

# PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO

## Bacharelado em Engenharia Química



## **ADMINISTRAÇÃO NACIONAL DO SENAI**

### **CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI**

**Presidente:** Antonio Ricardo Alvarez Alban

### **SENAI – DEPARTAMENTO NACIONAL – SENAI/DN**

**Diretor Geral:** Gustavo Leal Sales Filho

## **CONSELHO TÉCNICO CONSULTIVO – CTC – DO SENAI CETIQT**

**Presidente:** Rafael Cervone Netto

**Representante da região Sul:** César Pereira Döhler **Representante**

**da região Nordeste:** Leandro Pereira de Araújo **Representante da**

**região Norte:** Luiz Augusto Barreto Rocha **Representante da região**

**Centro-Oeste:** José Divino Arruda **Representante da região Sudeste:**

Ricardo Zupeli de Paulo

**Representante do Departamento Nacional:** Gustavo Leal Sales Filho

**Representante do Departamento Regional SENAI Rio de Janeiro:** Antônio César Berenguer

Bittencourt Gomes

**Representante do Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil:** Marta Cristina Picardo

**Representante do MEC:** Marcela Ferreira Paes França

## **DIRETORIA GERAL DO SENAI CETIQT**

**Diretor Executivo:** Sergio Luiz Souza Motta

**Diretor de Administração e Finanças:** Fernando Rotta Rodrigues

## **SENAI CETIQT - CENTRO DE TECNOLOGIA DA INDÚSTRIA QUÍMICA E TÊXTIL**

**Endereço:** Avenida Luís Carlos Prestes 230, Barra da Tijuca - Rio de Janeiro - RJ

**CEP:** 22775-055

**Tel.:** (21) 2582 1001

**Site:** [www.cetiqt.senai.br](http://www.cetiqt.senai.br)

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
CONTEXTUALIZAÇÃO DA IES .....	6
CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO .....	19
<b>1. DIMENSÃO 1 – ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA.....</b>	<b>22</b>
1.1.Políticas Institucionais no Âmbito do Curso.....	22
1.2.Objetivos do Curso.....	28
1.3.Perfil do Egresso.....	30
1.4.Estrutura Curricular.....	36
1.4.1.Matriz Curricular .....	39
1.5.Conteúdos Curriculares.....	43
1.6 Metodologia de Ensino e Aprendizagem .....	43
1.7. Estágio Curricular Supervisionado .....	47
1.8. Estágio Curricular Supervisionado – relação com a rede de escolas da Educação Básica.....	49
1.9. Estágio Curricular Supervisionado – relação entre teoria e prática .....	49
1.10. Atividades Complementares .....	49
1.11. Trabalho de Conclusão de Curso.....	50
1.12. Apoio Discente .....	53
1.12.1. Coordenação Pedagógica.....	53
1.12.2. Diretrizes sobre Acessibilidade .....	55
1.12.3. Ações voltadas para Empregabilidade e Permanência .....	57
1.13. Gestão do curso e processos de avaliação interna e externa .....	59
1.14. Atividades de Tutoria .....	61
1.15. Conhecimentos, habilidades e Atitudes Necessárias às Atividades de Tutoria.....	62
1.16. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no processo ensino-aprendizagem .....	64
1.17. Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	66
1.18. Material Didático .....	67
1.19. Procedimentos de Acompanhamento e de Avaliação dos Processos de Ensino- Aprendizagem .....	67
1.19.1. Condicionais para Aprovação.....	69
1.19.2.S.A REC.....	71
1.20. Número de Vagas .....	72
<b>2. DIMENSÃO 2 – CORPO DOCENTE E TUTORIAL.....</b>	<b>74</b>
2.1. Núcleo Docente Estruturante – NDE.....	74
2.2. Equipe Multidisciplinar .....	74
2.3. e 2.4 Atuação e Regime de Trabalho do Coordenador de Curso .....	77
2.5. e 2.6 Corpo Docente – Titulação e Regime de Trabalho .....	78
2.7. Experiência Profissional do Docente.....	80
2.8. Experiência no Exercício da Docência na Educação Básica.....	81
2.9 2.10 e 2.11 Experiência no Exercício da Docência Superior, na Educação a Distância, e na Tutoria....	82
2.12. Atuação do Colegiado de Curso ou Equivalente .....	83
2.13. e 2.14 Titulação e Formação do Corpo de Tutores do Curso e Experiência em Educação a Distância..	84
2.15. Interação entre Docentes, Tutores e Equipe Administrativa.....	85

2.16. Produção Científica, Cultural, Artística ou Tecnológica .....	85
3. DIMENSÃO 3 – INFRAESTRUTURA .....	86
3.1. Espaço de Trabalho para Docentes em Tempo Integral .....	86
3.2. Espaço de Trabalho para o Coordenador de Curso .....	87
3.3. Sala Coletiva de Professores .....	87
3.4. Salas de Aula .....	88
3.5. Acesso dos Alunos a Equipamentos de Informática .....	88
3.6. e 3.7 Bibliografia Básica e Complementar por Unidade Curricular .....	91
3.8. Laboratórios Didáticos de Formação Específica .....	96
<b>ANEXO I – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA, GRADE CURRICULAR, PRÉ-REQUISITOS E CONTEÚDOS CURRICULARES .....</b>	
<b>106</b>	
1. Representação gráfica do curso de Engenharia Química .....	106
2. Grade Curricular 12601 do Curso de Engenharia Química .....	106
3. Pré-requisitos para as Unidades Curriculares do curso de Engenharia Química .....	108
4. Conteúdos Curriculares .....	108
<b>ANEXO II – TABELA DE REFERÊNCIA PARA ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA .....</b>	
<b>262</b>	

## INTRODUÇÃO

O Projeto Pedagógico de Curso – PPC é o documento que estabelece as diretrizes dos processos acadêmicos do curso, visando à formação de um profissional qualificado, expressando a prática pedagógica cotidiana do curso, dando direção à gestão e às atividades educacionais. O Projeto ora apresentado, busca atender à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9.394, de 20.12.96), que reserva especial papel à Educação Universitária e à formação de profissionais da Educação e das demais áreas de atuação profissional, além de Pareceres e Resoluções do Conselho Nacional de Educação, Portarias e Decretos do Ministério da Educação, ao Plano Nacional de Educação, bem como vem ao encontro do anseio e necessidades da população do Rio de Janeiro e região.

Vale ressaltar ainda que o Projeto se encontra em observância à Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, além da Resolução CNE/CES 1/2021, que altera o Art. 9º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2019 e o Art. 6º, § 1º da Resolução CNE/CES 2/2010, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo.

Em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, através da Lei Federal nº 9394/96, o CETIQT, Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, tem suas origens no decreto lei 5.222 de 23/01/43, recebendo na época a denominação de Escola Técnica Federal da Indústria Química e Têxtil. Coube ao SENAI/DN construir, manter e administrar a escola.

O curso de Engenharia Química da Faculdade SENAI CETIQT teve início em 2010, sendo reconhecido pelo MEC com conceito 4. A duração do curso é de cinco anos e habilita o aluno a desenvolver produtos, equipamentos e processos químicos e bioquímicos. O curso forma profissionais generalistas com sólido conhecimento nas ciências básicas como física, química, matemática e biologia, além de todos os conhecimentos específicos da área de Engenharia Química. Dessa forma, o engenheiro químico pode participar de diversas etapas na indústria química, desde a concepção do projeto até o produto final, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. Além de atuar na prestação de serviços, na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, na área de gestão e em diversos segmentos dos setores produtivos, como alimentos e bebidas, farmacêutico, meio ambiente,

petroquímico, petróleo e gás, polímeros, tintas e vernizes, metalurgia, papel e celulose, energia, entre outros.

Como diferenciais do curso de graduação em Engenharia Química destacam-se sua infraestrutura, integração com indústrias químicas e de outros segmentos, e com o Instituto Senai de Tecnologia. Além destes, o curso conta com

- Corpo Docente formado por Doutores e Mestres;
- Grade curricular totalmente alinhada às necessidades da indústria, focada em competências e práticas reais, de forma a atender todos os requisitos do mercado, com perfil profissional validado pela indústria;
- Programa de mentoria com CEOs, Gerentes e Coordenadores de empresas de destaque de diversos setores da indústria química - o programa proporciona um contato presencial e individual do aluno com esses mentores, além de orientação online;
- Programa de monitoria que possibilita desconto na mensalidade ao aluno participante, além de um grau de excelência na disciplina;
- Programas de iniciação científica e tecnologia em parceria com o Instituto SENAI de Tecnologia;
- Capacitações ao longo da vida acadêmica do aluno, destacando o aluno no mercado profissional;
- Laboratório de Engenharia Química com kits didáticos que simulam as principais operações unitárias da engenharia química, dotados de realidade aumentada onde o aluno visualiza os fenômenos físicos que ocorrem dentro dos equipamentos.

## CONTEXTUALIZAÇÃO DA IES

### a) Nome da mantenedora

O SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) é uma das entidades que compõem o “Sistema S”, ou serviços sociais autônomos, entidades de caráter privado e sem fins lucrativos, incentivadas por meio de recursos oriundos da indústria.

Criado pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), em 1942, para atuar nas áreas de educação profissional e prestação de serviços técnicos e tecnológicos, atualmente, o SENAI é

considerado o maior complexo de educação profissional e tecnológica da América Latina, qualificando mais de 3,0 milhões de trabalhadores brasileiros a cada ano.

O SENAI apoia empresas em 28 áreas industriais por meio de um Departamento Nacional - DN, 27 Departamentos Regionais instalados nos 26 Estados e no Distrito Federal, e o SENAI CETIQT (Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil), a única unidade operacional diretamente vinculada ao SENAI DN, que atua como centro de tecnologia e formação profissional para a Cadeia Química, Têxtil e de Confeção do país. Sendo assim, a Faculdade SENAI CETIQT tem como entidade mantenedora o SENAI DN – Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Nacional.

O SENAI CETIQT trata-se de uma instituição de interesse público com personalidade jurídica de direito privado e está fora da Administração Pública. Oferece cursos de Graduação, Pós- Graduação e Extensão, além de cursos técnicos em parceria com os Departamentos Regionais do SENAI, Serviços Técnicos e Tecnológicos às empresas que formam a cadeia têxtil e de confecção, consultoria em ESG e Desenvolvimento Sustentável, e desenvolve Estudos e Pesquisas a diferentes setores da Indústria.

#### **b) Base legal da mantenedora**

A Faculdade SENAI CETIQT tem como entidade mantenedora o SENAI DN – Sistema Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Nacional, o qual localiza-se no Setor Bancário Norte, Quadra 1, Bloco C, Edifício Roberto Simonsen – 70040-903 – Brasília – DF, Tel.: (0xx61) 3317-9000.

A Entidade Mantenedora é responsável pela Faculdade, perante as autoridades públicas e o público em geral, incumbindo-lhe tomar as medidas necessárias ao seu bom funcionamento, respeitados os limites da lei e dos Regimentos do SENAI CETIQT e da Faculdade.

Dependem de aprovação da Mantenedora:

- a. o orçamento anual da Faculdade;
- b. a assinatura de convênios, contratos ou acordos;
- c. as decisões dos órgãos colegiados que importem em aumento de despesa ou redução de receita;

- d. a admissão ou dispensa dos cargos Diretores do SENAI CETIQT;
- e. a criação ou extinção de cursos de tecnologia, graduação e de pós-graduação;
- f. alterações regimentais do SENAI CETIQT.

Compete à Mantenedora designar, na forma do Regimento da Faculdade, o Diretor Executivo, a quem compete a contratação do pessoal docente e técnico-administrativo da Faculdade.

Cabe ao Diretor Executivo a designação dos ocupantes dos demais cargos ou funções de gestão, coordenação, consultoria ou assessoria da Faculdade.

O SENAI CETIQT é responsável pela administração financeira, contábil e patrimonial. Compete ao SENAI CETIQT promover adequadas condições de funcionamento da Faculdade, colocando-lhe à disposição os bens imóveis e móveis necessários e assegurando-lhe o suficiente quadro de pessoal e recursos financeiros compatíveis.

#### **c) Nome da IES**

A Faculdade SENAI CETIQT é uma Instituição de Ensino Superior privada, particular em sentido estrito, doravante denominada apenas de Faculdade, mantida pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, com sede e foro na Região Administrativa I, Brasília, no Distrito Federal. A sede da Faculdade está situada na Avenida Luís Carlos Prestes, 230 – Barra da Tijuca - Rio de Janeiro - RJ - CEP 22775-055.

O SENAI CETIQT tem autonomia administrativa, financeira e didática, nos termos das Resoluções nº 78/1968 e 80/1969, do Conselho Nacional do SENAI (CNS), do Decreto Federal nº 64.823, de 15 de julho de 1969 e pelo disposto no Regimento Interno da entidade.

A Faculdade SENAI CETIQT, instituição integrante do sistema federal de ensino superior, conforme Resolução do CNS nº 590/2011 tem, no âmbito dos cursos que ministra, as seguintes finalidades:

- I. promover a formação integral dos seus discentes de modo a serem capazes de se adaptar, com flexibilidade, às novas condições de ocupação no mundo do trabalho;
- II. formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para inserção em setores profissionais e para participação no desenvolvimento da sociedade brasileira;

- III. promover atividades abertas de extensão, estabelecendo uma relação instituição- docente- discente, de intercâmbio, interação e complementaridade, definidas a partir da prospecção e da avaliação crítica das demandas sociais internas e externas;
- IV. incentivar a iniciação científica, estimulando seus discentes a futuras atividades de investigação e criação de conhecimentos, visando ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da criação e difusão da cultura, desse modo desenvolvendo o entendimento do homem e do meio em que vive;
- V. institucionalizar o ensino de pós-graduação, compreendendo cursos de Especialização e Aperfeiçoamento, que atendam às necessidades da comunidade;
- VI. acolher projetos de investigação científica e aplicada, desde que atendam a demandas sociais e se articulem com as demais atividades acadêmicas da Instituição;
- VII. acolher projetos de pesquisa básica, se suportados por recursos extraordinários;
- VIII. estimular a produção acadêmica do docente, visando ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da divulgação de conhecimento;
- IX. valorizar os estágios, os trabalhos de conclusão de curso e as atividades complementares de enriquecimento acadêmico de seus discentes, integrando-os aos programas de incremento da produção docente;
- X. promover, por meios atualizados de comunicação, a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos, que constituem patrimônio da humanidade;
- XI. implementar processo de acompanhamento e de avaliação em todos os segmentos da Faculdade envolvidos com o processo educativo da sociedade, que permita constatar a eficiência e a eficácia no atendimento às necessidades da sua clientela;
- XII. estender o processo de acompanhamento e de avaliação aos egressos, para constatar a contribuição deles no processo de transformação da sociedade;
- XIII. colaborar, no âmbito de sua atuação e com sua postura filosófica, no esforço de desenvolvimento do País, articulando-se com os poderes públicos e com a iniciativa privada, para o estudo de problemas em nível regional e nacional, participando de programas de cooperação técnico-científica.

**Informações da Mantida: Código da Mantida: 991**

**Mantida:** Faculdade SENAI CETIQT

**Diretor Executivo (DIREX):** Sergio Luiz Souza Motta

**Diretor de Administração e Finanças (DIAF):** Fernando Rotta Rodrigues

**Gerente de Educação Profissional (GEP):** Leandro Neves

**Coordenador de Graduação e Ensino Técnico (CGET):** Ana Claudia Lopes

**d) Breve histórico da IES e base legal**

O SENAI CETIQT, originalmente denominado Escola Técnica da Indústria Química e Têxtil – ETIQT, foi criado em 23 de janeiro de 1943, sob o Decreto-Lei nº 5222, sendo inaugurado apenas em 1949 quando as instalações físicas já estavam finalizadas e o corpo docente selecionado e capacitado pelas empresas têxteis americanas e inglesas, que possuíam equipamentos de última geração. Este foi o começo de uma história de grandes conquistas do SENAI para a indústria têxtil nacional.

Em 20 de novembro de 1968, a ETIQT, sob Resolução nº 78 do Conselho Nacional do SENAI, ganhou autonomia didático-pedagógica, administrativa e financeira, mediante a criação do Conselho Técnico Administrativo (CTA), compondo assim uma administração colegiada. Com menos de 20 anos de existência, a ETIQT já era considerada uma referência em qualidade e inovação na qualificação de profissionais para as indústrias têxteis brasileiras.

Atuante e atenta às exigências das indústrias e do mercado em expansão, no ano de 1973, a ETIQT, em convênio com a Universidade Estadual do Rio de Janeiro – UERJ, lançou o Curso de Engenharia Operacional Têxtil. Na mesma década, criou cinco habilitações para a formação do técnico têxtil (Fiação, Tecelagem, Malharia, Acabamento e Confecção) e passou a desenvolver atividades nas áreas de assistência técnica, informação têxtil e pesquisa aplicada.

Em 26 de outubro de 1979, pela Resolução nº 114 do Conselho Nacional do SENAI, a ETIQT transformou-se no Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil – CETIQT, sendo uma entidade dinâmica, com objetivos amplos e ações bem definidas. Nos anos 1980, o SENAI CETIQT lançou o Curso Técnico de Estilismo em Confecção Industrial, pioneiro na formação de profissionais qualificados para a emergente indústria da moda, e, em novo convênio com a UERJ, lançou o Curso de Engenharia Mecânica: Habilitação Têxtil. Foram estes dois cursos os grandes influenciadores na ampliação da oferta educacional da entidade, sendo o SENAI CETIQT a primeira unidade do Sistema Indústria a ofertar ao mercado formação nestas modalidades.

A Faculdade SENAI CETIQT é um Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil, com sede e limite territorial de atuação circunscrito ao município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, credenciada pelo Ministério da Educação. Atua em conformidade com os Regimentos do SENAI CETIQT e da Faculdade, e de seu respectivo Plano de Desenvolvimento Institucional. A Faculdade é mantida pelo SENAI/DN – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Nacional, com sede em Brasília, Distrito Federal.

O SENAI CETIQT tem autonomia administrativa, financeira e didática, nos termos das Resoluções nº 78/1968 e 80/1969, do Conselho Nacional do SENAI (CNS), do Decreto Federal nº 64.823, de 15 de julho de 1969 e pelo disposto no Regimento Interno da entidade.

O Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil – SENAI CETIQT, localizado no Rio de Janeiro, é a única unidade operacional ligada diretamente ao Departamento Nacional do SENAI, é responsável pela formação profissional e prestação de serviços orientados à cadeia produtiva dos setores químico, têxtil e de confecção. Por meio de seus projetos e processos, o SENAI CETIQT busca elevar a competitividade industrial, promovendo o crescimento da indústria.

