b>Pré-requisito</b>
EQA 5325	Físico-química da Água nos Alimentos	54	EQA 5342
EQA 5219	Indústria de Óleos, Gorduras e Bebidas	54	EQA 5322
EQA 5226	Fermentações Industriais	54	CAL 5403
EQA 5323	Desenvolvimento de Produtos	54	EQA 5322
EQA 5230	Segurança na Indústria	54	
EQA 5425	Tópicos em Fenômenos de Transferência e Operações Unitárias	54	EQA 5417 EQA 5313
EQA 5612	Estágio Supervisionado na Indústria de Alimentos II	54	1500 h/a
EQA 5511	Iniciação Científica em Engenharia de Alimentos	54	1500 h/a



**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA 5325 – FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA NOS ALIMENTOS**  
**Pré-requisitos: EQA 5342**  
**Carga horária: 54 h/a**

**Ementa**

A molécula de água. Interação da água com os constituintes e com a estrutura dos alimentos. Atividade de água, isotermas de sorção de umidade, diagramas de fase. Efeito da água sobre as cinéticas das transformações. Mobilidade da água nos alimentos. Influência da água na textura dos alimentos. A água durante os processos de transformação dos alimentos.

**Programa**

1. Propriedades da água e interação com os constituintes e com a estrutura dos alimentos: diagramas de fase e estrutura da água nos seus diferentes estados físicos, propriedades físico-químicas da água, influência da composição e da estrutura na capacidade de retenção de água pelos alimentos.
2. Aspectos teóricos e experimentais relacionados à determinação de isotermas de sorção de umidade e da atividade da água nos alimentos.
3. Influência da água na cinética das transformações físicas, químicas e microbiológicas dos alimentos.
4. Propriedades estruturantes da água nos diferentes alimentos de origem vegetal e animal.
5. O papel da água como plastificante. Aspectos fundamentais e tecnológicos relacionados à textura dos alimentos.
6. Transição vítrea em alimentos: aspectos fundamentais e tecnológicos.
7. A água durante os processos de transformação dos alimentos: processos de desidratação e rehidratação, congelamento e cozimento.

**Bibliografia**

1. Termodinâmica y cinética de sistemas alimentos entorno. Nuria Martinez Navarrete, Ana M. Andrés Grau, Amparo Chiralt Boix, Pedro Fito Maupoey, Universidade Politecnica de Valencia, Espanha, Editorial UPV, 1998.
2. Walstra, P.; Physical chemistry of foods. Marcel Dekker, Inc. New York, USA, 2003.
3. Schwartzberg, H.G. e Hartel, R.W.; Physical Chemistry of Foods. Marcel Dekker, Inc., New York, USA, 1992.
4. Artigos diversos.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA5323 - DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS**  
**Pré – Requisito EQA 5322**  
**72 horas/aula**

## **EMENTA**

Estudo do desenvolvimento de novos produtos: matéria-prima, composição, operações unitárias, resíduos, embalagem e estimativa de rendimento e custo. Desenvolvimento de um produto por equipes de estudantes

## **P R O G R A M A**

Definição e classificação de novos produtos alimentícios.

Ciclo de vida de um produto, desde o lançamento até a retirada do mercado.

Razões para desenvolver novos produtos. Processo de geração de idéias de novos produtos. Critérios de seleção das melhores idéias.

O processo de desenvolvimento de novos produtos e as visões dos setores de marketing e técnico.

Engenharia simultânea produto-processo.

Novas possibilidades tecnológicas para a geração de novos produtos: novos ingredientes, equipamentos e processos.

Refinamento do processo de desenvolvimento: uso de técnicas de análise sensorial, testes de vida de prateleira e simulação de condições de abuso na distribuição e estocagem.

Segurança alimentar e riscos sanitários do novo produto.

Aspectos específicos de mercado para o novo produto.

Gerenciamento do processo de desenvolvimento de um novo produto.

## **BIBLIOGRAFIA**

Gordon W. Fuller. **New food product development**: From concepts to marketplace, CRC Press, 1998.

Ernst Graf, Israel Saguy. **Food Product Development**: From Concept to the Marketplace. Kluwer Academic Publishers; 1999.

Mary Earle. **Food Product Development**. CRC Press, 2001.



**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA5230 - SEGURANÇA EM INDÚSTRIA**  
**54 horas/aula**

**E M E N T A**

Acidentes em plantas. Segurança no transporte de substâncias químicas. Equipamentos de proteção individual e coletivo. Prevenção de acidentes com líquidos combustíveis e inflamáveis. Requisitos básico em projetos para prevenção de acidentes. Normas e legislação básica sobre segurança. Algumas propriedades dos produtos químicos.

**P R O G R A M A****1 - Considerações Gerais sobre Acidentes do Trabalho**

Introdução, aspectos humanos, sociais e econômicos da segurança do trabalho. Acidentes na Empresa, Conceito Técnico, causas, fatores de acidentes e estatística. C I P A - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. Norma Reguladora NR - 5.

