



# PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

**ENGENHARIA QUÍMICA**  
SANTA MARIA  
2023

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## **DADOS DE IDENTIFICAÇÃO INSTITUCIONAL DO CURSO**

**CAMPUS DE OFERTA:** Campus Sede

**NOME DO CURSO:** Engenharia Química

**TÍTULO CONFERIDO:** Engenheira(o) Química(o)

### **PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO/RECONHECIMENTO/RENOVAÇÃO:**

Documento de Reconhecimento: Reconhecido pela Portaria n. 80/1982/MEC, publicada no DOU, de 18/02/1982 e Portaria n. 111/2021/MEC, publicada no DOU, de 05/02/2021.

**TURNO:** Integral

**CARGA HORÁRIA MÍNIMA:** 4.285 horas

**DURAÇÃO:** Mínima: 10 semestres / Máxima: 15 semestres

**VAGAS:** 36 (oferta semestral)

**SEMESTRE DE INGRESSO:** 1º e 2º semestre

**FORMA DE INGRESSO:** A primeira forma de acesso aos cursos da Universidade Federal de Santa Maria ocorre mediante seleção pelo SISU e/ou mediante processo seletivo específico. Também é possível ingressar no Curso através de editais de Ingresso/Reingresso.

**IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO:** 2023/01



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## **HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES CURRICULARES**

**Última reestruturação curricular:** 2023/1 (NUP n. 23081.129337/2022-64)



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO/JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>5</b>
1.1	POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO .....	6
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>PERFIL DO EGRESSO E ÁREAS DE ATUAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
3.1	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO .....	14
<b>4</b>	<b>CURRÍCULO .....</b>	<b>15</b>
4.1	DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR.....	15
4.2	MATRIZ CURRICULAR.....	16
4.3	SEQUÊNCIA ACONSELHADA .....	19
4.4	ADAPTAÇÃO CURRICULAR.....	21
4.5	TABELA DE EQUIVALÊNCIAS.....	22
<b>5</b>	<b>PAPEL DOCENTE E ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS .....</b>	<b>25</b>
5.1	PAPEL DOS DOCENTES NO CURSO.....	25
5.2	RELAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS ADOTADAS E O DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NO PROCESSO FORMATIVO .....	27
5.2.1	Tecnologias Digitais de Comunicação no processo de ensino-aprendizagem.....	29
5.2.2	Oferta de disciplinas na modalidade a distância .....	30
5.2.3	Atendimento à Política de Extensão no âmbito do curso .....	31
5.2.4	Atendimento a legislações específicas.....	32
5.3	APOIO AO DISCENTE E ACESSIBILIDADE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA.....	34
<b>6</b>	<b>AVALIAÇÃO .....</b>	<b>40</b>
6.1	AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....	40
6.2	AVALIAÇÃO EXTERNA E AUTOAVALIAÇÃO DO CURSO.....	42
6.2.1	Processo Avaliativo Externo .....	42
6.2.2	Processo Avaliativo Institucional .....	43
6.2.3	Processo Avaliativo Interno .....	43
<b>7</b>	<b>NORMAS DE ESTÁGIO E DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO.....</b>	<b>46</b>
7.1	NORMAS DE ESTÁGIO.....	46
7.1.1	Objetivos .....	46
7.1.2	Legislação e normas .....	46
7.1.3	Modalidades de estágio .....	47
7.1.4	Requisitos de acesso.....	47
7.1.5	Carga horária e período máximo .....	48
7.1.6	Partes interessadas.....	49
7.1.7	Etapas de desenvolvimento do estágio .....	52
7.1.8	Disposições gerais.....	55
7.2	NORMAS DE TCC .....	55
<b>8</b>	<b>CORPO DOCENTE, TÉCNICO-ADMINISTRATIVO E DE APOIO .....</b>	<b>58</b>
8.1	ATUAÇÃO DO COORDENADOR.....	58
8.2	ATUAÇÃO DO COLEGIADO .....	60
8.3	ATUAÇÃO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE).....	61
8.4	ATUAÇÃO DAS UNIDADES DE APOIO PEDAGÓGICO (UAP)/NÚCLEO DE APOIO PEDAGÓGICO (NAP)/DEPARTAMENTOS DE ENSINO.....	63
<b>9</b>	<b>RECURSOS MATERIAIS .....</b>	<b>65</b>
9.1	LABORATÓRIOS .....	65
9.2	SALAS DE AULA E APOIO.....	81
9.3	SALAS DE COORDENAÇÃO .....	83
9.4	SALAS COLETIVAS PARA PROFESSORES .....	85
9.5	BIBLIOTECAS .....	85
9.6	AUDITÓRIOS .....	88
9.7	ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA .....	90
<b>10</b>	<b>EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS .....</b>	<b>97</b>
10.1	1º SEMESTRE.....	97
10.2	2º SEMESTRE.....	105



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.3	3º SEMESTRE.....	112
10.4	4º SEMESTRE.....	120
10.5	5º SEMESTRE.....	128
10.6	6º SEMESTRE.....	136
10.7	7º SEMESTRE.....	144
10.8	8º SEMESTRE.....	153
10.9	9º SEMESTRE.....	160
10.10	10º SEMESTRE.....	165
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>166</b>



## 1 APRESENTAÇÃO/JUSTIFICATIVA

O curso de Engenharia Química do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria teve início em março de 1977. A primeira turma formou-se em 1981 e o Curso foi reconhecido em 1982, conforme portaria 80/82-MEC, publicada no D.O.U. em 18/02/82. O currículo do curso, desde o seu início, está de acordo com o estabelecido na Resolução 48/76 – CFE de 1976. O curso já teve três currículos além do inicial, nos anos de 1982, 1995 e 2005. A última reforma curricular foi implantada em 2005, mantendo o regime seriado semestral, em concordância com os outros cursos de engenharia do Centro de Tecnologia da UFSM.

O Curso de Engenharia Química é formado por docentes, discentes e técnicos administrativos que buscam continuamente uma atuação efetiva visando a formação de profissionais comprometidos com a transformação da nossa realidade. Por vezes é necessário que essa atuação seja mais incisiva visando atender demandas internas e externas para um reposicionamento perante estas transformações. O engenheiro químico tem papel central na produção de conhecimento, tecnologias e inovações, pelo que é necessária uma formação de qualidade em concordância com a realidade social e econômica em que o Curso de Engenharia Química está inserido. Ao longo de seus 44 anos de história, quase 900 engenheiros químicos graduaram-se no curso, impactando positivamente a região e o país.

A necessidade de um projeto político pedagógico adequado ao ambiente atual, que exige ênfase em projetos socialmente e ambientalmente relevantes, colaboração entre universidade e empresas, programas multidisciplinares de aprendizado mais autônomo, aplicado e contextualizado, dentre outros fatores, teve por consequência estimular o debate por uma nova forma de educação em engenharia química na UFSM em consonância com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos Cursos de Engenharia. As DCNs, instituídas na resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2020, tem as premissas de elevar a qualidade do



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

ensino de engenharia no país, reduzir a taxa de evasão desses cursos e permitir aos cursos maior inovação em seus modelos de formação.

Além disso, o Plano Nacional de Educação 2014-2023 (PNE) (Lei 13.005/2014), na estratégia 7 da meta 12, busca assegurar, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, para áreas de grande pertinência social.

Considerando este contexto, o Núcleo Docente Estruturante iniciou, em 2018, as discussões a respeito da reformulação da estrutura curricular do curso, começando por uma análise do curso e levantamento de informações coletadas da comunidade abrangida pelo curso ou de avaliações externas, como ENADE.

Deste modo, foi reafirmado pelo NDE e Colegiado do Curso de Engenharia Química e pelo Centro de Tecnologia a importância de fundamentar o ensino de Engenharia no aprendizado baseado em projetos para o desenvolvimento de competências a partir do aprendizado de habilidades técnicas, pessoais, interpessoais e profissionais, também atendendo ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e o Plano Pedagógico Institucional (PPI) da UFSM.

## 1.1 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS NO ÂMBITO DO CURSO

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) para o período 2016-2026 e o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) apresentam os desafios institucionais e diretrizes que estão contempladas neste PPC. O PPI da UFSM apresenta as seguintes diretrizes para o ensino, alinhadas ao desafio institucional “Educação inovadora e transformadora com excelência acadêmica” do PDI:

1) Novas Tecnologias e Metodologias: contemplada no PPC por meio da metodologia de Aprendizado Baseado em Projetos (ABP) e de maior adoção de programação, modelagem, e simulação computacional para o desenvolvimento de projetos de Engenharia. É importante também o incentivo à experimentação e implementação de outras metodologias de aprendizagem ativa, de acordo com as competências a serem desenvolvidas.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

2) Transversalidade e Interdisciplinaridade: contemplada no PPC do curso por meio da realização de projetos interdisciplinares, do incentivo à iniciação científica, das disciplinas de projetos interdisciplinares que permitem a integração entre acadêmicos de outros cursos de graduação, e da parte flexível do currículo, de livre escolha do acadêmico, como Disciplinas Complementares de Graduação (DCGs), atividades de extensão (Atividades Complementares de Extensão (ACEEx) e Atividades Complementares de Graduação (ACGs).

3) Formação continuada: ações de capacitação estão sendo planejadas e implementadas a nível institucional e a nível de Centro de Tecnologia. Algumas ações são descritas neste PPC.

4) Educação autônoma e empreendedora: a formação de um perfil autônomo e empreendedor dos acadêmicos é iniciado desde o nível básico do curso, nas disciplinas que envolvam projeto ou resoluções de problemas da Engenharia e nas atividades de extensão. Em relação à flexibilização curricular, os acadêmicos podem escolher sua área principal de atuação e seu perfil desejado, por meio de disciplinas, DCGs, ACGs e ACEEx.

5) Inovação curricular: o novo PPC do curso prevê diversas inovações importantes, como a maior integração de disciplinas através de projetos interdisciplinares, como projetos integradores, e o nivelamento dos acadêmicos no início do curso.

6) Sistema de avaliação e avaliação da aprendizagem: descrito na seção 6 deste PPC.

7) Formação humanista e inclusiva: as atividades de extensão têm como um de seus objetivos a busca, proposta e desenvolvimento de soluções para a sociedade. Essas atividades e disciplinas têm o potencial de desenvolver a formação humanista e inclusiva dos acadêmicos participantes.

Além da área de ensino, os seguintes desafios institucionais do PDI são contemplados neste PPC:

1) Inovação, geração de conhecimento e transferência de tecnologia: este desafio é contemplado no PPC do curso por meio das possibilidades de alinhamento





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

da iniciação científica com as disciplinas de projeto, em que os acadêmicos de graduação podem desenvolver projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação orientados por professores e acompanhados por acadêmicos de pós-graduação.

2) Internacionalização: a internacionalização é contemplada pela possibilidade de mobilidade acadêmica internacional dos acadêmicos da UFSM, incentivada através da dispensa de disciplinas curriculares cursadas no exterior. A dupla titulação também pode ser buscada por meio de convênios com instituições estrangeiras.



## 2 OBJETIVOS

Considerando as DCNs de graduação em Engenharia e as atribuições no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), o curso tem o objetivo de formar Engenheiros Químicos, que:

- tenham visão holística e humanista;
- reflexivos, criativos, cooperativos e éticos e com forte formação técnica;
- estejam aptos a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- sejam capazes de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- adotem perspectivas inter, multi e transdisciplinares em sua prática;
- considerem os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
- atuem com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Os objetivos específicos do Curso são:

- proporcionar uma formação profissional generalista em seus fundamentos, mas com possibilidade de aprofundamento na parte flexível do curso, por meio das DCGs com ênfases nas áreas de engenharia de alimentos, desenvolvimento de materiais, produção de combustíveis e engenharia e gestão ambiental;
- fomentar aos egressos o recebimento das atribuições profissionais na área de Engenharia Química;
- permitir que os acadêmicos desenvolvam competências técnicas, pessoais, interpessoais e profissionais;
- aperfeiçoar continuamente as práticas de ensino-aprendizagem.

### **3 PERFIL DO EGRESSO E ÁREAS DE ATUAÇÃO**

O presente Projeto Pedagógico, a fim de atender ao perfil de egresso desejado, visa o atendimento de todas as competências gerais, definidas pelas DCNs, sendo elas:

I - formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto:

a) ser capaz de utilizar técnicas adequadas de observação, compreensão, registro e análise das necessidades dos usuários e de seus contextos sociais, culturais, legais, ambientais e econômicos;

b) formular, de maneira ampla e sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário e seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas;

II - analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação:

a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras.

b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;

c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo.

d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos (bens e serviços), componentes ou processos:

a) ser capaz de conceber e projetar soluções criativas, desejáveis e viáveis, técnica e economicamente, nos contextos em que serão aplicadas;

b) projetar e determinar os parâmetros construtivos e operacionais para as soluções de Engenharia;

c) aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;

IV - implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia:



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

a) ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia.

b) estar apto a gerir, tanto a força de trabalho quanto os recursos físicos, no que diz respeito aos materiais e à informação;

c) desenvolver sensibilidade global nas organizações;

d) projetar e desenvolver novas estruturas empreendedoras e soluções inovadoras para os problemas;

e) realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental;

V - comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica:

a) ser capaz de expressar-se adequadamente, seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e tecnologias disponíveis;

VI - trabalhar e liderar equipes multidisciplinares:

a) ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva;

b) atuar, de forma colaborativa, ética e profissional em equipes multidisciplinares, tanto localmente quanto em rede;

c) gerenciar projetos e liderar, de forma proativa e colaborativa, definindo as estratégias e construindo o consenso nos grupos;

d) reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos em que atua (globais/locais);

e) preparar-se para liderar empreendimentos em todos os seus aspectos de produção, de finanças, de pessoal e de mercado;

VII - conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão:

a) ser capaz de compreender a legislação, a ética e a responsabilidade profissional e avaliar os impactos das atividades de Engenharia na sociedade e no meio ambiente.

b) atuar sempre respeitando a legislação, e com ética em todas as atividades, zelando para que isto ocorra também no contexto em que estiver atuando; e

VIII - aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação:

a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias.

b) aprender a aprender. (BRASIL, 2019, p.43)

Além das competências gerais, o engenheiro químico formado na UFSM possui um perfil generalista com forte formação básica, com capacidade para identificar, formular e resolver problemas de engenharia, gerenciando o aspecto econômico e financeiro, bem como o controle da qualidade. Este profissional criativo está capacitado para atuar na solução de problemas complexos com clareza, agilidade e objetividade, exercendo seu pensamento crítico na avaliação e tomada de decisões. Sua atuação profissional compreende a liderança e a habilidade para trabalhar e gerir equipes multidisciplinares, abrangendo a visão e o entendimento dos desafios sociais e tecnológicos, adaptando-se a isso e buscando a aprendizagem permanente.

Este perfil desejado, adequado às novas exigências, deverá assegurar que o egresso, dentre suas aptidões, tenha as seguintes competências:

A. Aplicar os conhecimentos de matemática, ciências e engenharia, analisando e compreendendo os fenômenos físicos e químicos envolvidos na solução de problemas;

B. Analisar, avaliar, conceber e projetar sistemas, produtos (equipamentos, bens e serviços) ou processos industriais;

C. Implantar, supervisionar, gerenciar e controlar as soluções de Engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

D. Compreender e agir com ética e responsabilidade profissional ao aplicar a legislação e atos normativos no âmbito do exercício da profissão;

E. Formular e conceber soluções para problemas simples e complexos utilizando técnicas e ferramentas atuais e inovadoras para a prática da engenharia química, considerando o contexto social e ambiental;

F. Comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica;

G. Integrar e liderar equipes multidisciplinares;

H. Aprender de forma autônoma e desenvolver o pensamento crítico para lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação.

Para proporcionar a formação de profissionais com esse perfil, o curso oferece uma forte formação de conteúdos básicos, de desenvolvimento de processos industriais e de gerenciamento da produção, com ênfases nas áreas de engenharia de alimentos, desenvolvimento de materiais, produção de combustíveis e engenharia e gestão ambiental. Desta forma, as competências listadas atendem as dezoito atribuições profissionais da Engenharia modalidade Química estabelecidas pelo Sistema CONFEA.

### 3.1 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO

SEMESTRE	Carga horária	PROPOSTA DE GRADE CURRICULAR PARA O CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA							
1º semestre	375	UFSM	UFSM00022	UFSM00031	UFSM00027	UFSM00046	UFSM00036	QMC	QMC
		INTRODUÇÃO À ENGENHARIA QUÍMICA	DESENHO TÉCNICO PARA ENGENHARIA I	FÍSICA GERAL I	FÍSICA EXPERIMENTAL I	MATEMÁTICA BÁSICA	CÁLCULO A	QUÍMICA GERAL TEÓRICA	QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL
		30	45	60	15	45	90	45	45
2º semestre	405	UFSM00033	UFSM00029	FSC	UFSM00037	UFSM00035	QMC	QMC	
		FÍSICA GERAL III	FÍSICA EXPERIMENTAL III	FÍSICO-QUÍMICA A	CÁLCULO B	ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA	QUÍMICA INORGÂNICA	QUÍMICA ORGÂNICA A	
		60	15	45	90	90	45	60	
3º semestre	405	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM00038	FSC	FSC	QMC	QMC
		PROJETO INTEGRADOR I	BALANÇO DE MASSA E ENERGIA	TERMODINÂMICA PARA EQ I	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS I	FÍSICO-QUÍMICA B	FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL	QUÍMICA ORGÂNICA B	QUÍMICA ORGÂNICA C
		15	60	60	60	45	45	60	60
4º semestre	450	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM00039	UFSM	QMC	QMC	UFSM
		MICROBIOLOGIA E SEGURANÇA DE ALIMENTOS	FENÔMENOS DE TRANSPORTE PARA EQ I	TERMODINÂMICA PARA EQ II	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS II	MÉTODOS NUMÉRICOS PARA ENGENHARIA QUÍMICA	QUÍMICA ANALÍTICA	QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE PROCESSOS
		45	60	60	60	75	60	60	30
5º semestre	375	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM
		PROJETO INTEGRADOR II	FENÔMENOS DE TRANSPORTE PARA EQ II	OPERAÇÕES UNITÁRIAS A	MECÂNICA DOS FLUIDOS APLICADA	FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS E ESTATÍSTICA PARA ENGENHARIA QUÍMICA	LABORATÓRIO I DE OPERAÇÕES UNITÁRIAS	LAB. FENÔMENOS DE TRANSPORTE	ENGENHARIA DE MATERIAIS A
		15	60	75	60	45	30	30	60
6º semestre	450	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM00012	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM00019
		COMBUSTÍVEIS E BIOCOMBUSTÍVEIS	FENÔMENOS DE TRANSPORTE PARA EQ III	OPERAÇÕES UNITÁRIAS B	SISTEMAS DE PRODUÇÃO	CÁLCULO DE REATORES A	MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS	ENGENHARIA DE MATERIAIS B	ELETRICIDADE BÁSICA
		45	60	75	60	60	45	60	45
7º semestre	330	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM
		PROJETO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS I	PROJETO INTEGRADOR III	OPERAÇÕES UNITÁRIAS C	CÁLCULO DE REATORES B	SÍNTESE E ANÁLISE DE PROCESSOS INDUSTRIAIS	ENGENHARIA DE PROJETO E PROCESSOS INDUSTRIAIS	ENGENHARIA AMBIENTAL PARA ENGENHARIA QUÍMICA	APLICAÇÕES INDUSTRIAIS DO CALOR
		15	15	60	45	45	45	45	60
8º semestre	315	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM00006	UFSM	
		PROJETO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS II	LABORATÓRIO II DE OPERAÇÕES UNITÁRIAS	DESENHO DIGITAL PARA PROCESSOS INDUSTRIAIS	PROJETO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS	ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS	ENGENHARIA ECONÔMICA	CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS	
		45	30	45	45	60	60	30	
9º semestre	255	UFSM	UFSM	UFSM	UFSM	DPS1005			
		PROJETO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS III	INSTRUMENTAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS	CONTROLE DE PROCESSOS INDUSTRIAIS	SEGURANÇA DE PROCESSOS INDUSTRIAIS	SISTEMAS DE QUALIDADE			
		45	45	60	45	60			
10º semestre	165	UFSM							
		ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENGENHARIA QUÍMICA							
		165							



## 4 CURRÍCULO

### 4.1 DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

DADOS DE INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	
<b>Carga horária a ser vencida em:</b>	
Disciplinas Obrigatórias e/ou Eletivas	3525
Atividades e disciplinas complementares de graduação	330
Atividades e disciplinas complementares de extensão	430
<b>Carga horária total mínima a ser vencida</b>	<b>4285</b>
PRAZOS PARA A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	
Mínimo	10
Médio (estabelecido pela Seq. Aconselhada do Curso)	10
Máximo (estabelecido pela Seq. Aconselhada + 50%)	15
LIMITES DE CARGA HORÁRIA REQUERÍVEL POR SEMESTRE	
Máximo*	540 h
Mínimo (C.H.T. / prazo Max. de integralização + arredond.)	286 h
NÚMERO DE TRANCAMENTOS POSSÍVEIS	
Parciais	14
Totais	5
DADOS PARA A ELABORAÇÃO DO CATÁLOGO GERAL	
Legislação que regula o (a): Currículo do Curso: Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019 e Resolução CNE/CES Nº 1, de 26 de março de 2021. Reconhecimento do Curso: Portaria 80/82-MEC, publicada no D.O.U. em 18/02/1982 e Portaria n. 111/2021/MEC, publicada no DOU, de 05/02/2021. Lei do Exercício Profissional: Lei nº 5.194 de 29/12/1966.	
CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	
* O máximo de carga horária requerível por semestre não terá limite fixado, devendo, porém, atender ao disposto na Resolução UFSM n. 14/2000.	

Demonstrativo da Distribuição da Carga Horária no Curso	CH Total	CH de extensão	Oferta de CH	
			Pres	EAD
Carga horária em disciplinas obrigatórias	3525	0	3525	0
Carga horária em disciplinas eletivas	0	0	0	0
Carga horária total no Núcleo Flexível	760			
Carga Horária em Disciplinas Complementares de Graduação	DCG	DCEX		
	270	0	270	
Carga Horária em Atividades Complementares de Graduação	ACG	ACEx		
	60	430		
Carga Horária Total de Extensão no Núcleo Flexível (DCEX + ACEx)	430			

O sistema acadêmico adotado pelo Curso de Engenharia Química é o regime seriado semestral, que já está em vigor no currículo de 2005. As normas de



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

progressão curricular foram ajustadas na proposta atual, visando melhor organização do curso.

O regime seriado semestral no Projeto Político-pedagógico proposto estabelece as seguintes regras para a progressão curricular do aluno:

- i. Não poderá haver progressão curricular do aluno quando houver reprovação em disciplinas de até três (03) semestres anteriores à sequência aconselhada;
- ii. A matrícula na disciplina Estágio Supervisionado em Engenharia Química somente será possível com pelo menos 90% de conclusão da carga horária do curso, considerando-se disciplinas obrigatórias e disciplinas complementares;
- iii. A matrícula na disciplina Projeto de Processos Industriais I somente será possível se o aluno obteve aprovação nas disciplinas Operações Unitárias B e Cálculo de Reatores A;
- iv. Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado do Curso.

#### 4.2 MATRIZ CURRICULAR

NÚCLEO DE FUNDAMENTOS E CONTEÚDOS BÁSICOS PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL							
CÓD	NOME DA DISCIPLINA	SEM	TIPO	(T-P-PEXT)	CH total	Oferta de CH	
						Pres	EAD
UFSM00 022	Desenho Técnico para Engenharia	1	OBR	(15-30-0)	45	45	0
UFSM00 031	Física Geral I	1	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00 027	Física Experimental I	1	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00 046	Matemática Básica	1	OBR	(45-0-0)	45	45	0
UFSM00036	Cálculo A	1	OBR	(90-0-0)	90	90	0
UFSM00162	Química Geral Teórica	1	OBR	(45-0-0)	45	45	0
UFSM00163	Química Geral Experimental	1	OBR	(0-45-0)	45	45	0
UFSM00 033	Física Geral III	2	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00 029	Física Experimental III	2	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00 037	Cálculo B	2	OBR	(90-0-0)	90	90	0
UFSM00 035	Álgebra Linear e Geometria Analítica	2	OBR	(90-0-0)	90	90	0
UFSM00164	Físico-Química A	2	OBR	(45-0-0)	45	45	0
UFSM00165	Química Inorgânica	2	OBR	(45-0-0)	45	45	0
UFSM00166	Química Orgânica A	2	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00 038	Equações Diferenciais I	3	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00167	Físico-Química B	3	OBR	(45-0-0)	45	45	0
UFSM00168	Físico-Química Experimental	3	OBR	(0-45-0)	45	45	0

UFSM00169	Química Orgânica B	3	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00170	Química Orgânica C	3	OBR	(0-60-0)	60	60	0
UFSM00 039	Equações Diferenciais II	4	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00171	Métodos Numéricos para Engenharia Química	4	OBR	(60-15-0)	75	75	0
UFSM00172	Química Analítica	4	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00173	Química Analítica Experimental	4	OBR	(0-60-0)	60	60	0
UFSM00 019	Eletricidade Básica	5	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00174	Engenharia de Materiais A	5	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00175	Ferramentas Computacionais e Estatística para Engenharia Química	5	OBR	(15-30-0)	45	45	0
UFSM00176	Engenharia de Materiais B	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00177	Desenho Digital para Processos Industriais	8	OBR	(0-45-0)	45	45	0
<b>Carga Horária Núcleo de Fundamentos e Conteúdos Básicos para a Formação Profissional</b>							<b>1530</b>

<b>NÚCLEO DE FUNDAMENTOS ÉTICO-SOCIAIS E ADMINISTRATIVOS</b>							
<b>CÓD</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>SEM</b>	<b>TIPO</b>	<b>(T-P-PEXT)</b>	<b>CH</b>	<b>Oferta de</b>	
						<b>Pres</b>	<b>EAD</b>
UFSM00178	Introdução à Engenharia Química	1	OBR	(30-0-0)	30	30	0
UFSM00012	Sistemas de Produção	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00179	Engenharia Ambiental para Engenharia Química	7	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00006	Engenharia Econômica	8	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00180	Sistemas de Qualidade	8	OBR	(30-30-0)	60	60	0
UFSM00181	Segurança de Processos Industriais	9	OBR	(30-15-0)	45	45	0
<b>Carga Horária Núcleo de Fundamentos Ético-Sociais e Administrativos</b>							<b>300</b>

<b>NÚCLEO DE FUNDAMENTOS E CONTEÚDOS TÉCNICO-PROFISSIONALIZANTES</b>							
<b>CÓD</b>	<b>NOME DA DISCIPLINA</b>	<b>SEM</b>	<b>TIPO</b>	<b>(T-P-PEXT)</b>	<b>CH</b>	<b>Oferta de CH</b>	
						<b>Pres</b>	<b>EAD</b>
UFSM00182	Projeto Integrador I	3	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00183	Introdução à Engenharia de Processos	3	OBR	(15-15-0)	30	30	0
UFSM00184	Balanço de Massa e Energia	3	OBR	(30-30-0)	60	60	0
UFSM00185	Termodinâmica para Engenharia Química I	3	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00186	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química I	4	OBR	(30-30-0)	60	60	0
UFSM00187	Termodinâmica para Engenharia Química II	4	OBR	(45-15-0)	60	60	0

UFSM00188	Microbiologia e Segurança de Alimentos	4	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00189	Projeto Integrador II	5	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00190	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química II	5	OBR	(30-30-0)	60	60	0
UFSM00191	Operações Unitárias A	5	OBR	(45-30-0)	75	75	0
UFSM00192	Mecânica dos Fluidos Aplicada	5	OBR	(30-30-0)	60	60	0
UFSM00193	Laboratório I de Operações Unitárias	5	OBR	(0-30-0)	30	30	0
UFSM00194	Laboratório de Fenômenos de Transporte	5	OBR	(0-30-0)	30	30	0
UFSM00195	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química III	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00196	Operações Unitárias B	6	OBR	(60-15-0)	75	75	0
UFSM00197	Cálculo de Reatores A	6	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00198	Modelagem e Simulação de Processos	6	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00199	Combustíveis e Biocombustíveis	6	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00200	Projeto de Processos Industriais I	7	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00201	Projeto Integrador III	7	OBR	(0-15-0)	15	15	0
UFSM00202	Operações Unitárias C	7	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00203	Cálculo de Reatores B	7	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00204	Síntese e Análise de Processos Industriais	7	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00205	Engenharia de Projeto e Processos Industriais	7	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00206	Laboratório II de Operações Unitárias	7	OBR	(0-30-0)	30	30	0
UFSM00207	Aplicações Industriais do Calor	7	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00208	Projeto de Processos Industriais II	8	OBR	(0-45-0)	45	45	0
UFSM00209	Projeto de Instalações Industriais	8	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00210	Engenharia de Bioprocessos	8	OBR	(60-0-0)	60	60	0
UFSM00211	Controle Estatístico de Processos	8	OBR	(30-0-0)	30	30	0
UFSM00212	Projeto de Processos Industriais III	9	OBR	(0-45-0)	45	45	0
UFSM00213	Instrumentação de Processos Industriais	9	OBR	(30-15-0)	45	45	0
UFSM00214	Controle de Processos Industriais	9	OBR	(45-15-0)	60	60	0
UFSM00215	Estágio Supervisionado em Engenharia Química	10	OBR	(0-165-0)	165	165	
<b>Carga Horária Núcleo de Fundamentos e Conteúdos Técnico-Profissionalizantes</b>						<b>1695</b>	

<b>CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO</b>	<b>4.285</b>
<b>CARGA HORÁRIA DO CURSO OFERTADA EAD</b>	<b>-</b>

N/E= Nova/Existente

SEM= semestre de oferta aconselhada TIPO= OBR (obrigatória)/ELE (eletiva)

T/P= carga horária teórica/carga horária prática CH= carga horária total da disciplina

EAD= disciplina com xx carga horária ofertada na modalidade de educação a distância, conforme Estratégias Pedagógicas e Ementa da Disciplina.

Pres. = Carga horária ofertada na modalidade presencial.

Ext= disciplina cuja carga horária prática é relativa à inserção de ações de Extensão (Resol. 03/2019, Art. 4º, modalidade II), conforme descrito nas Estratégias Pedagógicas.

#### 4.3 SEQUÊNCIA ACONSELHADA

1º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00178	Introdução à Engenharia Química	OBR	(30-0-0)	30
UFSM00022	Desenho Técnico para Engenharia I	OBR	(15-30-0)	45
UFSM00031	Física Geral I	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00027	Física Experimental I	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00046	Matemática Básica	OBR	(45-0-0)	45
UFSM00036	Cálculo A	OBR	(90-0-0)	90
UFSM00162	Química Geral Teórica	OBR	(45-0-0)	45
UFSM00163	Química Geral Experimental	OBR	(0-45-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas*</b>				<b>375</b>
2º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00033	Física Geral III	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00029	Física Experimental III	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00037	Cálculo B	OBR	(90-0-0)	90
UFSM00035	Álgebra Linear e Geometria Analítica	OBR	(90-0-0)	90
UFSM00164	Físico-Química A	OBR	(45-0-0)	45
UFSM00165	Química Inorgânica	OBR	(45-0-0)	45
UFSM00166	Química Orgânica A	OBR	(60-0-0)	60
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>405</b>
3º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00182	Projeto Integrador I	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00184	Balanço de Massa e Energia	OBR	(30-30-0)	60
UFSM00185	Termodinâmica para Engenharia Química I	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00038	Equações Diferenciais I	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00167	Físico-Química B	OBR	(45-0-0)	45
UFSM00168	Físico-Química Experimental	OBR	(0-45-0)	45
UFSM00169	Química Orgânica B	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00170	Química Orgânica C	OBR	(0-60-0)	60
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>405</b>
4º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00186	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química I	OBR	(30-30-0)	60
UFSM00187	Termodinâmica para Engenharia Química II	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00039	Equações Diferenciais II	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00171	Métodos Numéricos para Engenharia Química	OBR	(60-15-0)	75
UFSM00172	Química Analítica	OBR	(60-0-0)	60
UFSM00173	Química Analítica Experimental	OBR	(0-60-0)	60
UFSM00183	Introdução à Engenharia de Processos	OBR	(15-15-0)	30
UFSM00188	Microbiologia e Segurança de Alimentos	OBR	(30-15-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>450</b>

5º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00189	Projeto Integrador II	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00190	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química II	OBR	(30-30-0)	60
UFSM00191	Operações Unitárias A	OBR	(45-30-0)	75
UFSM00192	Mecânica dos Fluidos Aplicada	OBR	(30-30-0)	60
UFSM00193	Laboratório I de Operações Unitárias	OBR	(0-30-0)	30
UFSM00194	Laboratório de Fenômenos de Transporte	OBR	(0-30-0)	30
UFSM00174	Engenharia de Materiais A	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00175	Ferramentas Computacionais e Estatística para Engenharia Química	OBR	(15-30-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>375</b>
6º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00195	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química III	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00196	Operações Unitárias B	OBR	(60-15-0)	75
UFSM00012	Sistemas de Produção	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00197	Cálculo de Reatores A	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00198	Modelagem e Simulação de Processos	OBR	(30-15-0)	45
UFSM00176	Engenharia de Materiais B	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00019	Eletricidade Básica	OBR	(30-15-0)	45
UFSM00199	Combustíveis e Biocombustíveis	OBR	(30-15-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>450</b>
7º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00200	Projeto de Processos Industriais I	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00201	Projeto Integrador III	OBR	(0-15-0)	15
UFSM00202	Operações Unitárias C	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00203	Cálculo de Reatores B	OBR	(30-15-0)	45
UFSM00204	Síntese e Análise de Processos Industriais	OBR	(30-15-0)	45
UFSM00205	Engenharia de Projeto e Processos Industriais	OBR	(30-15-0)	45
UFSM00207	Aplicações Industriais do Calor	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00179	Engenharia Ambiental para Engenharia Química	OBR	(30-15-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>30</b>
8º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00208	Projeto de Processos Industriais II	OBR	(0-45-0)	45
UFSM00177	Desenho Digital para Processos Industriais	OBR	(0-45-0)	45
UFSM00209	Projeto de Instalações Industriais	OBR	(30-15-0)	45
UFSM00210	Engenharia de Bioprocessos	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00006	Engenharia Econômica	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00206	Laboratório II de Operações Unitárias	OBR	(0-30-0)	30
UFSM00211	Controle Estatístico de Processos	OBR	(30-0-0)	30
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>315</b>
9º SEMESTRE				
CÓD	Nome da Disciplina	Tipo	(T-P-Pext)	CH
UFSM00212	Projeto de Processos Industriais III	OBR	(0-45-0)	45
UFSM00213	Instrumentação de Processos Industriais	OBR	(30-15-0)	45



UFSM00214	Controle de Processos Industriais	OBR	(45-15-0)	60
UFSM00180	Sistemas de Qualidade	OBR	(30-30-0)	60
UFSM00181	Segurança de Processos Industriais	OBR	(30-15-0)	45
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>255</b>
<b>10º SEMESTRE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>Nome da Disciplina</b>	<b>Tipo</b>	<b>(T-P-Pext)</b>	<b>CH</b>
UFSM00215	Estágio Supervisionado em Engenharia Química	OBR	(0-165-0)	165
<b>Carga Horária em Disciplinas Obrigatórias/Eletivas *</b>				<b>165</b>

\* A carga horária total poderá variar em decorrência da oferta de ACGs e/ou DCGs.