Em 30 de julho de 1997, o SENAI CETIQT, mediante autorização do MEC, através da portaria nº 868, lançou o primeiro curso de Graduação de Engenharia Têxtil, integralmente desenvolvido pela Instituição no Sistema SENAI. Em 2001, lançou o Curso de Bacharelado em Design, Habilitação em Moda, sendo reconhecido em 2005, por meio da portaria MEC nº 3516, de 13/10/2005, publicada em 14/10/2005.

Consciente da necessidade de expansão das suas atividades para atender às demandas da indústria, neste mesmo ano, o SENAI CETIQT obteve autorização para o funcionamento de mais três cursos: Bacharelado em Artes, habilitação em Figurino e Indumentária; Bacharelado em Administração; e Tecnologia em Produção de Vestuário.

Dando continuidade à sua política de expansão, em 2009, a Instituição obteve através da Portaria nº 1617 de 12/11/2009, publicada em 13/11/2009, autorização para a oferta dos cursos de Bacharelado em Engenharia Química, Design – Ênfase em Design de Superfície e Engenharia de Produção, com início em 2010.

A avaliação para credenciamento institucional, visando a oferta de cursos de Pós-Graduação Lato Sensu, na modalidade a distância, concedeu à Faculdade SENAI CETIQT conceito 5 e foi homologada por meio da Portaria MEC nº 298, de 24/03/2011, publicada em 25/03/2011. Tal

portaria permitiu que a Instituição passasse a oferecer o Curso de Pós-Graduação também na modalidade a distância, sendo o Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Docência na Educação Profissional e Tecnológica o primeiro a ser ofertado em EaD.

A partir de 2019 a IES começou a atualizar e reformular seu portfólio de cursos presenciais e a distância, com foco estratégico, ampliando tanto os Eixos como as Modalidades de ensino de forma a abranger diferentes níveis de formação, cargas horárias, programas de governo, necessidades de pessoas físicas e jurídicas, fomentando assim, um crescimento do catálogo de ofertas de cursos da Instituição, principalmente de pós-graduação.

No ano de 2019, quando a Instituição passou por novos processos de avaliação, obteve-se novamente nota 5, garantindo assim o alcance do conceito máximo tanto em relação ao credenciamento EaD, como também quanto à renovação de reconhecimento do curso de Design de Moda.

Em 2022 o SENAI CETIQT mudou para um novo endereço, localizado na Avenida Luis Carlos Prestes, 230, na Barra da Tijuca, deixando o campus do Riachuelo que ocupava desde 1947 e o campus da Barra, menor, que ocupava desde 2004. À nova unidade foi dado o nome de CETIQT Barra.

Em decorrência da mudança de endereço, uma nova comissão do MEC foi instituída no final de 2023 para a avaliação de Recredenciamento Institucional Presencial, garantindo novamente a nota 5 para a instituição.

Ao longo da última década, além da reconhecida atuação no campo da Educação Profissional e dos serviços laboratoriais, de Design e de normalização do vestuário, o SENAI CETIQT vem estruturando e implementando novas áreas de trabalho, em suporte à produtividade, à competitividade e à inovação nos setores industriais têxtil, de confecção e químico. As referidas áreas foram desenvolvidas a partir da criação do Instituto SENAI de Tecnologia (IST) Têxtil e de Confecção, e da Gerência de Desenvolvimento Estratégico Sustentável. A atual estrutura garante à instituição uma diferenciada e profícua integração entre as atividades de educação profissional, de consultoria e serviços laboratoriais e de pesquisa e inovação.

Para fundamentar esse processo de (re)estruturação, foram realizados estudos de prospecção tecnológica e mercadológica, como “A Quarta Revolução Industrial do Setor Têxtil e

de Confecção: A Visão de Futuro 2030” (SENAI CETIQT e ABIT, 2015); “O Setor Têxtil e do Vestuário Brasileiro na Perspectiva da Cadeia de Valor Global – Possibilidades Presentes e Futuras”(GHERZI, 2016), além dos estudos realizados para os planos estratégicos e de negócios destinados à implantação do IST em missões internacionais, com visitas a instituições de referência e feiras, para países como Alemanha, Portugal, Itália, Espanha, EUA, entre outros.

As narrativas de desenvolvimento extraídas desses estudos apontaram os rumos que os Setores Industriais Têxtil, de Confecção e Químico devem seguir, observando-se uma gradativa adesão e comprometimento dos segmentos empresariais e as capacidades de liderança e de coordenação do SENAI CETIQT como instituição capaz de pavimentar o caminho das empresas desses setores em direção ao futuro que se anuncia.

#### e) **Perfil da IES**

O SENAI CETIQT é um Centro de Referência do Sistema CNI SENAI que, há mais de 75 anos, atua na formação de recursos humanos e na prestação de serviços de tecnologia e inovação para os setores industriais têxtil, de confecção e químico.

A infraestrutura oferecida pelo SENAI CETIQT é única na América Latina. Possui ambientes e laboratórios completos, com finalidades didáticas e de serviços tecnológicos de ponta. Suas plantas piloto reproduzem o ambiente produtivo industrial, possibilitando desenvolver projetos de inovação em processo e produto, além de promover a elaboração de ações educacionais integradas.

O SENAI CETIQT oferece serviços nas seguintes áreas:

**Educação Profissional:** A Gerência de Educação Profissional (GEP), por meio da Metodologia SENAI de Educação Profissional, proporciona que o ensino adquirido nas salas de aula, nos laboratórios e em seu parque tecnológico seja aplicado em soluções de problemas reais do mercado e na criação de novos produtos e serviços para a cadeia de valor dos setores industriais com os quais trabalha. Para tanto, oferece cursos de Graduação, Pós-Graduação, Extensão e Cursos Técnicos.

**Tecnologia:** O Instituto SENAI de Tecnologia em Têxtil e Confecção (IST) do SENAI CETIQT possui equipe multidisciplinar formada por engenheiros e designers, com ampla experiência industrial. Os profissionais atuam junto às empresas da cadeia têxtil, de confecção e moda de forma

transversal, com foco no aumento de sua competitividade, sustentabilidade e atualização tecnológica, através da prestação de serviços metrológicos e consultorias nas áreas de modelagem, normalização, gestão empresarial, tecnologia têxtil, confecção e design.

**Desenvolvimento Estratégico e Sustentável:** A Gerência de Desenvolvimento Estratégico e Sustentável foi criada em 2023 em linha com a necessidade da indústria de adoção de práticas mais sustentáveis e de ESG nos seus modelos de atuação. A Gerência abriga o NUSEC - Núcleo de Sustentabilidade e Economia Circular, fruto de uma parceria com a ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil, realiza consultorias relacionadas a diversidade e inclusão e sustentabilidade, conduz estudos prospectivos para os setores de atuação do SENAI CETIQT e desenvolve projetos para submissão a linhas de fomento.

A fim de cumprir a missão de formar, inserir no mercado de trabalho e aperfeiçoar profissionais para/da indústria brasileira, o SENAI CETIQT teve a sua infraestrutura concebida e permanentemente atualizada de forma a fornecer salas de aula, laboratórios e oficinas ou plantas que reproduzem ambientes produtivos dos setores industriais para os quais atua, com incorporação de tecnologias atuais e futuras. Nesse processo, configurou-se em um ambiente totalmente vocacionado para as atividades de educação profissional ali desenvolvidas, conforme modelo adotado por instituições de referência existentes fora do país.

Além da infraestrutura diferenciada, quando comparada a outras instituições de ensino brasileiras e estrangeiras, o SENAI CETIQT adota também uma metodologia específica de educação por competência: A Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP).

Com mais de 20 anos de existência, a referida metodologia está estruturada em 3 fases ou etapas: (1) Perfil Profissional; (2) Desenho Curricular e (3) Prática Pedagógica; e tem como objetivo central promover um diálogo e construir pontes entre os mundos da educação e do trabalho.

Todo o trabalho parte da realização de estudos de prospecção tecnológica e mercadológica e da análise (retrospectiva) de dados da educação e do mercado de trabalho, referentes às ocupações de determinada área tecnológica. O objetivo é analisar as mudanças em processo nos contextos de trabalho daquela área ou segmento industrial e definir as competências que devem compor os perfis profissionais aderentes às demandas atuais e às perspectivas de futuro que se apresentam.

Os dados obtidos e os perfis profissionais construídos a partir desses estudos iniciais são discutidos e validados por um comitê de especialistas técnicos, formados, entre outros stakeholders, por representantes de empresas que compõem o setor industrial em questão.

A partir dos documentos derivados dessa primeira fase, incluindo o estudo sobre os contextos de trabalho e os perfis profissionais demandados, tem-se início o desenho curricular dos cursos a serem ofertados.

Além dos estudos prospectivos realizados para essa finalidade, o alinhamento entre o que se faz no SENAI CETIQT e as demandas, tendências e cenários identificados se dá por meio de um planejamento estratégico e de negócios desenvolvido e atualizado periodicamente pela instituição. Para tal planejamento, segue-se também as diretrizes estratégicas estabelecidas pelo SENAI Departamento Nacional, instituição mantenedora do SENAI CETIQT.

Decorrentes das Diretrizes Estratégicas Nacionais, os focos estratégicos do SENAI CETIQT são:

- **AUMENTO DA PERCEPÇÃO DE VALOR**

Elevar a percepção de valor da sociedade e, em especial, da indústria sobre a contribuição do SENAI para o futuro do trabalho;

Ser a referência da indústria em educação profissional e superior para o trabalho do futuro;

Contribuir para a modernização e o aumento da competitividade da indústria com tecnologia e inovação.

- **DESTINAÇÃO ESTRATÉGICA DE RECURSOS**

Aumentar a aplicação de recursos na atividade fim; Ampliar receitas de serviços.

- **AMPLIAÇÃO DO ATENDIMENTO**

Ampliar o atendimento com pesquisa aplicada e serviços tecnológicos.

- **SOLUÇÕES DE VALOR AGREGADO**

Acelerar a implantação de novas tecnologias educacionais; Implantar modelo de ensino superior inovador;

Consolidar modelo de operação nacional em plataforma digital única;

Implantar modelo de excelência em consultoria para aumento da produtividade.

- **INTEGRIDADE SISTÊMICA**

Elevar a eficiência da gestão aos padrões sistêmicos pactuados;

Fortalecer a transparência promovendo a divulgação de informações sobre a gestão.

- **DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS**

Desenvolver e gerir competências essenciais ao negócio;

Atualizar a infraestrutura de tecnologias digitais para a prestação de serviços.

f) **Missão, Visão e Valores da IES**

Para a elaboração dos planos Estratégico e de Negócios do SENAI CETIQT, além dos estudos e coletas de informações sobre o ambiente externo, fez-se necessária uma reflexão sobre o ambiente interno, considerando as forças e fraquezas institucionais, na visão dos colaboradores e clientes, para o cumprimento de sua missão frente às oportunidades e ameaças que se apresentam.

Este plano, pensado para o período de 2022-2027, orienta as ações da faculdade e define missão, visão e valores da instituição a qual pertence.

**MISSÃO:**

Prover soluções em inovação tecnológica e educação profissional, para a cadeia de valor da indústria química, têxtil e de confecção.

**VISÃO:**

Ser essencial à indústria têxtil e de confecção.

**VALORES:**

- Colaboração;
- Confiança;
- Competência;
- Ética;

- Foco em resultado;
- Proatividade;
- Qualidade.

g) **Estrutura Organizacional Educacional**

De acordo com o Regimento da Faculdade, são órgãos de governança, administrativos e deliberativos:

ÁREA	OBJETIVO DA ÁREA
<b>Direção Executiva</b>	Responsável por executar as diretrizes definidas pelo SENAI/DN.
<b>Diretoria de Administração e Finanças</b>	Trata da supervisão, fomento e controle das atividades administrativas, financeiras, contábeis e patrimoniais da Faculdade SENAI CETIQT.
<b>Gerência de Educação Profissional</b>	Orientação às atividades de ensino, nas respectivas áreas do conhecimento e que agrupa os cursos correspondentes.
<b>Coordenação de Graduação e Ensino Técnico</b>	Promove ações focadas no aprimoramento dos cursos de graduação da Faculdade SENAI CETIQT, com o objetivo de formação de profissionais qualificados, de modo a contemplar as necessidades da população e as demandas do mercado de trabalho; e na expansão dos cursos técnicos têxtil e outros voltados a cadeia de confecção e vestuário, operacionalizados <i>in company</i> por todo o Brasil, em parceria com Departamentos Regionais do SENAI.
<b>Coordenador de Curso</b>	Planeja, coordena e acompanha a execução das atividades acadêmicas do curso em colaboração com a Coordenação de Graduação e Coordenação Pedagógica; coordena a organização e operacionalização do Curso, componentes curriculares, turmas e professores para o período letivo, entre outras atividades.
<b>Coordenação de Suporte Acadêmico</b>	Responsável pelos serviços de controle e registro acadêmico em todos os níveis, recebendo, processando e distribuindo as informações da vida acadêmica dos alunos, desde o momento de seu ingresso, até a conclusão do Curso. Também faz parte da Coordenação de Suporte Acadêmico a gestão da Biblioteca.
<b>Coordenação de Educação à Distância e Desenvolvimento de Produto</b>	Responsável pelo desenvolvimento e oferta de disciplinas/unidades curriculares e cursos na modalidade a distância em todos os níveis de ensino, além de desenvolver e propor soluções ligadas às tecnologias educacionais.

<b>Coordenação Pedagógica</b>	Responsável pelas atividades pedagógicas da IES, tais como: organizar, integrar e auxiliar o trabalho dos professores; identificar necessidades, executar e acompanhar os Programas de Capacitação técnica e pedagógica; acompanhar o desempenho dos alunos para promover interação, contribuindo para uma melhoria do processo ensino-aprendizagem, além de realizar acompanhamento psicopedagógico para os discentes com necessidades educacionais.
<b>Conselho Superior de Ensino</b>	Órgão deliberativo, instância máxima da Faculdade SENAI CETIQT que estabelecer as diretrizes e definir as políticas, normas e procedimentos a serem adotadas pela Faculdade.
<b>Conselho de Curso</b>	Órgão deliberativo no âmbito do curso, em matéria de ensino, iniciação, pesquisa científica, extensão e responsabilidade social.
<b>Núcleo Docente Estruturante</b>	Conforme determina a legislação, grupo composto por docentes e o coordenador do curso, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso.

#### h) Diretrizes sobre Responsabilidade Social

A Responsabilidade Social deve focar em dois conceitos: o da transparência — pois tanto o discurso da organização quanto a prática devem caminhar lado a lado — e o dos valores éticos, que nortearão a empresa na construção de uma sociedade mais igualitária.

O SENAI CETIQT atua fortemente na área de inclusão e responsabilidade social, a exemplo de suas ações, de modo a:

- Proporcionar o acesso, sem discriminação de raça, gênero, orientação sexual, religião, cultura, perfil socioeconômico, necessidade educacional específica e deficiência de qualquer natureza;
- Proporcionar meios de permanência e acompanhar os motivos da desistência, sem discriminação de qualquer natureza, visando minimizar os fatores desencadeantes da evasão, minimizando as dificuldades de realização dos cursos.

Além disso, o SENAI CETIQT desenvolve ações que têm o objetivo de disseminar a solidariedade e valorizar a educação e o atendimento à comunidade interna e externa, como:

- Campanha do Agasalho
- Projeto Doando Vida – Campanha de doação de sangue
- Campanha Sua vida tem valor – Setembro Amarelo

- Campanha da Semana de Responsabilidade Social – ABMES
- Campanha de Conscientização – Outubro Rosa
- Campanha de Conscientização – Novembro Azul
- Campanha Natal Solidário

Desde 2019, a Faculdade Senai Cetiqt participa da Campanha de Responsabilidade Social do Ensino Superior Particular realizada pela Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES), tendo conquistado, ano a ano, o selo de Instituição Socialmente Responsável. Esta chancela referenda todo trabalho realizado nesta direção, o que eleva a qualidade dos serviços oferecidos.

Essa certificação tem como objetivo mostrar à sociedade em geral, que a instituição promove ações com foco no bem-estar social e no desenvolvimento sustentável da comunidade na qual está inserida. Após a aquisição do selo, o mesmo pode ser estampado em publicações, site, folders, informativos e outras peças de divulgação da instituição.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO**

### **a) Justificativa do Curso**

A Engenharia Química é o ramo da engenharia que trata das transformações de matérias- primas em produtos de valor agregado e comercial, possuindo um papel relevante na melhoria da qualidade de vida e funcionando como mola propulsora do desenvolvimento sustentável.

Em razão das constantes e rápidas mudanças que moldam e caracterizam a sociedade do século XXI e a importância da engenharia química no desenvolvimento de materiais, produtos e processos cada vez mais inovadores e sustentáveis, faz-se necessária a constante análise e atualização/adequação da grade curricular dos cursos de engenharia química a fim de fornecer ao estudo da matéria, uma visão teórico-prática contextualizada e coerente com o mundo globalizado.

Além disso, é também necessário preparar os profissionais para atuarem não apenas nos setores tradicionais diretamente ligados às indústrias química e petroquímica, mas também nas áreas têxtil, da biotecnologia, meio ambiente, nanotecnologias, energias renováveis, dentre outras.

Nesse sentido, o SENAI CETIQT desenvolveu o projeto político pedagógico de seu curso de Engenharia Química considerando as necessidades do mercado de trabalho e o perfil do profissional necessário para atuar no desenvolvimento da indústria nacional.

O Projeto Político Pedagógico do Curso do SENAI CETIQT, sendo o instrumento que norteia as ações relacionadas ao processo de formação profissional, foi desenhado em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (resolução CNE/CES nº 1/2019), o Planejamento Estratégico Institucional de 2022-2027 e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei nº 9.394/96, e em particular no artigo 43, que trata das finalidades da educação superior, buscando (I) estimular o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo, (II) formar profissionais aptos para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, (III) incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, com objetivo de criação e difusão da cultura, (IV) estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais e (V) suscitar o desejo de aperfeiçoamento cultural e profissional possibilitando a sistematização do conhecimento de cada geração.

O resultado desta construção foi a definição de uma estratégia de reposicionamento da organização que está rigorosamente alinhada ao direcionamento estratégico do Sistema Indústria e objetiva a construção de um SENAI CETIQT que oferece serviços educacionais e serviços técnicos e tecnológicos direcionados às necessidades da indústria, mediante a utilização intensiva das Redes – Institutos SENAI de Tecnologia (IST) e Departamentos Regionais (DR).