**2 - Equipamentos de Proteção Individual.**

Proteção do crânio, olhos, mãos, pés, tronco auditiva, vias respiratórias e cinturão de segurança.

**3 - Equipamentos de Proteção Contra Incêndio.**

A química do fogo. Classes de fogo. Métodos de extinção, tipos de extintores (espuma, CO, pó químico) chuveiros, sprinklers automáticos. Sistema de alarmes.

**4 - Instalações Industriais**

Aspectos legais - Construção, iluminação, limpeza dos locais de trabalho, destino dos resíduos.

Lay-out - e problemas de segurança.

Serviço de Segurança na Indústria. Considerações sobre sinalização e símbolos, cores, proteção de máquinas, equipamentos, ferramentas manuais e motorizadas.

**5 - Segurança no Transporte, Manuseio e Armazenagem de Substâncias Químicas e Inflamáveis, Vasos sob Pressão.**

Tipos de veículos, locais perigosos, atividades insalubres, periculosidade.

Avaliação de riscos químicos e físicos. Normas regulamentadoras pertinentes à lei nº 6514 de 22.12.1977.

**6 - Segurança e Saúde Ocupacional.**

Ergonomia Industrial. Histórico, mecanismo de intoxicação, prevenção e tratamento de doenças ocupacionais. Riscos Ambientais Agentes físicos, químicos e radiações.

**BIBLIOGRAFIA**

1- Manual de Legislação Atlas (vol. 16). São Paulo. Editora Atlas. 1995.

2 - LUND, HERBERT F. **Industrial Pollution control Handbook**. USA. Mac Graw Hill Book Company. 1971.

4 - VERANI, LUIZ H.W. - **Contaminantes Químicos**. CEST/UFSC- 1995.

6 - Curso para engenheiros de segurança do trabalho. FUNDACENTRO. 1981.

7 - Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. FUNDACENTRO.

8 - VERANI, LUIZ H.W. - **Segurança em Fornos**. CEST/UFSC- 1995.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA 5425 - TÓPICOS ESPECIAIS EM FENÔMENOS DE TRANSFERENCIA E**  
**OPERAÇÕES UNITÁRIAS**  
**Pré – Requisito EQA5313 e EQA5417**  
**54 horas/aula**

**EMENTA**

Aprofundamento e desdobramento de matéria na área de operações unitárias e fenômenos de transferência.

**PROGRAMA**

Fundamentos em Processos de Separação. Agentes e princípios de separação.  
Aplicação da equação da conservação da quantidade de movimento na solução de problemas de escoamento de fluidos.  
Aplicação da equação da conservação da energia na solução de problemas de transferência de calor.  
Aplicação da equação da conservação da espécie química na solução de problemas de transferência de massa.  
Estudo do processo de separação de sólidos particulados, utilizando ciclones.  
Aplicação de colunas de adsorção para remoção de componentes desejados.  
Aplicações do processo de separação por membranas.  
Aplicações do processo de extração supercrítica.

**BIBLIOGRAFIA**

- Foust, A. S. et al. **"Principles of Unit Operations"**, John Wiley & Sons, 1980.
- Incropera, F. P. e Witt, D. P, **Fundamentals of Heat and Mass Transfer**, John Wiley & Sons, 1990.
- Massarani, G., **Fluidodinâmica em Sistemas Particulados**, Editora UFRJ, 1997.
- Perry, R. H. e Chilton, C.H., **Chemical Engineer's Handbook**, 5. Ed., McGraw Hill, 1980.
- Welty, J. R.; Wilson, R. E. and Wicks, C. E. **"Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer"**, John Wiley & Sons, Inc., 1976.

**CENTRO TECNOLÓGICO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**  
**EQA - 5610 - ESTÁGIO CURRICULAR NÃO OBRIGATÓRIO**  
**Pré – Requisito 2400 HORAS AULA**

## **E M E N T A**

Estágio supervisionado em indústria ou instituição de ensino e pesquisa, relacionado à área de alimentos. Atividade individual orientada pelo coordenador de estágios do curso.

## **REFERÊNCIAS**

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.  
\_\_\_\_\_. **NBR 14724**: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 1994.

TRUJILLO FERRARI, Alonso. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

Sites com manuais eletrônicos

<http://www.reitoria.ufsc.br/estagio/>

[http://www.reitoria.ufsc.br/estagio/formularios/Modelo\\_Convenio\\_UFSC-Empresa.doc](http://www.reitoria.ufsc.br/estagio/formularios/Modelo_Convenio_UFSC-Empresa.doc)

[http://www.reitoria.ufsc.br/estagio/formularios/TCE\\_TRE/Modelo\\_TCE\\_UFSC-Empresa.doc](http://www.reitoria.ufsc.br/estagio/formularios/TCE_TRE/Modelo_TCE_UFSC-Empresa.doc)

[http://www.reitoria.ufsc.br/estagio/formularios/Relat\\_Fichas\\_Declar/Modelo\\_RAENO.doc](http://www.reitoria.ufsc.br/estagio/formularios/Relat_Fichas_Declar/Modelo_RAENO.doc)