#### 4.4 ADAPTAÇÃO CURRICULAR

Este currículo será implementado a partir de 2023/01 para os ingressantes a partir de 2023/1 em todas as formas de ingresso no curso. Os alunos ingressantes no período anterior ao semestre 2023/01 permanecem na matriz curricular em que ingressaram.

No período de 2023/1 a 2027/1 as duas matrizes curriculares seguem em paralelo até a extinção progressiva da matriz curricular de 2005, conforme demonstra a tabela a seguir. A partir de 2027/2 apenas a matriz curricular proposta estará em vigência.

Ano/Semestre	Semestres ofertados no Currículo proposto	Semestres ofertados no Currículo 2005
2023/1	1º	10º, 9º, 8º, 7º, 6º, 5º, 4º, 3º, 2º
2023/2	1º, 2º	10º, 9º, 8º, 7º, 6º, 5º, 4º, 3º
2024/1	1º, 2º, 3º	10º, 9º, 8º, 7º, 6º, 5º, 4º
2024/2	1º, 2º, 3º, 4º	10º, 9º, 8º, 7º, 6º, 5º
2025/1	1º, 2º, 3º, 4º, 5º	10º, 9º, 8º, 7º, 6º
2025/2	1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º	10º, 9º, 8º, 7º
2026/1	1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º	10º, 9º, 8º
2026/2	1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º	10º, 9º
2027/1	1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º	10º
2027/2	1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10º	

Os alunos do currículo 2005 que não integralizaram as disciplinas de cada semestre no período que ainda estavam sendo ofertadas poderão solicitar



equivalência das disciplinas da matriz proposta conforme tabela de equivalências, seção 4.5.

As disciplinas sem equivalência do currículo 2005 poderão ser cursadas em outros cursos da UFSM, conforme equivalência apresentada na tabela de equivalências, seção 4.5.

#### 4.5 TABELA DE EQUIVALÊNCIAS

DISCIPLINAS COM EQUIVALÊNCIA					
CÓD	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO VIGENTE	CH (T-P-Pext)	CÓD	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO	CH (T-P-Pext)
MTM1019	Cálculo "A"	90-0-0	UFSM00036	Cálculo A	90-0-0
			UFSM00046	Matemática Básica	45-0-0
MTM1020	Cálculo "B"	90-0-0	UFSM00037	Cálculo B	90-0-0
MTM1021	Equações Diferenciais "A"	60-0-0	UFSM00038	Equações Diferenciais I	60-0-0
MTM1022	Equações Diferenciais "B"	60-0-0	UFSM00039	Equações Diferenciais II	60-0-0
MTM1018	Álgebra Linear	60-0-0	UFSM00035	Álgebra Linear com Geometria Analítica	90-0-0
MTM224	Métodos Numéricos Computacionais	30-30-0	UFSM00171	Métodos Numéricos para Engenharia Química	60-15-0
FSC1024	Física Geral e Experimental I	60-15-0	UFSM00031	Física Geral I	60-0-0
			UFSM00027	Física Experimental I	0-15-0
FSC1026	Física Geral e Experimental III	60-15-0	UFSM00033	Física Geral III	60-0-0
			UFSM00029	Física Experimental III	0-15-0
FSC1028	Físico Química A	45-15-0	UFSM00164	Físico Química A	45-0-0
			UFSM00168	Físico Química Experimental	0-45-0
FSC1019	Físico Química B	45-15-0	UFSM00167	Físico Química B	45-0-0
			UFSM00168	Físico Química Experimental	0-45-0
STC1010	Estatística	60-0-0	UFSM00175	Ferramentas Computacionais e Estatística para Engenharia Química	15-30-0
QMC1018	Química Geral Experimental	0-45-0	UFSM00163	Química Geral Experimental	0-45-0
QMC1019	Química Geral Teórica	45-0-0	UFSM00162	Química Geral Teórica	45-0-0
QMC1020	Química Inorgânica I	45-0-0	UFSM00165	Química Inorgânica	45-0-0
QMC1021	Química Orgânica A	60-0-0	UFSM00166	Química Orgânica A	60-0-0
QMC1022	Química Orgânica B	60-0-0	UFSM00169	Química Orgânica B	60-0-0
QMC1023	Química Orgânica C	0-60-0	UFSM00170	Química Orgânica C	0-60-0
QMC148	Química Analítica I	30-30-0	UFSM00172	Química Analítica	60-0-0
QMC149	Química Analítica II	30-30-0	UFSM00173	Química Analítica Experimental	0-60-0
ECC1015	Mecânica e Resistência dos Materiais	45-15-0	UFSM00174	Engenharia de Materiais A	45-15-0

Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

DEM1031	Materiais de Construção Mecânica I	45-15-0	UFSM00176	Engenharia de Materiais B	45-15-0
EPS100	Eletrotécnica Geral	45-15-0	UFSM00019	Eletricidade Básica	30-15-0
EPG1000	Desenho Básico	15-15-0	UFSM00022	Desenho técnico para Engenharia I	15-30-0
EPG1008	Desenho Técnico	15-30-0			
DEQ1004	Introdução à Engenharia Química	15-15-0	UFSM00178	Introdução à Engenharia Química	30-0-0
DEQ1024	Introdução aos Processos Industriais	30-15-0	UFSM00183	Introdução à Engenharia de Processos	15-15-0
DEQ1000	Balanço de Massa e Energia	30-30-0	UFSM00184	Balanço de Massa e Energia	30-30-0
DEQ1013	Termodinâmica para Engenharia Química I	45-15-0	UFSM00185	Termodinâmica para Engenharia Química I	45-15-0
DEQ1001	Fenômenos de Transporte I	30-45-0	UFSM00186	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química I	30-30-0
DEQ1014	Termodinâmica para Engenharia Química II	45-15-0	UFSM00187	Termodinâmica para Engenharia Química II	45-15-0
DEQ1002	Fenômenos de Transporte II	30-30-0	UFSM00190	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química II	30-30-0
DEQ1008	Laboratório I de Operações Unitárias	0-30-0	UFSM00193	Laboratório I de Operações Unitárias	0-30-0
DEQ1009	Mecânica dos Fluidos Aplicada	30-30-0	UFSM00192	Mecânica dos Fluidos Aplicada	30-30-0
DEQ1010	Operações Unitárias com Sistemas Particulados	45-15-0	UFSM00191	Operações Unitárias A	45-30-0
DEQ1007	Ferramentas Computacionais para Engenharia Química	15-45-0	UFSM00175	Ferramentas Computacionais e Estatística para Engenharia Química	15-30-0
DEQ1003	Fenômenos de Transporte III	45-15-0	UFSM00195	Fenômenos de Transporte para Engenharia Química III	45-15-0
DEQ1005	Laboratório de Fenômenos de Transporte	0-30-0	UFSM00194	Laboratório de Fenômenos de Transporte	0-30-0
DEQ1006	Engenharia Ambiental	30-15-0	UFSM00179	Engenharia Ambiental para Engenharia Química	30-15-0
DEQ1011	Operações Unitárias com Transferência de Calor e Massa I	45-15-0	UFSM00207	Aplicações Industriais do Calor	45-15-0
DEQ1016	Cinética e Cálculo de Reatores	30-30-0	UFSM00197	Cálculo de Reatores A	45-15-0
DEQ1019	Operações Unitárias com Transferência de Massa	45-15-0	UFSM00196	Operações Unitárias B	60-15-0
DEQ1021	Engenharia de Processos I	45-15-0	UFSM00205	Engenharia de Projeto e Processos Industriais	30-15-0
			UFSM00200	Projeto de Processos Industriais I	0-15-0
DEQ1027	Projeto de Processos, Análise e Síntese	60-15-0	UFSM00204	Síntese e Análise de Processos Industriais	30-15-0
			UFSM00198	Modelagem e Simulação de Processos	30-15-0
DEQ1015	Bioengenharia	45-15-0	UFSM00210	Engenharia de Bioprocessos	45-15-0
DEQ1017	Laboratório II de Operações Unitárias	0-30-0	UFSM00206	Laboratório II de Operações Unitárias	0-30-0
DEQ1018	Operações Unitárias com	60-15-0	UFSM00202	Operações Unitárias C	45-15-0

	Transferência de Calor e Massa II				
DEQ1020	Controle de Processos Industriais	45-15-0	UFSM00214	Controle de Processos Industriais	45-15-0
DEQ1022	Engenharia de Processos II	15-30-0	UFSM00208	Projeto de Processos Industriais II	0-45-0
DEQ1026	Projeto de Instalações Industriais	15-30-0	UFSM00209	Projeto de Instalações Industriais	30-15-0
DEQ1023	Engenharia de Processos III	0-30-0	UFSM00212	Projeto de Processos Industriais III	0-45-0
DEQ1025	Instrumentação de Processos Industriais	15-15-0	UFSM00213	Instrumentação de Processos Industriais	30-15-0
DPS1005	Sistemas de Qualidade I	45-15-0	UFSM00180	Sistemas de Qualidade	30-30-0
DPS1013	Sistemas de Qualidade II	30-0-0	UFSM00211	Controle Estatístico de Processos	30-0-0
DPS1012	Sistemas de Produção I	45-0-0	UFSM00012	Sistemas de Produção	45-15-0
DPS1011	Ergonomia e Segurança do Trabalho	45-0-0	UFSM00181	Segurança de Processos Industriais	30-15-0h
DPS1010	Engenharia Econômica A	30-15-0	UFSM00006	Engenharia Econômica	45-15-0
ENG1003	Estágio Supervisionado em Engenharia Química	0-165-0	UFSM00016	Estágio Supervisionado em Engenharia	0-165-0
FSC1025	Física Geral e Experimental II	60-15-0	UFSM00032	Física geral II	60-0-0
			UFSM00028	Física Experimental II	0-15-0
FSC1027	Física Geral e Experimental IV	60-15-0	UFSM00034	Física geral IV	60-0-0
			UFSM00030	Física Experimental IV	0-15-0
DPS1004	Pesquisa Operacional I	45-15-0	UFSM00011	Programação Linear	45-15-0
<b>DISCIPLINAS SEM EQUIVALÊNCIA DO CURRÍCULO PROPOSTO</b>					
			<b>CÓD</b>	<b>DISCIPLINAS DO CURRÍCULO PROPOSTO</b>	<b>CH (T-P-Pext)</b>
			UFSM00203	Cálculo de Reatores B	30-15-0
			UFSM00182	Projeto Integrador I	0-15-0
			UFSM00189	Projeto Integrador II	0-15-0
			UFSM00201	Projeto Integrador III	0-15-0
			UFSM00188	Microbiologia e Segurança de Alimentos	30-15-0
			UFSM00199	Combustíveis e Biocombustíveis	30-15-0
			UFSM00177	Desenho Digital para Processos Industriais	0-45-0



## **5 PAPEL DOCENTE E ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS**

### **5.1 PAPEL DOS DOCENTES NO CURSO**

A competência geral dos docentes volta-se à mediação dos processos de ensino- aprendizagem, com intencionalidade, sistematização e construção/produção do conhecimento, alinhada às diretrizes propostas no presente Projeto Pedagógico de Curso. Essa competência geral poderá ser inferida através de fatores como: qualificação acadêmica, experiência docente, experiência profissional na sua área de atuação e adequação da formação às disciplinas que ministra. Em termos de formação, os docentes que atuam no Curso possuem a titulação em nível de doutorado em área afim às disciplinas que ministra. Existem alguns casos pontuais de docentes mestres, em geral temporários, em substituição à docentes permanentes em afastamento, sejam eles relacionados à questões pessoais ou para qualificação profissional. Ainda, muitos docentes, em especial que ministram disciplinas mais específicas do currículo, possuem experiência profissional, sejam elas por terem atuado no mercado de trabalho como profissionais da Engenharia ou pela realização de consultorias especializadas.

Outras competências para o perfil almejado do professor consistem em:

- responsabilidade de trabalhar em uma instituição pública, com inserção no contexto institucional, participando da gestão acadêmica e administrativa;
- comprometimento com o Projeto Pedagógico de Curso e matriz curricular do Curso;
- promoção do debate crítico sobre implicações éticas, sociais, econômicas e sustentabilidade ambiental do emprego do seu conhecimento no contexto da sociedade;
- compromisso com a docência formadora, que permita a produção do conhecimento e não apenas a sua reprodução, na qual o professor se posiciona como orientador que leva o discente a questionar;
- disponibilidade para orientação de acadêmicos em monitorias, estágios, projetos de iniciação científica ou de extensão, consciente do conteúdo

metodológico e educativo contido no processo de investigação e importância da extensão na formação do profissional/cidadão num cenário de realidade regional e nacional;

- uso adequado dos instrumentos de avaliação numa perspectiva diagnóstico-formativa, visando mediação de rumos e melhorias no processo de ensino-aprendizagem;
- sensibilidade para aquisição e o desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas que possam estabelecer a motivação e a criatividade no processo de construção do conhecimento, com valorização da pessoa humana e a participação ativa nas atividades;
- busca permanente de uma maior qualificação técnico/científica e das respostas tecnológicas que permitam o desenvolvimento sustentável do país e sua inserção soberana no processo de globalização;
- compromisso com o social preparando os futuros profissionais para terem uma visão do contexto socioeconômico e cultural onde irão atuar, preparando-se para agir de forma responsável;
- capacitação e atualização científica e didático-pedagógica;
- inserção na comunidade científica profissional, através da participação em comissões científicas, movimentos associativos, grupos de pesquisa, eventos científicos e profissionais;
- divulgação e socialização do conhecimento através de produções científicas, técnicas, etc.;
- inserção no contexto social através de práticas extensionistas, ações comunitárias e integração com a comunidade e grupos de pesquisa;
- valorização e ênfase da dimensão interdisciplinar e do trabalho multiprofissional, bem como, da inter-relação das disciplinas da matriz curricular do Curso.

As DCN trazem, em seu artigo 14, §1º, a necessidade de fomentar programas de formação e desenvolvimento do corpo docente de modo permanente. Considerando a legislação vigente e as recentes pesquisas sobre formação e



desenvolvimento profissional docente, o Curso de Engenharia Química conta com o “EXPERIMENTAR+: Programa de Formação e Desenvolvimento Profissional Docente - CT/UFSM”. Tal programa, com prazo de vigência de cinco anos, pretende constituir um domínio conceitual e pedagógico junto aos professores e às professoras, com a partilha de estratégias de ensino e aprendizagem ativas, propiciando práticas interdisciplinares e valorização dos princípios formativos presentes nos PPC. Desse modo, as competências docentes listadas acima podem possibilitar a autonomia discente através do incentivo do uso de estratégias de ensino e aprendizagem ativas, ao mesmo tempo em que tal programa potencializa o desenvolvimento profissional docente como prática reflexiva no conjunto das ações institucionais.

## 5.2 RELAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS ADOTADAS E O DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS ABORDADOS NO PROCESSO FORMATIVO

O Curso Engenharia Química incentiva o uso de metodologias para aprendizagem ativa, promovendo uma formação centralizada no protagonismo discente. Nesse sentido, este Curso define como estratégia pedagógica mestre a indissociabilidade entre o ensino e as atividades de pesquisa, extensão e inovação. A partir de uma formação básica sólida, por meio de atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, integração dos conhecimentos e articulação de competências, procura-se desenvolver competências e habilidades voltadas à busca de soluções adequadas à diversidade brasileira. Assim, estimula-se a diversificação didático-pedagógica, a participação em projetos e grupos de pesquisa e de extensão, bem como a atividade individual e coletiva dos acadêmicos no processo de construção/produção do conhecimento.

Nesse sentido, entende-se como necessária a inserção dos acadêmicos, docentes e técnicos administrativos em educação em atividades de laboratórios, projetos de ensino, pesquisa, extensão e inovação, trabalhos de iniciação científica, competições acadêmicas, atividades de voluntariado, visitas técnicas, trabalhos em





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores, incubadoras e outras atividades empreendedoras. Tais atividades fomentam a integração entre a teoria e a prática acadêmico- profissional.

No início do Curso, a disciplina de Matemática Básica tem um carácter de nivelamento, uma vez que busca dar suporte aos acadêmicos para atingir os conhecimentos básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do Curso de Engenharia Química. Ainda, a disciplina de Introdução à Engenharia Química tem um carácter de preparação pedagógica e psicopedagógica para o acompanhamento das atividades do Curso de graduação em questão, com papel importante na orientação do acadêmico ingressante, visando melhorar as suas condições de aprendizagem e permanência no Curso. Ainda, essa disciplina visa apresentar as principais regulamentações, órgãos e instituições relacionados à atuação profissional, conhecer áreas de atuação do egresso e introduzir a ideia de solução de problemas e desenvolvimento de projetos.

Entendendo que a interdisciplinaridade tem um papel fundamental na formação integral do acadêmico, algumas disciplinas possuem um carácter integrador por essência, como as Matemáticas Computacionais e as de Projeto. As disciplinas que envolvem a Matemática Computacional, como Ferramentas Computacionais e Estatística para Engenharia Química, Métodos Numéricos para Engenharia Química, Modelagem e Simulação de Processos têm o objetivo de melhorar o aprendizado de Matemática, promovendo a integração entre disciplinas básicas por meio da prática de resolução de programas, auxiliada por software matemático e programação.

As disciplinas com foco em projeto, como Projeto Integrador I, II e III, Projeto de Instalações Industriais, Engenharia de Projeto e Processos Industriais, Projeto de Processos Industriais I, II e III, além da interdisciplinaridade, em seu processo didático-pedagógico, colocam o acadêmico como protagonista de sua formação. A aprendizagem baseada em projetos (ABP) pode ser empregada como uma das principais ferramentas para o desenvolvimento de habilidades pessoais, interpessoais e profissionais. Nesse sentido, disciplinas de projeto de complexidade crescente ao longo do Curso, propostas em cada uma de suas trilhas de formação,



cujo objetivo é o desenvolvimento, pelos acadêmicos, de atividades ou projetos relacionados ao ciclo de vida de produtos, sistemas, processos ou serviços, consolidando habilidades científicas, técnicas, pessoais, interpessoais e profissionais. As disciplinas integradoras, como as de projeto, promovem a atuação de múltiplos docentes, podendo assumir um carácter interdisciplinar, de modo a propiciar aos acadêmicos uma visão holística na solução de problemas e desenvolvimento de projetos.

### **5.2.1 Tecnologias Digitais de Comunicação no processo de ensino-aprendizagem**

Inovar também significa incorporar os avanços tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem. Com o objetivo de apoiar os docentes na implementação de metodologias para aprendizagem ativa, alinhando o processo de ensino-aprendizagem aos anseios dos acadêmicos, a UFSM disponibiliza um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA), o MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, ou seja, Ambiente de Aprendizado Modular Orientado ao Objeto). Esse ambiente funciona como um suporte didático-pedagógico ao Curso presencial, superando a perspectiva de repositório de conteúdos, permitindo com isso a gestão e a organização didática dos conteúdos, bem como a aplicação de metodologias inovadoras e a disponibilização de materiais didáticos, aspectos esses que favorecem a construção do conhecimento e a aprendizagem colaborativa. Além disso, o ambiente cria um canal contínuo de diálogo entre acadêmicos e docentes, aproximando esses dois sujeitos do processo de ensino-aprendizagem.

A UFSM conta com um acervo digital amplo, contemplando as diversas áreas do conhecimento e de livre acesso aos acadêmicos em qualquer hora e local. Aos acadêmicos que não possuem dispositivos tecnológicos (computador, smartphones, etc.) para acesso às tecnologias digitais, a acessibilidade digital e comunicacional é garantida pela Instituição, uma vez que o Centro de Tecnologia disponibiliza laboratórios de informática, conectados à rede de internet de livre acesso aos



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

acadêmicos. Além disso, a UFSM, por meio da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE), tem a previsão de editais específicos para acadêmicos do Benefício Socioeconômico (BSE) para efetivar a acessibilidade digital e comunicacional.

### **5.2.2 Oferta de disciplinas na modalidade a distância**

As disciplinas de cursos presenciais podem ser oferecidas de modo semipresencial, conforme Portaria do MEC nº 2.117/2019. O Curso de Engenharia Química prevê que as DCGs podem ser realizadas na modalidade EaD em sua parcialidade ou totalidade, de acordo com os interesses do estudante e aprovação do Colegiado.

As disciplinas devem fazer uso de tecnologias digitais de comunicação no processo de ensino-aprendizagem, em especial da plataforma MOODLE disponibilizada pela Instituição. A aplicação da modalidade EaD implica na adoção de um processo de ensino-aprendizagem baseado em metodologias ativas e inovadoras, que permitem o desenvolvimento das atividades tanto de forma assíncrona, no ritmo do estudante, quanto de forma síncrona, permitindo a relação entre docente, tutores e acadêmicos.

Materiais didáticos específicos à modalidade devem ser disponibilizados aos acadêmicos de modo a permitir o avanço do aprendizado e atingir os objetivos da disciplina. Ainda, a comunicação contínua entre acadêmicos, tutores e docentes deve ser garantida por meio de fóruns de discussões, chats ou bate-papos, ou ainda em atividades colaborativas no ambiente virtual. O Plano de Ensino da disciplina, conforme Resolução UFSM nº 75, de 26 de janeiro de 2022, deverá apresentar claramente os objetivos da disciplina, os conteúdos a serem trabalhados para atingir os objetivos, a metodologia que será empregada, e a forma de avaliação.

Os tutores deverão ter formação na área do Curso e qualificados em nível compatível ao necessário para desenvolvimento da disciplina (Portaria nº 1.134/2016). A interação dos Tutores, Docentes e Coordenador de Curso se darão através de diálogos contínuos garantindo a medição e a articulação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. No plano de ensino de cada



disciplina também deverão constar informações mais precisas sobre as formas de interação.

### **5.2.3 Atendimento à Política de Extensão no âmbito do curso**

O Curso de Engenharia Química partilha do entendimento da extensão do Centro de Tecnologia da UFSM (CENTRO DE TECNOLOGIA, 2022), apoiada na Política de Extensão da UFSM (Resolução 06/2019/UFSM) e Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (Resolução CNE 07/2018/), a saber: “Extensão refere-se a toda e qualquer interação transformadora, entre a UFSM e comunidades externas às IES ou unidades/subunidades internas à UFSM relacionadas ao atendimento do público externo, que envolvam a participação de acadêmicos da instituição através de Programas, Projetos, ou outras atividades e ações. Por interação transformadora, entende-se a influência ou ação mútua que transforma positivamente produtos, serviços, organizações e/ou indivíduos das partes envolvidas”.

Desse modo, seguindo as orientações previstas na Resolução UFSM 03/2019, que regula a inserção das ações de extensão nos currículos dos cursos de graduação, bem como a Instrução Normativa PROGRAD 07/2022, que estabelece orientações técnicas para inserção da extensão nos PPC, a extensão irá se efetivar no Curso Engenharia Química assegurando no mínimo 10% do total de créditos curriculares, o que corresponde 430 horas, a partir de Ações Complementares de Extensão (ACEx)

As Ações Complementares de Extensão (ACEx), poderão ser na modalidade de Programa, Projeto, Curso, Evento e Prestação de Serviços, conforme a Política de Extensão da UFSM, as quais podem ser integralizadas durante o curso, paralelamente aos demais componentes curriculares. Como ações complementares de extensão (ACEx), o Curso Engenharia Química irá validar a participação dos acadêmicos em projetos de extensão da UFSM e outras atividades de extensão, conforme definido pelo Colegiado do Curso de Engenharia Química. O Curso de Engenharia Química tem incentivado e coordenado a participação dos discentes em



projetos de extensão, e irá implementar, a partir de 2023, ações de extensão fomentadas pelo curso.

#### **5.2.4 Atendimento a legislações específicas**

- Relações Étnico-Raciais e Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e Indígena: o atendimento à Resolução CNE/CP nº 1, de 17 de junho de 2004, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 3, de 10 de março de 2004, nos termos das Leis nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, nº 10.639, de 09 de janeiro de 2003 e nº 11.645, de 10 de março de 2008, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro- Brasileira e Africana, será por meio de DCG e/ou de ACG.

- Direitos Humanos: o atendimento à Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012, conforme disposto no Parecer CNE/CP nº 8, de 06 de março de 2012, que institui as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, será por meio de DCG e/ou de ACG.

- Educação Ambiental: o atendimento à Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, ao Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, e à Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, do CNE/CP, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, será por meio da disciplina Engenharia Ambiental para Engenharia Química, além de DCGs e/ou de ACGs.

- Ensino de Libras: o atendimento à Lei Federal nº 10.436 de 2002 e decreto 5.626 de 2005, será por meio de DCG.

- Acessibilidade física: em atendimento à Lei 10.098/2000, aos Decretos 5.296/2004, 6.949/2009, 7.611/2011 e à Portaria 3.284/2003 o curso trabalha de modo a garantir a acessibilidade, a remoção de barreiras de cunho social e físicas, o direito a acompanhante, quando necessário, e demais condições que se fizerem pertinentes e necessárias a fim de garantir o direito de acesso e de aprendizagem, sem prejuízos à formação e desenvolvimentos de suas atividades, às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Os locais onde ocorrem a maioria das



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

atividades de ensino possuem banheiros adaptados, rampas e elevadores. Os laboratórios de ensino e pesquisa são localizados todos no térreo.

- Transtorno Espectro Autista: o atendimento à Lei 12.764 de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção aos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista, é realizado por meio da Coordenadoria de Ações Educacionais da UFSM.

- Prevenção e Combate a Incêndio: o atendimento à Lei nº13425, de 30 de março de 2017, seja feito pela incorporação do conteúdo de prevenção e combate a incêndio por meio da disciplina Segurança de Processos Industriais.

Conteúdos mínimos exigidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais:

- Administração e Economia: contemplada nas disciplinas Engenharia Econômica e Sistemas de Produção.

- Informática, Algoritmos e Programação: contemplada nas disciplinas Ferramentas Computacionais e Estatística para Engenharia Química, Métodos Numéricos para Engenharia Química, Modelagem e Simulação de Processos.

- Ciência dos Materiais: contemplada na disciplina Engenharia de Materiais B.

- Ciências do Ambiente: disciplina “Engenharia Ambiental para Engenharia Química”.

- Eletricidade: contemplada na disciplina Eletricidade Básica.

- Estatística: disciplina Ferramentas Computacionais e Estatística para Engenharia Química, Controle Estatístico de Processos.

- Expressão Gráfica: contemplada na disciplina Desenho Técnico para Engenharia I e Desenho Digital para Processos Industriais.

- Fenômenos de Transporte: contemplada nas disciplinas Fenômenos de Transporte para Engenharia Química I, II e III.

- Física: nas disciplinas de Física Geral I, Física Geral III, Física Experimental I e Física Experimental III.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- Matemática: disciplinas de Matemática Básica, Cálculo A, Cálculo B, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Equações Diferenciais I e Equações Diferenciais II.
- Química: disciplina de Química Geral Teórica, Química Geral Experimental, Química Inorgânica, Química Orgânica A, Química Orgânica B, Química Orgânica C, Química Analítica Teórica e Química Analítica Experimental.
- Mecânica dos Sólidos: disciplina “Engenharia de Materiais A”.
- Metodologia Científica: disciplinas de Introdução à Engenharia Química, Química Geral Experimental, Química Analítica Experimental, Física Experimental I e Física Experimental III, Físico-Química Experimental, Laboratório I e II de Operações Unitárias e Laboratório de Fenômenos de Transporte.
- Metodologia Tecnológica: Projeto Integrador I, II e III, Projeto de Instalações Industriais, Engenharia de Projeto e Processos Industriais, Projeto de Processos Industriais I, II e III.
- Desenho Universal: na disciplina Segurança de Processos Industriais.

### 5.3 APOIO AO DISCENTE E ACESSIBILIDADE DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

A UFSM, por meio da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, em consonância com o PDI (2016-2026), atua com diretrizes da política de assistência estudantil, de modo a garantir ações de acolhimento e permanência aos acadêmicos do Curso Engenharia Química do Centro de Tecnologia (CT). De modo geral, a UFSM é reconhecida como referência em assistência estudantil no nosso país.

Entre essas ações, destaca-se o Benefício Socioeconômico destinado aos acadêmicos com renda familiar per capita inferior a um salário mínimo e meio. A partir desse benefício, os acadêmicos contam com moradia estudantil na União Universitária e nas Casas de Estudantes Universitários (CEU I e II), alimentação nos Restaurantes Universitários (RU) e auxílio transporte. Os Restaurantes Universitários disponibilizam café da manhã, almoço e jantar, gratuitamente, aos acadêmicos com BSE. Os demais acadêmicos subsidiam uma parte do valor das refeições.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

O Setor de Atendimento Integral ao Estudante (SATIE), vinculado à PRAE, presta atendimento em situações individuais e coletivas aos acadêmicos com BSE, ofertando serviços de saúde bucal, acolhimento psicológico e social, atividades de cultura, esporte e lazer. Tais serviços colaboram, essencialmente, para o acolhimento e a permanência dos acadêmicos do CT, destacando-se melhorias nos desempenho acadêmico e na qualidade de vida.

Além disso, a PRAE conta com Bolsa de Assistência ao Estudante PRAE e Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), Auxílio Formação Estudantil, Auxílio-transporte, Auxílio-pedagógico e Bolsa da Orquestra Sinfônica, regulados por editais específicos.

A Pró-Reitoria de Graduação, por meio da Coordenadoria de Ações Educacionais (CAEd), com a atuação contínua e permanente do Observatório de Ações de Inclusão, fomenta as diretrizes da política de acessibilidade na UFSM, desenvolvendo ações de acesso, permanência, promoção da aprendizagem, acessibilidade e ações afirmativas. A CAEd estrutura-se com três subdivisões: Acessibilidade, Apoio à Aprendizagem e Ações Afirmativas Sociais, Étnico Raciais e Indígenas.

A subdivisão de Acessibilidade, amparada na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015) e demais legislações vigentes e no Plano de Desenvolvimento Institucional da UFSM (2016-2026), tem ações voltadas aos acadêmicos com deficiência, Transtorno do Espectro Autista e Altas Habilidades/Superdotação. Dentre essas ações, destacam-se: o acolhimento dos acadêmicos público-alvo da Educação Especial, a identificação e a avaliação das demandas de acessibilidade, a orientação das Coordenações de Curso e dos servidores para atuação junto a esses acadêmicos, a oferta de atendimento educacional especializado e do serviço de Tradução e Interpretação em Língua Brasileira de Sinais (Libras). Essas ações em prol da acessibilidade colaboram para a promoção da aprendizagem, da permanência e do sucesso acadêmico, eliminando barreiras atitudinais, pedagógicas, urbanísticas, arquitetônicas, tecnológicas, de comunicação e informação.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

A subdivisão de Apoio à Aprendizagem volta-se à aprendizagem e à conclusão de curso dos acadêmicos do CT e da UFSM. Tal subdivisão presta acompanhamento pedagógico aos acadêmicos vinculados à Resolução nº 33, de 30 de dezembro de 2015 da UFSM; orientação e encaminhamento desses acadêmicos da Resolução 33/2015/UFSM ao Setor de Apoio Pedagógico (SAP) do CT; avaliação psicopedagógica; acolhimento psicológico e psiquiátrico; orientação profissional individual; palestras, rodas de conversa e minicursos na área da Educação e da Saúde; materiais de orientação acadêmica em Educação e Saúde Mental.

A subdivisão de Ações Afirmativas Sociais, Étnico Raciais e Indígenas acompanha e monitora o acesso, a permanência e aprendizagem dos acadêmicos cotistas de escola pública, pretos, pardos, quilombolas e indígenas, considerando o Programa de Ações Afirmativas da UFSM. Essa subdivisão da CAEd propõe atividades como, por exemplo, rodas de conversa, palestras e cursos, monitoria de língua portuguesa como segunda língua, monitoria de tecnologias digitais, monitoria indígena, apoio pedagógico intercultural nas áreas de matemática, física, química, e orientações à comunidade acadêmica, atividades estas que são reflexivas em relação às questões de desigualdade socioeducacional, psicossociais, de expressão de gênero e/ou orientação sexual.

As subdivisões da CAEd atuam de forma colaborativa com o Setor de Apoio Pedagógico do CT. O SAP é uma subunidade administrativa de apoio da Direção do CT, com o propósito de planejar, sistematizar, executar e supervisionar ações didático-pedagógicas voltadas aos Cursos de Graduação e Pós-Graduação no âmbito desta Unidade de Ensino, atuando intersetorialmente na gestão universitária. De modo geral, presta apoio pedagógico aos professores, técnico-administrativos em educação e acadêmicos, de maneira a otimizar os processos de ensino-aprendizagem no âmbito do CT. Desde 2015, tendo em vista as ações de acolhimento e permanência, o SAP em parceria com a Direção do CT e as Coordenações dos Cursos organiza o Projeto e Ensino “Acolhe, CT!”, com o objetivo de promover a integração entre os calouros, os veteranos, os diretórios acadêmicos, os técnico-administrativos em educação e os docentes, de modo a inteirar os calouros às dinâmicas e às relações do CT e da UFSM, e transmitir as primeiras



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

orientações acadêmicas. Com esse Projeto de Ensino, consolida-se uma prática de acolhimento pautada no diálogo e na dignidade humana, em harmonia à filosofia institucional, ao Projeto Pedagógico Institucional e ao PDI da UFSM.