**b) Sobre o Curso (número de vagas, turnos, carga horária, tempo de integralização e outros)**

O curso oferecido é denominado de Bacharelado em Engenharia Química sob o regime acadêmico seriado, na modalidade presencial, cuja estrutura curricular sugerida está disposta em 10 semestres letivos, conforme a Portaria Ministerial nº 1.617 de 12 /11/ 2009 e Portaria de Renovação de Reconhecimento Nº 917 de 27/12/2018. A forma de ingresso ocorre através de vestibular próprio, pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), através de processos de transferência e inscrição sem exame para portadores de diploma de nível superior. Atualmente, o curso destina 60 vagas semestrais, para o período da manhã e da noite, cujo ingresso é feito através de exames (vestibular ou ENEM). Conforme já mencionado, o curso tem duração prevista para 10 semestres (CNE/CES nº 8/2007), e é oferecido no turno da manhã e da noite com carga horária de 4.925 horas, distribuídas em núcleos de competências em termos de conteúdos, sendo 200 horas de estágio supervisionado e 60 horas de atividades complementares.

**Habilitação:** Bacharel em Engenharia Química

**Tipo de curso:** Bacharelado

**Modalidade:** Presencial

**Regime letivo:** Semestral

**Número de vagas e turno de funcionamento:** 120 vagas. O curso é oferecido no turno diurno e noturno.

**Regime de Matrícula:** Semestral.

**Carga Horária do Curso:** 4.925 horas

**Tempo mínimo e máximo de integralização:** Mínimo: 5 anos; máximo: 10 anos

**Diferenciais do curso:**

O curso de Engenharia Química do SENAI CETIQT forma um profissional habilitado a elaborar projetos, operar indústrias, desenvolver novos produtos e processos químicos e viabilizar a produção com a melhoria de um processo químico ou bioquímico;

- O Engenheiro Químico é o profissional que pode participar de todas as etapas na indústria química, desde a concepção do projeto, até o produto final, como também na pesquisa e nas questões ambientais. Para que esse perfil de profissional seja construído os recursos, como o software de simulação de processos químicos AspenONE, e qualificações são diferenciais.
- Grade Curricular alinhada às demandas das indústrias brasileiras;
- Perfil profissional aderente às demandas das indústrias;
- Faculdade conceito 5 pelo MEC, reconhecido pela indústria e sociedade;
- Aulas práticas com equipamentos e infraestrutura – laboratórios de ensino de engenharia química com kits de Simulação e Realidade Aumentada;
- Laboratório de biotecnologia, química ambiental, química orgânica, química geral e analítica, física, central analítica, e engenharia computacional;

- Aulas em Software de Simulação de Processos mais utilizado no Mercado (AspenONE)
- Diversos programas de preparação para o mercado de trabalho: Programa de Monitoria, Iniciação Científica, Estágio Profissional e Mentoria profissional com presidentes e diretores de empresas de referência nacional;
- Mais de 250 alunos inseridos no mercado de trabalho.

## . **DIMENSÃO 1 – ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO PEDAGÓGICA**

### **a.1.1. Políticas Institucionais no Âmbito do Curso**

A Faculdade SENAI CETIQT entende o aluno como centro do processo de ensino- aprendizagem e o professor como mediador desse processo. Desta forma, a Faculdade tem por objetivo priorizar a escolha de estratégias de ensinios que propiciem conhecimentos significativos para a prática profissional e social de seus discentes, bem como a articulação entre conhecimentos práticos e teóricos e a interdisciplinaridade.

Suas concepções pedagógicas estão norteadas pela valorização da pessoa, pelos princípios elencados anteriormente, pela busca e manutenção da excelência do ensino, da pesquisa, da extensão e da inovação. A Faculdade SENAI CETIQT possui suas ações orientadas pela educação por competências, visando o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias ao convívio social e profissional.

A Instituição expressa seu compromisso e sua preocupação em desenvolver competências e habilidades junto aos alunos visando sua inserção no mercado de trabalho, através da promoção de ações que incentivam o empreendedorismo, a inovação, a capacitação ao longo de todo o curso e a oferta de programas de complementação acadêmica em diferentes módulos da Faculdade.

Atualmente a Faculdade SENAI CETIQT oferece para os alunos os seguintes programas e projetos:

- a) Programa de Iniciação Científica Acadêmica;
- b) Programa de Iniciação Científica de Inovação e Tecnologia desenvolvido em parceria com o Instituto SENAI de Tecnologia;
- c) Palestras, oficinas e capacitações (Quimifest, Mundo Senai, Simpósio de Economia Circular, Visitas Técnicas, dentre outros); e
- d) Projetos de Extensão.

Além destes, a Faculdade promove eventos culturais e de responsabilidade social ao longo de todo semestre para os estudantes e público em geral.

As políticas institucionais de ensino, pesquisa e extensão estão implantadas no âmbito do curso e são claramente voltadas para a promoção de oportunidades de aprendizagem alinhadas ao perfil do egresso, conforme pode ser verificado através do objetivo geral dos Programas de complementação acadêmica listados abaixo:

#### **A. PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA ACADÊMICA**

O Programa de Iniciação Científica Acadêmica da Faculdade SENAI CETIQT tem como objetivo despertar a vocação científica no aluno, através do estímulo ao desenvolvimento de pesquisas científicas em diferentes áreas de conhecimento e o incentivo aos alunos com talentos potenciais.

Os projetos de pesquisas científicas desenvolvidos pelos alunos, sob orientação dos professores orientadores da Instituição, devem ter qualidade acadêmica e mérito científico, obedecendo às diretrizes previstas no ordenamento educacional em especial, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/1996), e a Resolução CNE/CES nº 1/2007. Esta resolução define as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação. Ela menciona a necessidade de formação de competências e habilidades que envolvem a pesquisa, sugerindo que a Iniciação Científica deve ser parte integrante da formação acadêmica. O Plano Nacional de Educação (PNE), estabelece metas para a educação no Brasil, incluindo a promoção da pesquisa e da inovação nas instituições de ensino superior. A Iniciação Científica é vista como um meio de fomentar a produção de conhecimento e a formação de novos pesquisadores. Esses documentos e leis ressaltam a importância da Iniciação Científica como um componente essencial da formação acadêmica, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas, analíticas e criativas nos estudantes, além de incentivarem a produção de conhecimento e a formação de novos pesquisadores. A Iniciação Científica é vista como uma oportunidade para os alunos se envolverem ativamente no processo de pesquisa, contribuindo para sua formação profissional e acadêmica.

As vagas para os projetos assim como as linhas de pesquisa disponíveis são definidas de acordo com a disponibilidade de carga horária extraclasse para orientação do professor orientador neste programa. As condições de participação, o processo seletivo, o período de vigência, a dedicação semanal do discente para o desenvolvimento das atividades dentre outros itens são descritos em edital interno e semestralmente existem vagas disponíveis para os alunos.

Para participar do Programa de Iniciação Científica Acadêmica o discente deverá:

- estar regularmente matriculado em um dos cursos de graduação do SENAI CETIQT descritos no quadro de vagas oferecidas;
- ter bom desempenho acadêmico, evidenciado pelo histórico escolar, com o coeficiente de rendimento acumulado (CR) igual ou superior a 7,0 (sete) durante o curso;
- ter cursado com aproveitamento os dois primeiros semestres/módulos do curso

superior à que concorre a vaga;

- não concluir o curso superior no período de vigência do Programa;
- dispor de 14 horas semanais para as atividades do Programa de Iniciação Científica Acadêmica, em horário não coincidente com as disciplinas e/ou unidades curriculares em que esteja matriculado;
- ter habilidade e afinidade com o projeto em que deseja participar;
- participar da entrevista com o professor(a) orientador(a);
- não estar respondendo inquérito administrativo decorrente da aplicação de penalidades disciplinares (sanções disciplinares) previstas no Regimento da Faculdade SENAI CETIQT;
- e;
- preencher o formulário de inscrição no prazo estipulado em Edital.

As Linhas de Pesquisa do Programa de Iniciação Científica Acadêmica são:

- Biopolímeros;
- Biotecnologia;
- Simulação de Processos Químicos;
- Programação;
- Materiais Têxteis;
- Inovação (envolvendo processos, produtos e pessoas);
- Processos Industriais;
- Sustentabilidade e Economia Circular;
- Indústria 4.0.

## **B. PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA**

O Programa de Iniciação Científica de Inovação e Tecnologia do SENAI CETIQT, em parceria com o Instituto SENAI de Tecnologia, tem como objetivo possibilitar aos estudantes a oportunidade de treinamento e prática em pesquisa aplicada, permitindo uma maior integração entre ensino, práticas investigativas e extensão, obedecendo às diretrizes previstas tanto no texto constitucional, quanto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/1996).

O Programa visa despertar a vocação científica e profissional, contribuindo para a formação de talentos entre estudantes de graduação, mediante a participação em projetos de pesquisas aplicadas orientadas por pesquisadores atuantes e qualificados dos Institutos de Pesquisa do SENAI CETIQT fomentando a produção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades que permitam a iniciação do estudante no campo da pesquisa, utilizando métodos científicos, a fim de capacitá-lo para o emprego de instrumentos inerentes ao pesquisador, mediante uma atitude

crítica, reflexiva e dinâmica.

As informações do Programa de Iniciação Científica de Inovação e Tecnologia, são disponibilizadas em edital interno com as condições de participação, processo seletivo, período de vigência, a dedicação semanal do discente para o desenvolvimento das atividades dentre outras informações.

Para participar do Programa de Iniciação Científica Acadêmica o discente deverá:

- estar regularmente matriculado (a) no curso de Engenharia Química do SENAI CETIQT.
- ter bom desempenho acadêmico, evidenciado pelo histórico escolar, com o coeficiente de rendimento acumulado (CR) igual ou superior a 7,0 (sete) durante o curso;
- ter cursado com aproveitamento os cinco primeiros semestres e/ou módulos do curso superior à que concorre a vaga;
- dispor de 20 horas semanais para as atividades do Programa de Iniciação Científica de Inovação e Tecnologia, em horário não coincidente com as disciplinas e/ou unidades curriculares em que esteja matriculado;
- não estar respondendo inquérito administrativo decorrente da aplicação de penalidades disciplinares (sanções disciplinares) previstas no Regimento da Faculdade SENAI CETIQT;
- Preencher o formulário de inscrição no prazo estipulado em Edital; e
- não concluir o curso superior no período de vigência do Programa.

### **C. PALESTRAS, OFICINAS E CAPACITAÇÕES**

As palestras, oficinas e capacitações ocorrem ao longo do ano como ações isoladas ou dentro de eventos, organizados pela Coordenação de Graduação e Ensino Técnico em conjunto com o Professor Coordenador e demais corpo docente.

- **Capacitação Discente**

A Faculdade SENAI CETIQT promove capacitações gratuitas aos alunos da Instituição e ao público em geral através da oferta de palestras, seminários, workshops, oficinas, simpósios, feiras, fora do horário das aulas. Além disso, há atividades de cunho artístico e cultural desenvolvidas dentro ou fora da faculdade, através de cursos de extensão, visitas técnicas a órgãos públicos ou entidades particulares ligadas à área de abrangência do curso, estágios, com o objetivo de estimular sempre a reflexão e a formação do aluno quanto à diversidade, ao meio ambiente, à memória cultural, à produção artística e ao patrimônio cultural. As atividades são divulgadas via e-mail, nos grupos dos alunos no aplicativo WhatsApp, por meio do Mural no Sistema de Gestão Escolar e nas redes sociais da Faculdade SENAI CETIQT.

Todos os alunos que participam das capacitações recebem certificado para fins de comprovação de

horas complementares.

- **Eventos**

Eventos como o Quimifest, Simpósio de Economia Circular e Mundo SENAI mobilizam a comunidade acadêmica em torno de temáticas pertinentes ao interesse e formação dos alunos. Esses eventos contam com programação de palestras com profissionais do mercado, workshops e oficinas, ministradas por professores da Faculdade ou profissionais convidados, com o intuito de ampliar o repertório acadêmico dos alunos e o contato com práticas profissionais.

- **Simpósio de Iniciação Científica**

A Faculdade SENAI CETQIT realiza anualmente o Simpósio IC, evento que tem como objetivo apresentar os resultados dos projetos de pesquisa desenvolvidos no ano anterior, além de reconhecer o importante trabalho realizado pelos alunos e orientadores da Faculdade. No Simpósio, a avaliação dos projetos é realizada por uma banca, em que os convidados escolhem os 3 melhores. Os alunos dos projetos vencedores ganham certificados de reconhecimento e prêmios.

- **Visitas Técnicas**

Os alunos são incentivados a participar de visitas técnicas tanto como parte das unidades curriculares em que estão matriculados a fim de terem uma vivência prática do que estão aprendendo em sala de aula, como em laboratórios e plantas da instituição a fim de compartilhar o know-how do SENAI CETIQT. Os alunos já realizaram visitas em indústrias como Braskem e Bayer, em cervejaria de médio porte e no Instituto Senai de Inovação.

#### **D. PROJETOS DE EXTENSÃO**

Conforme estabelecido na Resolução CNE/CES nº 7, de 18 /12/2018, a matriz curricular do Curso de Engenharia Química, passou a integrar a extensão universitária em sua grade curricular a partir de 2023.

Ao longo do curso, os alunos devem cursar 4 Projetos de Extensão, que totalizam 540 horas. As temáticas dos projetos mudam semestralmente, conforme temas e conhecimentos identificados nas áreas de interesse e que possibilitam aos alunos personalizarem sua formação. Os projetos de extensão podem englobar também temas transversais pertinentes à formação do estudante.

Alguns projetos de extensão têm como mote eventos científicos e/ou voltados para inclusão, diversidade e responsabilidade social, conforme exemplificados abaixo:

- **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia**

A Faculdade SENAI CETIQT participa anualmente da Semana Nacional de Ciência e

Tecnologia montando uma programação de acordo com a temática divulgada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Dentro do Projeto de Extensão, a Semana e o tema são usados como mote para a oferta de oficinas e workshops ministrados pelos alunos para a comunidade externa.

- **Semana de Resposta e Semana da Inclusão**

Esses eventos, que ocorrem anualmente em semestres diferentes, demandam do aluno extensionista uma articulação com competências socioemocionais relacionados a diversidade, inclusão e responsabilidade social. Esses projetos são abertos para matrícula tanto de alunos de Engenharia como de Design de Moda, promovendo uma interação entre os cursos e uma troca entre diferentes formas de pensar. No projeto, os alunos devem propor a programação do evento, que é aberto à comunidade, e se envolver ativamente em palestras e oficinas onde compartilham seus conhecimentos com um público externo diverso.

- **Africanidades: Moda, Cultura e Representatividade**

Este evento visa promover atividades que discutem a temática da representatividade negra com o objetivo de conscientizar nossos alunos, colaboradores e comunidade externa sobre a importância deste assunto para sociedade. O evento é composto por exposições, palestras, debates, ações culturais e oficinas que valorizam a cultura afro no Brasil. Os alunos do Projeto de Extensão se envolvem ativamente na montagem da programação e nas atividades propostas, sendo protagonistas nas palestras, debates e oficinas, onde compartilham seus conhecimentos. O evento é aberto ao público e a programação fica disponibilizada nas redes sociais da instituição.

### **a.1.2. Objetivos do Curso**

O curso de Engenharia Química da Faculdade SENAI CETIQT tem como objetivo formar profissionais com capacidade para compreender, atuar, se adaptar às constantes transformações e promover mudanças na indústria química. Assim, o programa de curso é voltado para que o futuro engenheiro químico tenha sólida formação nas ciências básicas e específicas, tornando- os capazes de desenvolver sistemas, processos, equipamentos e produtos, realizar e coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental. O curso também visa formar profissionais com espírito crítico, ético, consciência sociocultural e, assim, capazes de promover melhorias para a sociedade.

O curso ofertado na cidade do Rio de Janeiro, foi concebido considerando o perfil do egresso, a estrutura curricular integrada, as características locais e regionais da economia fluminense e as práticas emergentes no campo da engenharia química, em consonância com as Diretrizes

Curriculares Nacionais.

O setor químico no Estado do Rio de Janeiro representa aproximadamente 0,7% do Produto Interno Bruto (PIB) industrial do estado, conforme dados da Confederação Nacional da Indústria. Somente no ano de 2022, a indústria química do estado registrou 94.739 empregados, evidenciando dessa forma sua relevância na geração de empregos e justificando dessa forma a oferta do curso.

Já na cidade do Rio de Janeiro, local onde o curso é ofertado de forma presencial, concentra-se cerca de 32% dos estabelecimentos industriais do estado, sendo um polo importante para a indústria química.

Em razão das constantes e rápidas mudanças que moldam e caracterizam a sociedade do século XXI e a importância da engenharia química no desenvolvimento de materiais, produtos e processos cada vez mais inovadores e sustentáveis, faz-se necessária a constante análise e atualização/adequação da grade curricular dos cursos de engenharia química a fim de fornecer ao estudo da matéria, uma visão teórico-prática contextualizada e coerente com o mundo globalizado. Além disso, é também necessário preparar os profissionais para atuarem não apenas nos setores tradicionais diretamente ligados às indústrias química e petroquímica, mas também nas áreas têxtil, da biotecnologia, meio ambiente, nanotecnologias, energias renováveis, dentre outras.

Nesse sentido, o SENAI CETIQT desenvolveu o projeto pedagógico de seu curso de Engenharia Química considerando as necessidades do mercado de trabalho e o perfil do profissional necessário para atuar no desenvolvimento da indústria nacional.

Em nossa metodologia, contemplamos uma abordagem teórico-prática que é sistematizada por meio de unidades curriculares e atividades acadêmicas que permitem ao aluno o desenvolvimento de habilidades técnicas e socioemocionais. Para tanto, a estrutura curricular do curso possibilita o contato com diferentes áreas do conhecimento que caracterizam o engenheiro químico, estimulando sua experiência no desenvolvimento de capacidades e habilidades necessárias à sua atuação profissional.

As práticas emergentes no campo do conhecimento da Engenharia, surgem com o decorrer do tempo, e o desenvolvimento da indústria são trabalhadas dentro da estrutura curricular, por meio das disciplinas optativas, da extensão, ou através dos projetos de iniciação científica. Atualmente, por exemplo, o SENAI CETIQT está comprometido com a formação de profissionais alinhados com a Segurança de Processos e ESG (Environmental, Social, Governance) e para isso, seu currículo está em constante atualização no que se refere ao desenvolvimento de disciplinas optativas que tangenciam esses conhecimentos.

### **a.1.3. Perfil do Egresso**

As Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN (CNE/CES nº 1/2019), estabelecem que o Curso de Engenharia Química deve conceber como perfil do egresso, o engenheiro portador de formação generalista, crítica e reflexiva e com visão ética, dimensões necessárias à sua atuação ativa no âmbito tecnológico e social.

O campo de atuação do Engenheiro Químico é amplo, abarcando os setores industriais, os segmentos de prestação de serviços, o campo da pesquisa e educacional, tendo em vista o desenvolvimento de materiais, produtos e equipamentos, o gerenciamento de operações e processos, controlando a fabricação e cuidando dos impactos ambientais e econômicos.