Entre as ações do “Acolhe, CT!”, o SAP participa das aulas de Introdução à Engenharia ou disciplinas afins para identificar as escolhas pessoais dos acadêmicos, promover a escuta sensível entre os acadêmicos, valorizar a coletividade na UFSM, e produzir orientações acadêmicas.

Além disso, o SAP presta acompanhamento pedagógico aos acadêmicos do Curso Engenharia Química, identificando singularidades nos processos de ensino e aprendizagem, organizando rotinas de estudo, e promovendo os encaminhamentos psicológicos, psiquiátricos e psicopedagógicos ao Setor de Atendimento Integral ao Estudante e à Subdivisão de Apoio à Aprendizagem. Neste acompanhamento pedagógico, periodicamente, os acadêmicos da Resolução 33/2015/UFSM são atendidos no Plano de Acompanhamento Pedagógico para lograr aproveitamento nos estudos e promover a conclusão no Curso de Engenharia Química do CT.

A Coordenação do Curso, os professores e os técnico-administrativos em educação contam com orientação para as demandas de aprendizagem específicas no SAP, por exemplo, referente aos acadêmicos público-alvo da Educação Especial, aos problemas e transtornos de aprendizagem, às situações de Saúde Mental com prevenção ao suicídio, à resolução de processos administrativos acadêmicos.

A Coordenação do Curso Engenharia Química desempenha uma função primordial junto aos acadêmicos, na medida em que, para efeitos de organização administrativa, didático- pedagógica, de vinculação das disciplinas, integra as atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação, orientando a vida acadêmica sob sua responsabilidade no CT. Com isso, a Coordenação do Curso, no papel desempenhado pelo Coordenador do Curso e pela Secretaria Integrada Engenharia Química, promove a acolhida e a permanência dos acadêmicos, sendo elo desses acadêmicos com a SAP, o SATIE e a CAEd.

Concernente às monitorias, elas têm como objetivos incentivar o gosto pela carreira docente e pela pesquisa, bem como promover a cooperação entre o corpo discente e o corpo docente nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

inovação. As monitorias classificam-se em subsidiadas e não-subsidiadas, obedecendo a regulamentação institucional específica. Ambas as monitorias são ofertadas aos acadêmicos pelos departamentos didáticos do CT, sendo que a Coordenação do Curso de Engenharia Química faz o aproveitamento da carga horária para as Atividades Complementares de Graduação, enriquecendo o processo formativo dos acadêmicos envolvidos.

Referente ao nivelamento, imprescindível para minimizar dificuldades em competências, conteúdos e habilidades básicas da formação acadêmica proposta, reduzindo a evasão neste Curso, a matriz curricular ora proposta prevê as disciplinas de “Matemática Básica”, com oferta modular, e de “Introdução à Engenharia Engenharia Química”, com oferta semestral, como disciplinas promotoras do nivelamento dos acadêmicos na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. Tais disciplinas integram o Plano de Nivelamento de Aprendizagem deste Curso.

A matriz curricular do Curso Engenharia Química prevê a realização de Estágio Supervisionado, obrigatório para integralização curricular, num total de 165 horas. As Normas do Estágio Supervisionado tratam dos objetivos, sistematização e resultados da prática curricular. Ressalta-se que, na condição de obrigatoriedade, o professor responsável pela disciplina orienta o acadêmico para a atuação na prática profissional, sendo tal acadêmico supervisionado in loco por profissional habilitado.

Em relação aos estágios não obrigatórios, o acadêmico procede com a abertura de processo administrativo eletrônico no PEN-SIE tratando das questões exigidas pela UFSM e pela empresa contratante. Um professor do Curso Engenharia Química responsabiliza-se pela orientação do acadêmico e a empresa contratante faz a supervisão in loco.

Por fim, a participação em centros acadêmicos e intercâmbios nacionais e internacionais é incentivada pelo coletivo do CT, uma vez que tais práticas vêm ao encontro do objetivo de internacionalização em aumentar a inserção científica institucional. Além disso, a matriz curricular ora proposta, com características de flexibilidade, interdisciplinaridade e atualização em relação às demandas da sociedade possibilita maior inserção dos acadêmicos em outros contextos, bem



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

como as experiências de internacionalização dos acadêmicos. Destacam-se as proposições da CDIO nos cursos de graduação e pós-graduação do CT que contribuem com o objetivo de internacionalização do PDI (2016-2026) da UFSM, entre outros indicadores institucionais.

## 6 AVALIAÇÃO

Procedimentos avaliativos continuados são de suma importância para a melhoria da qualidade dos processos de ensino-aprendizagem. O PPI da UFSM concebe a avaliação institucional como um instrumento indispensável para a análise da estrutura e das relações internas e externas da Instituição, e cujos resultados deverão subsidiar e justificar as reformas curriculares. Além disso, o Ministério da Educação e Cultura, ao apresentar propostas para as novas diretrizes curriculares dos cursos superiores, destaca a sua importância para a inovação e qualidade do PPC, ressaltando a sua íntima conexão com a avaliação institucional.

Os procedimentos avaliativos do Curso de Engenharia Química podem ser divididos em externo, institucionais e interno.

### 6.1 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Conforme o Guia Acadêmico da UFSM (2019), a avaliação da aprendizagem dos acadêmicos deve ser processada através de avaliações parciais e avaliação final. A avaliação parcial corresponde a aplicação de duas avaliações parciais, em períodos estabelecidos pelo calendário acadêmico. O acadêmico que alcançar nota mínima igual ou superior a sete, obtida pela média aritmética das avaliações parciais e frequência mínima regimental de 75%, salvo excepcionalidades previstas no PPC, estará aprovado.

A avaliação final deverá ser proposta através de um instrumento organizado pelo professor responsável pela disciplina. Salvo os casos previstos neste PPC, o acadêmico que alcançar nota média inferior a sete, bem como possuir a frequência mínima regimental, deverá se submeter à avaliação final.

As avaliações nas disciplinas do curso buscam valorizar a aprendizagem e devem seguir as regras regimentadas pela UFSM. Para garantir que o processo de ensino-aprendizagem tenha uma melhoria continuada, o Curso Engenharia Química manterá um procedimento de autoavaliação.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

Algumas disciplinas, por estratégia pedagógica, terão processos avaliativos diferenciados, sendo elas: Projeto de Instalações Industriais, Projetos Integrador I, Projeto Integrador II, Projeto Integrador III e Projeto de Processos Industriais III (Defesa do TCC).

Projeto de Instalações Industriais - a avaliação na disciplina ocorrerá por apresentação e defesa, ao docente responsável pela disciplina, de um projeto proposto pelo docente e contemplando um mínimo de quatro utilidades industriais. A nota para aprovação será maior ou igual a 7,0, caso o projeto não seja aprovado, o discente terá um prazo de até dois meses úteis para apresentar as correções. Findo o prazo de entrega, caso o projeto não tenha atendido os requisitos solicitados será o discente reprovado. Para efeitos de matrícula ou registro, o discente não aprovado receberá conceito incompleto ou equivalente até receber a nota definitiva.

Projetos Integradores - Os acadêmicos terão até a data do prazo final da segunda avaliação parcial para a defesa do projeto. A avaliação será realizada por uma comissão avaliadora, designada pelo docente responsável pela disciplina, mediante defesa. Caso a nota final seja inferior a 7,0 (sete) o discente deverá submeter-se novamente a uma defesa, nos mesmos moldes da defesa anterior, depois de realizadas as correções solicitadas pela comissão avaliadora. Esta deverá ocorrer até o final da semana destinada às avaliações finais (semana de exames), prevista no calendário acadêmico vigente no semestre de matrícula. Para aprovação o discente deverá obter nota final igual ou superior a 7,0 (sete).

Estágio Obrigatório - a avaliação da disciplina é composta de duas etapas, a primeira compreende a nota do supervisor (da empresa ou órgão onde o estudante desenvolve o estágio) onde se avalia o desempenho do estagiário in loco, observando alguns critérios, como aplicação dos conhecimentos (conhecimentos demonstrados no desenvolvimento das atividades programadas), cumprimento das tarefas (relacionado com as atividades cumpridas dentro de um bom padrão de qualidade), interesse (disponibilidade que o estagiário demonstrou para aprender e desempenhar as tarefas), motivação e dinamismo (comunicação, integração e socialização), assiduidade (cumprimento do horário de estágio), disciplina (observância das normas e regulamentos internos da empresa), pontualidade na



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

entrega das tarefas, iniciativa e criatividade. A nota da primeira etapa corresponde a 40% da nota final, ou seja, possui peso 4,0. A segunda etapa compreende a apresentação de um relatório na forma escrita (documento) e também na forma oral perante uma banca composta de dois professores, orientador e mais um professor convidado. Na parte escrita avalia-se se o relatório foi abrangente, bem estruturado e escrito em linguagem adequada e clara; se os procedimentos metodológicos, resultados e discussão apresentaram adequado embasamento técnico; se as referências bibliográficas utilizadas foram de fonte fidedigna; e se os resultados das atividades e do estágio demonstraram competências reflexivas do(a) estagiário(a) sobre o tema. Na apresentação oral avalia-se se a apresentação foi bem organizada e em linguagem clara e os argumentos foram coerentes; se o uso do tempo alocado à apresentação foi adequado (até 25 min); se os recursos computacionais e audiovisuais foram bem utilizados; se a postura foi positiva e assertiva; se demonstrou capacidade e domínio do tema; e se as perguntas foram respondidas com habilidade. A nota da parte escrita do relatório corresponde a 30% da nota final (Peso 3,0) e a nota da apresentação oral corresponde a 30% da nota final (Peso 3,0), ambas obtidas pela média aritmética dos professores que compõem a banca.

Projeto de Processos Industriais I, II e III - O projeto final de curso será avaliado no nono semestre, na disciplina Projeto de Processos Industriais III. O detalhamento da avaliação é apresentado na seção 7.2, que trata das normas do TCC.

## 6.2 AVALIAÇÃO EXTERNA E AUTOAVALIAÇÃO DO CURSO

### 6.2.1 Processo Avaliativo Externo

O processo avaliativo externo é conduzido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Essa avaliação produz indicadores como forma de garantia da qualidade da Educação Superior. Os instrumentos utilizados pelo Inep são o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) e as avaliações in loco realizadas pelas comissões de especialistas. Participam do





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

Enade acadêmicos ingressantes e concluintes de forma cíclica, conforme cronograma estabelecido pelo Inep, que fazem uma prova de formação geral e formação específica. As avaliações feitas pelas comissões de avaliadores designadas pelo Inep caracterizam-se pela visita in loco aos cursos e instituições públicas e privadas, e se destinam a verificar as condições de ensino, em especial aquelas relativas ao perfil do corpo docente, às instalações físicas e a organização didático- pedagógica.

No âmbito do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) e da regulação dos cursos de graduação no nosso País, o Curso Engenharia Química poderá ser avaliado para renovação de reconhecimento.

### **6.2.2 Processo Avaliativo Institucional**

O processo avaliativo institucional consiste no levantamento de um conjunto de indicadores de desempenho da instituição, cuja análise pode servir de subsídio para o dimensionamento do nível de satisfação dos acadêmicos, professores e técnicos administrativos em educação como um todo. Esse processo é operacionalizado através da Comissão de Avaliação Institucional da UFSM e das Comissões Setoriais de Avaliação dos Centros de Ensino.

Os resultados obtidos através desse mecanismo são repassados aos Centros de Ensino por meio de seus representantes, deixando ao encargo destes a divulgação junto às Coordenações de Curso e Departamentos, para as providências cabíveis.

### **6.2.3 Processo Avaliativo Interno**

A autoavaliação do curso será realizada com periodicidade mínima de dois anos. O NDE e o Colegiado devem direcionar as ações necessárias para a correção dos problemas apontados durante a avaliação. A avaliação deverá considerar as normas (standards) da iniciativa CDIO. Os mínimos critérios a serem avaliados internamente pelo Curso Engenharia Química deverão ser:



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- Competências/habilidades do egresso: através de consulta aos acadêmicos, aos docentes e aos profissionais egressos, avaliar a necessidade de modificar as competências e as habilidades desenvolvidas pelos acadêmicos ao longo do Curso, a fim de modificar programas de disciplinas;
- Currículo integrado: avaliar o desempenho de disciplinas integradoras e da integração de disciplinas, considerando a efetividade do aprendizado dos acadêmicos nos conteúdos técnicos e no desenvolvimento de habilidades pessoais, interpessoais e profissionais;
- Disciplina de Introdução à Engenharia: avaliação da efetividade dessa disciplina no fornecimento de base para a prática de projetos em Engenharia, além de desenvolver habilidades pessoais e interpessoais e conceitos de sustentabilidade na engenharia;
- Disciplinas de projeto: avaliação dessas disciplinas para verificar os temas desenvolvidos, a capacidade de integração das disciplinas com habilidades pessoais, interpessoais e profissionais, e o consequente atendimento aos objetivos de formação;
- Infraestrutura e espaços de trabalho: avaliação da necessidade de melhoria de espaços de trabalho em projetos e de laboratórios didáticos;
- Projetos de pesquisa, ensino, extensão e estágios: análise e avaliação dos projetos de pesquisa e ensino, dos estágios curriculares e extracurriculares e, especialmente, os projetos de extensão que os acadêmicos do Curso participam, considerando o desenvolvimento dos acadêmicos em habilidades técnicas, pessoais, interpessoais e profissionais.
- Metodologias ativas de aprendizagem: avaliação da utilização de metodologias ativas de aprendizagem pelos professores nas disciplinas do Curso;
- Competência técnica dos docentes: avaliação da necessidade de capacitação do corpo docente em habilidades técnicas necessárias para a atualização de disciplinas e desenvolvimento de projeto;
- Competência de ensino dos docentes: avaliação da necessidade de capacitação do corpo docente em habilidades de ensino necessárias para o desenvolvimento de metodologias ativas de aprendizagem;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

- Avaliação de aprendizagem dos acadêmicos: análise das formas de avaliação dos acadêmicos ao longo do Curso, considerando não somente a avaliação habilidades de habilidades científicas e técnicas, mas também avaliação de habilidades pessoais, interpessoais e profissionais.

Além dos critérios acima, são critérios opcionais:

- Desenvolvimento sustentável: avaliação da temática de desenvolvimento sustentável ao longo do Curso, considerando sustentabilidade econômica, social e ambiental;
- Matemática computacional: avaliação do desempenho das disciplinas de “Matemática Computacional” na integração de disciplinas do ciclo básico, na motivação e no aprendizado geral dos acadêmicos;
- Empreendedorismo: avaliação das disciplinas de nível básico e nível avançado que desenvolvem o empreendedorismo;
- Internacionalização e mobilidade: avaliação da efetividade dos programas de mobilidade acadêmica nacional e internacional, quantidade de acadêmicos recebidos e acadêmicos do Curso que realizaram mobilidade acadêmica em outras instituições.



## **7 NORMAS DE ESTÁGIO E DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO**

### **7.1 NORMAS DE ESTÁGIO**

#### **7.1.1 Objetivos**

O estágio, como parte da formação do engenheiro, é uma etapa integrante do curso de graduação. O foco principal deste é o de oportunizar ao aluno, sob supervisão direta do Curso, experiências pré-profissionais realizadas em organizações que desenvolvam ou apliquem atividades de Engenharia Química.

São objetivos específicos do estágio:

- Completar e sedimentar a formação do Engenheiro Químico através de experiências pré-profissionais, quer no aspecto técnico-científico quer no relacionamento humano, inerente às atividades da área objeto do estágio;
- Incentivar o interesse pela pesquisa e oferecer subsídios à identificação de preferência de atuação futura;
- Possibilitar a transferência de tecnologia e instrumentar o processo de avaliação/reformulação curricular.

#### **7.1.2 Legislação e normas**

Os acadêmicos do Curso de Engenharia Química deverão cumprir atividades de estágio obrigatório de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais de cursos de graduação em Engenharia.

O regulamento interno do curso referente ao assunto, considera a Legislação Federal vigente sobre o tema, Lei nº 11.788/2008. Adicionalmente, no âmbito da UFSM, este regulamento obedecerá aos pressupostos determinados pelas Resoluções Internas e Instruções Normativas que tratam da regulamentação interna ao desenvolvimento das atividades de estágio.

A documentação necessária para a realização de estágios deve seguir as normativas da UFSM.



### **7.1.3 Modalidades de estágio**

São aquelas previstas nas Resoluções Internas e Instruções Normativas que tratam da regulamentação interna ao desenvolvimento das atividades de estágio da UFSM. O Curso prevê duas modalidades de estágio:

- Estágio obrigatório (ou curricular): onde o aluno deve cumprir uma carga horária mínima, cujo número de horas é previsto no presente documento, como requisito para aprovação na disciplina “Estágio Supervisionado em Engenharia”.
- Estágio não obrigatório (ou extracurricular): considerado como estágio livre, desenvolvido como atividade opcional em qualquer momento do Curso.

### **7.1.4 Requisitos de acesso**

#### **Estágio obrigatório**

Será permitida a matrícula na disciplina “Estágio Supervisionado”, para fins de realização do estágio obrigatório, ao aluno que atender simultaneamente aos seguintes critérios:

- iniciar o último semestre do curso de Engenharia Química, ao final do qual ocorrerá a colação de grau;
- a apresentação, pelo aluno, no ato da matrícula na disciplina, de comprovação de ter assistido, no mínimo, 5 (cinco) defesas de estágios do Curso de Engenharia Química. Os comprovantes de presença nas defesas de estágio serão fornecidos pela Coordenação do Curso de Engenharia Química mediante análise das listas de presença;
- cumprimento de todos os créditos anteriores a esta disciplina. O aluno do 9º semestre poderá cursar Estágio Supervisionado, desde que já tenha cursado a disciplina Projeto de Processos Industriais III. Casos excepcionais poderão ser avaliados pelo Colegiado do Curso.



### **Estágio não obrigatório**

Esta modalidade tem realização permitida a qualquer momento do Curso. Não há pré-requisitos específicos para a realização desta modalidade de estágio. As horas desempenhadas nesta modalidade não poderão ser aproveitadas para fins de cômputo do estágio supervisionado obrigatório.

#### **7.1.5 Carga horária e período máximo**

##### **Estágio obrigatório**

A carga horária mínima prevista para o desenvolvimento das atividades de estágio obrigatório será de 165 horas (cento e sessenta e cinco horas), sendo essa carga horária a mínima a ser registrada no Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório. Durante os períodos em que não ocorrerem aulas presenciais (períodos de férias), a carga horária disponível para essa atividade poderá ser de até 40 horas semanais. Durante o semestre letivo, a liberação de carga horária obedece aos seguintes critérios:

- se não houver pendências curriculares presenciais, a carga horária máxima disponível ao estágio será de 40 horas por semana;
- se houver até 120 horas de pendências curriculares presenciais, a carga horária máxima disponibilizada ao estágio será de 30 horas por semana;
- em havendo acima de 120 horas de pendências curriculares presenciais, a carga horária disponível para o estágio não ultrapassará o limite de 20 horas por semana.

São definidas como pendências curriculares presenciais: disciplinas curriculares presenciais, ACGs e ACEx remanescentes.

O período máximo para a renovação do estágio obrigatório ou rematrícula na disciplina de Estágio Obrigatório não deverá ultrapassar 2 (dois) anos.

### **Estágio não obrigatório**

A carga horária desse estágio não poderá ultrapassar 30 horas semanais durante o semestre letivo. Durante os períodos em que não ocorrerem aulas presenciais (períodos de férias), a carga horária disponível para essa atividade poderá ser de até 40 horas semanais. O período máximo para estágio não-obrigatório, na mesma empresa ou instituição, não poderá exceder 2 (dois) anos, exceto quando se tratar de estagiário portador de deficiência.

#### **7.1.6 Partes interessadas**

##### **Aluno estagiário**

O aluno estagiário é a parte interessada no desenvolvimento da atividade a ser realizada no campo de atuação profissional. São deveres e responsabilidades do estagiário:

- conhecer e cumprir a legislação, as normativas internas da UFSM e esta norma de estágio;
- elaborar o Plano de Estágio com concordância do orientador e do supervisor de estágio;
- respeitar as normas da empresa ou instituição (campo de estágio) e manter elevado padrão comportamental e de relacionamento interpessoal;
- comunicar problemas e/ou dificuldades e atender a solicitações do orientador e do supervisor de estágio;
- observar as questões referentes ao sigilo de produtos e processos da empresa ou instituição (campo de estágio);
- elaborar o relatório em conformidade com as normas estipuladas pela UFSM;
- apresentar periodicamente um relatório, em prazo não superior a 6 meses, caso o estágio se estenda por mais do que esse período.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

### **Orientador de estágio**

Os orientadores de estágio serão professores ligados ao Departamento de Engenharia Química. Professores de outros departamentos do Centro de Tecnologia que ministram disciplinas para o Curso poderão orientar estágios se aprovado pelo Colegiado do Curso. São de responsabilidade do orientador de estágio:

- ser responsável da turma de “Estágio Supervisionado”, no caso de estágio obrigatório;
- aprovar ou propor alterações no Plano de Estágio elaborado pelo estagiário e supervisor;
- aprovar ou propor alterações no Termo de Compromisso de estágio, e assinar esse termo como representante da UFSM;
- orientar as atividades de estágio e avaliar o estagiário em todas as atividades desenvolvidas, conforme o estabelecido no plano de estágio;
- avaliar o estagiário, considerando o relatório de estágios e outros critérios;
- manter a coordenação do curso informada sobre questões pertinentes ao estágio e ao campo de estágio.

### **Supervisor de estágio**

Os supervisores de estágio obrigatório deverão ser profissionais do quadro de pessoal do órgão contratante, conforme campo de estágio, podendo ser Engenheiro Químico, Engenheiro de áreas afins à Engenharia Química, Técnico de nível superior ou Profissional de nível superior com experiência na área de realização do estágio.

Os supervisores de estágio não-obrigatório deverão ser profissionais do quadro de pessoal do órgão contratante, conforme campo de estágio, podendo ser Engenheiro Químico, Engenheiro de áreas afins à Engenharia Química, Técnico de nível superior ou Profissional com experiência na área de realização do estágio.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

### **Coordenação do Curso e Secretaria**

O coordenador do curso será encarregado de pautar questões relativas à interação entre estagiário e empresa ou instituição concedente. Dentre estas atribuições, destacam-se

- indicar orientadores de estágio aos alunos;
- mediar eventuais conflitos entre as partes interessadas;
- divulgar oportunidades de estágio aos alunos, em conjunto com a secretaria;
- esclarecer questionamentos referentes às atividades de estágio oriundos das partes interessadas.

É papel da Secretaria relacionada ao curso:

- divulgar oportunidades de estágio aos alunos, a pedido do coordenador;
- iniciar o trâmite, monitorar e controlar os processos eletrônicos, garantindo o cumprimento das normas administrativas da UFSM.

A Coordenação de Curso contará com o suporte do Coordenador de Estágio, que é o Coordenador Substituto do Curso de Engenharia Química, ficando subordinado a ele. O trabalho de Coordenação de Estágios não tem previsão de atribuição de encargo didático.

### **Empresa ou instituição onde o estágio é realizado**

Os campos de estágios são as empresas ou as instituições públicas civis e militares, autárquicas, privadas e de economia mista, nacionais ou internacionais. O convênio com a empresa ou instituição não é obrigatório, desde que a empresa garanta todas as condições legais necessárias para a realização das atividades de estágio.

No estágio curricular, caso o aluno possua pendências de disciplinas presenciais, o aluno deve: garantir a realização dessas pendências através de estágio em Santa Maria ou em municípios próximos; ou permanecer em Santa Maria e realizar o estágio de forma remota; ou cursar disciplinas equivalentes em outra Instituição de Ensino Superior próxima ao local de estágio. É vedada a realização de



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

estágio obrigatório na UFSM, na forma de projetos de ensino, pesquisa ou extensão. Casos excepcionais deverão ser avaliados pelo Colegiado do Curso.

As atividades de estágio correspondem ao desenvolvimento, pelo Estagiário, do plano de estágio, proposto e aprovado, nos locais caracterizados como Campo de Estágio, em uma das seguintes áreas:

- Projetos;
- Processos Industriais;
- Operação e Supervisão de Processos;
- Controle da Qualidade e da Produção;
- Gestão;
- Meio Ambiente;
- Representação técnica de produtos e serviços;
- Ciência de dados.

Constituem-se, também, como atividades de estágio, a elaboração do relatório feito com base em anotações pertinentes obtidas no desenvolvimento do estágio.

#### **7.1.7 Etapas de desenvolvimento do estágio**

A realização de estágio, obrigatório ou não-obrigatório, segue as seguintes etapas:

##### **Planejamento das atividades**

Trata-se de atividade preliminar da qual resulta o Plano de Estágio. Este plano deve ser elaborado em comum acordo entre o estagiário, o orientador e o supervisor de estágio. Deve ser entregue no momento da assinatura do Termo de Compromisso de Estágio.



### **Execução do estágio**

A execução do estágio se refere às horas de atividades diretamente relacionadas às tarefas em desenvolvimento na empresa ou instituição (campo de Estágio).

### **Elaboração do relatório de estágio**

O relatório de estágio é um documento redigido pelo estudante, devendo ser entregue no fim do período de realização das atividades. O aluno deve entregar relatórios parciais a cada 6 meses caso o estágio se estenda por mais do que esse período. O relatório de estágio deve seguir os modelos disponibilizados no site do curso de Engenharia Elétrica da UFSM.

### **Avaliação do estágio**

- Estágio não-obrigatório: não possui avaliação por meio de ponderação de notas.

- Estágio obrigatório: a disciplina de Estágio Supervisionado será constituída de três componentes de avaliação:

- a) uma verificação relativa ao desempenho do estagiário, com base no parecer do Supervisor, a qual será atribuída o peso 4 (quatro). Na falta da avaliação do supervisor a nota poderá ser atribuída pelo orientador, consultado o Coordenador de estágios;

- b) uma verificação realizada por uma banca examinadora relativa à apresentação escrita do relatório de estágio, a qual será atribuída peso 3 (três);

- c) uma verificação relativa à apresentação oral e análise crítica do estágio feita pelo estagiário em seminário, perante a banca examinadora, a qual será atribuída peso 3 (três), considerando sugestão de critérios de avaliação aprovados pelo Colegiado do Curso.

O relatório citado na alínea “b” acima deverá ser entregue, com antecedência mínima de 3 (três) dias úteis, da data da defesa, em 3 (três) vias impressas ou em



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

arquivo eletrônico, uma para cada membro da banca, redigido conforme normas técnicas estabelecidas pelo Colegiado do Curso.

As bancas examinadoras, citadas nas alíneas “b” e “c” acima, serão constituídas por dois docentes do Departamento de Engenharia Química ou docentes de outros departamentos do Centro de Tecnologia que ministrem disciplinas para o Curso, sendo presidida pelo orientador.

As notas correspondentes às verificações de conhecimento, de que trata as alíneas “b” e “c” acima, serão obtidas mediante a aplicação da média aritmética às notas atribuídas pelos integrantes das respectivas bancas examinadoras.

A aprovação na disciplina, a par da frequência mínima, será concedida ao estagiário que obtiver nota final igual ou superior a 7 (sete), resultante da aplicação da média aritmética ponderada às notas das verificações que compõem o respectivo sistema de avaliação, o que será também atribuição das bancas examinadoras.

Não haverá exame de recuperação para os estagiários que não lograrem aprovação na disciplina de estágio, nos moldes acima descritos, devendo os mesmos cursarem novamente a referida disciplina. Neste caso, pode-se decidir pela alteração de campo de estágio, orientador e/ou supervisor.

As especificações sobre o relatório (normas, data de entrega e outras), bem como sobre apresentação oral e análise crítica do estágio (local, cronograma e outras), serão estabelecidas pelos Orientadores.

Ressalta-se que a defesa de estágio deverá ser realizada até a última semana de aulas, estabelecida pelo calendário acadêmico. O aluno terá até a data final da semana de exames para entregar a versão final com as correções propostas pela banca.

Após o seminário de defesa, o estagiário encaminhará uma cópia do relatório em formato pdf, corrigido com as sugestões da banca de estágio, à Coordenação do Curso de Engenharia Química. O não cumprimento desta normativa implica em não liberação da nota.

O Orientador elaborará, após a apresentação oral do estágio feita pelo estagiário em seminário, a ata individual de estágio, encaminhando-a, juntamente



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

com a lista de presença, à Secretaria do Curso para elaboração de certificado aos ouvintes e arquivamento da documentação.

#### **7.1.8 Disposições gerais**

As presentes normas poderão ser modificadas por iniciativa do colegiado do curso, obedecidos os trâmites legais vigentes. Os casos omissos nesta norma serão analisados e deliberados pelo Colegiado do Curso.

### **7.2 NORMAS DE TCC**

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) terá por objetivo atuar como elemento integrador de conhecimentos, adquiridos pelos acadêmicos em diferentes disciplinas do curso, através da elaboração de anteprojeto de viabilidade técnica-econômica de uma unidade fabril. O prazo para execução do anteprojeto deverá ser de três semestres letivos, com início, preferencialmente, no sétimo semestre e conclusão no nono semestre, fazendo parte das disciplinas de Projeto de Processos Industriais I, Projeto de Processos Industriais II e Projeto de Processos Industriais III, ofertadas no sétimo, oitavo e nono semestre do curso, respectivamente.

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), como está especificado na seção Estratégias Pedagógicas do Projeto Político Pedagógico do Curso de Engenharia Química, consiste na elaboração e defesa de um projeto na área de engenharia química;

O TCC será desenvolvido de forma a integrar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e deverá ser elaborado seguindo padrões e normas de um projeto de engenharia.

O projeto será desenvolvido a partir do sétimo semestre, em disciplinas específicas:

a) Projeto de Processos Industriais I, no sétimo semestre, que permitirá ao aluno identificar o tema e analisar projetos de processos químicos e industriais, sob a orientação de um professor, proporcionando fundamentos para a elaboração de

um modelo de trabalho baseado em normas e procedimentos que visam a implementação de programas de processo na engenharia;

b) Projeto de Processos Industriais II, no oitavo semestre, que tem como objetivo aplicar os fundamentos vistos na disciplina Engenharia de Projeto e Processos Industriais, de modo a que os alunos apresentem, na forma de um anteprojeto, as fases do projeto selecionado (processo produtivo escolhido);

c) Projeto de Processos Industriais III, no nono semestre, quando o aluno fará o detalhamento técnico e construtivo do projeto selecionado, elaborando o documento final (Trabalho de Conclusão de Curso) e defendendo-o frente a uma banca de professores;

Cada projeto (TCC) será elaborado por um grupo de alunos, objetivando o desenvolvimento da habilidade de trabalhar em equipe; a composição do grupo poderá variar entre um mínimo de dois e um máximo de cinco alunos; o grupo se formará no sétimo semestre, na disciplina Projeto de Processos Industriais I;

Cada grupo de alunos terá um Orientador, engenheiro químico, do corpo docente do Centro de Tecnologia, podendo ter a contribuição de co-orientador(es). Orientadores de outras áreas da engenharia precisarão do aval do Colegiado do Curso. Caberá aos alunos escolher, em comum acordo com o seu Orientador, o tema do TCC. Cada Orientador controlará a frequência do seu grupo de alunos, a qual deverá ser de, no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) das atividades programadas. A avaliação das disciplinas Projeto de Processos Industriais I, Projeto de Processos Industriais II e Projeto de Processos Industriais III segue as normas da UFSM.

O projeto final do TCC será avaliado no nono semestre, na disciplina Projeto de Processos Industriais III, utilizando-se como critério de avaliação, os seguintes itens:

- a) apresentação escrita do projeto, que terá peso 4 (quatro);
- b) defesa oral do projeto, com peso 5,0 (cinco);
- c) cronograma de execução das etapas do projeto, estipulado pelo orientador, com peso 1,0 (um);





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

A nota final será a média das notas de cada membro da Banca Examinadora. A apresentação oral será na forma de defesa pública e na presença de uma Banca Examinadora, formada por três professores engenheiros, do quadro de professores do Centro de Tecnologia e que ministram disciplinas para o Curso de Engenharia Química, sendo presidida pelo Orientador do grupo. A nota final terá um valor entre zero e dez, sendo considerado aprovado o aluno que tiver nota sete, no mínimo.

A nota da apresentação escrita e do cronograma de execução das etapas do projeto será igual para todos os componentes do grupo; a nota da defesa oral do projeto será individual, de forma que os componentes de um mesmo grupo poderão não ter, necessariamente, a mesma nota final;

A versão final do projeto deverá ser entregue à Banca Examinadora, em três vias impressas, com, no mínimo, sete dias de antecedência à data programada para sua defesa; Não haverá exame de recuperação para os alunos que não lograrem aprovação na avaliação acima especificada, devendo os mesmos cursar novamente a disciplina Projeto de Processos Industriais III;

O trabalho final de curso (TCC) deverá ser disponibilizado, em formato digital, à coordenação do curso de Engenharia Química da UFSM, para que esse possa ser disponibilizado no MANANCIAL - Repositório Digital da UFSM, de forma a atender a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 005/2019 A PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO da Universidade Federal de Santa Maria.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 005/2019 A PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO da Universidade Federal de Santa Maria, no uso de suas atribuições e disposições legais, RESOLVE: Art. 1º Todo Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCC) produzido no âmbito da Universidade deverá, obrigatoriamente, ser entregue na respectiva Coordenação do Curso, em formato digital, com vistas a ser encaminhado e disponibilizado no MANANCIAL - Repositório Digital da UFSM.

Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia Química.



## **8 CORPO DOCENTE, TÉCNICO-ADMINISTRATIVO E DE APOIO**

### **8.1 ATUAÇÃO DO COORDENADOR**

O Coordenador(a) do Curso deverá ser eleito pela comunidade do Curso e designado pelo Diretor do Centro de Tecnologia, exercendo o mandato de dois anos. O mesmo deverá ter graduação correspondente à carreira a ser coordenada, ou seja, da Engenharia Química, salvo casos especiais.

Conforme Artigo 79 do Regimento Interno do CT, em seu papel de Coordenador(a), este estará incumbido de:

- I - integrar o Conselho do Centro, na qualidade de membro nato;
- II - elaborar proposta para a programação acadêmica a ser desenvolvida e submetê-la ao Colegiado do Curso dentro dos prazos previstos no calendário escolar;
- III - convocar, por escrito, e presidir as reuniões do Colegiado do Curso;
- IV - providenciar a obtenção da nominata dos representantes e zelar para que a representatividade do Colegiado do Curso esteja de acordo com a legislação vigente;
- V - representar o Colegiado de Curso sempre que se fizer necessário;
- VI - cumprir ou promover a efetivação das decisões do Colegiado de Curso;
- VII - promover as articulações e inter-relações que o Colegiado de Curso deverá manter com os diversos órgãos da administração acadêmica;
- VIII - submeter ao Diretor do Centro os assuntos que requeiram ação dos órgãos superiores;
- IX - assegurar a fiel observância dos programas e do regime didático, propondo, nos casos de infração, as medidas corretivas adequadas;
- X - encaminhar ao órgão competente, por intermédio do Diretor do Centro, as propostas de alteração curricular aprovadas pelo Colegiado do Curso;
- XI - orientar, coordenar e fiscalizar as atividades do Curso e, quando de interesse, representar junto aos Departamentos sobre a conveniência de substituir docente;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

XII - solicitar aos Departamentos, a cada semestre letivo, a oferta das disciplinas necessárias ao desenvolvimento do Curso;

XIII - promover a adaptação curricular dos estudantes, quer nos casos de transferência, quer nos demais casos previstos na legislação vigente;

XIV - exercer a coordenação da matrícula dos estudantes, no âmbito do Curso, em colaboração com o órgão central de matrícula;

XV – representar o Curso, junto ao Diretor do Centro e ao Chefe do Departamento, nos casos de transgressão disciplinar docente e discente;

XVI – preservar os interesses individuais e dados pessoais de desempenho acadêmico dos estudantes, diante de demandas externas não autorizadas;

XVII – sempre que entender necessário, orientar e encaminhar os estudantes à Unidade de Apoio Pedagógico ou aos serviços de atendimento aos estudantes da UFSM;

XVIII - examinar, decidindo em primeira instância, as questões suscitadas pelos estudantes;

XIX - Em caso de excepcionais, decidir "ad referendum" do Colegiado sobre matéria de competência deste (UFSM, 2017, p. 25-26) .

Além disso, o Coordenador(a) do Curso deverá coordenar a implementação do plano de ação elaborado em conjunto com o NDE e o Colegiado do Curso. Na elaboração desse plano, deverão ser considerados os índices do Curso, obtidos tanto na avaliação externa quanto na autoavaliação (Seção 6.2), estabelecendo metas de curto, médio e longo prazo para melhoria e/ou manutenção desses índices. É ainda de fundamental importância identificar se as fragilidades do Curso apresentadas por egressos e acadêmicos estão relacionadas às falhas no processo de ensino-aprendizagem ou, então, aos novos desafios, os quais indiquem necessidades de novas mudanças curriculares. Nesse sentido, as ações deverão ser implementadas visando uma melhoria contínua dos processos, de modo a garantir a formação profissional completa do acadêmico.



## 8.2 ATUAÇÃO DO COLEGIADO

O Colegiado do Curso deverá ser composto, conforme Artigo 68 do Regimento Interno do CT:

I - do Coordenador de Curso, como seu presidente; II - do Coordenador Substituto;

III – de, no mínimo, três docentes de Departamentos Didáticos que atendam ao Curso, sendo que no caso de Cursos que abrangem múltiplas áreas profissionalizantes a composição será de, no mínimo, um docente de cada Departamento Didático que ofereça disciplinas profissionalizantes e de um docente representante do conjunto de Departamentos que oferecem disciplinas básicas;

IV - de uma representação estudantil na proporção de até 1/5 do total de seus membros;

V – de um representante do conselho da profissão, indicado pelo respectivo conselho, quando existente; e

VI – de um representante da Associação da profissão, quando existente.

Em seu papel, ao Colegiado compete:

I - propor aos Departamentos Didáticos e ao CEPE os Projetos Pedagógicos de Curso, assim como as reformulações curriculares, modificações de carga horária e os créditos de cada disciplina do currículo;

II - estabelecer a oferta de disciplina de cada período letivo, inclusive as Disciplinas Complementares de Graduação – DCGs;

III – acompanhar a implementação dos Projetos Pedagógicos de Curso;

IV – aprovar as Atividades Complementares de Graduação – ACGs;

V - propor a substituição ou qualificação de professores ou outras providências necessárias à melhoria do ensino ministrado;

VI - representar o Curso junto aos órgãos competentes em caso de infração disciplinar discente;

VII - deliberar sobre aproveitamento de estudos, consultando o Departamento respectivo, se necessário;



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

VIII - estabelecer, semestralmente, os critérios de seleção para preenchimento de vagas destinadas a ingresso, reingresso e transferência internas e externas;

IX - decidir sobre todos os aspectos da vida acadêmica do corpo discente, tais como: adaptação curricular, matrícula, trancamento, opções, dispensas e cancelamento de matrícula, bem como estabelecer o controle da respectiva integração curricular;

X - zelar para que os horários das disciplinas sejam adequados a sua natureza e a do curso;

XI - exercer as demais atribuições que lhe sejam previstas em lei ou estabelecidas pelo CEPE (UFSM, 2017, p. 21-22).

O Colegiado reunir-se-á, ordinariamente, no mínimo duas vezes por semestre e, extraordinariamente, sempre que convocado pelo Presidente ou maioria de seus membros, deliberando somente com a maioria de seus membros.

### 8.3 ATUAÇÃO DO NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE)

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) é responsável pela concepção, pelo acompanhamento, pela consolidação e pela avaliação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Química. O mesmo deverá ser constituído por, no mínimo, cinco e, no máximo, sete membros, atendidos os seguintes critérios:

I - ser indicado pelo Colegiado do Curso;

II - pertencer ao segmento docente do curso e ser por ele indicado;

III - ter, ao menos, 60% (sessenta por cento) de seus membros com titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação stricto sensu; e

IV - ter todos os membros em regime de trabalho de tempo parcial ou integral, sendo pelo menos 20% (vinte por cento) em tempo integral (UFSM, 2019, p. 02).

É importante que o NDE seja constituído por membros do corpo docente do Curso que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo. Esses professores



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

serão designados pela Direção do Centro de Tecnologia para um mandato de três anos, podendo haver recondução pelo mesmo período, desde que se renove ao menos um membro do quadro a cada recondução.

O NDE possui um caráter consultivo e propositivo em matéria acadêmica, e tem as seguintes atribuições:

I - elaborar o PPC definindo sua concepção e fundamentos;

II - zelar pelo perfil profissional do egresso do curso;

III - supervisionar e apoiar as formas de avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico do curso definidas pelo Colegiado;

IV - conduzir os trabalhos de alteração e/ou reestruturação curricular para aprovação no Colegiado de Curso, e demais instâncias Institucionais, sempre que necessário;

V - zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso e demais marcos regulatórios; e,

VI - indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão e sua articulação com a pós-graduação, oriundas das necessidades de curso de graduação, das exigências do mundo do trabalho, sintonizadas com as políticas públicas próprias à área de conhecimento. (UFSM, 2019, p. 02)

O NDE, ao zelar pelo perfil profissional do egresso, deverá acompanhar as propostas didático-pedagógicas implementadas no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a interconexão entre as disciplinas por meio da aproximação dos docentes, sejam eles do mesmo ou de distintos departamentos didáticos. O papel do NDE deverá transcender a reformulação curricular do PPC, sendo um condutor na promoção de momentos de reflexão e avaliação dos processos de ensino-aprendizagem em conjunto com todos os docentes envolvidos.

#### 8.4 ATUAÇÃO DAS UNIDADES DE APOIO PEDAGÓGICO (UAP)/NÚCLEO DE APOIO PEDAGÓGICO (NAP)/DEPARTAMENTOS DE ENSINO

O Setor de Apoio Pedagógico é uma subunidade administrativa de apoio da Direção do CT. Nesse contexto, apoio pedagógico significa o conjunto de atividades intencionais, sistematizadas, com vistas à construção/a produção do conhecimento no CT/UFSM. Na Resolução UFSM nº 94, de 18 de maio de 2022, que prova a revisão e a consolidação da estrutura organizacional do CT, suas competências e atribuições, estão previstas as seguintes competências ao SAP/CT:

Art. 62. Ao Setor de Apoio Pedagógico do CT, além das competências gerais correspondentes constantes no Regimento Geral, compete:

I - assessorar, no âmbito do ensino de graduação, os processos de criação e alteração dos Projetos Pedagógicos de Cursos da Unidade, de acordo com as orientações da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD);

II - apoiar a implantação e a avaliação das matrizes curriculares dos Cursos;

III - colaborar no desenvolvimento dos projetos de ensino, pesquisa e extensão implementados nos Cursos da Unidade;

IV - contribuir para a integração entre os Cursos de Graduação e Pós-Graduação no âmbito da Unidade;

V - implementar orientação didático-pedagógica aos docentes, aos técnico-administrativos e aos discentes, propondo ações de formação articuladas com as Políticas Institucionais;

VI - fomentar a interdisciplinaridade nas ações de formação acadêmica e profissional desenvolvidas na Unidade;

VII - orientar os docentes na utilização de metodologias, estratégias, técnicas e recursos nos processos de ensino-aprendizagem;

VIII - apoiar aos discentes no uso das diversas ferramentas pedagógicas;

IX - auxiliar nas orientações dos procedimentos de avaliação da aprendizagem, avaliação interna e externa dos cursos; e,

X - participar dos processos de avaliação interna e acompanhar, quando necessário, a avaliação externa dos cursos (UFSM, 2022, p. 10).





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

O SAP/CT conta com a atuação de uma pedagoga e uma auxiliar administrativa. A chefia da subunidade administrativa tem a competência de planejar, executar, coordenar e supervisionar as atividades realizadas; assessorar a Direção e demais instâncias do centro em assuntos de ensino; e emitir pareceres em assuntos de sua competência (UFSM, 2022).

Desse modo, atualmente, o SAP/CT desenvolve assessoria in loco dos processos de reformulação curricular dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de graduação, em conformidade com as legislações vigentes; orientação na construção de instrumentos da avaliação interna (autoavaliação) dos cursos de graduação; estudo dos resultados da avaliação externa (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) dos cursos de graduação; participação em projetos de ensino, pesquisa, extensão e inovação; orientação didático-pedagógica dos docentes individual e coletivamente, principalmente, nas reuniões dos Núcleos Docentes Estruturantes dos cursos de graduação do CT; criação promoção do “Acolhe, CT!” semestralmente; acompanhamento pedagógico dos acadêmicos do CT; promoção do “EXPERIMENTAR+: Programa de Formação e Desenvolvimento Profissional de Docentes CT/UFSM”, participação em Comissões de Sindicância.

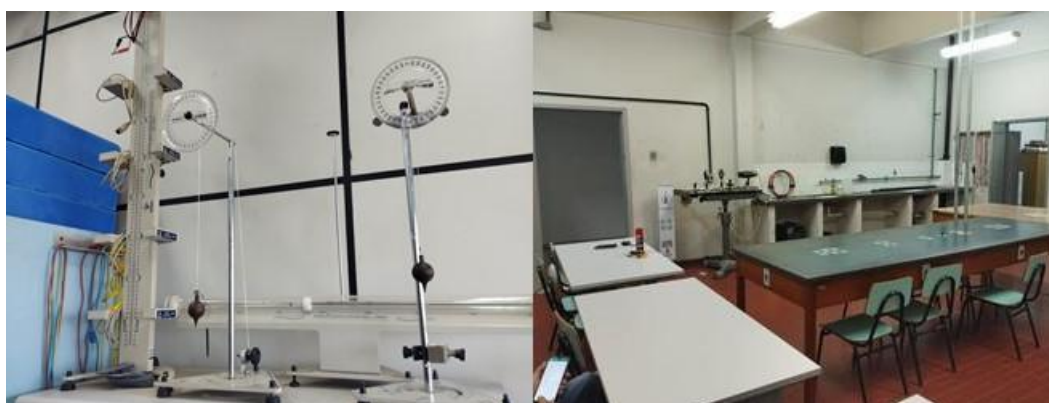
## 9 RECURSOS MATERIAIS

A infraestrutura física do CT tem rampas de acesso aos prédios, aos elevadores ou a rampas elevatórias para acesso aos laboratórios e às salas de aulas, banheiros adaptados, cadeiras e mesas adaptadas, de acordo com as legislações referentes às condições de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, dispostas na Constituição Federal de 1988; NBR 9050/2004; Lei 10.098/2000; Decretos 5.296/2004, 6.949/2009, 7.611/2011; e Portaria MEC 3.284/2003, sendo que os acadêmicos com deficiência ou mobilidade reduzida têm as aulas ministradas nas salas mais próximas aos banheiros adaptados, entre outras condições específicas.

### 9.1 LABORATÓRIOS

- Laboratórios de disciplinas de ciências básicas: os laboratórios de Química e Física estão localizados no Centro de Ciências Naturais e Exatas.

Laboratório de Física (Figura 01) - esse laboratório está localizado no Centro Ciências Naturais e Exatas e é destinado à aulas práticas.



Laboratório de Ensino de Graduação (Figura 02) - este laboratório é destinado para desenvolvimento de atividades práticas em Química.



- Laboratório de Ciências da Computação (LCC)

O Laboratório de Ciências da Computação é conhecido como Núcleo de Ciência da Computação (NCC), sendo um órgão suplementar do CT/UFSM. O NCC foi fundado na década de 90, e tem como principal objetivo prestar suporte a atividades de ensino, pesquisa e extensão dos cursos de graduação em Ciência da Computação e Sistemas de Informação e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Tecnologia da UFSM. As atividades do NCC incluem o gerenciamento da rede e do domínio de e-mail institucional @INF, manutenção dos Laboratórios de Ensino e também o desenvolvimento de pesquisas na área da Informática.

Laboratório de Ciências da Computação (figura 03)



- Laboratório de Engenharia e Processos Químicos (NEQ)

O Laboratório de Engenharia e Processos Químicos (NEQ) é um órgão de apoio ao Centro de Tecnologia que engloba os diversos setores vinculados ao Departamento de Engenharia Química, nas áreas de Processamento de Biomassa por Rotas Químicas e Biotecnológicas, Engenharia de Processos de Separação e Valorização de Materiais, além da Central Analítica do Departamento de Engenharia Química.

Em termos de ensino, os laboratórios pertencentes ao NEQ fornecem suporte a diversas disciplinas como: Laboratório de Fenômenos de Transporte, Laboratório I de Operações Unitárias, Laboratório II de Operações Unitárias, Engenharia de Alimentos, Controle de qualidade e Segurança nos Alimentos, Cinética e Cálculo de Reatores, Engenharia das Reações Químicas Avançadas, entre outras.

É importante salientar que o NEQ possui infraestrutura física para assistir, além de disciplinas e análises diversas, minicursos e outras atividades relacionadas às suas áreas de atuação (figuras 04 e 05), pois conta com 9 laboratórios que estão localizados nos prédios 9B e INPE do Centro de Tecnologia, além de estrutura de secretaria, almoxarifado e salas para reuniões.

Laboratório de Engenharia e Processos Químicos (NEQ) (figura 04)



Figura 05 - vista geral dos Laboratório de Engenharia e Processos Químicos (NEQ) - módulos didáticos



Os laboratórios que compõem o NEQ estão divididos nos setores ou laboratórios de apoio internos:

- Laboratório de Operações Unitárias e Fenômenos de Transporte - destinado a atender primordialmente às disciplinas específicas do curso de Engenharia Química da UFSM e disciplinas de outros cursos, é composto por módulos didáticos e experimentos (figura 06) para atender às disciplinas de Operações Unitárias e de Fenômenos de Transporte experimentais e outras que necessitem suporte experimental. Também possui material e equipamentos de apoio às aulas experimentais.



Figura 06 - Mostra dos módulos didáticos para operações unitárias e fenômenos de transporte.



- Laboratório de Processos Ambientais - atua no desenvolvimento de processos relacionados ao tratamento e recuperação de resíduos. Mais especificamente, são realizados trabalhos de pesquisa na área de recuperação de metais nobres de sucata eletrônica e pirólise de resíduos de materiais poliméricos e biomassa para obtenção de produtos de maior valor agregado.

Figura 07 - Detalhes do laboratório de Processos Ambientais



- Laboratório de Materiais - setor onde são desenvolvidos trabalhos referentes à síntese e caracterização de novos materiais, especialmente adsorventes e catalisadores (figura 08). São também estudados processos de fotocatalise heterogênea e adsorção de efluentes com os catalisadores e adsorventes desenvolvidos.

Figura 08 - sala do laboratório de materiais.



- Laboratório de Bioprocessos - neste laboratório são desenvolvidas pesquisas na área de desenvolvimento de processos fermentativos, processos enzimáticos e de separação de biocompostos (figura 09). Foram aprovados diversos projetos, em particular um projeto com financiamento da SCIT-RS na área de aproveitamento do bioma Pampa para produção de bioherbicidas, com financiamento do CNPq projetos na área de hidrólise de bagaço de cana-de-açúcar e na área de fermentação em estado sólido e com financiamento da FAPERGS na área de produção de bioherbicida através de processo fermentativo usando resíduos agroindustriais como substrato.



Figura 09 - Laboratório de Bioprocessos.



• Laboratório de Biocombustíveis - neste laboratório são realizadas pesquisas na área de separação e produção de biocombustíveis utilizando catalisadores heterogêneos e processos não-catalíticos (figura 10). Novos catalisadores são desenvolvidos e avaliados em diversas reações, em particular, reações de produção de olefinas e outros insumos da indústria petroquímica a partir de fontes renováveis, além de reações para a produção de biodiesel e butanol.

Figura 10 - vista do laboratório de biocombustíveis.



- Laboratório de Engenharia de Processos Assistida por Computador - são feitos estudos de modelagem e simulação de processos, como reatores catalíticos e bioquímicos, colunas de destilação e processos de adsorção (figura 11).

Figura 11 - interior do laboratório de Engenharia de Processos Assistida por Computador.



- Central Analítica - PPGEPro - Desses setores, a Central Analítica do Departamento de Engenharia Química (CADEQ) se destaca por atender demandas internas e externas à Universidade, oriundas de setores públicos e privados, através de um projeto de extensão que disponibiliza as seguintes análises: Difração de Raios-x (DRX); Espectroscopia no infravermelho (FTIR); Análise de área superficial (BET); Espectrometria por absorção atômica (AA); Carbono orgânico total (TOC) (figuras 12 e 13).

Figura 12 - vista dos principais equipamentos na Central Analítica.



Figura 13 - detalhe do laboratório de materiais - continuação.



- Subdivisão de Gestão de Qualidade (SGLab)

O Sistema de Gestão de Laboratórios do Centro de Tecnologia (SGLab CT), da UFSM, compreende um conjunto de laboratórios técnico-científicos da área de Engenharia, que desenvolve atividades de prestação de serviços técnicos especializados. O SGLab CT é um sistema de gestão unificado, composto pelo Escritório da Qualidade (EQ) e pelos laboratórios vinculados de forma a atender aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e outras.

- Instituto de Redes Inteligentes (INRI)

Possui o objetivo de atuar em pesquisa, extensão, desenvolvimento tecnológico e inovação na área de Redes Inteligentes (Smart Grids).

Os laboratórios alocados atualmente no prédio do INRI estão distribuídos da seguinte forma:

- Laboratório Multiusuário em Processamento de Energia Elétrica - LPEE
- Laboratório Multiusuário de Projetos Institucionais
- Laboratório Multiusuário de Simulação Computacional
- Laboratório Multiusuário de Gestão de Energia
- Laboratório de Ensaios Fotovoltaicos
- Laboratório de Ensaios de Média Tensão - INRI-MT



- Laboratório de Tecnologia Mecânica e Aeroespacial (NUMAE)

O Laboratório de Tecnologia Mecânica e Aeroespacial (NUMAE) é um órgão suplementar do Centro de Tecnologia (CT) responsável por dar suporte ao ensino, pesquisa e extensão nos mais variados cursos de graduação e pós-graduação de diferentes centros das Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O NUMAE é composto por diversos laboratórios especializados nas áreas de Engenharia Mecânica e Aeroespacial, compreendendo as áreas de fabricação mecânica, materiais de construção mecânica, mecânica dos sólidos, metrologia, projeto mecânico, simulação, motores, térmica e fluidos (figuras 14 a 19). Além disso, o NUMAE dispõe de infraestrutura para os projetos Formula SAE com a equipe Fórmula Baja com a equipe Bombaja, Aerodesign com a equipe Carrancho, Empresa Júnior com a Motora e a Escola Piloto de Engenharia Mecânica (EPEM).

Figura 14 - Laboratório de Apoio do Desenvolvimento de Produtos E Processos



Figura 15 - Laboratório de Motores



Figura 16 - Laboratório de Manufatura Aditiva



Figura 17 - Laboratório de Fabricação Mecânica



Figura 18 - Laboratório de Metalurgia Física



Figura 19 - Túnel de vento para ensaios e testes aerodinâmicos de protótipos.



- Laboratório de Elétrica e Eletrônica (NUPEDEE)

O NUPEDEE é responsável pelos laboratórios empregados na área de Engenharia Elétrica, Eletrônica e Automação, possuindo também laboratórios de informática (figura 20):

- Laboratório de Acionamentos Elétricos e Transformadores.
- Laboratório de Controle de Processos: possui duas plantas didáticas de controle de multiprocessos que podem ser utilizadas para quatro ensaios: controle de temperatura, controle de pressão, controle de vazão e controle de nível. Utilizado para aplicação de sistemas de controle, instrumentação de processos, sistema supervisórios e redes industriais.
- Laboratório de Eletropneumática: possui seis bancadas de treinamento em eletropneumática da Festo Didactic e seis bancadas de treinamento e manufatura integrada por computador. Utilizado para o desenvolvimento de atividades em eletropneumática, controle, programação de controladores lógico programáveis (CLP), sistemas supervisórios e redes industriais.
- Laboratório de Máquinas Elétricas e Acionamentos.
- Laboratório de Princípios de Automação: possui seis bancadas para o treinamento de sensores e atuadores, seis bancadas de treinamento de CLPs e sistemas supervisórios.
- Laboratório de Telecomunicações.
- Laboratórios de Circuitos Elétricos e Eletrônicos.



○ Laboratórios de simulações e projetos: quatro salas com computadores para utilização em disciplinas de informática, programação, simulação e em projetos dos acadêmicos.

Figura 20 - Laboratório de Elétrica e Eletrônica (NUPEDEE)



- Laboratório de Materiais de Construção Civil (LMCC)

O LMCC é um dos laboratórios mais antigos do Centro de Tecnologia, em funcionamento desde 1965, com o intuito de apoiar as atividades de ensino, pesquisa e extensão ligadas aos cursos de graduação e pós-graduação.

O laboratório é organizado em diferentes setores, sendo eles (figura 21):

- Acústica e vibrações: realiza a avaliação de ruído, vibrações e acústica de materiais, sistemas construtivos e industriais.
- Alvenaria estrutural: realiza o desenvolvimento e avaliação dos componentes e sistemas da alvenaria estrutural quanto a racionalização, durabilidade e desempenho mecânico.



- Estruturas de concreto: realiza o desenvolvimento e avaliação de elementos de concretos tradicionais e alternativos buscando caracterizá-los em termos de durabilidade, desempenho mecânico e sustentabilidade.
- Geotecnia: realiza ensaios laboratoriais e de campo para estudo e caracterização de solos, rejeitos e geossintéticos.
- Pavimentação e ligantes asfálticos: realiza ensaios laboratoriais e de campo destinados a caracterizar materiais de infraestrutura de transporte destinados à sub-bases, bases e pavimentos, incluindo o desempenho em uso e defeitos.
- Térmica aplicada: realiza a avaliação de materiais e sistemas construtivos quanto ao desempenho térmico em edificações.

Além das atividades de ensino e pesquisa (figuras 21 a 15), o LMCC está apto a apoiar o setor produtivo da construção civil da região, desenvolvendo estudos e serviços nas áreas tecnológicas relacionadas aos diferentes setores.

Figura 21 - Laboratório de Materiais de Construção Civil (LMCC)



Figura 22 - Laboratório de Materiais de Construção Civil (LMCC)



Figura 23 - Laboratório de Materiais de Construção Civil (LMCC)



- Laboratório de Engenharia de Meio Ambiente (LEMA)

O LEMA é um órgão do CT dedicado ao ensino de graduação e pós-graduação, pesquisas de impacto regional, nacional e internacional, além de projetos de extensão em parceria com órgãos públicos e privados. O LEMA possui a seguinte estrutura (figura 24):

- Setor de Análises Físico-Químicas: realiza ensaios em águas subterrâneas e superficiais, efluentes domésticos e industriais.
- Setor de Microbiologia: realiza os seguintes ensaios microbiológicos em águas subterrâneas e superficiais, efluentes domésticos e industriais.
- Setor de Processos: destina-se à investigação de parâmetros de controle em operações unitárias visando, principalmente, o tratamento de águas, efluentes líquidos e lodos industriais.

- Setor de Hidrometria e Hidrossedimentometria.
- Setor de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica.
- Setor de Logística.
- Setor de Geoprocessamento: realiza atividades junto a entidades públicas e privadas, estudos e soluções de questões técnicas na área de engenharia do meio ambiente.
- Setor de Ecotecnologias e Instalações Prediais: atividades voltadas à sustentabilidade em áreas urbanas e rurais, incluindo a infraestrutura verde (telhados verdes, biorretenções, pavimentos permeáveis, brises vegetais, entre outros).
- Setor de Gestão dos Recursos Hídricos: realiza atividades junto a entidades públicas e privadas, estudos e soluções de questões técnicas na área de engenharia do meio ambiente.

Figura 24 – Laboratório de Engenharia do Meio Ambiente - LEMA



- Laboratório de Ciências Espaciais (LACESM)

O LACESM é um órgão setorial do Centro de Tecnologia da UFSM, e é o elo de ligação entre UFSM e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Visa o desenvolvimento de projetos associados à área aeroespacial, contando com laboratórios de Realidade Virtual, Eletrônica e Telecomunicações e Prototipagem 3D.

Entre os setores tem o Laboratório de Monitoramento do Ozônio Atmosférico (LMOA) - junto com o Departamento de Engenharia Química da UFSM desenvolve o monitoramento, a análise estatística dos dados e a análise comportamental da Camada de Ozônio no Sul do Brasil, bem como correlação com o monitoramento sistemático da radiação ultravioleta, de aerossóis, de gases traçadores atmosféricos NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>, com dados físicos e meteorológicos obtidos através de sondagens troposféricas e estratosféricas e dados de satélites. Usa duas salas no prédio do CRS/INPE, com 50 m<sup>2</sup>, onde encontram-se instalados seus computadores e alguns instrumentos de coleta de dados como o Sistema de Sondagem. Além desta estrutura, o Laboratório tem instrumentos instalados no Observatório Espacial do Sul do INPE, em São Martinho da Serra-RS.

## 9.2 SALAS DE AULA E APOIO

A infraestrutura física do Centro de Tecnologia apresenta 65 salas de aula. Sendo 40 salas com classes comuns, 12 salas com mesas de desenho, 6 salas informatizadas, 5 salas com mesas diferenciadas para trabalhos em grupo (mesas redondas ou retangulares). As figuras 25 a 29 representam algumas salas.

Figura 25 – Sala 2055

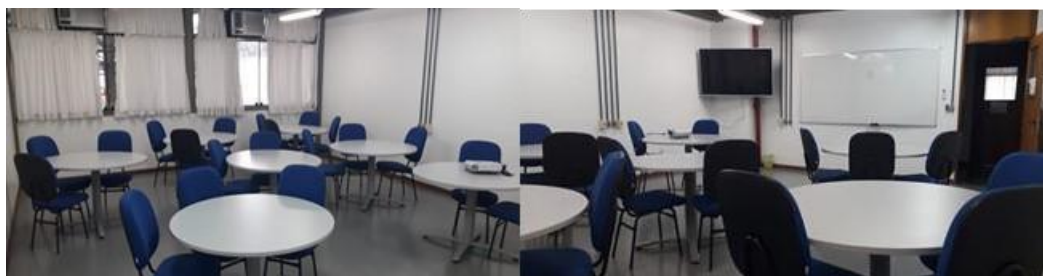




Figura 26 – Sala 358



Figura 27 – Sala 202



Ainda, o Centro de Tecnologia apresenta um espaço de coworking e duas salas de estudos anexas à biblioteca setorial, sendo uma para estudos individuais e outra para estudos em grupo.

Figura 28 – Espaço Coworking CT

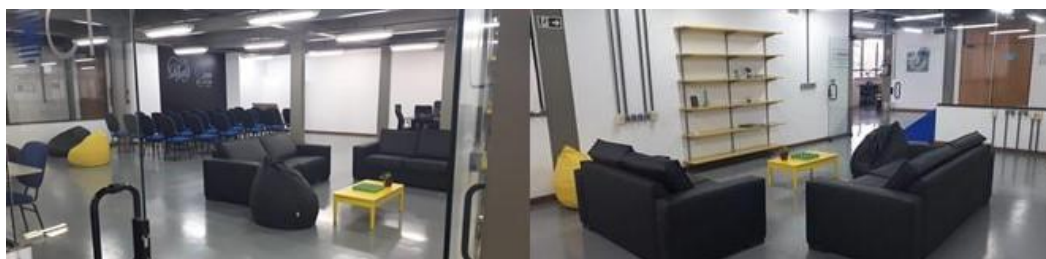


Figura 29 – Coworking room - Inovation and Tecnology Transfer Agency -  
“Entrepreneur Attitude” course



### 9.3 SALAS DE COORDENAÇÃO

- Secretaria Integrada de Graduação 1 - Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Química, Engenharia Mecânica
- Secretaria de graduação 2 - Ciência da Computação, Engenharia de Produção, Engenharia de Computação, Sistemas de Informação, Engenharia Acústica
- Secretaria de Graduação 3 - Arquitetura e Urbanismo, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Sanitária e Ambiental, Engenharia Aeroespacial, Engenharia de Telecomunicações

A sala da Coordenação está localizada na Secretaria Integrada de Graduação 1, da qual o Curso de Engenharia Química faz parte. Nesse ambiente, existe espaço dedicado ao atendimento privado de acadêmico pelos servidores técnico-administrativos em educação, bem como sala de reuniões e sala da coordenação, como pode ser observado nas Figuras 30 a 33.

Figura 30 – Secretaria Integrada

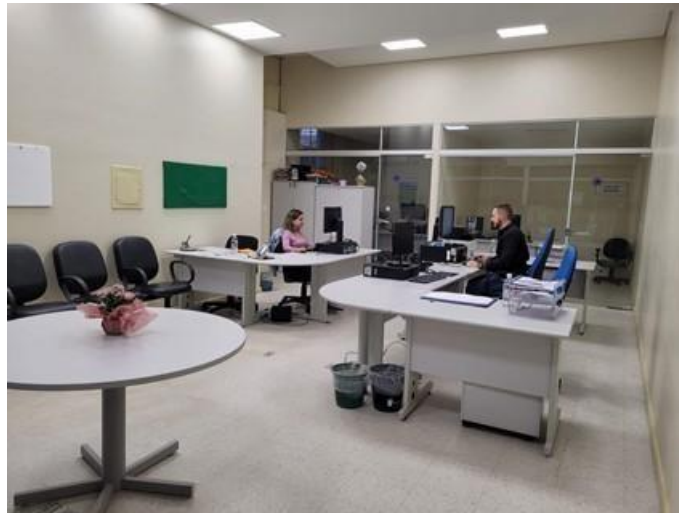


Figura 31 – Sala da Coordenação da Secretaria Integrada





Figura 33 – Sala de reuniões e de atendimentos na Secretaria Integrada



#### 9.4 SALAS COLETIVAS PARA PROFESSORES

No Centro de Tecnologia, os professores possuem majoritariamente salas individuais e, quando compartilhadas, a divisão ocorre em um número reduzido de professores, dois ou três no máximo. Isso se deve ao fato de o Centro primar pelo melhor desenvolvimento possível das atividades docentes, proporcionando um ambiente agradável e adequado para tal. Ainda, isso permite um melhor atendimento aos acadêmicos.

As salas específicas dos docentes vinculados ao Departamento de Engenharia Química que atuam diretamente no curso de Engenharia Química são individuais e se localizam no prédio 9B. Existem duas salas de reuniões que são usadas para contatos com grupos maiores.

#### 9.5 BIBLIOTECAS

A UFSM possui 13 bibliotecas, sendo uma a Biblioteca Central e mais 12 bibliotecas setoriais (Biblioteca Setorial do Centro de Artes e Letras (BSCAL), Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Naturais e Exatas (BSCCNE), Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais (BSCCR), Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Sociais e Humanas (BSCCSH), Biblioteca Setorial do Centro de Educação



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

(BSCE), Biblioteca Setorial do Centro de Educação Física e Desportos (BSCEFD), Biblioteca Setorial do Centro de Tecnologia (BSCT), Biblioteca Setorial do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (BSCTISM), Biblioteca Setorial do Colégio Politécnico (BSCP), Biblioteca Setorial do Campus de Cachoeira do Sul (BSCS), Biblioteca Setorial do Campus de Frederico Westphalen (BSFW) e Biblioteca Setorial do Campus de Palmeira das Missões (BSPM)), compondo assim o Sistema de Bibliotecas da UFSM (SiB-UFSM). O seu acervo está disponível para a comunidade em geral, mas tem como objetivo especial colocar à disposição da comunidade universitária informação bibliográfica atualizada, de forma organizada, favorecendo o desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da extensão.

O acervo é composto por material bibliográfico em meio físico e eletrônico. Os e- books (Minha Biblioteca, EBSCOhost, IEEE, Wiley Total Engineering) podem ser acessados pelo Serviço de Descoberta do SiB-UFSM, que utiliza a plataforma EBSCO Discovery Service (EDS) que, dentre outras características, integra fontes institucionais e externas e apresenta filtros para refinar os resultados da pesquisa.