Considerando os possíveis lócus para atuação profissional, o Engenheiro Químico deve ser capaz de mobilizar-se frente às questões sociais e ambientais, possuir capacidade de trabalhar em equipe e disseminar a cultura científica, contribuindo, assim, para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico do país.

Nessa perspectiva, o Engenheiro Químico cuja formação é assegurada pela Faculdade SENAI CETIQT se apresenta como um profissional qualificado, portador de saberes, habilidades e competências fundamentais ao pleno exercício de funções que poderão contribuir com a melhoria dos índices econômicos e sociais da sociedade brasileira.

O Engenheiro Químico formado no SENAI CETIQT é um profissional que encontrará espaço para atuação nas indústrias químicas, têxteis e petroquímicas, estando apto também para atuar na preservação do meio ambiente, em projetos de tratamento e reciclagem de resíduos e efluentes urbanos e industriais.

Na Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP), utiliza-se como principal estratégia para definição de Perfis Profissionais a realização de Comitês Técnicos Setoriais (CTS), de âmbito regional e nacional, com atores que efetivamente contribuem com a definição de um ou mais Perfis Profissionais. O CTS é um fórum técnico-consultivo multidisciplinar, estruturado com representação acadêmica, governamental e empresarial, que possibilita a aproximação entre os mundos do trabalho e da Educação Profissional, constituindo-se em estratégia institucional para a definição de Perfis Profissionais.

A elaboração de um Perfil Profissional é uma fase da Metodologia SENAI de Educação Profissional em que são identificadas e descritas as competências necessárias ao exercício

profissional qualificado de determinada ocupação e seu contexto de trabalho, conforme as necessidades das indústrias locais e regionais, e as referências legais e normativas relacionadas.

Além das competências gerais, são agregadas as competências específicas para Engenharia Química. A Competência Geral e as Unidades de Competência (Funções) são apresentadas a seguir.

### **Competência Geral do Engenheiro Químico**

A Competência Geral de um determinado profissional é constituída da função macro definida no perfil profissional. Para o Engenheiro Químico foi baseada nas Diretrizes Curriculares Nacionais, como segue:

- Desenvolver sistemas, processos, equipamentos e produtos, realizar e coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.

### **Relação das Funções e Subfunções (Unidades de Competência)**

Para compor um Perfil Profissional é necessária a identificação das funções e das subfunções que representam a atuação qualificada de determinado trabalhador. O produto dessa análise é a descrição das competências requeridas pelo mercado de trabalho para o desempenho adequado das ocupações em questão. Logo, as subfunções representam cada uma das grandes etapas ou macroprocessos de uma ocupação.

Para o curso de Engenharia Química, as funções e subfunções foram assim definidas:

Função	Descrição	Subfunções
1	Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a prospecção e pesquisa de mercado do produto</li> <li>- Planejar a síntese química do produto</li> <li>- Planejar a rota bioquímica do produto</li> <li>- Realizar o planejamento experimental do produto</li> <li>- Realizar a obtenção do produto</li> <li>- Caracterizar produto por meio de análises instrumentais</li> <li>- Caracterizar produto por meio de análises físico químicas</li> <li>- Caracterizar produto por meio análises microbiológicas</li> </ul>
2	Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar etapas de processos químicos orgânicos</li> <li>- Aplicar os fenômenos de transferência de massa aos equipamentos</li> <li>- Aplicar os fenômenos de transferência de calor aos equipamentos</li> <li>- Elaborar etapas de processos químicos inorgânicos</li> <li>- Elaborar etapas dos processos de controle ambiental</li> </ul>
3	Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar sistemas de controle de processos</li> <li>- Elaborar sistemas reacionais e reatores químicos</li> <li>- Elaborar sistemas reacionais biológicos e fermentativos</li> <li>- Elaborar sistemas de instrumentação de processos</li> <li>- Realizar análise e simulação de processos</li> </ul>
4	Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos</li> <li>- Elaborar análise de viabilidade técnica e econômica dos projetos de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos</li> <li>- Elaborar projetos de sistemas líquido-sólido, gás-sólido e sólido-sólido</li> <li>- Elaborar projetos de sistemas líquido-vapor, líquido-líquido e gás-líquido</li> <li>- Elaborar projetos de bombeamento e compressão</li> <li>- Elaborar projetos de equipamentos térmicos</li> <li>- Conceber sistemas reacionais</li> </ul>

		- Conceber etapas de processos - Projetar equipamentos
5	Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental.	- Realizar a gestão de projetos químicos, bioquímicos e biotecnológicos - Realizar implementação do projeto dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos - Realizar a gestão de riscos, referentes a saúde, segurança do trabalho e dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos - Realizar a gestão de resíduos e efluentes nos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos - Empregar Ferramentas e Técnicas da Engenharia Química - Desenvolver projetos e processos sustentáveis e inerentemente seguros

Em consonância com as DCNs (CNE/CES nº 1/2019), a Faculdade SENAI CETIQT objetiva formar profissionais que deverão ser capazes de:

- I - Ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;
- II - Estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora;
- III - Ser capaz de reconhecer as necessidades dos usuários, formular, analisar e resolver, de forma criativa, os problemas de Engenharia;
- IV - Adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;
- V - Considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho;
- VI - Atuar com isenção e comprometimento com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

O curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências gerais:

- 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:
  - 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.

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.

#### **a.1.4. Estrutura Curricular**

O curso oferecido é denominado de bacharelado em Engenharia Química sob o regime acadêmico seriado, na modalidade presencial, cuja estrutura curricular sugerida está disposta em 10 semestres letivos, e é ofertado no turno da manhã e da noite com carga horária total de 4925 horas, distribuídas em núcleos de competências em termos de conteúdos, 200 horas de estágio supervisionado e 60 horas de atividades complementares, conforme detalhado no **ANEXO I** deste PPC.

A carga horária, por módulo, é dividida em seis tempos de aula diários, de segunda-feira a sexta-feira, contendo 10 minutos de intervalo após o terceiro tempo de aula. Apenas unidades curriculares optativas e extensão podem eventualmente serem agendadas à tarde, a partir das 13h30. No turno da manhã, cada tempo de aula corresponde a 50 minutos de hora-relógio, e no turno noturno, a 40 minutos de hora-relógio. Algumas disciplinas optativas da grade curricular são ofertadas em EAD (Ensino a Distância), conforme permitido pelo MEC.

Na Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP), após a Análise do Perfil Profissional ocorre o Desenho Curricular, quando as capacidades Técnicas e Socioemocionais são descritas para o cumprimento das funções do Engenheiro Químico. Estas capacidades são agrupadas em Unidades Curriculares e os módulos são definidos, os quais integrarão a oferta formativa.

A legislação educacional vigente define Módulo como um conjunto didático-pedagógico sistematicamente organizado para o desenvolvimento de competências profissionais significativas. Com base nessa concepção, a Metodologia SENAI de Educação Profissional prevê que o Desenho Curricular possa ser constituído por Módulos Básico e/ou Introdutório e Específicos. Uma vez definidos o(s) Módulo(s) básico e/ou introdutório e os Específicos que integrarão a oferta formativa, procede-se à definição das Unidades Curriculares a eles associadas, que devem ser organizadas

internamente a partir dos resultados da Análise do Perfil Profissional.

## **INTERDISCIPLINARIDADE**

Unidade Curricular é a unidade pedagógica que compõe o currículo. É constituída numa visão interdisciplinar, considerando um conjunto coerente e significativo de capacidades básicas e/ou capacidades técnicas, acrescido de capacidades socioemocionais e de conhecimentos. Cada Unidade Curricular, ao tempo em que resguarda a sua independência em termos formativos e de avaliação, durante os processos de ensino e aprendizagem, mantém relação com as demais Unidades Curriculares, contribuindo conjuntamente para o desenvolvimento de capacidades que integram as competências descritas no Perfil Profissional.

Nesta metodologia, quando a(s) Unidade(s) curricular(es) compõe(m) um Módulo Básico, deve(m) conter conjuntos coerentes e significativos de Fundamentos Técnicos e Científicos, de Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas e de conhecimentos. Quando a(s) Unidade(s) curricular(es) compõe(m) um Módulo Específico, deve(m) conter conjuntos coerentes e significativos de Capacidades Técnicas, Sociais, Organizativas e Metodológicas e de Conhecimentos, e, quando for o caso, também, de Fundamentos Técnicos e Científicos.

A interdisciplinaridade se dá primeiramente por meio da própria estrutura do curso, que coordena em uma mesma unidade curricular uma série de competências que em currículos escolares tradicionais se acham compartimentadas em disciplinas isoladas. Ela também se revela por meio das Situações de Aprendizagem, propostas pelas práticas didáticas em cada uma das unidades curriculares de um mesmo módulo, e principalmente pelos projetos integradores, já que as competências integram diferentes conhecimentos que são trabalhados em conjunto como no mundo do trabalho.

## **ARTICULAÇÃO ENTRE OS COMPONENTES CURRICULARES E TEORIA X PRÁTICA**

Desde o primeiro período o aluno se depara com unidades curriculares que coordenam a prática com a teoria. Sendo assim, os planos de aula são direcionados para aulas em sala e aulas em laboratório onde os alunos colocam em prática o que viram na teoria.

A estrutura curricular é composta por unidades curriculares que possuem uma articulação vertical que possibilita aos alunos uma visão integradora entre as diversas áreas, contribuindo para a formação de competências e habilidades ao profissional, descritas na definição do perfil do egresso.

Pelos conhecimentos previstos nas unidades curriculares e por sua disposição na matriz curricular, o curso atende às Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Graduação em Engenharia Química a partir do desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais dos alunos, da visão sistêmica de projeto e da busca pelo domínio das diferentes etapas do desenvolvimento de um projeto. O conhecimento do setor produtivo também é posto em destaque principalmente através de unidades curriculares que buscam desenvolver as capacidades gerenciais. De um modo geral, nos primeiros módulos podem ser encontradas as unidades curriculares que visam abranger os conteúdos mais amplos das engenharias e, a partir do Módulo Específico I, as abordagens tendem a demarcar as especificidades em relação à área de conhecimento do engenheiro químico.

### **ELEMENTOS INOVADORES**

Uma das contribuições inovadoras da MSEP, é que o currículo do curso possibilita o desenvolvimento de competências através de situações verossímeis do mundo do trabalho e, a partir destas situações, o contato com diferentes áreas que caracterizam a atuação do Engenheiro e também com áreas que a indústria, em consulta através do Comitê Técnico Setorial, definiu como importantes para o profissional de Engenharia Química na cadeia produtiva, além do desenvolvimento de competências sócio emocionais fundamentais para o êxito e permanência do egresso no mundo do trabalho.

A culminância desse direcionamento da metodologia para o mundo do trabalho é alcançada no TCC do curso, onde o aluno deve apresentar um projeto de engenharia.

### **FLEXIBILIDADE E ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA**

Na concepção do currículo, as competências estão refletidas no encaminhamento e entrelaçamento didático-pedagógico das unidades curriculares do curso. Ao longo de cada módulo, as unidades curriculares encontram um eixo de atuação que integra os objetivos de cada uma na construção do conhecimento do aluno. Assim, as unidades curriculares que compõem cada módulo foram pensadas para serem cursadas concomitantemente, inclusive com projetos integradores entre as diferentes unidades curriculares a partir do módulo introdutório, e cada módulo constitui um crescimento de conhecimento em relação ao anterior. Essa visão é passada para o aluno no início do curso, entretanto, isto não o impede de ter uma carga horária menor por semestre, a partir de uma análise feita pela Coordenação de Curso no sentido de desmembramento dos módulos, desde que sejam respeitados os pré-requisitos.

Em casos de reprovação em uma unidade curricular que é pré-requisito, a Coordenação do Curso também poderá autorizar o co-requisito, ou seja, a possibilidade de o aluno prosseguir para a unidade curricular do módulo seguinte, ao mesmo tempo em que cursa novamente a disciplina reprovada, desde que ela esteja sendo ofertada, após análise individualizada da Coordenação de Curso.

A flexibilidade se dá também em relação às optativas e projetos de extensão. Ao longo do curso, o aluno deve cursar 135 horas de unidades curriculares optativas e 540 horas de projetos de extensão, que são oferecidos conforme temas e conhecimentos identificados nas áreas de interesse e que possibilitem os alunos personalizarem sua formação, permitindo a flexibilização curricular.

A acessibilidade metodológica é feita tanto através da disponibilização de softwares e recursos tecnológicos disponíveis ao discente, quanto à customização das práticas de ensino-aprendizagem às necessidades particulares dos alunos com dificuldade de aprendizado, que mediante solicitação podem ser acompanhados pela Coordenação Pedagógica (CPED). Essa atuação da Coordenação Pedagógica encontra-se detalhada no item 1.12 sobre apoio ao discente.

## **LIBRAS**

Nas matrizes curriculares dos Cursos de Graduação da IES, dentre as unidades curriculares (UC) optativas, há a oferta da UC de “Libras”, o que atende ao decreto nº5.626/2005, conforme portaria Nº1.1134, datada de 10 de outubro de 2016: a portaria estabelece que as instituições de ensino superior devem oferecer a disciplina de Libras como parte de sua grade curricular, visando promover a inclusão e a formação de profissionais capacitados para atender à comunidade surda. Essa medida busca garantir que todos os alunos, independentemente de sua condição auditiva, tenham acesso a uma educação de qualidade e que os futuros profissionais estejam preparados para atuar em um ambiente inclusivo.

Para as disciplinas/unidades curriculares a distância, o ambiente virtual de aprendizagem (AVA) utilizado na Faculdade é o Moodle, onde os alunos e professores tem acesso mediante login e senha.

### **a.1.4.1. Matriz Curricular**

O ITINERÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL<sup>1</sup> elaborado nas diversas áreas da indústria, para subsidiar as ações de formação profissional do SENAI, tem como objetivo o alinhamento e atualização do desenho curricular com base em contextos reais do mundo do trabalho.

O desenho curricular segue tal documento, representando uma base nacional comum para a oferta formativa dos Departamentos Regionais, tendo em vista a atualização técnica e tecnológica de seus cursos e a manutenção do padrão de qualidade educacional SENAI.

O desenho curricular foi elaborado com objetivo de alinhar e atualizar o curso de Engenharia Química de acordo com os contextos reais do mundo do trabalho. Este desenho é resultado do trabalho articulado nacionalmente por meio do Comitê Técnico Setorial Nacional. Este Comitê foi formado por Empresas e Instituições de Ciência e Tecnologia com representação nacional como: WEG e Hypera Pharma, Representante do Meio Acadêmico como a IFRJ, Sindicatos como o SIQUIRJ e SINDILIMPE e Conselho através do CRQ e CFQ.

<sup>1</sup> Itinerário Nacional de Educação Profissional - Química, versão 2024.

Assim, segue abaixo o desenho curricular do curso de Engenharia Química:

MÓDULOS	PERÍODO	NOME DA UNIDADE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA
Básico I	1º	Pré-Cálculo	75
Básico I	1º	Linguagem e Comunicação	45
Básico I	1º	Química Geral	135
Básico I	1º	Metodologia e Técnica de Pesquisa Científica	45
Básico II	1º	Programação Matemática	90
TOTAL			390
Básico II	2º	Química Analítica	90
Básico II	2º	Estatística	45
Básico II	2º	Cálculo Fundamental Aplicado a Engenharia	75
Básico II	2º	Física Mecânica	105
Básico II	2º	Fundamentos de Engenharia Química	90
TOTAL			405
Introdutório I	3º	Física Eletromagnética	105
Introdutório I	3º	Cálculo de Multivariáveis	75
Introdutório I	3º	Estrutura e Tecnologia dos Materiais	90
Introdutório I	3º	Fundamentos da Química Orgânica	75
Introdutório I	3º	Química das Estruturas Biológicas	45
	3º	Projeto de Extensão**	135
TOTAL			525
Específico I	4º	Prospecção e Pesquisa de Mercado	45
Específico I	4º	Planejamento de Produtos Químicos	60
Específico I	4º	Planejamento de Bioprodutos	45
Específico I	4º	Planejamento Experimental	30
Específico I	4º	Obtenção de Produto	90

Específico I	4º	Caracterização Instrumental e Físico-Química	75
Específico I	4º	Caracterização Microbiológica	45
	4º	Projeto Integrador 1	90
TOTAL			480
Introdutório II	5º	Equações Diferenciais e Métodos Matemáticos	45
Introdutório II	5º	Mecânica dos Fluidos	90
Introdutório II	5º	Física Ondulatória e Atômica	90
Introdutório II	5º	Balanço de Massa e Energia	90
Introdutório II	5º	Físico-Química	90
	5º	Projeto de Extensão**	135
TOTAL			540
Específico II	6º	Processos Químicos Inorgânicos	60
Específico II	6º	Processos Químicos Orgânicos	90
Específico II	6º	Fenômenos de Transferência de Massa	60
Específico II	6º	Fenômenos de Transferência de Calor	60
Específico II	6º	Processos de Controle Ambiental	45
Introdutório II	6º	Fenômenos Termodinâmicos	90
	6º	Projeto de Extensão**	135
TOTAL			540
Específico III	7º	Sistemas Reacionais e Reatores Químicos	90
Específico III	7º	Sistemas Reacionais Biológicos e Fermentadores	60
Específico III	7º	Sistemas de Instrumentação de Processos	90
Introdutório II	7º	Modelagem Matemática Aplicada	45
Introdutório II	7º	Métodos Numéricos	45
	7º	Projeto Integrador 2	90
	7º	Projeto de Extensão**	135
TOTAL			555
Introdutório III	8º	Engenharia Econômica	60
Introdutório III	8º	Desenho Técnico	60
Específico III	8º	Sistemas de Controle de Processos	60
Específico IV	8º	Dimensionamento de Sistemas de Bombeamento e Compressão	45
Específico IV	8º	Dimensionamento de Equipamentos Térmicos	45
Específico IV	8º	Documentos de Projetos de Plantas Industriais	60
	8º	Projeto Integrador 3	90
TOTAL			420
Específico IV	9º	Análise de Viabilidade Técnica e Econômica de Projetos	45
Específico III	9º	Análise e Simulação de Processos	75
Específico IV	9º	Dimensionamento de Sistemas Sólidos Particulados	60
Específico IV	9º	Dimensionamento de Sistemas Multifásicos	60
Específico V	9º	Gestão de Projetos	90
Específico V	9º	Projeto de Processos Químicos, Bioquímicos e Biotecnológicos	60
	9º	Projeto Integrador 4	90

			TOTAL	480
<b>Específico V</b>	<b>10º</b>	Segurança de Processos Químicos		45
<b>Específico V</b>	<b>10º</b>	Gestão de Resíduos e Efluentes		90
<b>Específico</b>	<b>10º</b>	Optativa *		45
<b>Específico</b>	<b>10º</b>	Optativa *		45
<b>Específico</b>	<b>10º</b>	Optativa *		45
<b>Específico</b>	<b>10º</b>	Trabalho de Conclusão de Curso - TCC		60
<b>Específico</b>	<b>10º</b>	Atividades Acadêmicas Complementares - AAC		60
<b>Específico</b>	<b>10º</b>	Estágio Supervisionado		200
			TOTAL	590
			<b>TOTAL DO CURSO</b>	<b>4925</b>

Observação: os pré-requisitos estão listados no Anexo I

A matriz curricular também é composta por Habilidades Socioemocionais, imprescindíveis ao profissional da atualidade. Segue abaixo as principais habilidades socioemocionais descritas no currículo:

- **APRENDIZAGEM ATIVA E ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM** - Apresentar postura propositiva em relação à inovação, mantendo-se aberto a novas experiências estéticas, culturais e intelectuais e caracterizando-se como um indivíduo imaginativo, artístico, curioso, não convencional e com amplos interesses.
- **CRIATIVIDADE, ORIGINALIDADE E INICIATIVA** - Tomar decisões de forma autônoma, fazendo escolhas, demonstrando independência no desempenho de funções, atividades ou tarefas, que tem reflexos no autodidatismo e na autogestão. **ÉTICA** - Apresentar comportamento ético na conduta profissional, vivenciando valores, respeitando princípios, praticando a inclusão e justiça social, respeitando diferenças.
- **INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: AUTOCONHECIMENTO E AUTORREGULAÇÃO** - Apresentar controle, previsibilidade e consistência nas reações emocionais, demonstrando consciência das suas emoções, forças e limitações, o que as provoca e os possíveis impactos nas atividades profissionais e relações de trabalho.
- **INTELIGÊNCIA EMOCIONAL: PERCEPÇÃO SOCIAL E HABILIDADES DE RELACIONAMENTO** - Promover a escuta e conversa dialógica, buscando a compreensão mútua e reconhecendo o valor da empatia nas relações profissionais.
- **LIDERANÇA E INFLUÊNCIA SOCIAL E EMPREENDEDORISMO** - Liderar equipes de trabalho por meio de estratégias organizacionais, influenciando, estimulando e fomentando o engajamento e a cooperação,

promovendo a união, a empatia, o senso de coletividade, despertando talentos e orientando colaboradores com foco em resultado.