Ainda o SiB-UFSM conta com um repositório digital chamado Manancial. Nesse repositório, é possível encontrar a produção científica, técnica, artística e acadêmica da UFSM. Atualmente, o Manancial possui mais de 16 mil itens, sendo que os trabalhos de conclusão de curso representam mais de 6 mil itens. Além do Manancial, os acadêmicos possuem acesso ao Portal de Periódicos Eletrônicos da UFSM, que reúne em um único ambiente os periódicos científicos da Universidade Federal de Santa Maria, visando o livre acesso e democratização da produção científica; a perpetuidade e qualificação constante dos periódicos, assim como a capacitação continuada das equipes editoriais. Para acesso à pesquisas científicas em geral, a biblioteca disponibiliza o acesso ao Portal de Periódico CAPES, com acesso possível a partir de qualquer computador com acesso à internet localizado na Instituição ou ainda remotamente via Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).

O SiB-UFSM conta ainda com o serviço de comutação bibliográfica (COMUT), por meio do qual se obtêm cópias disponíveis em outras instituições do país ou do exterior, integrantes do convênio COMUT, quando estas não estão disponíveis no acervo da UFSM.

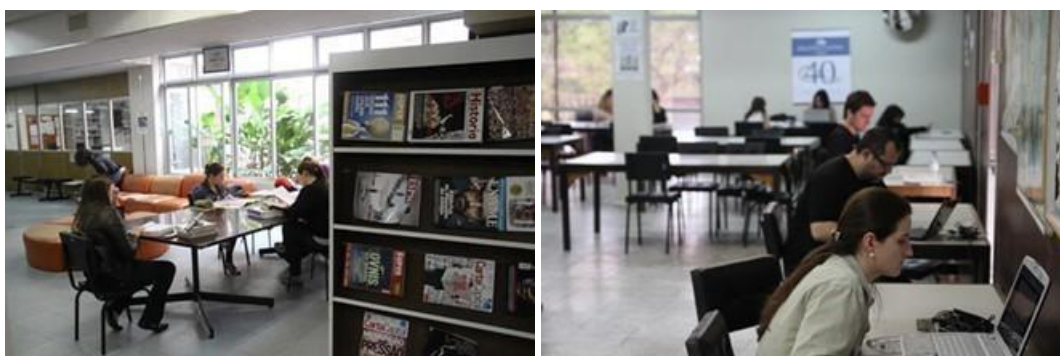
Dentre as bibliotecas setoriais, cabe destacar a BSCT, que conta com um acervo em torno de 20.750 itens, dentre eles livros, folhetos, periódicos, trabalhos acadêmicos, monografias, artigos de especialização, dissertações, teses, CD's e DVD's.

Todas as bibliotecas da UFSM contam com espaços para estudos, como pode ser observado nas Figuras 34 à 35.

Figura 34– Biblioteca Setorial do Centro de Tecnologia



Figura 35 – Biblioteca Central da UFSM



## 9.6 AUDITÓRIOS

O Centro de Tecnologia possui três auditórios, sendo um deles com capacidade para 320 pessoas (Figura 36) e dois para 100 pessoas cada (Figuras 37 e 38). Além disso, o CT tem uma sala de defesas com capacidade para 95 pessoas (Figura 39). Todos os espaços podem ser reservados e utilizados pelo Curso de Engenharia Química para realização de palestras, eventos, reuniões, defesas de trabalhos, etc. Adicionalmente o Departamento de Engenharia Química possui duas salas que funcionam como auditórios reservados para público limitado a 30 pessoas, ambas no prédio 9B, e funcionam para defesa de estágio e trabalhos finais de curso (TCC).

Figura 36 – Auditório INPE - 100 lugares



Figura 37 – Auditório Pércio Reis - 100 lugares





Figura 38 – Auditório Wilson Aita - 320 lugares

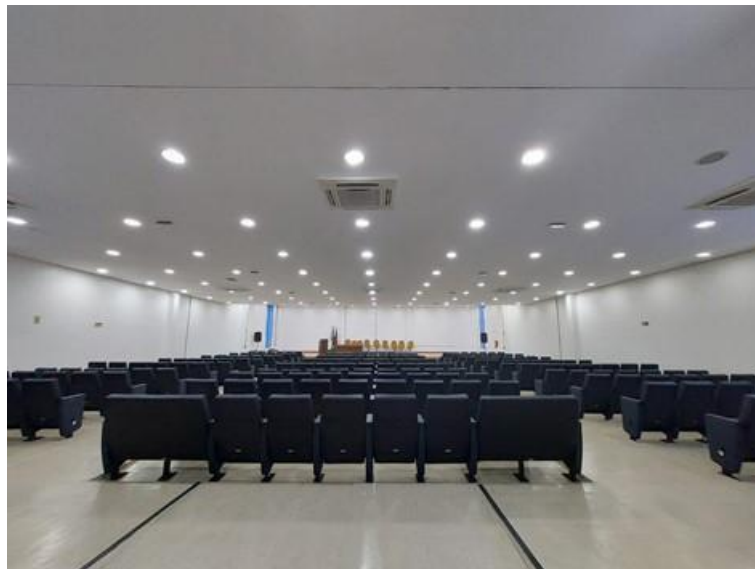


Figura 39 – Sala de defesas 355



A Universidade possui, ainda, um Centro de Convenções (figura 40) totalizando uma área construída de 6,8 mil m<sup>2</sup>. Sua capacidade, entre plateia alta e baixa, é de 1.201 lugares, considerando poltronas convencionais, mobilidade reduzida, obesos e pessoas com deficiências.

Conta com uma sala multiuso, uma sala de ensaios, dois camarins coletivos, camarins individuais, banheiros, bar, foyer e mezanino.

Figura 40 – Centro de Convenções da UFSM



## 9.7 ESPAÇOS DE CONVIVÊNCIA

Cientes de seu papel na formação integral do acadêmico, na busca por uma formação inclusiva e cidadã, a Universidade tem investido em espaços de convivência de modo a permitir uma maior integração entre os acadêmicos de diferentes cursos, assim como se colocando de portas abertas para a sociedade civil usufruir de alguns desses espaços. Essas interações são vistas como importantes para a inserção do futuro profissional como ser social, preocupado e ciente do seu papel no meio em que vive, além de auxiliar no desenvolvimento de soft skills. Cabe salientar ainda que a manutenção desses espaços de convívio é de fundamental importância para o acolhimento dos acadêmicos, que têm a Universidade como uma extensão de suas residências.

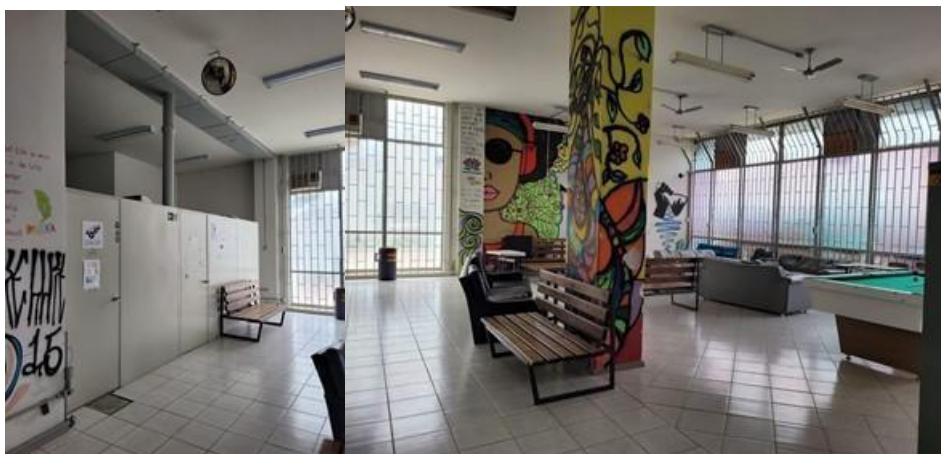
O Centro de Tecnologia, em particular, possui diversos espaços de convivência nos quais os acadêmicos podem desfrutar de momentos de descontração, trabalho e estudo. Alguns espaços são mais dedicados aos servidores, docentes e técnicos- administrativos em educação, como a sala da

Figura 41; enquanto outras, como os Diretórios Acadêmicos, aos acadêmicos (Figura 42).

Figura 41 – Sala de convivência de servidores do Centro de Tecnologia



Figura 42 – Diretórios acadêmicos do Centro de Tecnologia



Ainda, no espaço interno, o Centro de Tecnologia possui diversos ambientes de convivência distribuídos , como pode ser observado nas Figuras de 42 à 45.



Figura 42 – Hall do Centro de Tecnologia



Figura 43 - Espaços de convivência nos prédios do Centro de Tecnologia



Outro espaço interno muito utilizado é a cafeteria (Figura 44), um ambiente descontraído e agradável para os acadêmicos, servidores e população em geral.

Figura 44 – Cafeteria do Centro de Tecnologia.



O Campus Sede da UFSM é um ambiente agradável, acolhedor e muito bonito, e tem se tornado um espaço de convivência importante, não apenas para acadêmicos e servidores, mas também para a comunidade santamariense. Uma pista multiuso corta o Campus, permitindo o deslocamento da comunidade UFSM a pé, de bicicleta, de skate ou ainda de patinete (Figura 45).



Figura 45 - Pista multiuso





As áreas gramadas e os bosques são ponto de encontro para momentos de relaxamento, conversa, estudo, atividades físicas, desenvolvimento de projetos, entre outros. Na Figuras de 46 a 49, são apresentados alguns desses espaços.

Figura 46 - Espaços livres de convivência com gramados e com bancos.



Figura 47 - Pista de caminhada inaugurada em 1997





Figura 48 - Largo do Planetário, Reitoria e bosque.



Figura 49 - Comunidade participando de projeto ao ar livre na Universidade.





## 10EMENTAS E BIBLIOGRAFIAS

### 10.1 1º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Introdução à Engenharia Química

**Carga horária total:** 30h (30T – 0P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Conhecer os objetivos do curso e sua estrutura curricular, a metodologia científica e tecnológica, a comunicação e a expressão na área científica e tecnológica, a estrutura de um projeto de engenharia e o profissional da Engenharia Química.

**Ementa:** O Curso de Engenharia Química no âmbito da UFSM – estrutura curricular, infraestrutura e recursos humanos. Metodologia Científica e Tecnológica. Desenvolvimento de habilidades interpessoais, comunicação e expressão. Projeto de engenharia – noções básicas, fases do projeto e abordagem de problema de engenharia. Atuação profissional do(a) engenheiro(a) químico(a) – engenharia e sociedade, área de atuação, atribuições profissionais e postura e ética profissional.

#### Bibliografia Básica

CREMASCO, M. A. **Vale a pena estudar engenharia química**. 3. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2015.  
BRASIL, N. I. do. **Introdução à engenharia química**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2013.  
BAZZO, W. A. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. 2. ed. Florianópolis, SC: Ed. UFSC, 2008.

#### Bibliografia Complementar

BAZZO, W. A. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. 3. ed. Florianópolis, SC: Ed. UFSC, 2016.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA. **Manual de dissertações e teses da UFSM**: estrutura e apresentação documental para trabalhos acadêmicos. Santa Maria, RS: Ed. UFSM, 2021.  
BASTOS, C. L. **Aprendendo a aprender: introdução a metodologia científica**. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.  
NNAJI, U. P. **Introduction to chemical engineering: for chemical engineers and students**. Hoboken: Wiley-Scrivener, 2019.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Desenho Técnico para Engenharia I

**Carga horária total:** 45h (15T – 30P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Expressão Gráfica

**Objetivo da disciplina:** Elaborar vistas ortográficas e perspectivas, aplicando técnicas de Desenho Projetivo. Expressar e interpretar graficamente elementos de Desenho Arquitetônico, visando a elaboração de Projetos de Engenharia.

**Ementa:** Normas técnicas. Escalas. Desenho projetivo, noções sobre perspectivas Axonométrica Isométrica e Cavaleira 45°, vistas seccionais e auxiliares, elementos e representação convencional. Fundamentos do desenho arquitetônico com aplicação na área de engenharia do curso.

### **Bibliografia Básica**

CARVALHO, B. A. **Desenho geométrico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1998.

ESTEPHANIO, C. **Desenho técnico**: uma linguagem básica. Rio de Janeiro: Edição Independente, 1994.

PRÍNCIPE JÚNIOR, A. R. **Noções de geometria descritiva**. São Paulo: Nobel, 1983, v. 1.\

### **Bibliografia Complementar**

BRAGA, T. **Desenho linear geométrico**. São Paulo: Ícone, 1997.

CALFA, H. G.; BARBOSA, R. C. **Desenho geométrico plano**. Rio de Janeiro: Bibliex Cooperativa, 1997. 3 v.

FREDO, B. **Noções de geometria e desenho técnico**. São Paulo: Ícone, 1994.

JANUÁRIO, A. J. **Desenho geométrico**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2000.

MICELI, M. T. **Desenho técnico básico**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2001.

MORIOKA, C. A.; CRUZ, E. C. A.; CRUZ, M. D.. **Desenho técnico**: medidas e representação gráfica. São Paulo: Érica, 2014. *E-book*. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518350>. Acesso em: 17 nov. 2022.

SILVA, R. P. T.. **Desenho técnico aplicado à engenharia**. São Paulo: Platos Soluções Educacionais S.A., 2021. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786589881674>. Acesso em: 17 nov. 2022.

ABRANTES, J.; FILGUEIRAS FILHO, C. A. **Desenho técnico básico**: teoria e prática. São Paulo: LTC, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521635741>. Acesso em: 17 nov. 2022



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Física Geral I  
**Carga horária total:** 60h (60T – 0P– 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Identificar e descrever fenômenos de Mecânica Newtoniana com base em modelos físicos; Interpretar as leis e princípios físicos que sustentam esses modelos; Formular e resolver problemas simples.

**Ementa:** Conceitos introdutórios. Movimento em uma dimensão. Movimento em um plano. Leis de Newton e suas aplicações. Trabalho e Energia. Momento linear e colisões. Cinemática das rotações. Dinâmica de rotação dos corpos rígidos. Equilíbrio de corpos rígidos.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume 1:** mecânica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016-2018.  
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros:** mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I:** Mecânica. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

**Bibliografia Complementar**

ALONSO, M.; FINN, E. J. **Física.** Lisboa: Escolar, 2014.  
HEWITT, P. G. **Física conceitual.** 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.  
KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica:** mecânica newtoniana, gravitação, oscilações e ondas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.  
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica:** mecânica. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2015.  
SERWAY, R. A. **Física para cientistas e engenheiros:** mecânica e gravitação. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Física Experimental I  
**Carga horária total:** 15h (0T – 15P– 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Analisar e resolver problemas físicos - envolvendo conceitos, leis e princípios de Mecânica Newtoniana - com abordagem experimental. Discutir o modelo subjacente, as hipóteses, as simplificações e as aproximações envolvidas.

**Ementa:** Análise gráfica e estatística. Movimento em uma dimensão. Movimento em um plano. Leis de Newton. Conservação da energia mecânica. Conservação do momento linear e colisões. Equilíbrio de corpos rígidos.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, volume 1:** mecânica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016-2018.  
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros:** mecânica, oscilações e ondas e termodinâmica. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I:** mecânica. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

**Bibliografia Complementar**

ALONSO, M.; FINN, E. J. **Física.** Lisboa: Escolar, 2014.  
HEWITT, P. G. **Física conceitual.** 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.  
KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica:** mecânica newtoniana, gravitação, oscilações e ondas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.  
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica:** mecânica. 5. ed. São Paulo: E. Blucher, 2015.  
SERWAY, R. A. **Física para cientistas e engenheiros:** mecânica e gravitação. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Matemática Básica  
**Carga horária total:** 45h (45T – 0P– 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

**Objetivo da disciplina:** Revisar conteúdos abordados no Ensino Médio introduzindo conceitos que venham a auxiliar na compreensão das demais disciplinas que compõem o currículo dos cursos de nível superior.

**Ementa:** Números reais - desigualdades, valor absoluto, intervalos. Plano Cartesiano - distância entre dois pontos, retas, círculos e circunferências, cônicas. Funções reais e seus gráficos (função constante, afim, quadráticas, racionais, exponencial e logarítmica), operações com funções (adição, multiplicação, divisão e composição), movimentos no plano (translações, reflexão e dilatações/contrações), funções pares e ímpares, funções crescentes e decrescentes, funções periódicas, funções inversas. Polinômios - algoritmo da divisão, raízes racionais, sinal de um polinômio, frações parciais. Trigonometria - trigonometria no triângulo retângulo, seno e cosseno do arco duplo e arco metade, leis dos senos e dos cossenos, radianos, funções trigonométricas, funções trigonométricas inversas, gráficos, translações, alongamentos e compressões. Números complexos - forma algébrica, módulo, conjugado e inverso, plano de Argand-Gauss, forma polar, fórmula de De Moivre, raízes da unidade.

#### **Bibliografia Básica**

GOMES, F. M. **Pré-cálculo:** operações, equações, funções e trigonometria. São Paulo. SP: Cengage Learning, 2014.  
MELLO, J. L. P. **Matemática:** construção e significado. São Paulo: Moderna, 2005. 2 v.  
TRICHES, F.; LIMA, H. G. G. **Pré-cálculo:** um livro colaborativo. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2022.  
BOULOS, P. **Pré-cálculo.** São Paulo: Pearson Makron Books, 2008.

#### **Bibliografia Complementar**

CONNALLY, E. *et al.* **Funções para modelar variações:** uma preparação para o cálculo. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
AXLER, S. **Pré-cálculo:** uma preparação para o cálculo. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.  
LIMA, E. L. *et al.* **A matemática do ensino médio.** 11. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016. (Coleção do professor de matemática). v. 1  
LIMA, E. L. *et al.* **A matemática do ensino médio.** 7. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2022. (Coleção do professor de matemática). v. 2.  
LIMA, E. L. *et al.* **A matemática do ensino médio.** 7. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016. (Coleção do professor de matemática). v. 3.  
LIMA, E. L. *et al.* **A matemática do ensino médio.** 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016 (Coleção do professor de matemática). v. 4.  
LIMA, E. L. *et al.* **Temas e problemas.** 3. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2010. (Coleção do professor de matemática).



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Cálculo A

**Carga horária total:** 90h (90T – 0P– 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

**Objetivo da disciplina:** Compreender e aplicar as técnicas do Cálculo Diferencial e Integral para funções reais de uma variável real, dando ênfase às suas aplicações.

**Ementa:** Limites e continuidade. Derivada. Regras de derivação. Aplicações da derivada - Reta tangente, Taxas de variação, Máximos e mínimos. Integral indefinida. Integral definida. Teorema Fundamental do Cálculo. Técnicas de integração. Aplicações da integral. Integrais impróprias.

**Bibliografia Básica**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. São Paulo: Bookman, 2014. v. 1.

STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2016. v. 1.

THOMAS, G. B. **Cálculo**. São Paulo: Addison Wesley, 2009. v. 1.

**Bibliografia Complementar**

GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo A**. São Paulo: Makron Books, 2006.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 2. v.

LEITHOLD, L. **O cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1.

SPIVAK, M. **Calculus**. Houston: Publish or Perish, 1994.

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Makron Books, 1994. v.1.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Química Geral Teórica  
**Carga horária total:** 45h (45T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Química

**Objetivo da disciplina:** Compreender, analisar e aplicar aspectos estequiométricos nos fenômenos químicos. Explicar e aplicar conceitos, princípios e leis fundamentais referentes à estrutura química da matéria, abrangendo a evolução das teorias atômicas, a estrutura atômica moderna, as ligações químicas e suas consequências, para assim compreender as propriedades dos elementos químicos, sua capacidade combinatória e a estrutura dos diferentes tipos de substâncias químicas, em especial os compostos de coordenação e, de um modo geral, dos materiais.

**Ementa:** Introdução à química; propriedades da matéria; modelos atômicos, teoria quântica e estrutura eletrônica dos átomos; tabela periódica; determinação de fórmulas químicas, reações químicas e estequiometria (lei das proporções, reagente limitante, reações em solução aquosa, reações de precipitação, de oxirredução e ácido-base); ligações químicas (modelos e teorias); hibridização e geometria molecular; sólidos iônicos e metálicos; forças intermoleculares; introdução à química de coordenação.

#### **Bibliografia Básica**

ATKINS, P. W. et al. **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2018. 830 p.  
BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia.** 3. edição. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2016. 628 p.  
CHANG, R. **Química geral:** conceitos essenciais. 4. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010. 778 p.

#### **Bibliografia Complementar**

BROWN, T. L. *et al.* **Química:** a ciência central. 13. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2016. 1188 p.  
KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; TOWNSEND, J. R.; TREICHEL, D. A. **Química geral e reações químicas.** 9. ed. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2015. 2 v.  
LEE, J. D.; **Química inorgânica não tão concisa.** 5. ed. São Paulo: Blucher, 2018. 527 p.  
MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química:** um curso universitário. 4. ed. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1995. 582 p.  
RUSSELL, J. B. **Química geral.** 2. ed. São Paulo: Editora Pearson, 1994. 2 v.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Química Geral Experimental

**Carga horária total:** 45h (0T – 45P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Química

**Objetivo da disciplina:** Introduzir os alunos ao método científico, explorando trabalho experimental em laboratório de química através do desenvolvimento de atividades que envolvam operações básicas com manipulação de substâncias químicas, vidrarias e equipamentos simples. Conscientizar e capacitar os alunos a respeito das normas de segurança, uso adequado dos instrumentos, e gerenciamento de resíduos produzidos nos experimentos e em atividades típicas da área de química.

**Ementa:** Normas de segurança no laboratório, riscos à saúde e ao meio ambiente, e consciência socioambiental. Introdução ao trabalho no laboratório de Química. Reações Químicas. Estequiometria. Soluções. Introdução à Química de Coordenação.

**Bibliografia Básica**

BESSLER, K. E.; NEDER, A. V. F. **Química em tubos de ensaio:** uma abordagem para principiantes. 2. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2011. 195 p.  
CHRISPINO, A.; FARIA, P. **Manual de química experimental.** Campinas: Editora Átomo, 2010. 253p.  
LENZI, E. et al. **Química geral experimental.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Freitas Bastos, 2012. 360p.

**Bibliografia Complementar**

ATKINS, P. W. *et al.* **Princípios de química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2018. 830 p.  
BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química geral aplicada à engenharia.** 3. ed. São Paulo: Editora Cengage Learning, 2016. 628 p.  
CHANG, R. **Química geral:** conceitos essenciais. 4. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010. 778 p.  
CONSTANTINO, M. G. **Fundamentos de química experimental.** 2. ed. São Paulo: Editora Edusp, 2014. 278 p.  
MAIA, D. **Práticas de química para engenharias.** Campinas: Editora Átomo, 2008. 146p.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.2 2º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Física Geral III  
**Carga horária total:** 60h (60T – 0P– 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Identificar e descrever fenômenos eletromagnéticos com base em modelos físicos; Interpretar as leis e princípios físicos que sustentam esses modelos; Formular e resolver problemas básicos de eletromagnetismo.

**Ementa:** Cargas elétricas. Força eletrostática. Campos elétricos. Potencial elétrico. Capacitores. Corrente e resistência elétrica. Circuitos de corrente contínua. Campos magnéticos e força magnética. Campos magnéticos produzidos por corrente. Indução magnética e indutância. Circuitos de corrente alternada. Oscilações eletromagnéticas. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física** - vol. 3: eletromagnetismo, 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.  
TIPPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros** - vol. 2: eletricidade e magnetismo, ótica, 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
BAUER, W.; WESTFALL, G. D.; DIAS, H. **Física para universitários:** eletricidade e magnetismo, AMGH Editora Ltda, 2012.

**Bibliografia Complementar**

KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica** - vol. 3: eletricidade e magnetismo, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.  
SERWAY, R. A; JEWETT JR, J. W. **Física para cientistas e engenheiros** - vol. 3: eletricidade e magnetismo. 2ª ed. São Paulo: Cengage, 2017.  
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica** - vol. 3: eletromagnetismo. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2015.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Física Experimental III  
**Carga horária total:** 15h (0T – 15P– 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Analisar e resolver problemas físicos - envolvendo conceitos, leis e princípios do eletromagnetismo - com abordagem experimental. Discutir o modelo subjacente, as hipóteses, as simplificações e as aproximações envolvidas.

**Ementa:** Máquinas eletrostáticas. Linhas de campo elétrico e superfícies equipotenciais. Lei de Ohm: Medidas de corrente, tensão e resistência elétrica. Carga e descarga de capacitores. Campo magnético produzido por corrente: solenóide e bobina de Helmholtz. Torque em espiras com corrente e ímãs: motores elétricos. Indução eletromagnética: geradores, transformadores e aquecimento por indução.

**Bibliografia Básica**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física** - vol. 3: eletromagnetismo, 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.  
TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros** - vol. 2: eletricidade e magnetismo, ótica, 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
BAUER, W.; WESTFALL, G. D.; DIAS, H. **Física para universitários: eletricidade e magnetismo**, AMGH Editora Ltda, 2012.

**Bibliografia Complementar**

KNIGHT, R. D. **Física, uma abordagem estratégica** - vol. 3: eletricidade e magnetismo, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.  
SERWAY, R. A.; JEWETT JR, J. W. **Física para cientistas e engenheiros** - vol. 3: eletricidade e magnetismo. 2ª ed. São Paulo: Cengage, 2017.  
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica** - vol. 3: eletromagnetismo. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2015.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Físico-Química A  
**Carga horária total:** 45h (45T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Compreender, aplicar e analisar leis, teorias e princípios termodinâmicos relacionados aos gases ideais e reais, princípios da termodinâmica, termoquímica, equilíbrio químico e equilíbrio de fases em sistemas de um componente. Explicar e aplicar conceitos e princípios termodinâmicos referentes a físico-química de sistemas coloidais.

**Ementa:** Propriedades dos gases ideais e reais, leis da termodinâmica, termoquímica, espontaneidade de reações, potencial químico e fugacidade de uma substância pura, reações e equilíbrio químico, equilíbrio entre fases em sistemas com um componente, equação de Clapeyron e regra das fases.

**Bibliografia Básica**

ATKINS, P.W.; De PAULA, J. **Físico-Química**, vol. 1 e 2, 10ª ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2017.  
CHAGAS, A.P. **Termodinâmica Química**, Editora Unicamp, Campinas, 2019.  
PILLA, L. **Físico-Química I Termodinâmica Química e equilíbrio Químico**. 2ª ed., Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2006.  
LEVINE, I. N. **Físico-Química I**, vol. 1, 6ª ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.

**Bibliografia Complementar**

ATKINS, P. W. et al. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2018.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Cálculo B**

**Carga horária total: 90h (90T – 0P– 0Pext)**

**Carga horária ofertada em EAD: 00**

**Departamento de ensino: Departamento de Matemática**

**Objetivo da disciplina:** Compreender os conceitos de limites, diferenciabilidade e integração para funções de várias variáveis, bem como suas aplicações. Compreender e aplicar os conceitos de derivada e integral de funções vetoriais e aplicar os teoremas da divergência e Stokes em alguns casos particulares.

**Ementa:** Funções de várias variáveis. Limites e continuidade. Derivadas parciais. Derivada direcional. Máximos e mínimos. Integrais Múltiplas - Integrais duplas, Integrais triplas, Aplicações. Funções com valores vetoriais. Campos Vetoriais. Integrais de linha. Teorema de Green. Integrais de superfície. Teorema da divergência. Teorema de Stokes.

**Bibliografia Básica**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. São Paulo: Bookman, 2014, v. 2.  
STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2016, v. 2.  
THOMAS, G. B. **Cálculo**. São Paulo: Addison Wesley, 2003, v. 2.

**Bibliografia Complementar**

GONÇALVES, M. B.; FLEMMING, D. M. **Cálculo B**. São Paulo: Makron Books, 2007.  
GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de Cálculo**. Rio de Janeiro: LTC, 2001, v. 2.  
LEITHOLD, L. **O Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Makron Books, 1994, v. 2.  
MARSDEN, J. E.; TROMBA, A. J. **Basic Multivariable Calculus**. New York: Springer-Verlag, 1993.  
SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Makron Books, 1991, v. 2.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Álgebra Linear e Geometria Analítica

**Carga horária total:** 90h (90T – 0P– 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

**Objetivo da disciplina:** Introduzir os conceitos fundamentais de Álgebra Linear, Álgebra Vetorial e Geometria Analítica, que são essenciais para a formação básica dos estudantes de Ciências Exatas e Engenharias. Desenvolver as capacidades de abstração e de raciocínio lógico dedutivo utilizando os conceitos e técnicas apresentadas, para resolver problemas de Geometria Analítica e de Álgebra Linear.

**Ementa:** Matrizes e sistemas de equações lineares - operações com matrizes, propriedades da álgebra matricial, conceito de sistemas de equações lineares, sistemas e matrizes, operações elementares para solução de sistemas, matriz inversa por operações elementares, conceito e propriedades do determinante de uma matriz. Geometria Analítica - vetores no plano e no espaço, operações com vetores, dependência e independência linear, base, sistema de coordenadas, produto: escalar, vetorial e misto, representações cartesianas da reta: equação vetorial, equações paramétricas e equações simétricas, representações cartesianas do plano: equação vetorial, equações paramétricas e equação geral, posições relativas: entre duas retas, entre dois planos e entre uma reta e um plano, distâncias: entre dois pontos, entre ponto e reta, entre duas retas, entre reta e plano e entre dois planos, cônicas, quádricas. Os espaços  $R^n$  - operações em  $R^n$ , subespaço, combinação linear, dependência e independência linear, base, mudança de base. Produto escalar em  $R^n$  - norma de um vetor, subespaços ortogonais, conjuntos ortogonais e ortonormais, processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Transformações lineares - conceito de transformações lineares, transformações injetoras, transformações sobrejetoras, transformações bijetoras, núcleo e imagem de uma transformação linear, transformações lineares inversíveis, matriz de uma transformação linear. Autovalores e autovetores - conceito de autovalores e autovetores, polinômio característico, diagonalização de operadores, classificação das cônicas e quádricas por meio de autovalores e autovetores. Espaços vetoriais abstratos - definição e exemplos, produto interno: definição e exemplos, conjuntos ortogonais.

#### **Bibliografia Básica**

BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. R. I.; et al. **Álgebra linear**. São Paulo: Harbra, 1984.

BOULOS, P. & CAMARGO, I. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. São Paulo: McGraw Hill, 1987.

KOLMAN, B.; HILL, D. R. **Introdução à Álgebra Linear com Aplicações**. 8ª ed, LTC, 2006.

LEON, S. J. **Álgebra linear com aplicações**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

POOLE, D., **Álgebra Linear**. São Paulo, Cengage Learning, 2011.

SANTOS, R. J. **Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear**, Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2014.

#### **Bibliografia Complementar**

CALLIOLI, C.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra linear e aplicações**. São Paulo: Atual, 1983.

COELHO, F. U. **Introdução à Álgebra Linear**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

LIPSCHUTZ, S. **Álgebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1971.

NOBLE, B. & DANIEL, J. W. **Álgebra linear aplicada**. Prentice-Hall do Brasil, 1986.

SANTOS, R. J. **Introdução à Álgebra Linear**, Imprensa Universitária UFMG, 2013.

SANTOS, R. J. **Álgebra Linear e Aplicações**, Imprensa Universitária UFMG, 2013.

STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. **Álgebra linear**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

STRANG, G. **Linear algebra and its applications**. San Diego: Harcourt.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Química Inorgânica  
**Carga horária total:** 45h (45T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Química

**Objetivo da disciplina:** Descrever, explicar e comparar estruturas, propriedades e aplicações dos principais elementos químicos dos diferentes grupos da tabela periódica e seus compostos mais importantes, desta forma permitindo ao estudante uma avaliação ampla da reatividade de vários compostos e a suas correlações em processos industriais.

**Ementa:** Hidrogênio (estrutura, propriedade e métodos de obtenção; hidretos metálicos, iônico, intersticiais; ativação do hidrogênio e hidrogenação catalítica; processos industriais); metais alcalinos e alcalinos terrosos (estrutura, propriedade e métodos de obtenção; pilha e baterias; relações termodinâmicas dos potenciais-padrão; importância biológica, biodisponibilidade de íons metálicos); elementos representativos bloco p (estrutura, propriedade e obtenção; efeito do par inerte; compostos inter-halogenados; química dos hidróxidos, óxidos e peróxidos; oxiácidos e hipervalência); metais de transição (ocorrência, extração e processos avançados de separação; estados de oxidação; reatividade de complexos e organometálicos; aplicações industriais).

**Bibliografia Básica**

SHRIVER, D. F.; ATKINS, P.W.; OVERTON, T.; ROURKE, J.; WELLER, M.; ARMSTRONG, F. **Química Inorgânica**. 4ª. edição, Editora Bookman, Porto Alegre, 2016.  
HOUSECROFT, C. E., SHARPE, A. G. **Química Inorgânica**. vols. 1 e 2, 4ª. edição, LTC, Rio de Janeiro, 2013  
RAYNER-CANHAM, G.; OVERTON, T. **Química Inorgânica Descritiva**. 5a. edição, Editora LTC, Rio de Janeiro, 2015.

**Bibliografia Complementar**

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 5a. edição, Bookman, Porto Alegre, 2012.  
CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. **Química**. 11a. edição, McGraw-Hill Education - Bookman, Porto Alegre, 2013.  
FARIAS, R. F. de. **Práticas de Química Inorgânica**. 4ª. edição, Editora Átomo, Campinas, 2013.  
LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão Concisa**. 5a. edição, Editora Blucher, São Paulo, 1999.  
RODGERS, G. E. **Química Inorgânica Descritiva, de Coordenação e do Estado Sólido**. Cengage Learning Edições Ltda., São, Paulo, 2017.  
WELLER, M., et al. **Química Inorgânica**. 6ª. Edição, Editora Bookman, Porto Alegre, 2017.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Química Orgânica A  
**Carga horária total:** 60h (60T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Química

**Objetivo da disciplina:** Descrever e reconhecer as principais funções orgânicas, correlacionando a estrutura de moléculas orgânicas com suas propriedades físicas e químicas, abordando os principais métodos de obtenção e a sua reatividade em reações características.

**Ementa:** Estrutura orgânica - estrutura eletrônica, ligações químicas e hibridização; principais funções e nomenclatura de substâncias orgânicas; hidrocarbonetos alifáticos (alcanos, alcenos e alcinos): propriedades físicas, químicas e principais métodos de obtenção, reações de adição em alcenos e alcinos, efeitos eletrônicos e estéricos, correlação estrutura versus reatividade; estereoquímica: isomeria conformacional e configuracional, estereoisomerismo, quiralidade, isomeria espacial (R,S) e geométrica (cis, trans, Z, E); hidrocarbonetos aromáticos e fenóis: propriedades físicas e químicas, reações de substituição eletrofílica e nucleofílica aromáticas, efeitos eletrônicos e estéricos, correlação estrutura versus reatividade. Reações orgânicas em centros saturados - haletos de alquila: propriedades físicas e químicas, reações de substituição nucleofílicas (SN1 e SN2) e de eliminação (E1 e E2) correlacionando estrutura versus reatividade; compostos com grupos funcionais apresentando ligações simples carbono-heteroátomo: propriedades físicas, químicas, principais métodos de obtenção e reações características para: álcoois e tióis, aminas, éteres e epóxidos. Análises estequiométricas - determinação de equivalentes; determinação de grau de pureza de determinadas amostras; outras determinações estequiométricas.

#### **Bibliografia Básica**

BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. 4ª ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, Vol 1 e 2, 2006.  
SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 10ª ed. vol.1 e 2 Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2012.  
VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica, Estrutura e Função**, 6ª Ed., Porto Alegre, RS: Bookman, 2013.

#### **Bibliografia Complementar**

BRAIBANTE, H. T. S. **Química Orgânica: Um Curso Experimental**. 1ª Ed., Campinas: Editora Átomo, 2015.  
CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S. **Organic Chemistry**, Oxford, Oxford University Press, 2005.  
CAREY, A. F. **Química Orgânica**. 7ª ed., Porto Alegre:AMGH, vol.1e2, 2011. Livro eletrônico disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580550535/pageid/0> e <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580550542/pageid/26>  
McMURRY, J. **Química Orgânica**. São Paulo: Cengage Learning, vol. 1 e 2, 2012.  
MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Química Orgânica**. 11ª ed. Lisboa Fundação Calouste Gulbenkian, 1993.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.3 3º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Projeto Integrador I

**Carga horária total:** 15h (0T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Exercitar e integrar os conhecimentos relativos a Processos Industriais e Balanços de Massa e Energia através do desenvolvimento das atividades propostas. Compreender o funcionamento de um processo industrial. Desenvolver habilidade de comunicação oral e escrita e de trabalho em equipe.

**Ementa:** Processo industrial – fluxograma e descrição do processo, matérias-primas, produto final, unidades de processamento. Balanço de Massa e Energia – determinação de vazões e cargas térmicas em equipamentos industriais, memorial de cálculo.

**Bibliografia Básica**

FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios elementares dos processos químicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

HIMMELBLAU, D. M. **Engenharia química: princípios e cálculos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

**Bibliografia Complementar**

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

GOMIDE, R. **Estequiometria industrial**. 2. ed. São Paulo: Ed. do Autor, 1984.

SHREVE, R. N.; BRINK JUNIOR, J. A. **Indústrias de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, c1997.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Balanço de Massa e Energia

**Carga horária total:** 60h (30T – 30P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Desenvolver a capacidade de interpretar os princípios fundamentais do balanço material e balanço de energia. Habilitar para a interpretação e resolução de problemas de engenharia envolvendo processos físicos e processos químicos quanto ao balanço de massa e o balanço de energia. Desenvolver a capacidade para solucionar problemas de balanço de massa e energia para processos descontínuos e contínuos operados de modo estacionário e não estacionário.

**Ementa:** Variáveis e propriedades para o balanço material. Balanço de massa - Lei da conservação da matéria, Balanço material para sistemas sem reação química, Técnicas algébricas para balanço material, Balanço material para processos envolvendo múltiplas unidades, Balanço material para processos com reação química, Balanços materiais em processos não-estacionários. Balanço de energia - Formas de energia de transição e associadas ao sistema, Entalpia, Energia interna e entalpia de misturas ideais, Balanço de energia em sistemas sem reação: sistemas isolados, fechados e abertos, Balanço de energia para sistemas com reação: condição padrão, condição não padrão, sistemas contínuos, sistemas descontínuos, Balanço de energia para processos não-estacionários.

**Bibliografia Básica**

FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios elementares dos processos químicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. **Engenharia química: princípios e cálculos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

**Bibliografia Complementar**

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

GOMIDE, R. **Estequiometria industrial**. 2. ed. São Paulo: Ed. do Autor, 1984.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Termodinâmica para Engenharia Química I

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Desenvolver a capacidade de interpretar os princípios fundamentais da Termodinâmica. Aprender, de um ponto de vista de Engenharia, como calcular propriedades termodinâmicas e analisar processos presentes na Indústria Química. Desenvolver habilidades para a resolução de problemas relacionados à Termodinâmica no campo científico e aplicado da engenharia química.

**Ementa:** Fundamentos gerais. Propriedades termodinâmicas das substâncias puras. Equações de estado - gases ideais e reais, Equações cúbicas de estado, Equações do tipo Virial, Correlações generalizadas para gases, Teoria de estados correspondentes, Correlações generalizadas para líquidos, Expansividade volumétrica e compressibilidade isotérmica. A primeira Lei da Termodinâmica - Trabalho e calor, Funções de estado, O princípio da conservação da energia, Balanço de energia de sistemas isolados e sistemas fechados, Balanço de energia de sistemas abertos: conservação da massa, lei da continuidade, trabalho de fluxo. Ciclos termodinâmicos e a segunda Lei da Termodinâmica - Ciclos de potência, refrigeração e bomba de calor, Enunciados da segunda lei, Ciclo de Carnot, Escala termodinâmica de Temperatura, Eficiência de ciclos reversíveis. Entropia - O Princípio do aumento da entropia, Cálculo das variações de entropia, Balanço de entropia para sistemas fechados e sistemas abertos.

#### **Bibliografia Básica**

BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. **Fundamentos da termodinâmica**. 8. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2016.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 7. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2013.

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

#### **Bibliografia Complementar**

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

KORETSKY, M. D. **Termodinâmica para engenharia química**. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

MATSOUKAS, T. **Fundamentos de termodinâmica para engenharia química**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Equações Diferenciais I  
**Carga horária total:** 60h (60T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

**Objetivo da disciplina:** Compreender o conceito de funções em domínio discreto, representar funções através de séries e aplicar técnicas de resoluções de equações diferenciais ordinárias associadas a modelos matemáticos.

**Ementa:** Sequências e séries - definição de sequências numéricas e monótonas. Definição de séries numéricas e exemplos: séries telescópicas, geométricas e harmônicas. Estudo da convergência e da convergência absoluta de séries numéricas através do teste da comparação, da integral, da raiz, da razão e para séries alternadas. Definição e convergência absoluta de séries de potência. Representação de funções por meio de séries de potência. Obtenção dos polinômios e da série de Taylor das funções elementares. Equações diferenciais - definição e classificação quanto ao número de variáveis, à ordem, ao grau e à linearidade. Equações diferenciais de primeira ordem - equações lineares, separáveis e exatas. Equações diferenciais lineares de segunda ordem e de ordem superior, com coeficientes constantes - soluções fundamentais da equação homogênea. Método dos coeficientes indeterminados e da variação dos parâmetros para equações não-homogêneas. Sistemas lineares de equações diferenciais de primeira ordem com coeficientes constantes - sistemas homogêneos e sistemas não-homogêneos.

**Bibliografia Básica**

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.  
STEWART, J. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.  
ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Equações diferenciais**. 3. ed. São Paulo: Makron, 2005.

**Bibliografia Complementar**

ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. **Cálculo**. Porto Alegre: Bookman, 2007.  
BRAUN, M. **Equações diferenciais e suas aplicações**. Rio de Janeiro: Campus, 1979.  
FIGUEIREDO, D. G. **Equações diferenciais aplicadas**. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA/ CNPq, 2014.  
KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Físico-Química B  
**Carga horária total:** 45h (45T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Compreender, aplicar e analisar leis, teorias e princípios termodinâmicos relacionados às soluções ideais e reais, propriedades coligativas, equilíbrio entre fases em sistemas com mais de um componente e eletroquímica. Explicar e aplicar conceitos e princípios termodinâmicos referentes aos fenômenos de superfície, processos de adsorção e sistemas coloidais.

**Ementa:** Propriedades termodinâmicas das soluções ideais e reais, potencial químico das soluções e propriedades coligativas; Equilíbrio entre fase em sistemas com dois ou mais componentes: líquido-vapor e sólido-líquido, e sistemas ternários. Efeito da temperatura na miscibilidade de sistemas binários e ternários; Eletroquímica: células galvânicas e eletrolíticas, variação da energia livre das células eletrolíticas e fundamentos de corrosão. Tensão superficial e interfacial, adsorção física e química, isotermas de adsorção, físico-química de coloides.

**Bibliografia Básica**

ATKINS, P.W.; De PAULA, J. **Físico-Química**, vol. 1 e 2, 10ª ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2017.  
CHAGAS, A.P. **Termodinâmica Química**, Editora Unicamp, Campinas, 2019.  
DICK, Y. P.; de SOUZA, R. F. **Físico-Química Um Estudo Dirigido Sobre o Equilíbrio Entre Fases, Soluções e Eletroquímica**. 1ª ed., Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2006.  
LEVINE, I. N. **Físico-Química I e II**, vol. 1, 6ª ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.  
PILLA, L. **Físico-Química II Equilíbrio entre Fases, Soluções Líquidas e Eletroquímica**. 2ª ed., Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2010.  
SCHIFINO, J. **Tópicos de Físico-química**, 1ª Ed., Editora UFRGS, Porto Alegre, 2013.

**Bibliografia Complementar**

ATKINS, P. W. et al. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2018.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Físico-Química Experimental

**Carga horária total:** 45h (0T – 45P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Física

**Objetivo da disciplina:** Habilitar os alunos ao trabalho experimental em laboratório de físico-química através do desenvolvimento de atividades que envolvem manipulação de reagentes químicos, vidrarias e uso de equipamentos. Capacitar os alunos para analisar e tratar os dados experimentais, e realizar o gerenciamento de resíduos resultantes dos experimentos.

**Ementa:** Calor de neutralização, calor médio de solução, equilíbrio químico, coeficiente de partição, volume molar parcial, equilíbrio líquido-vapor, sistema ternário, crioscopia, determinação da concentração micelar crítica; célula eletrolítica, corrosão sob tensão, proteção catódica, corrosão galvânica, corrosão por aeração diferencial, eletrólise da água, tensão superficial, isoterma de adsorção e cromatografia por adsorção.

**Bibliografia Básica**

ATKINS, P.W.; De PAULA, J. **Físico-Química**, vol. 1 e 2, 10ª ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2017.  
BUENO, W.A., DEGREVE, L. **Manual de Laboratório de Físico-Química**, McGraw Hill do Brasil, 1980  
BASTOS, A. C. L., RODRIGUES, E. M. S., SOUZA, J. P. I. **Físico-Química Experimental**. Ed. UFPA, 2011.  
FERNANDES, J. **Físico-Química Experimental**. Ed. Sulina, 1986.  
GUIMARÃES, F. F., RABELO, MARTINS, F. T., **Manual de Laboratório Físico-Química Experimental I**, Universidade Federal de Goiás (UFG), 2013. (Acessado em : [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/56/o/FQexpAI\\_Apostila.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/56/o/FQexpAI_Apostila.pdf)).  
RANGEL, R. N. **Práticas de Físico-Química**, 3. ed. Edgard Blücher, 2006.

**Bibliografia Complementar**

ATKINS, P. W. *et al.* **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2018.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Química Orgânica B  
**Carga horária total:** 60h (60T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Química

**Objetivo da disciplina:** Correlacionar a estrutura de moléculas orgânicas com suas propriedades físicas e químicas, abordando os principais métodos de obtenção e sua reatividade em reações características para sistemas insaturados oxigenados, nitrogenados e polímeros sintéticos. Compreender a sistemática de identificação dos grupos funcionais orgânicos, através de métodos espectroscópicos.

**Ementa:** Reações orgânicas em centros insaturados - compostos carbonílicos: propriedades físicas, químicas, principais métodos de obtenção e reações de adição nucleofílica do tipo 1,2, 1,4-, e de condensação correlacionando efeitos químicos com estrutura e reatividade para aldeídos e cetonas; compostos carboxílicos: propriedades físicas, químicas, principais métodos de obtenção e reações de substituição nucleofílicas, correlacionando efeitos químicos com a estrutura e reatividade para ácidos carboxílicos, haletos de acila, anidridos de ácido, ésteres, tioésteres e amidas. Formação e reações de enóis e enolatos. Noções básicas de espectroscopia - introdução a métodos espectroscópicos na identificação dos grupos funcionais; espectrometria de Massas; espectroscopia na Região do Infravermelho; espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$ . Polímeros sintéticos - histórico, estrutura, aplicações e reações de polimerização abordando: monômeros e copolímeros, polímeros sintéticos de adição, polímeros sintéticos de condensação, plásticos.

#### Bibliografia Básica

BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. 4ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, Vol 1 e 2, 2006.  
MANO, E. B.; MENDES, L. C. **Introdução a Polímeros**. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.  
PAVIA, D. L.; LAMPMAN G. M.; KRIZ, G. S.; VYVYAN, J. R. **Introdução a Espectroscopia**. 2ª ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2020.

#### Bibliografia Complementar

MANO, E. B. **Polímeros como materiais de engenharia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1991.  
CAREY, A. F. **Química Orgânica**. 7ªed, Porto Alegre:AMGH, Vol 1 e 2, 2011. Livro eletrônico disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580550535/pageid/0> e <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788580550542/pageid/26>  
SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, E. D. J. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 7ª Edição, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.  
SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 10ª Edição, Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Vol. 1 e 2, 2012.  
VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica, Estrutura e Função**, 6ª Ed., Porto Alegre, RS: Bookman, 2013.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Química Orgânica C  
**Carga horária total:** 60h (0T – 60P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Química

**Objetivo da disciplina:** Elaborar e desenvolver operações experimentais em laboratório abordando métodos de separação, purificação, síntese e identificação estrutural das principais funções orgânicas via reações de caracterização e métodos espectroscópicos. Obter e caracterizar exemplos de polímeros sintéticos.

**Ementa:** Operações laboratoriais - extração via solubilidade e com solventes ativos (pH, pKa); destilações, ponto de ebulição e índice de refração; recristalização e ponto de fusão; sublimação; cromatografia. Métodos sintéticos - reações de compostos alifáticos: haletos de alquila via substituição nucleofílica, oxidação de álcoois, epóxidos via reação de adição; reações de compostos aromáticos: proteção de grupo funcional, N-acilação, nitração(substituição eletrofílica aromática) e hidrólise, reação de acoplamento de sal de diazônio: azoderivados (corantes); reações de compostos carbonílicos e carboxílico: síntese de cetonas, oxidação, condensação aldólica, adição/eliminação, esterificação (aromatizantes) e hidrólise; síntese de polímeros.

**Bibliografia Básica**

BRAIBANTE, H. T. S. **Química Orgânica: Um Curso Experimental**. 1ª Ed., Campinas: Editora Átomo, 2015.  
PAVIA, D. L.; LAMPMAN G. M.; KRIZ, G. S.; VYVYAN, J. R. **Introdução a Espectroscopia**. 2ª ed., São Paulo, SP: Cengage Learning, 2020.  
SOARES, B. G.; SOUZA, N. A.; PIRES, D. X. **Química Orgânica - teoria e técnicas de preparação**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1988.

**Bibliografia Complementar**

BRUICE, P. Y. **Química Orgânica**. 4ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, Vol 1 e 2, 2006.  
BECKER, H. G. O. et al. **Organikum: Química Orgânica Experimental**. 2ª ed., Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.  
ENGEL, R. G.; KRIZ, G. S.; LAMPMAN, G. M.; PAVIA, D. L. **Química Orgânica Experimental: Técnicas de Escala Pequena**. 3ª edição, Ed. Cengage Learning, 2011.  
MANO, E. B.; MENDES, L. C. **Introdução a Polímeros**. 2ª ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2012.  
SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, E. D. J. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 7ª Edição, Editora LTC, Rio de Janeiro, 2007.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.4 4º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Introdução à Engenharia de Processos

**Carga horária total:** 30h (15T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Introduzir o uso de simuladores de processo na solução de balanços de massa e de energia em processos industriais químicos. Capacitar os estudantes na construção e simulação de fluxogramas de processo, a partir de um simulador de processos, usando equipamentos industriais simples envolvendo ou não reações químicas, reciclos, by-pass e purgas.

**Ementa:** Conceitos básicos em processos químicos. Representação gráfica de processos. Equipamentos típicos da indústria de processos. Princípios de simulação de processos. Simuladores de processos – espécies e reações químicas, pacotes termodinâmicos, correntes materiais e de energia, misturadores e divisores de corrente, separadores de componentes, resfriadores e aquecedores de corrente, reatores de conversão e de equilíbrio, operadores lógicos como reciclos e outros.

**Bibliografia Básica**

FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W.; BULLARD, L. G. **Princípios elementares dos processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. **Engenharia química: princípios e cálculos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

SHREVE, R. N.; BRINK JUNIOR, J. A. **Indústrias de processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, c1997.

**Bibliografia Complementar**

DIMIAN, A. C. **Integrated design and simulation of chemical processes**. Amsterdam: Elsevier Science, 2003. *E-book*. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/bookseries/15707946/13>  
Acesso em: 17 nov. 2022.

FINLAYSON, B. A. **Introduction to chemical engineering computing**. 2nd. ed. Hoboken: Wiley, 2012.

PERLINGEIRO, C. A. G. **Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos**. São Paulo: Blucher, 2005.

TURTON, R.; BAILIE, R. C.; WHITING, W. B., SHAEIWITZ, J. A.; BHATTACHARYYA, D. **Analysis, synthesis and design of chemical processes**. 4th. ed. Upper Saddle: Prentice Hall, 2012.

UTGIKAR, V. **Introdução à engenharia química: conceitos, aplicações e prática computacional**. Rio de Janeiro: LTC, 2019



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Microbiologia e Segurança de Alimentos  
**Carga horária total:** 45h (30T - 15P - 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Compreender e utilizar os conhecimentos obtidos sobre microrganismos e sua ação nos alimentos, visando a aplicação correta de Ferramentas da Qualidade para garantia da segurança dos alimentos.

**Ementa:** Conceitos básicos. Fundamentos de Controle Microbiano - Fatores intrínsecos, fatores extrínsecos, teoria dos obstáculos. Microbiologia aplicada - Microrganismos de interesse industrial, microrganismos indicadores, alterações microbiológicas, contaminação de alimentos, padrões microbiológicos, análise microbiológica dos alimentos. Ferramentas de qualidade: Boas Práticas de Fabricação – BPF, classificação de perigos: biológicos, químicos e físicos, análise de perigos e pontos críticos de controle – APPCC. Estudo de casos.

#### **Bibliografia Básica**

GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos:** princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2009.  
ASSIS, L. **Alimentos seguro:** ferramentas para gestão e controle da produção e distribuição. 2. ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.  
AZEREDO, D. R. P.; SANT'ANA, A. S. **Inocuidade dos alimentos.** Rio de Janeiro: Atheneu, 2017.  
SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3. ed. São Paulo: Varela, 2007.

#### **Bibliografia Complementar**

PFULLER, E. E (org.). **Curso de capacitação em boas práticas de manipulação de alimentos.** Sananduva, RS: UERGS, 2016.  
LOPES, T. H. *et al.* **Higiene e manipulação de alimentos.** Curitiba: Livro Técnico, 2012.  
FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança alimentar.** Porto Alegre: Artmed, 2002.  
HAYES, P. R. **Microbiología e higiene de los alimentos.** Zaragoza: Acribia 1993.  
JAY, J. M. **Microbiología moderna de los alimentos.** Zaragoza: Acribia, 1973.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Fenômenos de Transporte para Engenharia Química I

**Carga horária total:** 60h (30T - 30P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Compreender e aplicar os aspectos físicos dos fenômenos de transporte concernentes à mecânica dos fluidos.

**Ementa:** Introdução aos Fenômenos de Transporte. Semelhança entre os Fenômenos de Transferência de Calor, Massa e Momento. Introdução ao Comportamento dos Fluidos. Estática dos Fluidos. Descrição do Fluido em Movimento. Balanços Globais e Diferenciais de Massa, Energia e Quantidade de Movimento. Tipos de Escoamento. escoamento em Camada Limite. Análise Dimensional. Escoamento Turbulento. Aplicações da Mecânica dos Fluidos. Estudos Gerais de Perda de Carga. Dimensionamento de Tubulações.

**Bibliografia Básica**

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

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

**Bibliografia Complementar**

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte**: quantidade de movimento, calor e massa. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1978.

BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

SILVA TELLES, P. **Tubulações industriais**: materiais, projeto e montagem. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

SILVA TELLES, P.; BARROS, D. G. P. **Tabelas e gráficos para projeto de tubulações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011.

WELTY, J. R.; WICKS, C.E.; WILSON, R. E.; RORRER, G. L. **Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer**. 5th. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.

SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. **Fenômenos de transporte**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1979.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Termodinâmica para Engenharia Química II

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Compreender os fundamentos da termodinâmica e aplicá-los a processos que envolvam sistemas multicomponentes com mudanças de fases e/ou reações químicas.

**Ementa:** Termodinâmica de Misturas – Propriedades Parciais Molares, equação de Gibbs-Duhem, propriedades de mistura, potencial químico, equações de estado e princípio dos estados correspondentes em misturas. Fugacidade e Energia Livre de Gibbs em excesso – Métodos para cálculo de fugacidade de gás puro, de um componente na mistura gasosa, da mistura gasosa, de líquidos e sólidos, solução ideal, atividade e coeficiente de atividade, modelos simétricos e assimétricos de energia livre de Gibbs em excesso. Equilíbrio de Fases em Misturas – diagramas de equilíbrio líquido-vapor, Lei de Raoult, cálculos de “flash”, líquidos não-ideais, desvios da Lei de Raoult e cálculos com azeótropos, solubilidade de gases em líquidos, diagramas e cálculos de equilíbrio de fases líquido-líquido e sólido-líquido. Equilíbrio Químico – equilíbrio químico com uma e várias reações químicas, cálculo da constante de equilíbrio e relação da constante de equilíbrio com a concentração.

**Bibliografia Básica**

ABBOTT, M. M.; VAN NESS, H. C. **Termodinâmica**. Lisboa: McGraw-Hill, c1992.

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.

KORETSKY, M. D. **Termodinâmica para engenharia química**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2007.

**Bibliografia Complementar**

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 7. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2013.

SANDLER, S. I. **Chemical and engineering thermodynamics**. 2nd. ed. Singapore: John Wiley & Sons, 1989.

VAN WYLEN, G. J.; BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. **Introduction to thermodynamics: classical and statistical**. New York: John Wiley & Sons, 1971.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Métodos Numéricos para Engenharia Química

**Carga horária total:** 75h (60T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Introduzir os conceitos e estruturas para a elaboração de algoritmos, fazendo uso de uma linguagem de programação. Conhecer os métodos numéricos disponíveis para diferentes tipos de equações e sistemas de equações algébricas lineares e não-lineares e equações diferenciais ordinárias e parciais. Aplicar os métodos abordados em problemas de engenharia química.

**Ementa:** Introdução a Algoritmos e Programação – constantes e variáveis, expressões aritméticas e lógicas, entrada e saída de dados, estruturas de repetição, condicional e sequencial. Erro nas Aproximações Numéricas – erro absoluto e relativo, propagação de erro: instabilidade numérica. Zero de Funções – método da bisseção, das secantes e de Newton Raphson. Álgebra Linear Computacional – método de eliminação de Gauss, de Jacobi e de Gauss-Seidel. Integração Numérica – método de Newton-Cotes, regra do trapézio e de Simpson. Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias – método das diferenças finitas, de Runge-Kutta e estabilidade da solução. Solução Numérica de Equações Diferenciais Parciais – método de diferenças finitas e definição da malha, diferenças finitas para equações hiperbólicas, parabólicas e elípticas, consistência, convergência e estabilidade da solução.

#### **Bibliografia Básica**

MANZANO, J. A.; OLIVEIRA, J. F. **Estudo dirigido de algoritmos**. 9. ed., São Paulo: Editora Ética, 2004.

BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D. **Numerical analysis**. New York: PWS-KENT, 2016.

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

FARRER, H.; BECKER, C. G.; FARIA, E. C.; MATOS, H. F.; SANTOS, M. A.; MAIA, M. L. **Algoritmos estruturados**. 3. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1999.

#### **Bibliografia Complementar**

HUMES, A. F. *et al.* **Noções de cálculo numérico**. São Paulo: McGraw-Hill, 1984. CUNHA, M. C. **Métodos numéricos**. Campinas: Editora da Unicamp, 1993.

PINTO, J. C.; LAGE, P. L. C. **Métodos numéricos em problemas de engenharia química**. Rio de Janeiro: Editora e-papers, 2001.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Equações Diferenciais II  
**Carga horária total:** 60h (60T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Matemática

**Objetivo da disciplina:** Obter soluções de equações diferenciais ordinárias com coeficientes variáveis através de séries de potência. Aplicar a transformada de Laplace para a obtenção de soluções de equações diferenciais ordinárias. Representar funções através de séries de Fourier e utilizar tais representações no processo de obtenção de soluções das equações do calor, da onda e de Laplace.

**Ementa:** Equações diferenciais ordinárias lineares com coeficientes variáveis - equação de Cauchy-Euler e solução através de séries de potência. Transformada de Laplace - definição da transformada e da sua inversa. Propriedades da transformada: linearidade, transformada das derivadas, translações sobre os eixos e derivadas da transformada. Solução de equações diferenciais ordinárias com condições iniciais. Transformada de funções periódicas e do delta do Dirac. Problema de valor inicial com equação diferencial de termo não-homogêneo descontínuo. Integral de convolução. Séries de Fourier - produto interno entre funções, conjunto ortogonal e ortonormal de funções, ortogonalidade das funções trigonométricas, série de Fourier generalizada e série de Fourier complexa. Equações diferenciais parciais - Solução através do método de separação de variáveis das equações do calor, da onda e de Laplace.

**Bibliografia Básica**

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.  
FIGUEIREDO, D. G. **Equações diferenciais aplicadas**. 3.ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2014.  
ZILL, D. G. **Equações diferenciais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005. 2v.

**Bibliografia Complementar**

CHURCHILL, R. V. **Séries de Fourier e problemas e valores de contorno**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1978.  
IÓRIO JUNIOR, R. **Equações diferenciais parciais: uma introdução**. 3. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2013.  
KREYSZIG, E. **Matemática superior para engenharia**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.  
MEDEIROS, L. A.; ANDRADE, N. G. **Iniciação às equações diferenciais parciais**. Rio de Janeiro: LTC, 1978.  
ZILL, D. G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Química Analítica  
**Carga horária total:** 60h (60T – 0P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Química

**Objetivo da disciplina:** Compreender os aspectos teóricos relacionados com os equilíbrios químicos utilizados na Química Analítica. Diferenciar os aspectos teóricos relacionados com os métodos clássicos, volumétricos e instrumentais em Química Analítica.

**Ementa:** Introdução a Química Analítica. Dissociação eletrolítica. Equilíbrio químico. Dissociação da água. Dissociação de ácidos e bases fraca. Solução-tampão. Produto de solubilidade. Hidrólise salina. Fundamentos da volumetria. Volumetria ácido-base. Volumetria de precipitação. Volumetria de complexação. Volumetria de oxi-redução. Introdução aos métodos instrumentais. Espectrometria molecular. Espectrometria atômica. Cromatografia gasosa. Cromatografia líquida. Condutometria. Potenciometria. Voltametria.

#### **Bibliografia Básica**

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 8ª edição. 2013.  
HAGE, D. S; Carr J.D. **Química analítica e análise quantitativa**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1ª edição, 2012  
SKOOG, D.A.; HOLLER F. J.; NIEMAN, T.A. **Princípios de análise instrumental**. Porto Alegre: Bookman, 5ª edição. 2002.

#### **Bibliografia Complementar**

MENDHAM, J. M.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 1989.  
HIGSON, S. **Química Analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1ª edição, 2009.  
COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L.; BONATO, P.S. **Introdução a métodos cromatográficos**. Campinas: UNICAMP, 4ª edição. 1990.  
VOGEL, A.I. **Química analítica qualitativa**. São Paulo: Mestre Jou, 5ª edição, 1981.  
OHLWEILER, O.A, **Química analítica quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 3ª edição, 1991.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Química Analítica Experimental

**Carga horária total:** 60h (0T – 60P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Química

**Objetivo da disciplina:** Desenvolver habilidades práticas típicas do laboratório de Química Analítica. Analisar amostras industriais e ambientais utilizando os métodos volumétricos e instrumentais. Aplicar os métodos clássicos, volumétricos e instrumentais na solução de problemas industriais.

**Ementa:** Práticas de Equilíbrio químico. Práticas de Volumetria ácido-base. Práticas de Volumetria de precipitação. Práticas de Volumetria de complexação. Práticas de Volumetria de oxi-redução. Práticas de Espectrometria molecular. Práticas de Espectrometria atômica. Práticas de Cromatografia gasosa. Práticas de Cromatografia líquida. Práticas de Condutometria. Práticas de Potenciometria.

**Bibliografia Básica**

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 8ª edição. 2013.  
HAGE, D. S; Carr J.D. **Química analítica e análise quantitativa**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1ª edição, 2012.  
SKOOG, D.A.; HOLLER F. J.; NIEMAN, T.A. **Princípios de análise instrumental**. Porto Alegre: Bookman, 5ª edição. 2002.

**Bibliografia Complementar**

MENDHAM, J. M.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC Livros Técnicos e Científicos, 1989.  
HIGSON, S. **Química Analítica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1ª edição, 2009.  
COLLINS, C.H.; BRAGA, G.L.; BONATO, P.S. **Introdução a métodos cromatográficos**. Campinas: UNICAMP, 4ª edição. 1990.  
VOGEL, A.I. **Química analítica qualitativa**. São Paulo: Mestre Jou, 5ª edição, 1981.  
OHLWEILER, O.A. **Química analítica quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 3ª edição, 1991.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.5 5º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Projeto Integrador II

**Carga horária total:** 15h (0T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Exercitar e integrar os conhecimentos relativos a Transferência de Calor e de Movimento, Mecânica dos Fluidos, Termodinâmica e Métodos Numéricos através do desenvolvimento das atividades propostas. Compreender a importância e aplicação dos conceitos supracitados em um processo industrial. Desenvolver habilidade de comunicação oral e escrita e de trabalho em equipe.

**Ementa:** Equilíbrio de Fases – determinação de propriedades termodinâmicas de misturas e componentes puros. Tubulações em processos industriais – dimensionamento, isolamento, especificação de bombas e compressores.

**Bibliografia Básica**

SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2000.

MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. São Paulo: Editora Blucher, 2004.

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte**: quantidade de movimento, calor e massa. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1978.

SILVA TELLES, P. **Tubulações industriais**: materiais, projeto e montagem. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

**Bibliografia Complementar**

RODRIGUES, P. S. B. **Compressores industriais**. Rio de Janeiro: Editora Didática e Científica, 1991.

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

SILVA TELLES, P.; BARROS, D. G. P. **Tabelas e gráficos para projeto de tubulações**. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Fenômenos de Transporte para Engenharia Química II

**Carga horária total:** 60h (30T – 30P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Capacitar o aluno a compreender e aplicar os conceitos e equações que regem a transferência de calor por condução, convecção e radiação.

**Ementa:** Revisão dos Fundamentos de Transferência de Calor. Equações Diferenciais de Transferência de Calor. Condução em Regime Permanente. Condução em regime transiente. Convecção. Radiação. Aplicações de transferência de calor em equipamentos - Estudo de Casos.

**Bibliografia Básica**

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

ÇENGEL, Y. A. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

OZISIK, M. N. **Transferência de calor: um texto básico**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1990.

**Bibliografia Complementar**

BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Incropera fundamentos de transferência de calor e de massa**. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

HOLMAN, J. P. **Transferência de calor**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

KERN, D. Q. **Processos de transmissão de calor**. São Paulo: Guanabara Dois, 1987.

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa**. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

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

WELTY, J. R.; WICKS, C. E.; WILSON, R. E. **Fundamentals of momentum, heat and mass transfer**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1984.

PERRY, R. H.; GREEN, D. W. (ed.). **Perry's chemical engineer's handbook**. 7th. ed. New York: McGraw-Hill, c1997.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Operações Unitárias A  
**Carga horária total:** 75h (45T – 30P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Conhecer, selecionar, dimensionar, projetar e executar as operações que envolvam sólidos e sistemas fluido-sólidos, bem como exercitar a prática de operações com sólidos.

**Ementa:** Fundamentos das operações unitárias. Caracterização e moagem de partículas. Armazenamento de sólidos. Mistura de sólidos. Separação sólido-sólido: peneiramento, separação magnética, separação eletrostática. Flotação e floculação. Sedimentadores. Filtração. Fluidização. Separação sólido-gás: separadores gravitacionais, ciclones, precipitadores eletrostáticos e lavadores de gases. Centrifugação. Membranas. Transporte de sólidos.

#### **Bibliografia Básica**

CREMASCO, M. A. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos**. 2. ed. São Paulo: E. Blucher, 2014.  
MCCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7th. ed. Boston: McGraw-Hill, c2005.  
GEANKOPLIS, C. J. **Transport processes and separation process principles**: (includes unit operations). 4th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2008.  
GOMIDE, R. **Operações unitárias**. São Paulo: R. Gomide, 1991. v. 1.  
GOMIDE, R. **Operações unitárias**. São Paulo: R. Gomide, 1991. v. 3.