- **PENSAMENTO CRÍTICO E INOVAÇÃO** - Apresentar visão sistêmica e pensamento crítico em relação a aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob a sua responsabilidade.
- **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMPLEXOS** - Resolver problemas em contextos de sua atuação profissional, demonstrando capacidade analítica e de planejamento para apresentação de soluções singulares e sustentáveis.

#### **a.1.5. Conteúdos Curriculares**

As Unidades Curriculares são apresentadas na integralidade com suas Capacidades técnicas e Socioemocionais, bem como os conhecimentos (conteúdos) e a Bibliografia Básica e Complementar no ANEXO I deste PPC.

Os conteúdos pertinentes à Educação Ambiental são desenvolvidos na UC de Fundamentos de Engenharia Química. Enquanto, a capacidade de reconhecer a influência da cultura e das diferenças étnico-raciais no gerenciamento de equipes, a educação em direitos humanos, História e cultura afro-brasileira, africana e indígena, e a inclusão social são desenvolvidos na UC de Gestão de Projetos. O evento cultural Africanidades: Moda, Cultura e Representatividade (mencionado no item 1.1 D) tem a participação dos alunos de graduação da instituição em oficinas e palestras.

As optativas permitem que conhecimentos que estão em voga na área de engenharia química, como ESG (Environmental, Social and Governance), e temas atuais como a Economia Circular, Produção e Consumo sustentável, podem ser incluídos na grade curricular.

#### **a.1.6. Metodologia de Ensino e Aprendizagem**

A Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP) tem como foco o desenvolvimento de competências, para que os alunos se tornem capazes de somar conhecimentos e habilidades para desempenhar funções com qualidade. Por meio dessa metodologia, o profissional não só reproduz técnicas aprendidas em manuais, mas é apto a planejar, tomar decisões e realizar atividades com autonomia.

Inspirada na Metodologia SENAI de Educação Profissional, a Faculdade SENAI CETIQT utiliza fundamentos desta metodologia para estimular o uso de diferentes estratégias de aprendizagem, o desenvolvimento de conteúdo, o acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem, a acessibilidade metodológica, assim como o estímulo e a motivação da autonomia do aluno.

Os profissionais formados pelo SENAI estão prontos para entrar no mercado de trabalho e responder às demandas de uma indústria focada em produtividade, competitividade e inovação. O papel do docente é atuar como mediador do processo de ensino, ao planejar atividades desafiadoras para o desenvolvimento de capacidades profissionais e incentivar o pensamento crítico e a inovação.

Em nossa metodologia, contemplamos uma abordagem teórico-prática que é sistematizada por meio de unidades curriculares e Projetos Integradores que permitem ao aluno a construção do conhecimento. Para tanto, o currículo do curso possibilita o contato com diferentes áreas do conhecimento que caracterizam o perfil profissional do Engenheiro Químico, estimulando sua experiência no desenvolvimento de capacidades e habilidades necessárias à sua atuação profissional.

Nesse contexto, apenas saber fazer não é mais o suficiente, é preciso refletir sobre os conhecimentos adquiridos, integrá-los e desenvolver novas habilidades quando houver desafios.

Cabe ao docente, diante das circunstâncias e desafios inerentes ao processo educativo, traduzir no dia a dia da sala de aula os fundamentos e os princípios norteadores aqui defendidos:

- **Mediação da aprendizagem:** é condição essencial ao exercício da docência, um tipo de interação que pressupõe planejamento e intencionalidade. A mediação caracteriza-se como uma intervenção contínua do docente, que, em sua Prática Pedagógica, deve apoiar o aluno em seu processo de aprendizagem.
- **Desenvolvimento de capacidades:** este é o princípio central da Metodologia SENAI de Educação Profissional, o qual se refere a uma ação pedagógica que visa promover no Aluno o desenvolvimento de potenciais relacionados ao desempenho de suas atividades profissionais. Dessa forma, o desenvolvimento de capacidades supera a ideia da simples aquisição de conhecimentos ou da mera execução de atividades prescritas, transcendendo a reprodução de conteúdos e a automatização de técnicas. O objetivo da Prática Pedagógica, a partir desse princípio, permite ao aluno planejar, tomar decisões e realizar com autonomia determinadas funções, em diferentes contextos.
- **Interdisciplinaridade:** caracteriza-se por uma abordagem que articula diferentes campos

do conhecimento e práticas profissionais, que, dialogando entre si, favorecem o desenvolvimento das capacidades requeridas no processo formativo. A Prática Pedagógica interdisciplinar rompe com a visão fragmentada de ensino e promove maior flexibilização nas relações entre docentes e alunos, áreas do conhecimento, cursos e unidades curriculares.

- **Contextualização:** significa vincular o conhecimento à sua aplicação e, conseqüentemente, conferir sentido a fatos, fenômenos, conteúdos e práticas. O conhecimento contextualizado favorece o desenvolvimento e a mobilização de capacidades pelo aluno na solução de problemas, de maneira a ser capaz de transferir essa capacidade, futuramente, para contextos reais do mundo do trabalho.
- **Ênfase no aprender a aprender:** refere-se à intencionalidade do docente em despertar no aluno a motivação para aprender sempre mais e tomar consciência da incompletude do seu conhecimento. Ao promover a metacognição, o Docente o incentiva a ter a iniciativa de buscar por si mesmo novos conhecimentos, estimulando a curiosidade, a autonomia intelectual e a liberdade de expressão. Mobilizar o aprender a aprender é fundamental para permitir que o aluno descubra suas próprias ferramentas para lidar com as constantes mudanças na sociedade e no meio produtivo.
- **Proximidade entre o mundo do trabalho e as práticas sociais:** relaciona-se ao desenvolvimento de atividades autênticas que tenham real utilidade e significado para o trabalho e para a vida. Essa aproximação facilita a inserção profissional e a atualização do trabalhador em atividade produtiva, pois favorece a compreensão das diferentes culturas do mundo do trabalho.
- **Integração entre teoria e prática:** considerando que a teoria e a prática, isoladamente, não são capazes de promover a compreensão da totalidade do conhecimento, a interação entre essas duas dimensões do saber é essencial para que o aluno desenvolva as capacidades requeridas em seu processo formativo e para o exercício de uma futura profissão.
- **Incentivo ao pensamento criativo e à inovação:** refere-se ao incentivo à geração de novas ideias, a partir da mobilização da criatividade dos alunos, estimulando o livre pensar, o interesse pelo novo, o pensamento divergente, a aceitação da dúvida como propulsora do pensar, a imaginação e o pensamento prospectivo, com o objetivo de lançar o olhar para a inovação.
- **Aprendizagem significativa:** relaciona-se ao fato de o docente ancorar a Prática Pedagógica na realidade do mundo do trabalho, considerando as experiências prévias dos alunos, suas necessidades e expectativas, de modo a atribuir sentido aos conhecimentos e fenômenos estudados.

- Avaliação da aprendizagem: considera a importância de acompanhar o processo formativo do aluno, de refletir sobre uma determinada realidade educacional e de julgar a pertinência de redirecionamentos das estratégias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem. Configura-se como monitoramento e regulação da aprendizagem, que permite verificar se as capacidades previstas no Desenho Curricular foram desenvolvidas, bem como se sua mobilização possibilita o pleno desenvolvimento das funções e subfunções estabelecidas no Perfil Profissional.
- Incentivo ao Uso de Tecnologias Educacionais: visa a utilização das novas tecnologias de informação e comunicação como ferramenta facilitadora da aprendizagem. As tecnologias alinhadas aos objetivos formativos são capazes de promover novas experiências educacionais, como as práticas colaborativas de aprendizagem, as quais valorizam o diálogo e a participação.

A Prática Docente eficaz objetiva a formação de pessoas autônomas, capazes de mobilizar conhecimentos (saber), habilidades (saber fazer) e atitudes (saber ser) diante de situações de vida pessoal e profissional, ou seja, dentro dessa perspectiva de formação profissional, os conhecimentos não subsistem isoladamente, pois compõem, com os demais saberes, um todo harmônico.

Essas práticas pedagógicas estimulam a ação discente em uma relação teoria-prática, e colocam o aluno em situações reais do mercado de trabalho, proporcionando aprendizagens diferenciadas dentro da área.

No âmbito desta Metodologia, entende-se por Situações de Aprendizagem um conjunto de ações que planejadas pedagogicamente favorecem aprendizagens significativas, por meio da utilização de Estratégias de Aprendizagem Desafiadoras (situação-problema, estudo de casos, projeto e pesquisa aplicada) e diferentes estratégias de ensino (exposição dialogada ou mediada, demonstração, estudo dirigido, visitas técnicas, entre outras).

As Situações de Aprendizagem devem ser contextualizadas, ter valor sociocultural, evocar saberes, estimular criatividade e mobilizar a solução de problemas, a testagem de hipóteses e a tomada de decisão, desenvolvendo no aluno as capacidades que sustentam as competências definidas no Perfil Profissional. É uma forma de proporcionar ao aluno a oportunidade de aprender fazendo, de modo a mobilizá-lo efetiva e cognitivamente para que ele reconheça o real significado daquilo que está sendo aprendido.

Para elaboração das Situações de Aprendizagem, o docente leva em consideração a carga horária da unidade curricular e o nível de complexidade dos Fundamentos, Capacidades e

Conhecimentos que precisa desenvolver, bem como todas as informações coletada na fase anterior da Contextualização.

Levando em conta essas orientações, é elaborado Plano de Aula para cada Unidade Curricular do curso, de modo a nortear a prática do docente em sala de aula, detalhando, assim, todos os arranjos pedagógicos que compõem o currículo.

Os Projetos Integradores são uma ferramenta de aprendizagem diferenciada, constituindo-se numa estratégia de aprendizagem desafiadora. De acordo com a Metodologia SENAI, o projeto integrador é um tipo de projeto que tem como foco a inserção do Aluno no contexto da tecnologia e da ciência, da construção do conhecimento, da autoria, da curiosidade, da investigação, da descoberta e da motivação intelectual, considerando situações típicas do mundo do trabalho. Esta estratégia de aprendizagem assume caráter interdisciplinar, uma vez que os seus eixos organizadores são as capacidades básicas, técnicas e socioemocionais de distintas unidades curriculares que, inseridas em um contexto desafiador e significativo, despertam o interesse do Aluno.

#### **a.1.7. Estágio Curricular Supervisionado**

Na Faculdade SENAI CETIQT o estágio curricular supervisionado, está institucionalizado por meio do Projeto Pedagógico do Curso, na matriz curricular, **com carga horária de 200h (duzentas horas)**, atendendo às Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso.

O Estágio Curricular Supervisionado é um requisito **obrigatório** para obtenção do título de graduação. Constitui-se em um instrumento de integração, treinamento prático, aperfeiçoamento técnico, cultural, científico e de relacionamento humano. Neste sentido, **o estágio curricular supervisionado é uma unidade curricular do currículo do curso.**

Sua gestão é realizada por intermédio da Coordenação Pedagógica, que realiza a interlocução institucionalizada da IES com o(s) ambiente(s) de estágio e/ou os agentes de integração empresa/escola. Essa Coordenação é responsável por gerenciar todo o processo de estágio, que contempla: gestão de convênios com empresas, divulgação de vagas, acompanhamento de processos seletivos realizados na instituição, assinatura de termo de compromisso de estágio, termos aditivos de estágio ou de rescisão, e demais orientações sobre tipos de validação do estágio curricular supervisionado.

O curso disponibiliza um docente responsável por acompanhar os estágios que estão sendo realizados, analisar e validar o relatório de estágio dos alunos regularmente matriculados na unidade curricular de “Estágio curricular supervisionado” e garantir que as atividades que estão

sendo executadas pelos estagiários possuam integração entre o ensino e mundo do trabalho, considerando as competências previstas no perfil profissiográfico do curso.

As normas e regulamentações do estágio seguem as diretrizes da Lei nº 11.788 e estão disponíveis no Manual do Estágio, documento disponibilizado na unidade curricular de Estágio Curricular Supervisionado para o discente. De acordo com a Lei Federal nº 11.788, de 25/09/2008:

É importante ressaltar que, conforme o disposto no § 3º do Art. 1º da Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, este Projeto Pedagógico prevê a equiparação de **atividades de Iniciação Científica Acadêmica, de Inovação e Tecnologia**, desenvolvidas pelo estudante, desde que as atividades estejam associadas ao perfil profissiográfico do curso.

Situações em que serão aceitas equivalências para fins de dispensa da carga horária do Estágio Curricular Supervisionado (desde que implique em prática compatível com o perfil profissiográfico do Engenheiro Químico e com a finalidade do estágio curricular):

- atividades de extensão (não curricular);
- atividades de iniciação científica; e
- atividades como Microempreendedor Individual (MEI).

O Estágio Curricular Supervisionado é, portanto, componente acadêmico determinante na formação profissional e na cidadania dos alunos, e pode ser realizado por meio de atividades de aprendizagem estruturadas e supervisionadas, que podem assumir características de ensino, práticas investigativas e de extensão, com o objetivo de integrar-se às funções a IES.

**Atividades de Extensão (não curricular) e iniciação científica** - podem ser equiparadas ao estágio, mediante entrega do relatório de pesquisa e extensão para o professor supervisor da unidade curricular de estágio curricular supervisionado. O professor e o Coordenador do curso são responsáveis por realizar a análise e, caso seja favorável, o Coordenador do Curso poderá autorizar a equivalência ao estágio supervisionado.

**Equivalência com Prática Profissional** - o aluno regularmente matriculado que já possui vínculo empregatício poderá solicitar equivalência de sua prática profissional em relação às horas de estágio exigidas pela grade curricular, desde que, implique em prática compatível com o perfil profissiográfico do Engenheiro Químico. Para tanto, o aluno deverá preencher relatório específico seguido de documentação comprobatória disponibilizada na unidade curricular.

**Microempreendedor Individual (MEI)** - o aluno poderá equivaler sua experiência profissional ao estágio curricular supervisionado mediante a mesma condição apresentada para prática profissional de compatibilidade de perfil. O aluno MEI deverá preencher o relatório de MEI

e apresentar documentação específica para comprovação dos trabalhos realizados. Sugere-se a apresentação de portfólio, notas fiscais (caso tenha emitido recentemente); declaração de trabalhos feitos como MEI a Empresas ou a outros profissionais; cópia do cartão do CNPJ ativo; e cópias de Contratos firmados com Empresas. O professor supervisor da unidade curricular de Estágio curricular supervisionado e o coordenador do curso são responsáveis por realizar a análise e, caso seja favorável, o Coordenador do Curso poderá autorizar a equivalência ao estágio supervisionado.

A Faculdade SENAI CETIQT mantém convênios com empresas para ofertas de estágio e empregos direcionado aos alunos dos cursos de graduação e pós-graduação. Os convênios firmados facilitam a integração e o acesso dos estudantes a oportunidades de estágio e emprego, promovendo experiências práticas alinhadas à cada área de formação. Além disso, esses vínculos permitem a atualização constante dos currículos, com base nas demandas reais das empresas, contribuindo para uma formação mais eficaz e voltada à empregabilidade.

#### **a.1.8. Estágio Curricular Supervisionado – relação com a rede de escolas da Educação Básica**

O curso de bacharelado em Engenharia Química não prevê em suas DCNs o estágio curricular supervisionado realizado em escolas da Educação Básica.

#### **a.1.9. Estágio Curricular Supervisionado – relação entre teoria e prática**

O curso de bacharelado em Engenharia Química não prevê em suas DCNs o estágio curricular supervisionado – relação teoria e prática – obrigatório para licenciaturas.

#### **a.1.10. Atividades Complementares**

A Faculdade SENAI CETIQT, refere-se às atividades complementares como componente curricular, que possibilita o reconhecimento, por avaliação de habilidades, conhecimentos e competências do aluno, inclusive adquiridas fora do ambiente acadêmico, incluindo a prática de estudos e atividades independentes, transversais, opcionais, de interdisciplinaridade, especialmente nas relações com o mundo do trabalho e com as ações de extensão (não curricular) junto à comunidade. A prática das Atividades Complementares é obrigatória para todos os alunos que ingressam no curso de Bacharelado em Engenharia Química da Faculdade SENAI CETIQT, sendo necessário a **comprovação de 60h (sessenta horas)**. A diversidade de atividades pode ser contabilizada em horas de forma a oportunizar ao aluno diferentes possibilidades de vivências,

dentro e fora da Faculdade, que irão compor a carga horária do curso. **São consideradas as atividades que o estudante iniciar e concluir durante o período matriculado na faculdade.**

As atividades podem ser compostas por artigos científicos publicados, atividades culturais (cinema, teatro, exposição, etc.), curso de extensão, curso de idioma, participação em feira, participação como ouvinte em palestra ou seminários, visita técnica à empresa, dentre outros, comprovados por certificados ou afins, e evidenciados em relatório validado pelo professor destinado à unidade curricular, e registrado no sistema acadêmico. Dessa forma, as atividades podem ser tanto desenvolvidas dentro ou fora da Faculdade SENAI CETIQT. O aluno que cumprir as 60h de Atividades Complementares recebe o conceito APTO. No intuito de incentivar a diversidade, é necessário que o aluno realize no mínimo 3 (três) atividades distintas para a integralização das horas.