#### **Bibliografia Complementar**

PEÇANHA, R. P. **Sistemas particulados**: Operações unitárias envolvendo partículas e fluidos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.  
ORTEGA-RIVAS, E. **Unit operations of particulate solids**: theory and practice. Boca Raton: CRC Press, 2011. Disponível em: <https://library.oopen.org/handle/20.500.12657/40119>. Acesso em: 18 nov. 2022.  
MASSARANI, G. **Fluidodinâmica em sistemas particulados**. 2. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2002.  
FOUST, A. S. *et al.* **Princípios de operações unitárias**. Rio de Janeiro: LTC, c1982.  
FREIRE, J. T.; GUBULIN, J. C. **Tópicos especiais em sistemas particulados**. São Carlos: UFSCar, 1986.  
PERRY, R. H.; CHILTON, C. H. **Manual de engenharia química**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Mecânica dos Fluidos Aplicada

**Carga horária total:** 60h (30T – 30P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Compreender o funcionamento das máquinas de fluido de forma a dimensionar, selecionar e especificar estes equipamentos a projetos de instalações industriais.

**Ementa:** Fundamentos de Mecânica dos Fluidos. Medidores de vazão e pressão. Válvulas. escoamento de fluidos em tubulações industriais – Classificação de tubulações industriais e acessórios, balanço de energia para escoamento em tubos, cálculo de perda de cargas em tubulações. Bombas – Classificação, curvas características, seleção de bombas, cavitação e bombas em série e em paralelo. Ventiladores – Classificação, curvas características, seleção de ventiladores, ventiladores em série e em paralelo. Compressores – Classificação, curvas características, seleção de compressores, limites de operação de compressores, controle da capacidade dos compressores. Agitação e mistura de fluidos.

**Bibliografia Básica**

MUNSON, B. R; YOUNG, D. F; OKIISHI, T. H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. São Paulo: Editora Blucher, 2004.

FOX, R.W; MCDONALD, A. T; PRITCHARD, P. J. **Introdução a mecânica dos fluidos**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CREMASCO, M. A. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidodinâmicos**. São Paulo: Editora Blucher, 2011.

ÇENGEL, Y. A; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicação**. São Paulo: McGraw Hill, 2011.

WHITE, F. M. **Mecânica dos fluidos**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

RODRIGUES, P. S. B. **Compressores industriais**. Rio de Janeiro: Editora Didática e Científica, 1991.

**Bibliografia Complementar**

ELGER, D. F.; LEBRET, B. A.; CROWE, C. T.; ROBERSON, J. A. **Mecânica dos fluidos para engenharia**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

RODRIGUES, P. S. B. **Compressores industriais**. Rio de Janeiro: Petrobrás, 2010.

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012a.

MACINTYRE, A. J. **Equipamentos de processos industriais**. Rio de Janeiro: LTC, 2012b.

ROTAVA, O. **Aplicações práticas em escoamento de fluidos: cálculo de tubulações, válvulas de controle e bombas centrífugas**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

HENN, E. L. **Máquinas de fluido**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2001.

SILVA TELLES, P. C. **Tubulações industriais**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

SILVA, N. F. **Bombas alternativas industriais**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Engenharia de Materiais A

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Capacitar os discentes em relação aos conceitos de Resistência dos Materiais e como aplicá-los na abordagem e solução de problemas. Ao término da disciplina, o aluno deverá estar apto a determinar as características geométricas de seções, calcular as solicitações fundamentais, tais como, as tensões e deformações em peça sujeita a esforços axial, fletor, torsor e cisalhamento, verificar a segurança de estruturas e o seu dimensionamento.

**Ementa:** Estática aplicada ao equilíbrio de estruturas: esforços externos e internos solicitantes, operações básicas com vetores (forças), definição de momento de uma força. Características geométricas das figuras planas (centro de gravidade e momento de inércia). Cálculo e representação gráfica das cargas internas em vigas. Conceitos de tensão e deformação, estudo de tensões em um ponto. Comportamento de materiais, tensão admissível e coeficiente de segurança. Análise dos efeitos individuais das cargas: axial, cisalhamento, torção, flexão. Aplicação em tubulação e vasos de pressão.

#### **Bibliografia Básica**

BEER, F. P. *et al.* **Estática e mecânica dos materiais**. Porto Alegre: AMGH, 2013.

MELCONIAN, S. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 19. ed. São Paulo: Érica, 2012.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2018.

GERE, J. M.; GOODNO, B. J. **Mecânica dos materiais**. 3. ed. São Paulo: Cengage, 2017.

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

#### **Bibliografia Complementar**

HIBBELER, R. C. **Estática: mecânica para engenharia**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2017.

NASH, W. A. **Resistência dos materiais**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

POPOV, E. P. **Resistência dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1984.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Ferramentas Computacionais e Estatística para Engenharia Química

**Carga horária total:** 45h (15T – 30P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Apresentar aos alunos ferramentas computacionais apropriadas que irão auxiliar na resolução de problemas típicos do dia-a-dia do Engenheiro. Entender e aplicar conceitos básicos de estatística e ciência de dados e sua importância no desenvolvimento científico.

**Ementa:** Tratamento de dados e resolução de problemas de engenharia empregando-se ferramentas computacionais disponíveis; Representação de dados; - importação e exportação de dados, introdução a planilhas de cálculos, geração e formatação de gráficos, definição de vetores e matrizes; Estatística de dados – análise descritiva com apoio computacional, estimativa de parâmetros, avaliação relativa à confiabilidade de parâmetros, análise de correlação, avaliação relativa aos ajustes de modelos; Ferramentas para análise estatística de dados – interpolação, fundamentos para representação e análises gráficas, análise de regressão linear, análise de regressão não-linear; Ferramentas computacionais para cálculos matemáticos – Solução de equações algébrica, derivação e integração numérica, uso de funções iterativas, métodos dos mínimos quadrados, soluções de equações lineares e não lineares.

#### **Bibliografia Básica**

DEVORE, J. L. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. 9. ed. São Paulo: Cengage, 2018.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C. **Estatística**: para cursos de engenharia e informática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL, R. M. L. R. F.; BALTHAZAR, J. M.; GÓIS, W. **Métodos numéricos e computacionais na prática de engenharias e ciências**. São Paulo: Editora Blucher, 2015.

#### **Bibliografia Complementar**

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados**: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata. Rio de Janeiro: LTC, c2017.

MORETTIN, L. G. **Estatística básica**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Laboratório de Fenômenos de Transporte

**Carga horária total:** 30h (0T - 30P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Executar práticas que envolvam fenômenos de transporte.

**Ementa:** Apresentação da disciplina - Análise de regressão - Determinação da viscosidade de fluidos - Calibração de termopares - Medidores de vazão para escoamento gasoso - Medidores de vazão para escoamento de líquidos - Perda de carga em tubulações - Bombas - Transferência de calor por convecção forçada - Transferência de calor por condução e convecção - Estimação da condutividade térmica de materiais.

**Bibliografia Básica**

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte:** quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.

BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de transporte.** Rio de Janeiro: LTC, 2004.

CARSLAW, H. S.; JAEGER, J. C. **Conduction of heat in solids.** Oxford: Clarendon Press, 1959.

FREIRE, J. T.; SILVEIRA, A. M. **Fenômenos de transporte em sistemas particulados:** fundamentos e aplicações. São Carlos: Suprema, 2009.

GEANKOPLIS, C. J. **Procesos de transporte y operaciones unitarias.** Ciudad del México: Compañía editorial continental, 1998.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentals of heat and mass transfer.** New York: Wiley, 2001.

**Bibliografia Complementar**

CREMASCO, M. A. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos.** São Paulo: Edgard Blücher, 2012.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Laboratório I de Operações Unitárias  
**Carga horária total:** 30h (0T - 30P - 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Executar práticas que envolvam operações unitárias com sistemas particulados.

**Ementa:** Apresentação da disciplina - Análise de regressão - Caracterização de partículas - Análise granulométrica – Moagem - Escoamento em meios porosos (leito fixo) - Fluidização líquido-sólido - Fluidização gás-sólido - Fluidodinâmica do leito de jorro – Ciclonagem - Câmara gravitacional.

**Bibliografia Básica**

CREMASCO, M. A. **Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2012.  
COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F. **Particle technology and separation processes**. Amsterdam: Elsevier, 2002.  
FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1982.  
GEANKOPLIS, C. J. **Procesos de transporte y operaciones unitarias**. Ciudad del México: Compañía editorial continental, 1998.  
GOMIDE, R. **Operações unitárias: operações com sistemas granulares**. São Paulo: R. Gomide, 1980. v. 1.  
MASSARANI, G. **Fluidodinâmica em sistemas particulados**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

**Bibliografia Complementar**

COOPER, C. D.; ALLEY, F. C. **Air pollution control: a design approach**. 4th. ed. Long Grove: Waveland Press, 2011.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.6 6º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Fenômenos de Transporte para Engenharia Química III

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Capacitar o aluno a compreender e aplicar os conceitos e equações que regem a transferência de massa, modelando os fenômenos de difusão e convecção.

**Ementa:** Fundamentos termodinâmicos da Transferência de Massa. Equações diferenciais do balanço de massa para uma dada espécie. Difusão de massa em regime estacionário. Difusão em regime transiente. Convecção de massa em regime permanente. Estudos de casos. Equações de engenharia e suas aplicações nos processos de separação (fundamentos).

**Bibliografia Básica**

WELTY, J. R.; WICKS, C. E.; WILSON, R. E.; RORRER, G. L. **Fundamentals of momentum, heat and mass transfer**. 5th. ed. Hoboken: John Wiley and Sons, 2008. 711 p.

CREMASCO, M. A. **Fundamentos de transferência de massa**. 2. ed. Campinas: Ed. UNICAMP, 2009.

BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. **Fenômenos de transporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 838 p.

**Bibliografia Complementar**

BENNETT, C. O.; MYERS, J. E. **Fenômenos de transporte**: quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 812 p.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 494 p.

ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. **Transferência de calor e massa**: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

PERRY, R. H.; GREEN, D. W. (ed.). **Perry's chemical engineer's handbook**. 7th. ed. New York: McGraw-Hill, c1997.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Cálculo de Reatores A  
**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Entender e realizar a análise cinética de reações elementares e desenvolver o dimensionamento de um reator em regime isotérmico para uma determinada reação química e um nível de produção requerido, determinando o tipo de operação, forma, tamanho e condições de operação.

**Ementa:** Balanços molares - equação geral de balanço molar, reatores batelada, PFR, CSTR e PBR. Lei de velocidade e Estequiometria - definições básicas, velocidade de reação, ordem de reação, reações irreversíveis e reversíveis, estequiometria de reação para sistemas contínuos e descontínuos em reações em fase líquida e gasosa. Obtenção e análise de dados cinéticos - conceitos básicos e análise pelo método diferencial, método integral, método das velocidades iniciais e método dos mínimos quadrados. Projeto de reatores isotérmicos - equações de projeto para reatores em sistemas de escoamento contínuo, semicontínuo e descontínuo, arranjos e comparação entre reatores. Seleção de reatores – conceitos básicos de reações múltiplas, seletividade e rendimento.

**Bibliografia Básica**

FOGLER, H. S. **Cálculo de reatores:** o essencial da engenharia das reações químicas. Rio de Janeiro: Grupo GEN, LTC, 2014.  
FROMENT, G. F. **Chemical reaction analysis and design.** 2nd. ed. New York: John Wiley, 1990.  
SCHMAL, M. **Cinética e reatores:** aplicação na engenharia química: teoria e exercícios. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia: COPPE/UFRJ:FAPERJ, 2013.

**Bibliografia Complementar**

FOGLER, H. S. **Elementos de engenharia das reações químicas.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2002.  
HIMMELBLAU, D. M. **Engenharia química:** princípios e cálculos. 6. ed. Rio de Janeiro: Prentice- Hall do Brasil, c1998.  
LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas.** São Paulo: Edgard Blücher, 1994. v. 1.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Modelagem e Simulação de Processos

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Construir modelos matemáticos baseados em primeiros princípios; Descrever equipamentos através de balanços de massa e energia; Modelar e simular processos em estado estacionário e transiente; Otimizar parâmetros de modelos matemáticos em processos industriais; Utilizar simuladores de processos e linguagens de programação para simulação de processos.

**Ementa:** Introdução à modelagem matemática de processos da engenharia química. Aplicação das leis de conservação em sistemas estacionários e dinâmicos. Simulação estática e dinâmica de processos e operações da indústria química. Introdução à otimização de processos. Introdução a pacotes computacionais de simulação.

**Bibliografia Básica**

EDGAR, T. F.; HIMMELBLAU, D. M.; LASDON, L. S. **Optimization of chemical processes**. Boston, MA: McGraw-Hill, 2001.

FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios elementares dos processos químicos**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2008.

HIMMELBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. **Engenharia química: princípios e cálculos**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1998.

LUYBEN, W. L. **Process modeling, simulation, and control for chemical engineers**. Tokyo: McGraw-Hill, 1973.

PINTO, J. C. **Métodos numéricos em problemas de engenharia química**. Rio de Janeiro, RJ: E-papers, 2001.

RICE, R. G. **Applied mathematics and modeling for chemical engineers**. New York, NY: John Wiley, 1995.

**Bibliografia Complementar**

BEQUETTE, B. W. **Process dynamics: modeling, analysis, and simulation**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1998.

HIMMELBLAU, D. M.; BISCHOFF, K. B. **Process analysis and simulation: deterministic systems**. New York, NJ: John Wiley & Sons, 1968.

FINLAYSON, B. A. **Nonlinear analysis in chemical engineering**. New York, NJ: McGraw-Hill, 1980.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Operações Unitárias B  
**Carga horária total:** 75h (60T – 15P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Selecionar e dimensionar equipamentos de diferentes operações unitárias de separação envolvendo transferência de calor e massa. Exercitar a prática de balanço material e/ou energético e de equilíbrio físico-químico.

**Ementa:** Projeto de separação de misturas por destilação batelada, flash e contínua fracionada. Evaporação – simples e múltiplos efeitos, capacidade e economia. Cristalização – formação de cristais, rendimento, consumo energético e dimensionamento de cristalizadores. Psicrometria e processos psicrométricos. Umidificação – Umidificação e desumidificação, resfriamento por evaporação e projeto de torre de resfriamento. Secagem – mecanismos de secagem, taxa e tempo de secagem, equipamentos para secagem e liofilização.

**Bibliografia Básica**

GEANKOPLIS, C. J. **Transport processes and separation process principles:** includes unit operations. 4th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2008.  
MCCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering.** 7th. ed. Boston: McGraw-Hill, 2005.  
FOUST, A. S. et al. **Princípios de operações unitárias.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, c1982.

**Bibliografia Complementar**

AZEVEDO, E. G.; ALVES, A. M. **Engenharia de processos de separação.** 3. ed. Lisboa: IST Press, 2017.  
BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. **Manual de operações unitárias.** São Paulo: Hemus, 2004.  
KISTER, H. Z. **Distillation operation.** Boston: McGraw-Hill, c1990.  
SEADER, J. D.; HENLEY, E. J. **Separation process principles.** New York: John Wiley & Sons, c1998.  
SMITH, R. **Chemical process design and integration.** Chichester: John Wiley & Sons, c2005.  
WANKAT, P. C. **Separations in chemical engineering:** equilibrium staged separations. Englewood Cliffs: Prentice Hall, c1988.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Combustíveis e Biocombustíveis

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Familiarizar o aluno com as principais matérias-primas, tecnologias de produção de combustíveis fósseis e biocombustíveis.

**Ementa:** Petróleo e derivados – constituintes, classificação, tratamento primário, refino. Biodiesel – matérias-primas, rotas tecnológicas, especificações e normas técnicas. Etanol – etapas do processo fermentativo, destilação, retificação e desidratação, controle de qualidade. Outros biocombustíveis.

**Bibliografia Básica**

ARAUJO, M. A. S.; SOUSA, E. C. M.; BRASIL, N. I. **Processamento de petróleo e gás**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

KNOTHE, G. *et al.* **Manual de biodiesel**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

GUPTA, R. B., DEMIRBAS, A. **Gasoline, diesel and ethanol from grasses and plants**. New York: Cambridge University Press, 2010.

**Bibliografia Complementar**

BRET-ROUZAUT, N.; FAVENNEC, J. (coord.). **Petróleo e gás natural**: como produzir e a que custo. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2011.

ULLER, V. C.; BONFÁ, M. H. P.; SZKLO, A. S. **Fundamentos do refino de petróleo**: tecnologia e economia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Engenharia de Materiais B

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Fornecer aos discentes conhecimentos sobre os materiais e suas aplicações na engenharia. Ao término da disciplina, o aluno deverá estar apto a identificar e caracterizar os diferentes tipos de materiais como metais, polímeros e cerâmicos. Conhecer as técnicas de processamento aplicadas a esses materiais, bem como as suas respectivas propriedades. Entender a relação entre os parâmetros: estrutura, propriedade e processamento.

**Ementa:** Classificação dos materiais, ligações químicas, estrutura cristalina, imperfeições nos sólidos, organização e arranjo estrutural de metais, polímeros e cerâmicos. Propriedades mecânicas, ensaios mecânicos, diagramas de fase, transformações de fases, composição e propriedades de ligas ferrosas. Temperaturas de transição, fatores que afetam as propriedades dos polímeros (massa molar, grau de cristalinidade, estrutura molecular, aditivos). Cerâmicas a base de argila, vidros, influência da porosidade nas propriedades. Processamento de materiais.

#### **Bibliografia Básica**

CALLISTER, W. D. **Ciência e engenharia de materiais:** uma introdução. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

SMITH, W. F.; HASHEMI, J. **Fundamentos de engenharia e ciência dos materiais.** 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.

ASKELAND, D. R.; WRIGHT, W. J. **Ciência e engenharia dos materiais.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

#### **Bibliografia Complementar**

SILVA, L. F.; ALVES, F. J.; MARQUES, A. T. **Materiais de construção.** São Paulo: Publindústria, 2013.

ASHBY, M. **Seleção de materiais no projeto mecânico.** 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SOUZA, S. A. **Ensaaios mecânicos de materiais metálicos:** fundamentos teóricos e práticos. 5 ed. São Paulo: E. Blucher, 1982.

CANEVAROLO JUNIOR, S. V. **Ciência dos polímeros:** um texto básico para tecnólogos e engenheiros. 3. ed. São Paulo: Artliber, 2010.

VAN VLACK, L. H. **Propriedades dos materiais cerâmicos.** São Paulo: E. Blucher, 1973.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Eletricidade Básica

**Carga horária total:** 45h (30T - 15P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Eletromecânica e Sistemas de Potência

**Objetivo da disciplina:** Conhecer os princípios elementares de eletricidade necessários para a compreensão e aplicação de dispositivos elétricos. Realizar a diferenciação conceitual dos componentes de circuitos elétricos, incluindo sua importância no âmbito do uso da energia elétrica.

**Ementa:** Circuitos elétricos em corrente contínua. Conceitos básicos. Resistência e resistores. Leis de Ohm e de Kirchhoff. Potência e energia: conceitos, diferenças e métodos de cálculo. Indutores e capacitores. Aplicações em corrente contínua. Circuitos em corrente alternada. Princípios básicos. Diferenças entre corrente contínua e corrente alternada. Impedância, potência, energia e fator de potência. Diferenças entre circuitos monofásicos e trifásicos. Aplicações em corrente alternada. Métodos de medição de grandezas elétricas: corrente, tensão, potência e energia. Transformadores, motores elétricos e geradores de energia: fundamentos, princípios de funcionamento e aplicações.

**Bibliografia Básica**

DORF, R. C. **Introdução aos circuitos elétricos**. 9. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2016. 873 p.

ROBBINS, A. H.; MILLER, W. C. **Análise de circuitos: teoria e prática**. 4. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2017. 609 p.

CHAPMAN, S. J. **Fundamentos de máquinas elétricas**. 5. ed. Porto Alegre, RS: AMGH, 2013. 684p.

**Bibliografia Complementar**

MOREIRA, J. R. S. (org.). **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

ALEXANDER, C. K.; SADIKU, M. N. O. **Fundamentos de circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

VIAN, A. *et al.* **Armazenamento de energia: fundamentos, tecnologia e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2021.

NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

MARKUS, O. **Circuitos elétricos: corrente contínua e corrente alternada: teoria e exercícios**. 9. ed. rev. São Paulo: Érica, 2009.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Sistema de Produção**

**Carga horária total: 60h (45T – 15P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada em EAD: 00**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas**

**Objetivo da disciplina:** Capacitar os discentes para desenvolver sistemas de produção, definindo a estratégia de produção, desdobrando as medidas de desempenho e gerenciando os processos e as pessoas. Ao término da disciplina, o discente deverá estar apto a planejar, implantar e gerenciar sistemas de produção integrados que satisfaçam as exigências de mercado, mobilizando para isso os recursos técnicos e humanos na busca da eficiência/eficácia operacional.

**Ementa:** Evolução dos modelos de produção: Ford, Toyota, Volvo. Fundamentos e conceitos dos sistemas de produção. Organização do trabalho. Medidas e indicadores de desempenho. Mapeamento de Processos. Etapas do desenvolvimento do sistema de produção. Formas de planejamento e controle da produção. Tipos de processos e de layout. Perdas produtivas.

**Bibliografia Básica**

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção**: do ponto de vista da engenharia de produção. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SLACK, N.; CAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

KRAJEWSKI, L. J.; MALHOTRA, M. K.; RITZMAN, L. P. **Administração de produção e operações**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education, 2017.

**Bibliografia Complementar**

ANTUNES, J.; ALVAREZ, R.; BORTOLOTO, P.; KLIPPEL, M.; PELLEGRIN, I. **Sistemas de Produção**: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BELLGRAN, M.; SÄFSTEN, E. K. **Production development**: design and operation of production systems. London: Springer-Verlag, 2010.

FULLMANN, C. **O trabalho**: mais resultado com menos esforço, custo: passos para a produtividade. São Paulo: Educator, 2009.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2021.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.7 7º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Projeto Integrador III

**Carga horária total:** 15h (0T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Exercitar e integrar os conhecimentos relativos ao Cálculo de Reatores, Operações Unitárias e Simulação de Processos através do desenvolvimento das atividades propostas. Compreender a relevância e aplicação dos equipamentos supracitados no processo industrial no qual se encontram inseridos. Desenvolver habilidade de comunicação oral e escrita e de trabalho em equipe.

**Ementa:** Reatores Químicos e Processos de Separação líquido-líquido e/ou líquido-vapor – dimensionamento, modelagem matemática, simulação transiente.

**Bibliografia Básica**

FOGLER, H. S. **Elementos de engenharia das reações químicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2002. MCCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7th. ed. Boston: McGraw-Hill, c2005.

LUYBEN, W. L. **Process modeling, simulation, and control for chemical engineers**. Tokyo: McGraw-Hill, 1973.

**Bibliografia Complementar**

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1994. v. 1. RICHARDSON, J. F.; HARKER, J. H.; BACKHURST, J. R. **Coulson and Richardson's chemical engineering: particle technology and separation processes**. 5th. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002. v. 2.

TREYBAL, R. E. **Mass-transfer operations**. 3rd. ed. Auckland: McGraw-Hill, 1981.

BEQUETTE, B. W. **Process dynamics: modeling, analysis, and simulation**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Cálculo de Reatores B

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Entender e realizar a análise cinética de reações não-elementares homogêneas e heterogêneas e desenvolver o dimensionamento de um reator em regime não-isotérmico para uma determinada reação química e um nível de produção requerido, determinando o tipo de operação, forma, tamanho e condições de operação.

**Ementa:** Cinética de reação não-elementares - introdução à cinética de reações não-elementares, intermediários ativos, hipótese do estado pseudo-estacionário, procura de mecanismos. Reações heterogêneas catalisadas - catalisadores, etapas de uma reação catalítica, lei de velocidade, mecanismos e etapa limitante. Projeto de reatores não-isotérmicos - balanço de energia, reatores de regime estacionário não-isotérmico, reatores de regime transiente não-isotérmico. Reatores não-ideais- distribuições de tempo de residência e modelos para reatores não-ideais. Segurança no projeto de reatores químicos - ferramentas de análise de risco.

**Bibliografia Básica**

FOGLER, H. S. **Cálculo de reatores:** o essencial da engenharia das reações químicas. Rio de Janeiro: Grupo GEN, LTC, 2014.

FROMENT, G. F. **Chemical reaction analysis and design.** 2nd. ed. New York: John Wiley, 1990.

SCHMAL, M. **Cinética e reatores:** aplicação na engenharia química: teoria e exercícios. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia: COPPE/UFRJ:FAPERJ, 2013.

**Bibliografia Complementar**

FOGLER, H. S. Elementos de engenharia das reações químicas. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2002.

HIMMELBLAU, D. M. **Engenharia química:** princípios e cálculos. 6. ed. Rio de Janeiro: Prentice- Hall do Brasil, c1998.

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das reações químicas.** São Paulo: Edgard Blücher, 1994. v. 1.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Síntese e Análise de Processos Industriais

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Sintetizar e analisar processos industriais; Representar processos industriais em diagramas adequados; Selecionar as melhores condições operacionais e otimizar processos; Fazer estimativas de custos, investimentos e lucratividade; Utilizar simuladores de processos.

**Ementa:** Conceitos básicos de processos químicos industriais; Análise Econômica de processo químicos; Síntese e otimização; Escolha de condições operacionais; Desenvolvimento prático de projetos industriais.

**Bibliografia Básica**

PERLINGEIRO, C. A. G. **Engenharia de processos:** análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. São Paulo, SP: Blucher, 2005.

PETERS, M. S.; TIMMERHAUS, K. D. **Plant design and economics for chemical engineers.** 2nd. ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, c1968.

TURTON, R.; BAILIE, R.C.; WHITING, W.B. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes.** 4th. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2012.

**Bibliografia Complementar**

GARRET, D. E. **Chemical engineering economics.** New York, NY: Van Nostrand Reinhold, 1989.

TOWLER, G.; SINNOTT, R. **Chemical engineering design:** principles, practice and economics of plant and process design. Burlington: Elsevier, 2008.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Aplicações Industriais do Calor

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Selecionar e dimensionar as seguintes operações unitárias envolvendo transferência de calor e ciclos termodinâmicos: trocadores de calor, condensadores, refeedores, fornos, geradores de vapor, turbinas a vapor e sistemas de refrigeração. Entender o conceito de utilidades para a indústria química e a relação dessas com as operações unitárias de aplicações do calor.

**Ementa:** Trocadores de calor. Trocadores bitubular ou duplo-tubo. Trocadores casco e tubos. Trocadores de placas. Área de troca térmica e perda de carga. Condensadores e refeedores. Tipos de condensadores e refeedores. Projeto de condensadores e refeedores. Consumo de utilidades. Fornos industriais. Combustão e principais combustíveis. Classificação e aplicações de fornos. Componentes e detalhes construtivos de fornos. Projeto de fornos tubulares. Óleos térmicos. Geradores de vapor. Caldeiras flamotubulares. Caldeiras aquotubulares. Tratamento de água para uso em caldeiras. Produção de vapor saturado. Produção de vapor superaquecido. Refrigeração industrial. Sistemas de refrigeração. Fluidos frigoríficos. Carga térmica.

#### **Bibliografia Básica**

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.; BERGMAN, T. L.; LAVINE, A. S. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.  
DOSSAT, R. J. **Princípios de refrigeração**: teoria, prática, exemplos, problemas e soluções. São Paulo: Hemus, 1987.  
KERN, D. Q. **Processos de transmissão de calor**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987.  
MACINTYRE, A. J. **Instalações hidráulicas**: prediais e industriais. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1996.  
SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011

#### **Bibliografia Complementar**

COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F. **Tecnologia química**. 3. ed. Lisboa: Pergamon Press, 1980.  
DOUGLAS, J. M. **Conceptual design of chemical processes**. Boston: McGraw-Hill, 1988.  
ERWIN, D. **Projeto de processos químicos industriais**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.  
FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios de operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, c1982.  
GEANKOPLIS, C. J. **Transport processes and separation process principles**: includes unit operations. 4th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2008.  
MCCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7th. ed. Boston: McGraw-Hill, c2005.  
SMITH, R. **Chemical process design and integration**. Chichester: John Wiley & Sons, c2005.  
STOECKER, W. F. **Refrigeração industrial**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2005.  
TRINKS, W. **Industrial furnaces**. New York: John Wiley & Sons, 1961.  
TURTON, R.; BAILIE, R. C.; WHITING, W. B.; SHAEIWITZ, J. A.; BHATTACHARYYA, D. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**. 4th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2012.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Operações Unitárias C  
**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Conhecer as operações por estágios. Selecionar, dimensionar, projetar e executar as operações de extração sólido-líquido, extração líquido-líquido, absorção de gases e adsorção, bem como exercitar a prática de balanço material e de equilíbrio físico-químico.

**Ementa:** Fundamentos e características das operações em estágios. Características do processo de extração líquido-líquido. Tipos de equipamentos. Extração em estágio único. Extração multiestágio em contracorrente. Características do processo de extração sólido-líquido. Tipos de equipamentos. Lixiviação em estágio único. Lixiviação multiestágio em contracorrente. Características do processo de adsorção. Tipos de equipamentos. Processo de adsorção em batelada. Projeto de colunas de leito fixo. Características do processo de absorção. Tipos de equipamentos. Operação em estágio único. Operação em múltiplos estágios.

#### **Bibliografia Básica**

GEANKOPLIS, C. J. **Transport processes and separation process principles:** includes unit operations. 4th. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2008.  
MCCABE, W.L.; SMITH, J.C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering.** 7th. ed. Boston: McGraw-Hill, c2005.  
TREYBAL, R. E. **Mass-transfer operations.** 3rd. ed. Auckland: McGraw-Hill, 1981.

#### **Bibliografia Complementar**

FOUST, A. S. *et al.* **Princípios de operações unitárias.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, c1982.  
GREEN, D. W.; SOUTHARD, M. Z. (ed.). **Perry's chemical engineers' handbook.** 9th. ed. New York: McGraw-Hill, 2018.  
RICHARDSON, J. F.; HARKER, J. H.; BACKHURST, J. R. **Coulson and Richardson's chemical engineering:** particle technology and separation processes. 5th. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2002. v. 2.  
ROUSSEAU, R. W. (ed.). **Handbook of separation process technology.** New York: John Wiley and Sons, c1987.  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA. **Portal de laboratórios virtuais de processos químicos.** Coimbra: UC, c2007. Disponível em: <http://labvirtual.eq.uc.pt>. Acesso em: 18 nov. 2022.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Engenharia Ambiental para Engenharia Química

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Propiciar aos alunos de engenharia química um pensamento lógico, expondo estratégias a serem seguidas para resolução de problemas no âmbito ambiental a partir da apresentação de conceitos relacionados ao uso de recursos naturais e geração de resíduos que possam causar dano meio ambiente, ainda abordando as etapas de licenciamento de um empreendimento e a geração e tratamento de resíduos sólidos, efluentes industriais e emissões para a atmosfera.

**Ementa:** Introdução à Engenharia Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: sistemas ambientais, Recursos naturais, fontes de energia, desenvolvimento sustentável e desafios socioambientais, sistemas de gestão ambiental. Licenciamento e Legislação Ambiental. Uso de Água para Abastecimento: outorga do uso da água, etapas para o tratamento de água de abastecimento. Geração e Disposição de Resíduos Sólidos: introdução a resíduos sólidos, classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final, documentação para gestão de resíduos sólidos. Sistemas De Tratamento De Efluentes: introdução aos efluentes sanitários e industriais, tecnologias para o tratamento de efluentes sanitários, industriais e as suas etapas. Qualidade do Ar e Controle da Qualidade do Ar: principais poluentes do ar, fontes e efeitos da poluição do ar, tratamento das emissões e dispersão de poluentes no ar. Poluição Sonora: som e medição do som, redução e controle de ruídos. Estudo de Caso envolvendo inovação sustentável.

#### **Bibliografia Básica**

CALLENBACH, E. et al. **Gerenciamento ecológico:** guia do instituto elmoowd de auditoria ecológica e negócios sustentáveis. São Paulo: Cultrix, 1998.

KATIA HELENA LIPP-NISSINEN. **Orientações Técnicas para o Licenciamento de Atividades de Gestão de Resíduos Sólidos.** Porto Alegre: FEPAM, 2021.

FEPAM. **Guia básico do Licenciamento Ambiental.** Porto Alegre, 2016.

MANO, Eloisa Biasoto; PACHECO, Élen B.A.; BONELLI, Cláudia M.C. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem.** 2ª ed., São Paulo: Edgard Blücher, 2010.

VESILIND, P. Aarne; MORGAN, Susan M. **Introdução à engenharia ambiental.** 2ª ed., São Paulo: Cengage Learning, 2011.

#### **Bibliografia Complementar**

CURI, Denise. **Gestão Ambiental.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

DONAIRE, D. **A gestão ambiental na empresa.** São Paulo: ATLAS, 1995.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Engenharia de Projeto e Processos Industriais

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Instrumentalizar o futuro Engenheiro Químico quanto as ferramentas necessárias para a elaboração de anteprojetos de viabilidade técnica-econômica de unidades fabris. Apresentar as etapas envolvidas na elaboração de anteprojetos de viabilidade técnica-econômica e em que momento deverão ser executados no trabalho de conclusão de curso (TCC). Apresentar procedimentos que auxiliem os acadêmicos na definição da unidade fabril a ser projetada, bem como realizar o planejamento do(s) produto(s) a serem fabricados. Fornecer subsídios, através da apresentação de técnicas de análise de mercado, para definição da capacidade produtiva da unidade fabril a ser projetada. Apresentar os critérios técnicos empregados para auxiliar na definição da localização de unidades fabris. Apresentar técnicas empregadas na análise de perigos e operabilidade de unidades fabris, fornecendo subsídios para a estruturação de layout de unidades industriais. Apresentar técnicas que permitam avaliar a viabilidade econômica de anteprojetos de unidades fabris, informação fundamental para a tomada de decisão quanto a realização do investimento.

**Ementa:** Apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso. O projeto de engenharia de processos. Planejamento do produto. Estudo de mercado. Seleção de sítios para alocação de unidades fabris. Análise de perigos e operabilidade de unidades fabris. Noções sobre estudo de viabilidade técnica e econômica de projetos de implantação de unidades fabris.

#### **Bibliografia Básica**

- DOUGLAS, J. M. **Conceptual Design of Chemical Processes**. Editora McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 1988.
- FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento**. Primeira edição, 2011.
- EL-HALWAGI, M. M. **Sustainable Design Through Process Integration. Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation, and Profitability Enhancement**. Elsevier, 2012.
- PETERS, M.S.; TIMMERHAUS, K.D. and WEST, R. E. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers** McGraw-Hill Education; 2ª edição, 1968.
- SMITH, R. **Chemical process design and integration**. Second edition; John Wiley&Sons, Inc., 2016 (e-book).
- TURTON, R. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**. 4th ed. Prentice Hall, 2012.

#### **Bibliografia Complementar**

- BAASEL, W. D. **Preliminary Chemical Engineering Plant Design**. Elsevier Science Ltd. 1976.
- BEALE, R. and BOWERS, P. **Process Piping Design Handbook**. The Planning guide to piping design. Second Edition. Elsevier. 2018.
- BIEGLER, L. T.; GROSSMANN, I. E.; WESTERBERG, A. W. **Systematic Methods of Chemical Process Design**. Prentice Hall PTR, 1997
- CORREIA NETO, J. F. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento: considerando o risco**. Elsevier, 2009.
- CRAWLEY, F. and TYLER, B. **HAZOP: Guide to Best Practice**. Guidelines to Best Practice for the Process and Chemical Industries. Elsevier Ltd. Third Edition, 2015.
- MORAN, S. **Process Plant Layout**. Second edition. Oxford, UK : Butterworth-Heinemann. 2016.
- PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUSEN, J. and GROTE, K.-H. **Engineering Design - A Systematic Approach**. Third Edition. Editora Springer. 2007.
- RÊGO, R. B. et al. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. Editora FGV, 2013.
- TOWLER, T and SINNOTT, R. **Chemical Engineering Design Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design**. Primeira edição . Elsevier Ltd. 2008



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

VAZZOLER, A. **Introdução ao estudo das viabilidades técnica e econômica de processos químicos**: Estimativas de custos para projetos conceituais e anteprojetos. Campinas, Edição do autor, SP., 2017.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Projeto de Processos Industriais I

**Carga horária total:** 15h (0T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), do Curso de Engenharia Química da UFSM, tem como objetivo geral atuar como elemento integrador de conhecimentos, adquiridos pelos acadêmicos em diferentes disciplinas do curso, através da elaboração de anteprojeto de viabilidade técnica-econômica de uma unidade fabril. A disciplina de Engenharia de Processos Industriais I terá por finalidade apresentar aos acadêmicos a estrutura do TCC e dar início as atividades para elaboração do anteprojeto de viabilidade técnica-econômica de uma unidade fabril. Propiciar condições para que os acadêmicos coloquem em prática conhecimentos relacionados a temas como análise de mercado consumidor, análise e definição de tecnologias e rotas tecnológicas, montagem de diagramas de processo, análise de riscos de processos e definição de sítios para localização de unidades fabris.

**Ementa:** O Trabalho de Conclusão de Curso. Introdução ao projeto de processos. Definição do produto, definição de matérias primas, análise e seleção de tecnologias, síntese preliminar do processo. Análise de mercado e determinação da capacidade de produção da unidade fabril. Definição preliminar da localização da unidade fabril.

#### **Bibliografia Básica**

DOUGLAS, J. M. **Conceptual Design of Chemical Processes**. Editora McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 1988.  
FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento**. Primeira edição, 2011.  
EL-HALWAGI, M. M. **Sustainable Design Through Process Integration. Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation, and Profitability Enhancement**. Elsevier, 2012.  
PETERS, M.S.; TIMMERHAUS, K.D. and WEST, R. E. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers** McGraw-Hill Education; 2ª edição, 1968.  
SMITH, R. **Chemical process design and integration**. Second edition; John Wiley&Sons, Inc., 2016 (e-book).  
TURTON, R. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**. 4th ed. Prentice Hall, 2012.

#### **Bibliografia Complementar**

BAASEL, W. D. **Preliminary Chemical Engineering Plant Design**. Elsevier Science Ltd. 1976.  
BEALE, R. and BOWERS, P. **Process Piping Design Handbook**. The Planning guide to piping design. Second Edition. Elsevier. 2018.  
BIEGLER, L. T.; GROSSMANN, I. E.; WESTERBERG, A. W. **Systematic Methods of Chemical Process Design**. Prentice Hall PTR, 1997.  
CORREIA NETO, J. F. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento: considerando o risco**. Elsevier, 2009.  
CRAWLEY, F. and TYLER, B. **HAZOP: Guide to Best Practice. Guidelines to Best Practice for the Process and Chemical Industries**. Elsevier Ltd. Third Edition, 2015.  
MORAN, S. **Process Plant Layout**. Second edition. Oxford, UK : Butterworth-Heinemann. 2016.  
PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHOUSEN, J. and GROTE, K.-H. **Engineering Design - A Systematic Approach**. Third Edition. Editora Springer. 2007.  
RÊGO, R. B. et al. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. Editora FGV, 2013.  
TOWLER, T and SINNOTT, R. **Chemical Engineering Design Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design**. Primeira edição . Elsevier Ltd. 2008  
VAZZOLER, A. **Introdução ao estudo das viabilidades técnica e econômica de processos químicos: Estimativas de custos para projetos conceituais e anteprojetos**. Campinas, Edição do autor, SP., 2017.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.8 8º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Projeto de Instalações Industriais

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0 Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Elaborar projetos e memoriais normalizados das principais utilidades empregadas nas instalações industriais. Ao final da disciplina o aluno estará capacitado a projetar e interpretar projetos industriais bem como supervisionar as etapas na implantação de instalações industriais.

**Ementa:** Introdução ao projeto de instalações industriais, elementos metodológicos para a elaboração de um projeto industrial – memoriais, discriminações, plantas e anexos. Instalações para Vapor d'água e recuperação de condensado, lay-out e projeto das tubulações, acessórios, suportes e ancoragem, montagem, proteção, isolamento e geração de vapor. Instalação de Ar comprimido, equipamentos e acessórios, linhas de distribuição, tubulação e montagem. Instalações para água industrial, água fria, água quente e água gelada. Gases industriais, principais gases industriais, fontes, distribuição e instalações, normas de segurança para gases. Elaboração e desenvolvimento de projeto de instalações industriais.

**Bibliografia Básica**

MACINTYRE, Archibald Joseph. **Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais**. 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Tubulações Industriais – Materiais, Projeto, Montagem**. 10ª ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2008.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **Tubulações Industriais – Cálculo**. 9ª ed., Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.

**Bibliografia Complementar**

MACINTYRE, Arquibald Joseph. **Equipamentos Industriais e de Processo**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1997.

TELLES, Pedro Carlos da Silva; BARROS, Darcy G. de Paula. **Tabelas e gráficos para projetos de tubulações**. 7ª ed., Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2011.

DIP, Eduardo Borges. **Vinte casos que todo engenheiro envolvido com projeto de instalações industriais deveria conhecer**. São Paulo: Scortecci, 2017.

FRANÇA FILHO, José Luiz. **Manual para análise de tensões de tubulações industriais: flexibilidade**. 1ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2013.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Engenharia de Bioprocessos

**Carga horária total:** 60h (45T - 15P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Compreender as etapas envolvidas no desenvolvimento e aplicação de bioprocessos para a obtenção de produtos de interesse industrial.

**Ementa:** Microrganismos e meios fermentativos. Processos fermentativos – fermentação submersa e fermentação em estado sólido. Formas de condução de bioprocessos. Cinética de bioprocessos – cinética de processos fermentativos e cinética de processos enzimáticos. Fenômenos de transporte em bioprocessos – agitação, aeração e transferência de calor. Esterilização – equipamento, meio e ar. Aumento de escala.

**Bibliografia Básica**

AIBA, S.; HUMPHREY, A.E.; MILLIS, N.F. **Biochemical Engineering**. 2.ed. Tokyo: University of Tokyo Press, 1965.

BAILEY, J.E.; OLLIS, D.F. **Biochemical Engineering Fundamentals**. 2.ed. New York: McGraw- Hill, 1986.

NILSEN, J.; VILLADSEN, J. **Bioreaction Engineering Principles**. 2.ed. New York: Plenum Press, 2003.

SCHMIDELL, W. LIMA, U. A. AQUARONE, E. BORZANI, W. **Série biotecnologia: engenharia bioquímica**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., v.2, 2001.

**Bibliografia Complementar**

ALTERTHUM, F. **Biotecnologia Industrial: fundamentos**. Vol. 1. 2a edição. Editora Blucher, 2020. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521218975>. Acesso em: 21 jul. 2022.

SANDLER, S. I., **Chemical, biochemical, and engineering thermodynamics**. 4th ed. Hoboken, NJ : J. Wiley, c2006. xiv, 945 p.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Controle Estatístico de Processos

**Carga horária total:** 30h (30T - 0P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Capacitar os discentes quanto aos princípios do controle estatístico de processos e sua relação com a qualidade, suas dimensões e ferramentas, bem como conhecimentos de monitoramento, itens de controle, sistemas de padronização, análise e interpretação de resultados.

**Ementa:** Planejamento da qualidade. Inspeção por amostragem: atributos e variáveis e normas relacionadas. Implantação do controle estatístico do processo. Cartas de controle para variáveis e atributos. Gráficos de controle. Estudos de capacidade de processo.

**Bibliografia Básica**

LOUZADA, F. DINIZ, C. FERREIRA, P. FERREIRA, E. **Controle Estatístico de Processos:** uma abordagem prática para cursos de Engenharia e Administração. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 7ª ed. LTC: Rio de Janeiro, 2017.

**Bibliografia Complementar**

COSTA, A.F.B.; EPPRECHT, E.K., CARPINETTI, L.C. **Controle estatístico de qualidade.** São Paulo: Atlas, 2005.

LAPPONI, J.C. **Estatística usando Excel.** 4a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MONTGOMERY, D.C.; RUNGER, G.C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros.** 6a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Projeto de Processos Industriais II

**Carga horária total:** 45h (0T – 45P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Dar continuidade ao desenvolvimento do anteprojeto de viabilidade técnica-econômica de unidade fabril escolhida na disciplina Projeto de Processos Industriais I. Propiciar condições para que os acadêmicos coloquem em prática conhecimentos relacionados a temas como montagem de diagrama de processos; balanço de massa e energia, operações unitárias, desenho.

**Ementa:** Dimensionamento de equipamentos de processo e sistemas de armazenagem. Layout da unidade fabril. Balanços de energia. Demandas de utilidades de processo. Dimensionamento/seleção de equipamentos energéticos.

### **Bibliografia Básica**

- DOUGLAS, J. M. **Conceptual Design of Chemical Processes**. Editora McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 1988.
- FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento**. Primeira edição, 2011.
- EL-HALWAGI, M. M. **Sustainable Design Through Process Integration. Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation, and Profitability Enhancement..** Elsevier, 2012.
- PETERS, M.S.; TIMMERHAUS, K.D. and WEST, R. E. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers** McGraw-Hill Education; 2ª edição, 1968.
- SMITH, R. **Chemical process design and integration**. Second edition; John Wiley&Sons, Inc., 2016 (e-book).
- TURTON, R. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**. 4th ed. Prentice Hall, 2012.

### **Bibliografia Complementar**

- BAASEL, W. D. **Preliminary Chemical Engineering Plant Design**. Elsevier Science Ltd. 1976.
- BEALE, R. and BOWERS, P. **Process Piping Design Handbook**. The Planning guide to piping design. Second Edition. Elsevier. 2018.
- BIEGLER, L. T.; GROSSMANN, I. E.; WESTERBERG, A. W. **Systematic Methods of Chemical Process Design**. Prentice Hall PTR, 1997.
- CORREIA NETO, J. F. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento: considerando o risco**. Elsevier, 2009.
- CRAWLEY, F. and TYLER, B. **HAZOP: Guide to Best Practice**. Guidelines to Best Practice for the Process and Chemical Industries. Elsevier Ltd. Third Edition, 2015.
- MORAN, S. **Process Plant Layout**,. 2 edition. Oxford, UK : Butterworth-Heinemann. 2016.
- PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHOUSEN, J. and GROTE, K.-H. **Engineering Design - A Systematic Approach**. Third Edition. Editora Springer. 2007.
- RÊGO, R. B. et al. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. Editora FGV, 2013.
- TOWLER, T and SINNOTT, R. **Chemical Engineering Design Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design**. Primeira edição . Elsevier Ltd. 2008
- VAZZOLER, A. **Introdução ao estudo das viabilidades técnica e econômica de processos químicos: Estimativas de custos para projetos conceituais e anteprojeto**. Campinas, Edição do autor, SP., 2017



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Desenho Digital para Processos Industriais

**Carga horária total:** 45h (0T - 45P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Expressão Gráfica

**Objetivo da disciplina:** Analisar, compreender e executar desenhos de projetos de Engenharia por meio de programas computacionais em representação plana e espacial. Esta disciplina tem foco no desenho assistido por computador para os cursos de engenharia baseados em cenários criados a partir de rotas tecnológicas de processos industriais.

**Ementa:** Programas computacionais para desenho técnico, Ferramentas para criação e manipulação de desenho técnico 2D, Textos e informações alfanuméricas, Camadas de informação digital, Desenho de projeto de instalações para processos industriais com equipamentos para as operações unitárias da indústria de modo geral, Normas para apresentação do projeto, Impressão.

#### **Bibliografia Básica**

BREDA, G.; SANTOS, K. C. P. dos. **Desenho assistido por computador**. São Paulo: SAGAH, 2019. E-book. ISBN 9788595021914. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595021914/>. Acesso em: 24 out. 2022.

MORIOKA, C. A.; CRUZ, E. C. A.; CRUZ, M. D. da. **Desenho Técnico - Medidas e Representação Gráfica**. São Paulo: Érica, 2014. E-book. ISBN 9788536518350. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518350/>. Acesso em: 24 out. 2022.

PARSEKIAN, G. A. **Introdução ao CAD: Desenho auxiliado por computador**. São Paulo: Editora Edufscar, 2014.

STANDIFORD, KEVIN, **Engineering drawing and design**. 5. ed. New York: Cengage Learning, 2012.

#### **Bibliografia Complementar**

ABRANTES, J.; FILHO, C. A. F. **Série Educação Profissional - Desenho Técnico Básico - Teoria e Prática**. São Paulo: LTC, 2018. E-book. ISBN 9788521635741. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521635741/>. Acesso em: 24 out. 2022.

DA CRUZ, M. D. da. **Desenho Técnico**. São Paulo: Érica, 2014. E-book. ISBN 9788536518343. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518343/>. Acesso em: 24 out. 2022.

DE SOUZA, A. F. **Engenharia integrada por computador e sistema CAD/CAM/CNC: Princípios e aplicações**. São Paulo: Artliber, 2013.

OLIVEIRA, A. D. **Desenho Computadorizado - Técnicas para Projetos Arquitetônicos**. Ebook., Editora Saraiva, 2014. E-book. ISBN 9788536519685. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519685/>. Acesso em: 24 out. 2022.

SILVA, R. P. T. da. **Desenho técnico aplicado à engenharia**. São Paulo: Platos Soluções Educacionais S.A., 2021. E-book. ISBN 9786589881674. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786589881674/>. Acesso em: 24 out. 2022.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Engenharia Econômica

**Carga horária total:** 60h (45T - 15P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas

**Objetivo da disciplina:** Capacitar os discentes quanto aos conceitos fundamentais da engenharia econômica e análise de investimentos, empregando técnicas e métodos para a tomada de decisão sobre investimentos. Ao término da disciplina, o discente deverá estar apto a utilizar os métodos da engenharia econômica para escolha da melhor alternativa que confirme a viabilidade de projetos, processos e produtos tecnicamente corretos, na área econômica financeira.

**Ementa:** Fundamentos básicos em macroeconomia e microeconomia. Conceitos e aplicações de Matemática Financeira. Taxas de Juros. Relações de equivalência. Sistemas de Amortizações. Emprego dos Métodos Determinísticos de Análise de Investimentos.

**Bibliografia Básica**

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITKE, B. H. **Análise de investimentos:** matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira.** 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos:** aplicações práticas para economistas, engenheiros, analistas de investimentos e administradores. 7. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2018.

**Bibliografia Complementar**

KASSAI, J. R.; KASSAI, S.; SANTOS, A.; ASSAF NETO, A. **Retorno de investimento** - abordagem matemática e contábil do lucro empresarial. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MOTTA, R. R.; CALOBA, G. M. **Análise de Investimentos:** tomada de decisão em projetos industriais. São Paulo: Atlas, 2002.

PINDYCK, R.; RUBINFELD, D. **Microeconomia.** 8. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

SAMANEZ, C. P. **Matemática financeira** - aplicações à análise de investimentos. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

WOILER, S.; MATHIAS, W. F. **Projetos:** planejamento, elaboração, análise. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Laboratório II de Operações Unitárias  
**Carga horária total:** 30h (0T – 30P – 0Pext)  
**Carga horária ofertada em EAD:** 00  
**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Executar práticas que envolvam operações unitárias com transferência de calor e/ou massa.

**Ementa:** Introdução e apresentação da disciplina – Análise de regressão. Procedimentos a serem adotados nos experimentos – Sedimentação – Filtração à pressão constante – Adsorção em batelada – Adsorção em leito fixo – Extração sólido – líquido – Secagem em bandeja – Umidificação – Destilação com refluxo total – Destilação sem refluxo total – Destilação com diferentes vazões de refluxo – Absorção sem reação química – Trocadores de Calor.

**Bibliografia Básica**

CREMASCO, M.A. **Fundamentos de transferência de massa**. Campinas: UNICAMP, 1998. WELTY, J.R.; WICKS, C.E.; WILSON, R.E. **Fundamentals of momentum, heat and mass transfer**. 3.ed. New York: John Wiley and Sons Inc., 1984.  
INCROPERA, F.P.; DEWITT, D.P. **Fundamentos de transferência de calor e de massa**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

**Bibliografia Complementar**

ATKINS, P.W. **Físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, v.3, 1999.  
BENNETT, C.O.; MYERS, J.E. **Fenômenos de transporte**: quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw-Hill, 1978.  
BIRD, R.B.; STEWART, W.E.; LIGHTFOOT, E.N. **Fenômenos de transporte**. 2.ed. São Paulo: LTC, 2004.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.9 9º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Controle de Processos Industriais

**Carga horária total:** 60h (45T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Analisar processos químicos dinâmicos e desenvolver estratégias de controle automático para operá-los com segurança e economia.

**Ementa:** Transformada de Laplace. Introdução ao Controle de Processos. Análise de Sistemas Lineares. Função de Transferência de Sistemas. Álgebra de Blocos. Análise de Controladores - Estabilidade e Robustez. Ajuste de Controladores.

**Bibliografia Básica**

BEQUETTE, W. B. **Process Dynamics:** Modeling, Analysis and Simulation. Prentice Hall, Inc, 1998.  
BEQUETTE, B.W. **Process Control:** Modeling, Design and Simulation. Prentice Hall, Inc. 2003.  
OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno.** Pearson Universidades; 5ª edição, 2010.  
SEBORG, D.E., EDGAR, T.F., MELLICHAMP, D.A., DOYLE III, F.J. **Process Dynamics and Control.** John Wiley & Sons, 4th Edition, 2016.

**Bibliografia Complementar**

CAMPOS, M. C. M. M., GOMES, M. V. C., PEREZ, J. M. G. T., **Controle Avançado e Otimização na Indústria do Petróleo.** Interciência, 2013.  
COUGHANOWR, D.R., LEBLANC, S. **Process Systems, Analysis and Control.** McGraw-Hill Education; 3rd edition, 2008.  
LUYBEN, W. L. **Process Modeling, Simulation, and Control for Chemical Engineers.** McGraw-Hill, 1990.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Instrumentação de Processos Industriais

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Introduzir ao aluno de graduação a noção de analisar, projetar e instalar instrumentação em indústrias químicas, petroquímicas, alimentos e correlatas. Ao final da disciplina o aluno terá capacidade para selecionar, especificar e acompanhar a montagem de instrumentos em um processo industrial.

**Ementa:** Introdução à instrumentação no contexto de um processo industrial, normas de instrumentação, fluxogramas e plantas de instrumentação. Princípios de transmissores e transdutores. Calibração de instrumentos. Medição e instrumentos de medição em processo, temperatura, pressão, nível e vazão. Outras variáveis e instrumentos de processo, densidade, viscosidade, umidade, composição química e medições eletrométricas. Analisadores industriais, amostradores, analisadores por condutibilidade térmica, paramagnetismo, absorção de infravermelho e outros. Reguladores, anunciadores de alarme e elementos finais de controle. Instrumentação para controle digital e redes industriais. Práticas em laboratório.

#### **Bibliografia Básica**

BEGA, Egídio A.; DELMÉE, Gerard J.; COHN, Pedro E.; BULGARELLI, Roberval; KOCH, Ricardo; FINKEL, Vitor S. **Instrumentação Industrial**. 3ª ed., Rio de Janeiro: Interciência:IBP, 2011.

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, controle e automação de processos**. 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2013.

MARTINS, Nelson. **Manual de Medição de Vazão Através de Placas de Orifício, Bocais e Venturi**. Rio de Janeiro: Interciência-PETROBRÁS, 1998.

COHN, Pedro Estéfano. **Analisadores industriais: no processo, na área de utilidades, na supervisão da emissão de poluentes e na segurança**. Rio de Janeiro: Interciência: IBP, 2006.

#### **Bibliografia Complementar**

NOLTING, B.E. **Instrumentation Reference Book**. Oxford: Butterworth Heinemann, 1996.

SIEMENS A.G. **Instrumentação Industrial**. São Paulo: Siemens S.A., 1988.

BEGA, Egídio Alberto. **Instrumentação aplicada ao controle de caldeiras**. 3. ed., Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

LUGLI, Alexandre Baratella. **Redes industriais: características, padrões e aplicações**. 1ª ed., São Paulo: Érica, 2014.

ALBUQUERQUE, Daniel Thomazini de; ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. **Sensores industriais**. 1ª ed., São Paulo: Érica, 2005.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Segurança de Processos Industriais

**Carga horária total:** 45h (30T – 15P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Instrumentalizar o futuro engenheiro químico para que o mesmo possa associar aspectos de segurança às tecnologias praticadas pela indústria de processos químicos. Compreender os princípios da segurança em plantas industriais, as técnicas de análise de risco e identificação de perigos. Conhecer, interpretar e agir sobre os aspectos de toxicologia, higiene, riscos envolvendo produtos químicos, incêndios e explosões na indústria. Conhecer a legislação referente à segurança do trabalho e de processos químicos.

**Ementa:** Aspectos introdutórios - conceitos de risco e perigo; acidente; segurança inerente e programas de segurança. Toxicologia e higiene industrial. Incêndio e explosões na indústria. Técnicas de análise de risco. Identificação de perigos. Modelos de fontes. Modelos de liberação tóxica e de dispersão. Alívios de pressão. Parâmetros de segurança de produtos químicos e riscos térmicos. Reatividade química. Legislação sobre segurança. Desenho universal.

**Bibliografia Básica**

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do trabalho & gestão ambiental**. 4<sup>a</sup>. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2011.

CROWL, D. A. **Segurança de processos químicos: fundamentos e aplicações**. 3<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2015.

**Bibliografia Complementar**

CPPS. **Diretrizes para segurança de processo baseada em risco**. Rio de Janeiro: Interciência, 2021.

LEES, F. P. **Loss prevention in the process industries hazard identification, assessment and control**. Vols. I, II e III. London: Butterworths, 2001.

Miguel, A. S. S. R. **Manual de higiene e segurança do trabalho**. 13a. ed. Porto, Portugal: Porto Editora, 2014.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina: Projeto de Processos Industriais III**

**Carga horária total: 45h (0T – 45P – 0Pext)**

**Carga horária ofertada em EAD: 00**

**Departamento de ensino: Departamento de Engenharia Química**

**Objetivo da disciplina:** Dar continuidade ao desenvolvimento do anteprojeto de viabilidade técnica-econômica de unidade fabril escolhida na disciplina Projeto de Processos Industriais I. Propiciar condições para que os acadêmicos coloquem em prática conhecimentos relacionados a temas como integração de processos, dimensionamento de tubulações, dimensionamento e seleção de equipamentos para deslocamento de fluidos e sólidos; Análise de riscos e operabilidade do processo; Seleção de instrumentos de controle de processo e dimensionamento de malhas de controle; Levantamento dos custos de capital; Estimativa das Receitas e Custos de Produção; Análise econômica e tomada de decisão quanto ao investimento na unidade fabril.

**Ementa:** Montagem do layout da unidade fabril. Seleção e dimensionamento dos sistemas de integração das unidades de processo. Análise de riscos e operabilidade do processo. Controle e instrumentação de processos. Custos de capital. Custos diretos. Custos indiretos. Estimativa de Receitas e Custos de Produção. Custos de produção variáveis. Custos de produção fixos. Análise Econômica e tomada de decisão. Elaboração do Resumo Executivo. Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso.

#### **Bibliografia Básica**

- DOUGLAS, J. M. **Conceptual Design of Chemical Processes**. Editora McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 1988.
- FREZATTI, F. **Gestão da viabilidade econômico-financeira dos projetos de investimento**. Primeira edição, 2011.
- EL-HALWAGI, M. M. **Sustainable Design Through Process Integration. Fundamentals and Applications to Industrial Pollution Prevention, Resource Conservation, and Profitability Enhancement**. Elsevier, 2012.
- PETERS, M.S.; TIMMERHAUS, K.D. and WEST, R. E. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers** McGraw-Hill Education; 2ª edição, 1968.
- SMITH, R. **Chemical process design and integration**. Second edition; John Wiley&Sons, Inc., 2016 (e-book).
- TURTON, R. **Analysis, synthesis, and design of chemical processes**. 4th ed. Prentice Hall, 2012.

#### **Bibliografia Complementar**

- BAASEL, W. D. **Preliminary Chemical Engineering Plant Design**. Elsevier Science Ltd. 1976.
- BEALE, R. and BOWERS, P. **Process Piping Design Handbook**. The Planning guide to piping design. Second Edition. Elsevier. 2018.
- BIEGLER, L. T.; GROSSMANN, I. E.; WESTERBERG, A. W. **Systematic Methods of Chemical Process Design**. Prentice Hall PTR, 1997.
- CORREIA NETO, J. F. **Elaboração e avaliação de projetos de investimento: considerando o risco**. Elsevier, 2009.
- CRAWLEY, F. and TYLER, B. **HAZOP: Guide to Best Practice**. Guidelines to Best Practice for the Process and Chemical Industries. Elsevier Ltd. Third Edition, 2015.
- MORAN, S. **Process Plant Layout**. Second edition. Oxford, UK : Butterworth-Heinemann. 2016.
- PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHOUSEN, J. and GROTE, K.-H. **Engineering Design - A Systematic Approach**. Third Edition. Editora Springer. 2007.
- RÊGO, R. B. et al. **Viabilidade econômico-financeira de projetos**. Editora FGV, 2013.
- TOWLER, T and SINNOTT, R. **Chemical Engineering Design Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design**. Primeira edição . Elsevier Ltd. 2008.
- VAZZOLER, A. **Introdução ao estudo das viabilidades técnica e econômica de processos químicos: Estimativas de custos para projetos conceituais e anteprojeto**. Campinas, Edição do autor, SP., 2017.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

**Nome da disciplina:** Sistema de Qualidade

**Carga horária total:** 60h (30T - 30P - 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas

**Objetivo da disciplina:** Desenvolver nos discentes a habilidade de gerenciar uma organização para que produza produtos e serviços consistentes aos desejos dos clientes e seja capaz de melhorar continuamente. Ao término da disciplina, o discente deverá estar apto a aplicar os conhecimentos e práticas da qualidade visando planejar e implantar sistemas da qualidade de forma colaborativa e contemporânea.

**Ementa:** Evolução histórica da qualidade. Conceitos e dimensões da qualidade. Elementos da gestão estratégica da qualidade. Programa 5S. Gerenciamento da rotina. Gerenciamento pelas diretrizes. Ferramentas da Qualidade. Pesquisa de satisfação de clientes. Sistema ISO. Modelos de excelência em gestão da qualidade.

**Bibliografia Básica**

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora Falconi, 2013.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade**: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

PALADINI, E. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

**Bibliografia Complementar**

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento das diretrizes**. Belo Horizonte: Editora Falconi, 2013.

MARSHALL, I. J.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MIRA, G. A.; BRISOT, V. G. **Programa 5S**: Qualidade Total nas Empresas. Bauru: Editora Viena, 2014.

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. A. A.; MERGULHÃO, R. C.; MENDES, G. H. S. **Qualidade**: gestão e métodos. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

ZANOTTA, E. B. **Pesquisa de Marketing**: Foco na definição do problema e sua resolução. São Paulo: Editora Atlas, 2018.





Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

10.10 10º SEMESTRE

**Nome da disciplina:** Estágio Supervisionado em Engenharia Química

**Carga horária total:** 165h (0T – 165P – 0Pext)

**Carga horária ofertada em EAD:** 00

**Departamento de ensino:** Departamento de Engenharia Química

**Objetivo da disciplina:** Consolidar conhecimentos teóricos e práticos por meio de interações pré-profissionais. Desenvolver habilidades pessoais, interpessoais e profissionais através do trabalho em estruturas organizacionais. Identificar preferências de atuação em campos de futuras atividades profissionais. Participar do processo de integração entre universidade e partes concedentes, atuando na transferência de tecnologias e conhecimentos. Realizar a avaliação crítico-reflexiva dos impactos das soluções de Engenharia nos contextos social, legal, econômico e ambiental. Reconhecer e conviver com as diferenças socioculturais nos mais diversos níveis em todos os contextos da atuação do estágio. Desenvolver sensibilidade global nas organizações. Conhecer e aplicar com ética a legislação e os atos normativos no âmbito do exercício da profissão, de forma que estes preceitos possam ser estabelecidos ao longo de toda a sua carreira profissional.

**Ementa:** Escolha do campo de estágio. Planejamento das atividades. Desenvolvimento das atividades. Redação do relatório de estágio.

**Bibliografia Básica**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Projeto Pedagógico do Curso.** [202-].

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Estágios.** Disponível em: [www.ufsm.br/estagios](http://www.ufsm.br/estagios).

Acesso em: Setembro de 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.788.** Lei de Estágio. Brasília. 2008.



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018: Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 243, p. 49-50, 19 dez 2018. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 2 de 24 de abril de 2019: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 59, p. 43-44, 26 abr 2019. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 1, de 26 de março de 2021: Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 80, p. 85, 29 mar 2021. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 2.117, de 6 de Dezembro de 2019: dispõe sobre a oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EaD em cursos de graduação presenciais ofertados por Instituições de Educação Superior - IES pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 239, p. 131, 11 dez 2019. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. PORTARIA NO 1.134, DE 10 de Outubro de 2016: Revoga a Portaria MEC nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004, e estabelece nova redação para o tema. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, v. 196, p. 21, 11 out 2016. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 1, de 17 de junho de 2004: institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, p. 11, 22 jun 2004. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 248, p. 1-9, 23 dez 1996. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de Janeiro de 2003. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

e Cultura Afro- Brasileira", e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 8, p. 1, 10 jun 2003. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 Março de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 48, p. 1, 11 mar 2008. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012: Estabelece Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 105, p. 48, 31 mai 2012. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999: Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, nº 79, p. 41-43, 28 abr 1999. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 121, p.13, 26 jun. 2002. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 116, p. 70, 18 jun 2012. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 79, p. 23, 25 abr. 2002. Seção 1.

BRASIL. Decreto 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 246, p. 28, 23 dez. 2005. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Eletrônico, p. 2, 20 dez. 2012. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 5296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 232, p. 5, 03 dez. 2004. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 163, p. 3, 26 ago. 2009. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 221, p. 5, 18 nov. 2011. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 3.284 de 7 de novembro de 2003. Dispõe sobre requisitos de acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências, para instruir os processos de autorização e de reconhecimento de cursos, e de credenciamento de instituições. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 219, p. 12, 11 nov. 2003. Seção 1.

BRASIL. Lei 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 250, p. 2, 28 dez. 2012. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nº s 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 63, p. 1, 31 mar. 2017. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, n. 127, p. 2, 07 jul. 2015. Seção 1.

CENTRO DE TECNOLOGIA. Universidade Federal de Santa Maria. Documento Básico do CT sobre a Extensão. 2022. Disponível em [www.ufsm.br/ct/extensao](http://www.ufsm.br/ct/extensao)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Centro de Tecnologia. **Regimento Interno**. 2017. Disponível em [https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/375/2018/08/Regimento\\_do\\_CT\\_-\\_aprovado\\_no\\_Conselho\\_CT\\_15-12-2016\\_e\\_no\\_CONSU\\_20-12-2017.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/375/2018/08/Regimento_do_CT_-_aprovado_no_Conselho_CT_15-12-2016_e_no_CONSU_20-12-2017.pdf)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução nº 033/2015, de 30 de dezembro de 2015**. Regulamenta o



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Pró-Reitoria de Graduação

processo de acompanhamento pedagógico e cancelamento de matrícula e vínculo com a Universidade Federal de Santa Maria, e revoga a Resolução N. 009/98. Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=7336775>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução nº 042/2019, de 13 de dezembro de 2019.** Dispõe sobre os atos de criação, ajuste e/ou reforma de Projeto Pedagógico de Curso (PPCS), no âmbito do ensino de graduação e dá outras providências. Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=12878765>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução nº 003/2019, de 11 de janeiro de 2019.** Regula a inserção das ações de extensão nos currículos dos cursos de graduação. Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=11902237>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução nº 75, de 26 de Janeiro de 2022:** Dispõe sobre a implantação de planos de ensino digitais nos cursos de graduação, no âmbito da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=13948187>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Conselho Universitário. **Resolução nº 6, de 29 de abril de 2019.** Aprova a Política de Extensão da Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=12476803>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Gabinete do Reitor. **Plano de Desenvolvimento Institucional (2016-2026).** Santa Maria, RS: Gabinete do Reitor, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Graduação. **Instrução Normativa PROGRAD/UFSM N. 007/2022,** de 14 de abril de 2022: Estabelece orientações técnicas para a inserção da extensão nos projetos pedagógicos de cursos de graduação e revoga a Instrução Normativa PROGRAD N. 06, de 31 de maio de 2019. Disponível em <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=14102836>