A unidade curricular Atividades Complementares é ofertada na modalidade EaD, um aprimoramento em relação à modalidade presencial, como era realizado anteriormente, pois o aluno deixa de fazer um relatório físico para submetê-lo digitalmente pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Além de conferir mais flexibilidade para o aluno, é um facilitador do processo, uma vez que todos os certificados das atividades extraclasse cursadas na Faculdade SENAI CETIQT são enviados em formato digital.

O aluno deve se matricular na disciplina, para qual há um professor orientador. O professor irá orientar no preenchimento do relatório de Atividades Complementares. Se necessário, poderá combinar encontros com o aluno, presenciais ou virtuais, para o assessorar no preenchimento. Os documentos comprobatórios das Atividades Complementares deverão ser **organizados digitalmente** na mesma ordem que o estudante inseriu na planilha. Os documentos deverão ser entregues em um único arquivo PDF, registrado no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Depois da checagem dos documentos, se a contagem de horas está correta e se todos os documentos entregues atenderem aos critérios, o professor orientador valida o relatório e dá o conceito APTO ao aluno no SGE.

A Tabela de Referência para Atividades Complementares para o curso de bacharelado em Engenharia Química, encontra-se no **ANEXO II** deste PPC.

#### **a.1.11. Trabalho de Conclusão de Curso**

Compreende-se por Projeto de Conclusão de Curso um projeto de pesquisa científica, envolvendo ou não o desenvolvimento de um projeto de produto, que resulte na exposição de um problema ou de um tema específico, investigado através da consulta de bibliografia especializada e demais recursos metodológicos que gerem um aprofundamento temático. O Projeto de Conclusão de Curso é regido pelo PPC e pelo Manual de Orientações de TCC, documento revisto semestralmente pelos professores-orientadores do Trabalho de Conclusão junto à Coordenação de Curso e entregue aos alunos matriculados na unidade curricular TCC na primeira aula do semestre letivo e disponível no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Estes documentos dão diretrizes para o bom andamento do projeto em relação às regras, datas, relacionamento com o orientador, avaliação e questões éticas e legais relacionadas à cópia e plágio.

O TCC deve ser desenvolvido sob a orientação de um professor do Curso de Engenharia Química. O aluno deve elaborar seu projeto de TCC de acordo com o PPC do curso e o Manual e com as recomendações do seu professor orientador. A estrutura formal do projeto deve seguir os critérios técnicos estabelecidos nas normas da ABNT sobre documentação, no que forem a eles aplicáveis.

Aos professores-orientadores competem:

- Elaborar, semestralmente, o calendário de todas as atividades relativas ao Projeto de Conclusão de Curso, em especial o cronograma das defesas;
- Atender aos alunos matriculados nas disciplinas, nos períodos vigentes;
- Proporcionar, com a ajuda dos professores das diversas disciplinas do curso, orientação básica aos alunos em fase de iniciação do Projeto de Conclusão do Curso;
- Convocar, sempre que necessárias, reuniões com os alunos matriculados nas disciplinas;
- Providenciar o arquivamento de cópias dos Projetos aprovados;
- Tomar, no âmbito de sua competência, todas as demais medidas necessárias ao efetivo cumprimento das Normas de Conduta;
- Atender seus alunos orientados, em horários previamente fixados;
- Elaborar as atas de banca e verificar se as exigências indicadas pelos avaliadores foram executadas pelo aluno previamente ao arquivamento do trabalho.

É da competência dos professores da unidade curricular TCC a solução de casos especiais, podendo, se entender necessário, encaminhá-los para a Coordenação de Curso de Engenharia Química.

A responsabilidade pela elaboração do TCC é integralmente do aluno, o que não exime o

professor orientador de desempenhar adequadamente, dentro das normas definidas em Regulamento, as atribuições decorrentes da sua atividade de orientação.

A produção do Projeto Final de Curso é feita em três etapas:

1 - Etapa de proposta do Projeto Final de Curso – compreendendo: seleção do processo ou unidade, elaboração do PFD (*Process Flow Diagram*) e MD (Memorial Descritivo) e entrega para avaliação, que deverá ser realizada na disciplina de Projeto de Processos Químicos, Bioquímicos e Biotecnológicos;

2 - Etapa de elaboração do Projeto Final de Curso – incluindo: simulação, memória de cálculo, e demais documentos de projeto no **Livro de Projetos**.

3 - Etapa de apresentação – contemplando: marcação da data de apresentação, entrega do livro de projeto, apresentação e entrega da versão final, que deverá ser realizada na UC de TCC.

O Projeto de Conclusão de Curso ou TCC deve ser elaborado considerando-se:

- em sua estrutura formal, os critérios técnicos estabelecidos nas normas da ABNT sobre documentação, no que forem a eles aplicáveis;
- em seu conteúdo, as finalidades estabelecidas no Regulamento e a vinculação direta do seu tema com uma das áreas do conhecimento de Engenharia Química.

A avaliação da unidade curricular TCC será estabelecida por meio de bancas. A banca examinadora é composta pelo professor orientador, que a preside, e por, pelo menos, outros 2 (dois) membros. Os membros das bancas examinadoras, a contar da data de sua designação, devem ter o prazo mínimo de 07 (sete) dias para procederem à leitura dos projetos.

A atribuição da nota da Banca Examinadora dá-se após o encerramento da etapa de arguição, obedecendo ao sistema de notas individuais por examinador, levando em consideração o conteúdo do Projeto, a sua exposição oral e a defesa na arguição pela banca examinadora.

Na UC de Trabalho de Conclusão de Curso a nota final do aluno é o resultado da média aritmética: das notas atribuídas pelos membros da banca examinadora, lançada no SGE na SAREC, e da nota atribuída pelo professor da UC, lançada no SGE na SA2, o qual acompanha o desenvolvimento do trabalho. Para aprovação o aluno deve obter nota final igual ou superior a 6 (seis). O lançamento da nota final estará condicionado à entrega do TCC após as exigências de correção indicadas pela banca. Na UC de Trabalho de Conclusão de Curso não há recuperação, sendo uma decisão da Banca Examinadora a reprovação do aluno.

O aluno que não se apresentar para a sua defesa oral na unidade curricular TCC, sem motivo justificado na forma da legislação em vigor, está automaticamente reprovado na unidade

curricular e terá o seu TCC invalidado. O aluno que não entregar o TCC para arquivo após sua defesa não terá sua nota publicada no sistema, já que a entrega do projeto é exigência após sua defesa.

Os Trabalhos de Conclusão de Curso nos quais, comprovadamente, for constatado plágio serão, sem recurso, reprovados. A comprovação do Plágio deverá ser realizada pelo professor orientador e/ou demais avaliadores, indicando a fonte da qual o aluno, de forma inadequada, retirou as informações.

O aluno que tiver seu Trabalho de Conclusão reprovado por plágio deverá matricular-se novamente na unidade curricular e realizar um novo TCC sob a orientação de professor supervisor do curso ao qual pertence.

#### **a.1.12. Apoio Discente**

O apoio ao discente na Faculdade SENAI CETIQT, se baseia em diversas formas e ações. A **Coordenação Pedagógica e a Coordenação de Graduação e Ensino Técnico, juntas à Coordenação de Curso**, são responsáveis em acolher, orientar e acompanhar o discente na Instituição. A IES possui uma política de atendimento que contempla ações de estímulo e permanência ao discente na Faculdade, relacionadas aos programas de monitoria, mentoria e de iniciação científica, políticas de descontos, bem como, estimula a participação dos alunos em eventos, congressos, seminários, palestras e visitas técnicas, através da produção científica, tecnológica, cultural, técnica e artística.

##### **a.1.12.1. Coordenação Pedagógica**

A Coordenação Pedagógica (CPED) da Faculdade SENAI CETIQT atua com foco na formação integral dos estudantes e no fortalecimento da trajetória acadêmica, promovendo a permanência, o sucesso educacional, o desenvolvimento pessoal, o bem-estar e a empregabilidade dos discentes.

A Coordenação Pedagógica realiza o atendimento ao discente de forma estruturada, por meio de acompanhamento pedagógico e psicopedagógico, regulamentado pelo Procedimento Operacional (PO-006), disponível na intranet da Instituição.

O atendimento pedagógico visa auxiliar, apoiar e acompanhar o estudante em situações relacionadas a dificuldades acadêmicas, promovendo o desenvolvimento de competências acadêmicas e a melhoria do desempenho escolar.

O acompanhamento psicopedagógico destina-se a atender discentes com demandas específicas no processo de aprendizagem, respeitando a diversidade e considerando as

especificidades do público-alvo da educação inclusiva, em conformidade com a legislação vigente. As ações são planejadas individualmente e incluem avaliação contínua, planejamento de rotinas de estudo, implementação de estratégias pedagógicas e visitas às salas de aula.

O atendimento a estudantes com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidades/superdotação é realizado por meio de ações específicas de suporte acadêmico e psicopedagógico, visando eliminar barreiras à aprendizagem e promover o pleno desenvolvimento acadêmico, em consonância com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015).

A Faculdade SENAI CETIQT integra o Programa de Ações Educacionais Inclusivas ao Ciclo do Plano Educacional Individualizado (PEI) de ensino e aprendizagem, organizado em cinco etapas, descritas a seguir:

- Análise Psicopedagógica: observação e levantamento de informações sobre o desempenho acadêmico, aspectos cognitivos e vínculos sociais do estudante em sala de aula.
- Criação do Plano Educacional Individualizado (PEI): elaboração de um planejamento educacional personalizado, considerando as necessidades específicas identificadas na análise.
- Implementação das Estratégias de Ensino e Aprendizagem: execução das ações pedagógicas e metodológicas previstas no PEI, com apoio dos docentes e da equipe pedagógica.
- (Re)avaliação do Desempenho Acadêmico: monitoramento semestral do progresso do estudante, considerando a eficácia das estratégias adotadas.
- Manutenção e/ou Modificação das Estratégias de Ensino e Aprendizagem: ajustes no plano de ação conforme a evolução acadêmica e socioemocional do estudante, buscando a superação de barreiras.

Além dos atendimentos pedagógicos e psicopedagógicos, a Coordenação Pedagógica desenvolve programas e ações voltados ao fortalecimento da trajetória acadêmica, empregabilidade, saúde mental e bem-estar dos estudantes, tais como Programa de Monitoria, de Mentoria, trilhas de Capacitação Profissional e Empregabilidade, divulgação de oportunidades de estágio e/ou emprego e orientações para realização de estágio curricular supervisionado obrigatório e não obrigatório.

Outros programas e projetos que a CPED desenvolve são:

- **Projeto "LABORE"** – Laboratório de Oportunidades para o Bem-Estar e Relações

Estudantis: espaço dedicado ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais, de comunicação escrita e oral, por meio de grupos de estudos colaborativos, promovendo a expressão acadêmica e o fortalecimento da autonomia estudantil;

- **Projeto "Bora Conversar"** – Espaço de Escuta e Acolhimento Estudantil: iniciativa que proporciona um ambiente seguro para a expressão de sentimentos e experiências dos estudantes, fortalecendo os vínculos sociais, promovendo o acolhimento, a escuta ativa e o apoio mútuo; e
- **Ações de Saúde Mental e Inclusão:** rodas de conversa, campanhas de promoção do bem-estar, orientações e suporte ao desenvolvimento socioemocional.

Essas ações têm como objetivo oferecer suporte acadêmico, psicológico, profissional e social aos estudantes, fortalecendo sua permanência, seu sucesso acadêmico e sua preparação para os desafios do mundo do trabalho.

#### **a.1.12.2. Diretrizes sobre Acessibilidade**

Além das unidades curriculares ofertadas, a Faculdade SENAI CETIQT apresenta ações voltadas à diversidade, ao meio ambiente, à memória cultural, à produção artística e ao patrimônio cultural, práticas afirmativas em defesa dos direitos humanos e das questões étnico- raciais, que perpassam transversalmente o ensino, buscando apoiar o perfil do egresso de cada curso, culminando na formação humana e profissional do aluno, apoiados por suas iniciativas, que estabelecem a definição para cada um desses temas, conforme segue:

Em fevereiro de 2000, o Departamento Nacional (DN) instituiu o Projeto Nacional de Inclusão das Pessoas com Deficiência, com o objetivo de promover o acesso e a inclusão das pessoas com deficiência nos cursos de educação profissional do SENAI. Após a validação da metodologia, por meio de experiência piloto, o projeto foi implantado em todo o Sistema SENAI, ajustado às necessidades e características regionais.

Em agosto de 2001, formalizou-se a expansão do projeto nacional junto a todos os Departamentos Regionais (DRs), dando início ao Programa SENAI de Ações Inclusivas (PSAI). No início, o público-alvo eram apenas as pessoas com deficiência, com a implantação e consolidação do programa, seu escopo se ampliou e abriu para a diversidade.

Dessa maneira, atualmente o objetivo geral do PSAI é promover condições de equidade que respeitem a diversidade inerente ao ser humano (gênero, raça/etnia, maturidade, deficiência, entre outras características ligadas à vulnerabilidade social), visando à inclusão e formação profissional dessas pessoas nos cursos do SENAI, com base nos princípios do Decreto Executivo nº

6949/2009 (Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência).

A partir disso, a inclusão, como princípio educacional norteador das ações formativas, passou a ser uma diretriz e estratégia institucional de todo o Sistema.

Com essa amplitude, hoje o PSAI é reconhecido nacional e internacionalmente no campo da educação profissional inclusiva. Em 2007, o Conselho Nacional do SENAI definiu uma direção para a atuação institucional por meio da Diretriz 11, aprovada pela Resolução nº 329: 'Devem ser implantadas e consolidadas políticas e ações afirmativas de inclusão social na educação profissional e tecnológica'.

Em 2017, a Faculdade SENAI CETIQT criou o **Programa de Ações Educacionais Inclusivas** para estudantes público-alvo da educação inclusiva, e, neste programa, é desenvolvido um Plano Educacional Individualizado (PEI), que busca estimular as potencialidades e possibilitar o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem dos alunos. Assim, busca-se facilitar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, para que o discente esteja preparado para enfrentar os desafios da sua vida profissional.

O PEI se inicia com a identificação das demandas específicas do aluno, seja através da busca do próprio aluno pela Coordenação Pedagógica, por observação e indicação do docente, ou no ato da matrícula. O aluno pode procurar a Coordenação Pedagógica através do canal de atendimento disponibilizado pela Instituição.

A partir da conversa com o aluno e, se necessário, com seus pais e/ou outros profissionais que acompanhem o discente, é elaborado um plano educacional individualizado, que é compartilhado pela Coordenação Pedagógica com a coordenação de curso e com os docentes responsáveis pelas disciplinas cursadas no semestre. A partir desse plano, os docentes recebem orientações quanto às necessidades específicas do aluno e são planejadas formas de contornar dificuldades e potencializar a aprendizagem. As ações podem envolver formas diferenciadas de avaliação, monitoria para suporte ao desenvolvimento de trabalho extraclasse e/ou adaptação das práticas didático-pedagógicas adotadas em sala de aula.

Neste contexto, a adequação também exige a presença de condições físicas de acessibilidade, conforme o artigo 53 do Estatuto da Pessoa com Deficiência.

As instalações da Faculdade SENAI CETIQT dispõem, onde necessário, de rampas de acesso para cadeirantes, piso tátil para facilitar o acesso de pessoas com deficiência visual, mapas táteis identificadores de salas e acessos, e elevadores adaptados.

Há espaços reservados para cadeirantes em todas as salas de aula e laboratórios de

informática, cadeiras para obesos, banheiros acessíveis e inclusivos. As instalações da biblioteca oferecem espaços adequados para circulação de cadeirantes e acesso livre ao acervo, assim como o auditório e outros espaços de uso comum da Faculdade, que também possui banheiro familiar.

Na ficha de inscrição do curso, há espaço reservado para que a pessoa com deficiência informe suas necessidades de adaptação, para que desde seu ingresso lhe sejam disponibilizados os apoios e recursos necessários para a sua inserção no ambiente acadêmico, proporcionando autonomia.

Além das instalações físicas, há máquinas reservadas para pessoas com deficiência visual, com teclados ampliados e adaptados para baixa visão com braille, que contam com o software NVDA, uma plataforma de código aberto de leitura de tela para sistema operacional Windows. O programa auxilia pessoas com deficiência visual na descrição dos itens apresentados na tela do computador, por meio de audiodescrição.

#### **a.1.12.3. Ações voltadas para Empregabilidade e Permanência**

Na IES são desenvolvidas diversas ações de empregabilidade, coordenadas pela Coordenação Pedagógica ou Coordenação de Graduação e Ensino Técnico, que tem como foco aproximar os discentes do mercado de trabalho.

#### **PROGRAMA DE MONITORIA**

O **Programa de Monitoria** tem como objetivo oferecer aos alunos regularmente matriculados na Faculdade SENAI CETIQT a oportunidade de aprofundar e compartilhar os seus conhecimentos em determinada área e desenvolver habilidades relativas à prática docente, além de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, podendo despertar assim o interesse do aluno pela pesquisa e docência. O programa é divulgado semestralmente através de edital interno (documento que estipula as condições para participação dos alunos, bem como seu período de vigência, formas de acesso, entre outras orientações). Para participar do Programa de Monitoria o discente deverá:

- estar regularmente matriculado em um dos cursos de graduação do SENAI CETIQT descritos no quadro de vagas oferecidas;
- ter bom desempenho acadêmico, evidenciado pelo histórico escolar, com o coeficiente de rendimento acumulado (CR) igual ou superior a 7,0 (sete) durante o curso;
- ter cursado no SENAI CETIQT a unidade curricular para qual deseja ser monitor (a), ou unidade equivalente, tendo sido aprovado (a) na mesma com nota igual ou superior a

8,0 (oito);

- dispor de 15 horas semanais para as atividades do Programa de Monitoria, preferencialmente, no mesmo horário em que a unidade curricular escolhida é oferecida;
- não estar respondendo inquérito administrativo decorrente da aplicação de penalidades disciplinares (sanções disciplinares) previstas no Regimento da Faculdade SENAI CETIQT;
- Preencher o formulário de inscrição no prazo estipulado em Edital.

## **PROGRAMA DE MENTORIA**

O **Programa de Mentoria** da Faculdade SENAI CETIQT tem como objetivo promover o desenvolvimento profissional dos alunos de Design e Engenharia Química, que buscam suporte na construção de suas carreiras por meio da ação voluntária de profissionais e executivos reconhecidos e valorizados no mercado de trabalho, que em virtude de suas expertises na área de atuação contribuirão para identificar caminhos que lhes permitam alcançar melhores resultados e oportunidades profissionais.

O programa é composto por uma coordenação, um mediador do SENAI CETIQT, o Mentor e pelo mentorando (aluno). Este programa é gratuito e oportuniza ao discente os seguintes benefícios:

- Possibilidade de construção de networking profissional;
- Oportunidade de adquirir conhecimento prático;
- Troca de conhecimentos e experiências;
- Orientação para a carreira profissional;
- Valorização do currículo profissional;
- Estreitamento de suas relações com o mercado de trabalho;
- Construção e aproveitamento de sua rede de relacionamentos de forma estratégica;
- Desenvolvimento de novas experiências;
- Auxílio para definir metas e estratégias para alcançá-las;
- Ajuda na construção da autoconfiança;

Para participar do Edital de seleção para o Programa de Mentoria, o (a) aluno (a) deverá necessariamente preencher os seguintes requisitos:

- a) Estar regularmente matriculado em um dos cursos elegíveis descritos no quadro de vagas oferecidas neste edital;
- b) Cursar os três últimos períodos/módulos dos cursos elegíveis (no caso do Curso de

Bacharelado em Engenharia Química,

- c) alunos matriculados que estejam cursando do 8º ao 10º período/módulo e que tenham concluído, no mínimo, 72% das unidades curriculares do curso);
- d) Ter disponibilidade para participar de pelo menos, 3 (três) encontros do programa;
- e) Não estar respondendo inquérito administrativo decorrente da aplicação de penalidades disciplinares (sanções disciplinares) previstas no Regimento da Faculdade SENAI CETIQT;
- f) Preencher o formulário de inscrição no prazo estipulado em Edital.

## **FEIRA CONTRATE-ME**

A Faculdade SENAI CETIQT organiza, em parceria com o SENAI Departamento Nacional, a Feira Contrate-me, que tem abrangência nacional e ocorre anualmente.

Durante o evento, o SENAI CETIQT recebe representantes de empresas e agências de estágio, que divulgam vagas e cadastram currículos de alunos, proporcionando aos alunos um contato mais próximo com futuros empregadores.

Além das vagas e networking, o evento conta com palestras e capacitações voltadas para a empregabilidade e empreendedorismo.

Em reconhecimento às ações de empregabilidade realizadas em 2024, a IES ganhou o Selo de Empregabilidade da ABMES (Associação Brasileira de Mantenedoras do Ensino Superior), que representa o reconhecimento no âmbito nacional que se trata de uma IES comprometida com os seus egressos. O Selo tem como objetivo: **1)** instituir um padrão nacional de acompanhamento da Empregabilidade de Egressos Recentes de fácil adoção e aplicação para instituições de ensino superior; **2)** contribuir para o aperfeiçoamento dos instrumentos de avaliação utilizados pelo Ministério da Educação, especialmente os indicadores de empregabilidade dos egressos da instituição, por meio de estudos direcionados de pesquisa e coleta de dados; **3)** proporcionar às instituições participantes um mecanismo para acompanhar e compreender suas fortalezas e oportunidades de melhoria, promovendo o resultado profissional de seus egressos e permitindo comparações com a média nacional e segmentações para uma compreensão mais assertiva e profunda; **4)** oferecer informações relevantes sobre a situação de trabalho e geração de renda de egressos recentes dos níveis superior, tecnológico e técnico a instituições de ensino, organizações públicas, privadas e à comunidade nacional.

### **a.1.13. Gestão do curso e processos de avaliação interna e externa**

A **CPA – Comissão Própria de Avaliação** tem como atribuições, a condução dos processos de avaliação internos da Instituição, de sistematização e de prestação das informações para a comunidade acadêmica, além de fornecer os dados solicitados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. A CPA também funciona como um canal de comunicação com o corpo discente e docente, para que estes grupos forneçam informações fundamentais às decisões estratégicas da Faculdade SENAI CETIQT.

O Sistema Nacional de Avaliação de Educação Superior – SINAES – tem por finalidade o aperfeiçoamento da qualidade de educação superior, a orientação da expansão de sua oferta, o aumento permanente da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social, e principalmente, a promoção do aprofundamento dos compromissos e responsabilidades sociais das IES (instituições de educação superior), por meio da valorização de sua missão pública, da promoção dos valores democráticos, do respeito à diferença e à diversidade, da afirmação da autonomia e da identidade institucional.

O SINAES promove a avaliação das instituições de educação superior, de cursos de graduação e de desempenho acadêmico de seus estudantes sob a coordenação e supervisão da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES) e instituiu um novo modelo de avaliação institucional que visa a conhecer a realidade global da IES por meio de uma avaliação interna seguida de uma avaliação externa.

Realizada pelo INEP, a Avaliação Institucional tem por objetivo verificar as condições gerais de funcionamento das instituições de educação superior. Apoia-se na análise de todas as informações relativas à instituição e na verificação, *in loco*, realizada por uma comissão de avaliadores. Nesta visita, a comissão compara os resultados apresentados no relatório de avaliação interna e a realidade observada, entrevistando alunos, funcionários e professores para conhecer melhor a IES sob avaliação.

O Plano de Avaliação Institucional da Faculdade SENAI CETIQT abrange o escopo de atuação da instituição, nos âmbitos do ensino, pesquisa e extensão, através de um esforço conjunto que envolve administradores, professores, funcionários e alunos, bem como colaboradores externos.

A avaliação das instituições de educação superior tem por objetivo identificar o perfil e o significado da atuação de cada IES, pautando-se pelos princípios do respeito à identidade e à diversidade das instituições, bem como pela realização de autoavaliação e de avaliação externa. A autoavaliação constitui uma das etapas do processo avaliativo e será coordenada pela Comissão Própria de Avaliação Institucional (CPA).

As informações apuradas pela Avaliação Institucional subsidiam o Ministério da Educação nas decisões sobre credenciamento e credenciamento das instituições de educação superior, bem como a autorização, o reconhecimento e a renovação do reconhecimento de cursos.

O curso de bacharelado em Engenharia Química está inserido no processo avaliativo, conduzido pela CPA, e tem sua gestão pautada nos resultados das avaliações internas e externas.

A CPA conduz o processo autoavaliativo do curso, na aplicação de questionários avaliativos, quantitativos e qualitativos, aplicados semestralmente e anualmente. Os resultados da autoavaliação e das avaliações externas são amplamente divulgados na Faculdade, para os alunos do curso de Bacharelado em Engenharia Química, e para a comunidade externa. A CPA produz ainda um plano de ação anual, que é difundido para toda comunidade acadêmica, para fins de acompanhamento das demandas identificadas no processo.

Para subsidiar a avaliação do curso, a CPA elabora um relatório específico destinado às coordenações de curso, reunindo os resultados das avaliações quantitativas e qualitativas realizadas pelos discentes. O documento contempla aspectos como desempenho docente, qualidade das unidades curriculares, infraestrutura e serviços de apoio. Com base nessas informações, o relatório orienta a tomada de decisões e o planejamento da Coordenação de Curso, servindo como referência para a elaboração do respectivo Plano de Gestão.

#### **a.1.14. Atividades de Tutoria**

A gestão da Educação a Distância no SENAI CETIQT está vinculada a Gerência de Educação Profissional – GEP e ocorre por meio da Coordenação de Educação a Distância e Desenvolvimento de Produtos – CEADP responsável pela elaboração/produção do material, em parceria com a Coordenação de Graduação e Ensino Técnico, que é responsável pela oferta dos cursos e disciplinas, bem como, pela Coordenação Pedagógica – CPED que é responsável pela capacitação metodológica e pelo acompanhamento pedagógico do docente.

A oferta das disciplinas da Graduação na modalidade a distância é de responsabilidade da Coordenação de Graduação e Ensino Técnico, por meio da Coordenação de Curso e segue o estabelecido nos documentos internos e na legislação vigente, além das demandas do mercado.

Para a operacionalização dos cursos, a Coordenação de Curso, disponibiliza os professores tutores que contam com o acompanhamento da Coordenação Pedagógica - CPED no apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem.

A Coordenação de Educação a Distância e Desenvolvimento de Produtos – CEADP realiza a

gestão e operacionalização da plataforma tecnológica para disponibilização dos recursos didáticos (ambiente virtual de aprendizagem), atividades de elaboração/adequação/ilustração de conteúdo. Além disso, a CEADP apoia na operacionalização e acompanhamento dos cursos, por meio do acompanhamento dos professores tutores junto à CPED e na disponibilização dos conteúdos aos alunos junto a Coordenação do Curso.

Nas unidades curriculares ofertadas na modalidade a distância, o tutor cumpre função essencial, durante todo o processo de ensino e aprendizagem, de acompanhar os alunos, apoiá-los, motivá-los, facilitando e avaliando continuamente sua aprendizagem. Na EAD é imprescindível que o estudante apresente atitudes de autonomia. Para alcançar esse objetivo é muito importante o acompanhamento constante da tutoria, através de uma eficiente ação pedagógica que apoie e incentive a aprendizagem, ajudando o aluno a superar obstáculos cognitivos e afetivos.

Neste contexto, cabe ressaltar que todos os professores tutores do SENAI CETIQT passam por constantes capacitações, em que são trabalhadas as competências específicas inerentes ao papel do tutor nas disciplinas e cursos a distância e sobre a Metodologia SENAI.

O corpo docente da Faculdade SENAI CETIQT é composto de professores-tutores, ou seja, os professores que atuam nas Unidades Curriculares presenciais são os mesmos das UCs ofertadas a distância. Desta forma, os alunos têm contato com o professor presencialmente na Faculdade, nas UCs presenciais ou o acessando na sala dos professores para tirar dúvidas, tratar de questões pessoais, dentre outros. Não obstante, quando necessário, o professor-tutor agenda momentos síncronos ou presenciais com os alunos, para tratar de eventuais questões.

No final de cada disciplina é aplicada uma pesquisa de satisfação para os alunos online, buscando identificar pontos de melhoria a serem aplicados, embasando ações corretivas e de aperfeiçoamento para o planejamento de atividades futuras.

#### **a.1.15. Conhecimentos, habilidades e Atitudes Necessárias às Atividades de Tutoria**

O Curso de Engenharia Química da Faculdade SENAI CETIQT é composto por um corpo docente qualificado que desempenha a função de tutor nas disciplinas a distância que lhe são contempladas a lecionar. O papel do professor tutor é de extrema importância para as práticas pedagógicas desenvolvidas no ambiente virtual de aprendizagem (AVA).

Os professores tutores apresentam os seguintes conhecimentos, habilidades e atitudes:

### **CONHECIMENTOS:**

- Modelos de EAD
- O papel do discente e do docente na EAD
- Os ambientes virtuais de aprendizagem – AVA, e suas funcionalidades.
- Estratégias interativas e colaborativas de ensino e de aprendizagem:
  1. Uso de mídias sociais
  2. Uso de blogs
  3. Fórum de discussão
  4. Simuladores
  5. Realidade aumentada etc.
- Tutoria, mediação virtual e produção de conteúdo formativo.

### **HABILIDADES:**

- Identificar as tecnologias da informação e da comunicação aplicadas à educação.
- Desenvolver diferentes formas de comunicação, levando em consideração o perfil do aluno e os recursos disponíveis.
- Diferenciar os princípios e as características das modalidades de ensino presencial e a distância.
- Exercer funções e atividades docentes, aplicando recursos síncronos e assíncronos.
- Articular as características das modalidades de ensino presencial e a distância, estabelecendo relações entre elas nas orientações para a tutoria e na elaboração de planos de ensino.

### **ATITUDES:**

- Demonstrar visão sistêmica e coordenada das atividades de ensino e aprendizagem a distância.
- Exercer liderança cooperativa e solidária, visando a um ambiente de confiabilidade e respeito no ambiente virtual de aprendizagem.

- Ter atenção a detalhes ao utilizar os recursos da educação a distância, cuidando para que as informações estejam claras e objetivas na comunicação.
- Favorecer diálogo cordial no desenvolvimento das atividades docentes de programas de capacitação a distância.
- Resolver situações de conflito, analisando as variáveis envolvidas e suas possíveis causas, buscando o consenso na resolução dos impasses ocorridos e a esclarecer os impasses ocorridos.

Tais conhecimentos, habilidades e atitudes são desenvolvidos por meio de cursos de capacitação presenciais e à distância. Além disso, o professor tutor conta com o suporte diário da equipe pedagógica e da equipe multidisciplinar da Coordenação de Ensino à Distância e Desenvolvimento de Produtos.

Por meio do AVA, o tutor interage e se comunica com os alunos, através dos recursos disponibilizados na plataforma Moodle, como fóruns, videoconferências, webinars e espaços destinados à colaboração de troca de conhecimentos. Sua principal atribuição é o esclarecimento de dúvidas e o estímulo à troca de conhecimento através da construção individual e coletiva. Em todas as disciplinas EaD há pelo menos uma atividade que utiliza o fórum com este intuito de interação entre os discentes e o tutor.

O professor tutor tem carga horária disponível para lecionar na modalidade a distância e a IES reforça que o tempo de resposta para o aluno deve ser de até 24h. Cada tutor elabora seu plano de aula e suas estratégias de ensino são baseadas nas tecnologias atuais.

São realizadas pesquisas de avaliação periódicas com os alunos matriculados nas disciplinas EaD com o intuito de garantir a melhoria contínua em relação ao ensino aprendizagem e ao desempenho do professor tutor. A partir do resultado das pesquisas, é possível realizar feedbacks com os tutores a fim de gerar ações imediatas de melhoria e necessidade de capacitação docente.

#### **a.1.16. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no processo ensino-aprendizagem**

Os recursos de tecnologia da informação e comunicação, tais como Portal do Aluno, Ambiente Virtual de Aprendizagem -AVA, Sistema de Gestão Educacional - SGE e Intranet, asseguram a execução das ações acadêmico-administrativa. Todos esses recursos possibilitam a interatividade entre os todos os membros da comunidade acadêmica e possibilitam experiências diferenciadas de aprendizagem baseadas em seu uso, podendo ser acessados a qualquer hora e

lugar.

As tecnologias de informação e comunicação adotadas no processo de ensino-aprendizagem permitem a execução do projeto pedagógico do curso, dessa forma, o SENAI CETIQT disponibiliza aos seus alunos rede wi-fi em seus diferentes ambientes. As salas de aula possuem microcomputador e projetor instalado permanentemente no teto, laboratórios de informática (gerais e específicos por curso) e microcomputadores individuais na biblioteca, além de acesso exclusivo ao Pergamum. Todas as salas de aula e auditório possuem equipamentos que permitem videoconferência.

Há nos laboratórios de informática e na Biblioteca, softwares específicos, inclusive máquinas reservadas para portador de deficiência visual, a exemplo o Software “NVDA”, que é uma plataforma de código aberto de leitura de tela para sistema operacional Windows.

O uso de vídeos de conteúdo, podcasts, infográficos interativos, chats em aplicativos de bate-papo, entre outros, promovem a interatividade entre docentes, discentes e tutores e são utilizados não apenas como instrumentos tecnológicos, mas como um meio de tornar o ensino mais criativo, estimulando nos alunos o interesse em aprender mais e de maneira lúdica, uma vez que aproxima os conhecimentos específicos da realidade do estudante, por meio dos meios digitais.

No Sistema de Gestão Educacional - SGE o aluno pode acessar os dados da matriz curricular do seu curso, calendário acadêmico, abertura de protocolos, avaliação institucional, financeiro, central do aluno (verificação de notas, faltas, alertas, etc). O aluno tem acesso ao seu desempenho ao longo do semestre, tanto para acompanhar as atividades desenvolvidas e seus conceitos como para a frequência. Trata-se de um Sistema de Gestão Escolar que automatiza processos e fortalece o relacionamento com os alunos, pais e a comunidade acadêmica. Permite gerenciamento do candidato no processo seletivo, coletando os dados, realizando os processos de logística de provas e alocação até a classificação e pré-matrícula.

Além disso, o SGE oferece suporte ao gerenciamento de sala de aula sendo um espaço destinado ao acompanhamento diário do professor, onde ele preenche a frequência dos alunos, insere os conteúdos trabalhados durante as aulas. Este ambiente tem vínculo com o Portal do Aluno e as informações disponibilizadas pelo docente, diariamente, são acompanhadas pelos discentes, em qualquer momento. As informações do SGE são exportadas para o SENAI Virtual, também, assim qualquer alteração que se faça na turma (trancamento, transferências, entre outras), estas se refletem no Espaço do Estudante.

Já na matrícula, o sistema realiza todo o controle necessário para gerar o contrato de serviços acadêmicos e a posterior gestão da vida escolar do aluno, suas ocorrências, notas,

frequências diárias e tudo mais necessário para que tenhamos o registro acadêmico completo até a diplomação ou certificação. As coordenações terão acesso às notas / frequências dos alunos e ao conteúdo das aulas, tendo mais facilidade de acompanhar prazos e desempenho dos professores.

A gestão financeira, por sua vez, é integrada a um BackOffice vocacionado para atender as necessidades do mercado educacional. Com isso, o SGE possui os recursos para gestão das bolsas, descontos, serviços e planos de pagamento, incluindo a negociação de dívidas.

Além disso, o sistema conta com sistema de Business Intelligence que permite extrair dados estratégicos do SGE, gerando relatórios e indicadores melhorando a qualidade na sua tomada de decisões.

A Faculdade SENAI CETIQT tem a preocupação com o processo de ensino e aprendizagem, e por esse motivo investe em recursos tecnológicos diferenciados, no desenvolvimento de objetos de aprendizagem, além de buscar inovação em sua infraestrutura física. Em específico para o curso de graduação em Engenharia Química, a Faculdade SENAI CETIQT possui 150 licenças do software ASPEN PLUS, um simulador de processos muito utilizado em projetos de Engenharia de Processos Químicos em todo o mundo. Haja visto os avanços didáticos nas unidades curriculares do curso de graduação em Engenharia Química do SENAI CETIQT, e suas adequações às novas necessidades do mercado de trabalho, foi adquirido um pacote acadêmico para o curso com o objetivo de auxiliar e fomentar o desenvolvimento de Trabalhos de Conclusão de Curso com mais elevado grau de complexidade. O software atende aos alunos e professores, sendo multidisciplinar no ciclo profissional do Engenheiro Químico. Destaca-se a sua utilização na otimização de processos químicos, muito utilizado para o projeto, operação e otimização da segurança dos processos, permitindo que os alunos apliquem conceitos de termodinâmica e cinética, dentre outros abordados em sala de aula. A sua utilização possibilita uma experiência diferenciada de aprendizagem, pois a simulação de processos permite ao aluno uma vivência muito próxima do mundo do trabalho.

#### **a.1.17. Ambiente Virtual de Aprendizagem**

A Faculdade SENAI CETIQT disponibiliza aos docentes, tutores e discentes o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, customizado, de acordo com a especificidade da Faculdade. Como adoção de recursos inovadores é possível identificar a existência de uma interface customizada adaptável a várias plataformas e dispositivos (responsiva). Uma equipe de programação e designer faz parte do quadro de colaboradores da CEADP permanentemente comprometida em desenvolver novas soluções para que possibilite aos estudantes uma experiência, intuitiva, responsiva (acesso por meio dos diferentes dispositivos) e interativa.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) está integrado ao sistema acadêmico e atende aos processos de ensino-aprendizagem, conforme disposto nas políticas institucionais para educação a distância estabelecidas pela IES. O AVA atende as demandas dos cursos e dos processos de ensino e aprendizagem previstos para a educação à distância e possibilita a interação dos alunos com alunos e dos alunos com o professor tutor e a equipe de suporte técnico. Por meio da equipe de desenvolvimento de recursos didáticos do SENAI CETIQT, quando no ato da inscrição os estudantes indicam alguma deficiência, a equipe inicia o desenvolvimento e/ou a implantação de recursos que permitam a inclusão e a acessibilidade dos estudantes.

Coerentemente ao modelo ofertado, é possível que os alunos aprendam de forma lúdica, a partir da Biblioteca Virtual, do material didático elaborado por especialistas (links, scorms, livros etc.) e de recursos educacionais (vídeos de conteúdo, podcasts, infográficos etc.) desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar e implementados no AVA.

Os discentes podem interagir com os tutores e outros alunos, por meio de ferramentas de interação, tais como: fóruns, videoconferências, webinars e espaços destinados à colaboração de troca de conhecimentos.

Os estudantes ainda possuem acesso ao suporte técnico, por meio de uma ferramenta de comunicação disponibilizada no AVA, e de diferentes recursos, como: WhatsApp, e-mail corporativo, telefone e suporte presencial, quando solicitado.

Para garantir a constante adequação e melhoria contínua do ambiente virtual de aprendizagem, no decorrer da disciplina, a CEADP disponibiliza ao aluno uma pesquisa de satisfação, na qual os alunos avaliam a usabilidade da plataforma, os materiais didáticos e tutoria, garantindo assim, avaliações periódicas devidamente documentadas que resultam em ações de melhoria contínua.

#### **a.1.18. Material Didático**

O curso de bacharelado em Engenharia Química não prevê em seu PPC material didático.

#### **a.1.19. Procedimentos de Acompanhamento e de Avaliação dos Processos de Ensino-Aprendizagem**

A concepção de avaliação que norteia o processo de ensino e de aprendizagem do curso baseia-se no modelo metodológico que utiliza a avaliação com base em competências.

Avaliação, neste contexto, trata-se de uma forma de acompanhar o processo formativo do aluno, de refletir sobre uma determinada realidade educacional e de julgar a pertinência de

redirecionamentos das estratégias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem.

Configura-se como monitoramento e regulação da aprendizagem, que permite verificar se as capacidades previstas no Desenho Curricular do curso foram desenvolvidas, bem como se sua mobilização possibilita o pleno desenvolvimento das funções e subfunções estabelecidas no Perfil Profissional. Logo, a avaliação trata-se de um meio de mensurar e de verificar os desempenhos descritos nas capacidades selecionadas para determinada situação de aprendizagem, ou seja, em que medida os alunos estão alcançando os objetivos propostos para o processo de ensino e aprendizagem e dessa forma permitir que o professor norteie o seu planejamento de aula para atender as especificidades dos alunos.

Com base na Metodologia SENAI de Educação Profissional<sup>1</sup>, qualquer que seja a forma de traduzir os resultados, a avaliação deve ser empregada, a fim de que o docente tenha um indicador de aprendizagem que possa orientar o seu trabalho. Vale reafirmar que, por meio da avaliação, é possível analisar objetivamente os resultados de cada aluno, comparando-os aos objetivos propostos (as competências previstas no curso), possibilitando a identificação dos progressos e das dificuldades. Se porventura o aluno não tiver atingido os resultados esperados, proporcionam-se novas oportunidades de aprendizagem, mediante a recuperação dos estudos.

Ao se estabelecer os critérios de avaliação do instrumento selecionado pelo docente, melhora-se a trajetória dos alunos em busca do desenvolvimento das capacidades, porque aponta as expectativas e como satisfazê-las. Desta forma, o aluno participa ativamente de sua aprendizagem, buscando formas de construir coletivamente seu conhecimento, com a ajuda do docente.

A avaliação continuada permite que a recuperação seja realizada continuamente, uma vez que pelo uso de instrumentos possam ser aplicadas intervenções pontuais e imediatas sobre os resultados das avaliações. Os instrumentos de avaliação são utilizados no cotidiano da sala de aula e planejados de acordo com os marcos de lançamento de notas previstos no calendário acadêmico.

O sistema de avaliação também visa a elucidação da relação entre o conhecimento adquirido e o perfil desejado do egresso. Ao selecionar as técnicas e instrumentos de avaliação da aprendizagem o docente considera:

- Os objetivos que definiu para o ensino-aprendizagem;
- A natureza do componente curricular ou área de estudo;
- Os métodos e procedimentos utilizados no desenvolvimento da disciplina;
- As condições de realização: tempo, recursos, espaço físico e outros; e
- O número de alunos por turma.

Algumas técnicas e instrumentos podem ser citados para verificar o desenvolvimento acadêmico do estudante: observação, autoavaliação, entrevista, apresentação de seminários, debates, painéis, testes, provas, PCC/TCC, visitas técnicas, projetos. Entre as estratégias, podemos destacar:

- Motivação e incentivo;
- Estabelecimento dos objetivos;
- Adequação dos conteúdos;
- Clareza de apresentação;
- Ordenação e conhecimento do assunto;
- Adequação da linguagem e recursos didáticos;
- Capacidade de síntese; e
- Flexibilidade na utilização do planejamento.

Neste sentido, o projeto pedagógico preconizado pelo Curso de Bacharelado em Engenharia Química da Faculdade SENAI CETIQT explicita e dimensiona a importância do professor e do aluno como agentes essenciais no processo de ensino e de aprendizagem.

#### **a.1.19.1. Condicionais para Aprovação**

O aproveitamento do aluno é verificado através de acompanhamento contínuo e dos resultados por ele obtidos nas situações de aprendizagem desenvolvidas pelos docentes em sala de aula. A avaliação do desempenho escolar é feita por unidades curriculares teóricas e práticas, incidindo, ainda, sobre o aproveitamento e a frequência.

A frequência às aulas e demais atividades é obrigatória, vedado o abono de faltas. Independente dos demais resultados obtidos, é considerado reprovado na unidade curricular o aluno que não obtenha frequência igual ou superior a setenta e cinco por cento (75%) das aulas.

A avaliação do aproveitamento escolar em cada unidade curricular teórica ou prática será expressa por meio de duas notas, referentes aos 2 (dois) períodos de lançamento de notas (Marcos de Lançamento), respectivamente descritos no calendário acadêmico do curso, apresentadas numericamente em escala de zero a dez e computadas somente até a primeira casa decimal.

Entende-se por Marco de Lançamento o momento em que o docente lança as notas atribuídas ao conjunto de atividades, de caráter avaliativo, aplicadas durante um período determinado.

São condições para aprovação na unidade curricular:

- a) alcançar o mínimo de frequência de setenta e cinco por cento (75%) das aulas lecionadas; e
- b) obter média igual ou superior a 6,0 (seis) entre os Marcos de Lançamento, no prazo previsto no calendário.

#### Recuperação Paralela

A Faculdade SENAI CETIQT prevê estudos de recuperação para todos os casos de alunos com “baixo rendimento” escolar/acadêmico, conforme previsto no Regimento da Faculdade.

Mais que atribuir uma nova oportunidade de elevar sua nota ou conceito, a recuperação paralela serve a uma totalidade, ou seja, à reavaliação do pleno desenvolvimento das capacidades e do percurso formativo, objetivando a superação dessa condição para efetivação do alcance dos objetivos educacionais.

A recuperação é parte integrante do processo de construção do conhecimento em busca das superações das dificuldades específicas encontradas pelo discente durante o seu percurso escolar, ou seja, respeitando o perfil e ritmo de aprendizagem de cada discente.

Os resultados esperados do processo de aprendizagem dentro da Metodologia Senai de Educação Profissional são definidos através das capacidades selecionadas para a situação de aprendizagem de cada unidade curricular.

Diante das capacidades trabalhadas dentro da situação de aprendizagem, caso o discente não obtenha os resultados esperados, devem ser proporcionadas novas oportunidades de aprendizagem, mediante a recuperação de estudos, ou seja, a recuperação paralela.

Toda e qualquer estratégia de ensino selecionada deve ter como objetivo principal a intervenção mediadora, planejada pelo docente de forma minuciosa. Sendo assim, as atividades devem oportunizar o trabalho em equipe, a autonomia, propiciar uma atitude dialógica e a troca de informações entre os alunos e o docente.

Dessa forma, o discente que não desenvolver as competências atribuídas à unidade curricular, não obtendo a média mínima “6,0 (seis)” no Marco de Lançamento 1, será informado e convidado pelo docente a realizar a recuperação paralela.

A recuperação paralela referente ao Marco de Lançamento 1 será realizada após o período de lançamento de notas. Nesse caso, a retificação de nota será lançada no sistema até a data de prazo limite da Marco de Lançamento 2.

Atenta-se que o discente só poderá realizar a recuperação paralela do Marco de

Lançamento 1, caso tenha realizado alguma entrega de atividade, ou seja, obtendo nota diferente de “0 (zero)”. Em caso contrário, o discente fará apenas a *Marco de Lançamento 2* e recuperação final, a S.A REC.

É de responsabilidade do docente dar feedback ao discente em relação ao seu desempenho escolar, como também informá-lo sobre a recuperação paralela.

Entende-se que o feedback permite ao aluno a visualização de seu desempenho, o que faz com que a sua autonomia seja explorada na condução da recuperação.

#### **a.1.19.2. S.A REC**

Após os dois períodos de lançamento de notas de Marco de Lançamento 1 e Marco de Lançamento 2, caso o discente não tenha desenvolvido todas as capacidades da unidade curricular, ou seja, não tenha obtido o mínimo de 6,0 (seis) na unidade curricular, o discente terá no final do período letivo uma nova oportunidade de aprendizagem, chamada de S.A REC, como uma recuperação final, previsto no calendário acadêmico e destacado como S.A REC.

Após o período de lançamento de notas da Marco de Lançamento 2 no sistema de gestão escolar, o discente realizará a S.A REC conforme data prevista no calendário acadêmico e esta deve contemplar as capacidades não alcançadas, ou seja, exigidas na unidade curricular.

No caso das unidades curriculares compartilhadas, a S.A REC será construída dando ênfase às capacidades não desenvolvidas pelo discente. Para tanto, os docentes devem manter um olhar atento para o desenvolvimento integral das competências estabelecidas na Unidade Curricular.

Após a realização da S.A REC, os docentes envolvidos na unidade curricular, farão análise dos critérios de avaliação e capacidades para, assim, obterem a nota final do aluno. Esta análise é de suma importância para se chegar a um consenso que retrate o desenvolvimento do aluno.

Além disso, o discente poderá também optar pela realização da S.A REC, caso tenha a intenção de aumentar a sua nota no Marco de Lançamento 1 ou no Marco de Lançamento 2. Assim, a nota de menor grau numérico, desde que tenha alcançado o mínimo de frequência de 75% (setenta e cinco por cento) das aulas lecionadas, poderá ser substituída pela de maior valor, após a avaliação.

Esta regra se aplica a todas as unidades curriculares, EXCETO para as unidades curriculares de TCC em que apenas a nota da banca avaliadora é válida, não havendo avaliação substitutiva. Será considerado aprovado, o aluno que obtiver grau numérico igual ou superior a 6,0 (seis) na média aritmética. As médias obtidas pelos alunos serão apuradas até a primeira casa decimal, sem

arredondamento. A nota da avaliação de S.A REC deve ser registrada no SGE dentro do prazo previsto no calendário acadêmico, sendo este o meio oficial para o registro da avaliação.

#### **a.1.20. Número de Vagas**

A Metodologia SENAI de Educação Profissional institui que a primeira etapa de revisão de um itinerário (onde constam as matrizes curriculares dos cursos) é a coleta de dados sobre o setor, por meio de pesquisa de mercado, estudos técnicos de tendência e prospecção, conhecimento tácito da área e norteadores estratégicos, dentro outros, que servem de base para a elaboração ou revisão do itinerário. Sendo assim, a matriz curricular do curso de Bacharelado em Engenharia Química do SENAI CETIQT contou com documentos que nortearam a sua elaboração e revisão para que a matriz estivesse condizente com as demandas da indústria nacional atual e futura, considerando as especificidades da indústria local e regional e a empregabilidade do egresso.

Sendo assim, o número de vagas para o curso está fundamentado em estudos periódicos, quantitativos e qualitativos apoiados pela experiência institucional do SENAI CETIQT no atendimento dos diversos segmentos da cadeia nacional, que lhe permitiram uma avaliação das demandas presentes e futuras no capital humano, foram consideradas as necessidades do mercado local levando em conta as informações sobre o mercado industrial e as quantidades de empresas industriais no estado, onde se apresentam aproximadamente trinta mil empresas industriais de diferentes portes, tendo 10% a 15% de participação no PIB industrial nacional nos últimos anos. A participação da indústria no PIB do estado é de 25,9%, o estado é o quinto colocado em exportações industriais do País e emprega mais de 500.000 trabalhadores.

Para engenheiros mecânicos, químicos, metalurgistas, de materiais, da computação e afins, mais de 70% do aumento do emprego ainda se concentram no Sudeste segundo Souza e Domingues (2014). A partir das projeções favoráveis, nota-se uma alta demanda por engenheiros no mercado de trabalho nas mais diversas especialidades da área. No entanto, as empresas estão em busca de profissionais com experiência, qualificação e competências técnicas.

De acordo com dados da ABIQUIM, o setor químico, gera dois milhões de empregos diretos e indiretos, tem faturamento em torno de US\$ 164 bilhões (2023), sendo a sexta maior do mundo – e responde por 11% do PIB industrial brasileiro. Além disso, a demanda por produtos químicos no Brasil teve crescimento médio anual de 2,7%, de 1990 a 2023. Além disso, a indústria química é o segundo setor industrial com maior índice de pluralidade e interrelação com as matrizes industriais, ficando atrás apenas da indústria de petróleo e de gás natural (Relatório Anual REIQ – 2023).

Um estudo do IPEA aponta quatro dimensões que podem explicar a percepção de alguns agentes econômicos sobre escassez de mão-de-obra em Engenharia: a qualidade dos engenheiros formados, uma vez que a evolução na quantidade não foi acompanhada pela mesma evolução na qualidade; o hiato geracional, o que dificulta a contratação de profissionais experientes para liderar projetos e obras; os déficits em competências específicas; e, os déficits em regiões localizadas.

Por outro lado, os autores alertam para o fato de que a inexistência de gargalos não significa a falta da necessidade de ampliação dos investimentos no ensino de Engenharia. E neste aspecto o Brasil apresenta baixo índice de engenheiros por habitante ou por formados no ensino superior.

Segundo artigo de SOUZA E DOMINGUES, publicado em 2014, em revista da IPEA<sup>2</sup>, informa que

“Territorialmente, as maiores concentrações estão nos estados de São Paulo (36,10% do total de engenheiros), Rio de Janeiro (14,01%) e Minas Gerais (11,00%). Os dados microrregionais mostram que os grandes centros urbanos são as regiões que mais atraem esses trabalhadores. Tal fato deve-se, entre outros motivos, à concentração das atividades produtivas nesses centros, em especial os setores de serviços, como construção, serviços prestados às empresas, serviços industriais de utilidade pública etc.”.

A indústria química é um setor essencial que sustenta todos os ramos de uma economia moderna. Por essa razão, ela é considerada estratégica tanto para países desenvolvidos quanto para aqueles em desenvolvimento, pois fornece insumos — de maneira direta e indireta — que impulsionam um crescimento econômico equilibrado e sustentável.

---

<sup>2</sup> Fonte: PPE (<http://ppe.ipea.gov.br>), Kênia Barreiro de Souza e Edson Paulo Domingues: MAPEAMENTO E PROJEÇÃO DA DEMANDA POR ENGENHEIROS POR CATEGORIA, SETOR E MICRORREGIÕES BRASILEIRAS.

Considerando este cenário, o curso de Engenharia Química se mostra de extrema importância para suprir uma demanda do mercado de trabalho, bem como a Engenharia está profundamente ligada ao desenvolvimento econômico e à inovação no país.

O último Censo Superior (2023) realizado pelo MEC<sup>3</sup> expressa que a participação da rede privada no ensino superior supera a ordem de 79% dos alunos matriculados, além de revelar uma certa estabilidade na distribuição da matrícula entre os graus acadêmicos: 66% bacharelado, 18% licenciatura e 16% em cursos tecnológicos.

---

<sup>3</sup> <http://portal.mec.gov.br/docman/setembro-2018-pdf/97041-apresentac-a-o-censo-superior-u-Itimo/file>

## **. DIMENSÃO 2 – CORPO DOCENTE E TUTORIAL**

### **a.2.1. Núcleo Docente Estruturante – NDE**

Os Núcleos Docentes Estruturantes – NDEs dos Cursos de Graduação e Tecnologia da Faculdade SENAI CETIQT, são regidos por um Regulamento próprio, no qual estabelece que o NDE é o órgão consultivo, constituído de grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso - PPC.

O NDE é composto de no mínimo, 5 docentes do curso e tem o coordenador de curso como presidente, conforme portaria de designação assinada pela Diretoria Executiva. Os integrantes possuem contratos de trabalho em regime de tempo integral ou parcial, atendendo o que estabelece a legislação: mínimo de 20% em tempo integral. O NDE do Curso de Engenharia Química possui 100% de seus membros com titulação *stricto sensu* e possui um membro recorrente. O NDE realiza reunião sempre que necessário para atualização do PPC e verificação do impacto do sistema de avaliação de aprendizagem na formação do estudante, bem como, analisam a adequação do perfil do egresso, considerando as DCN e as novas demandas do mundo do trabalho.

### **a.2.2. Equipe Multidisciplinar**

Com o avanço das tecnologias da informação e comunicação é fundamental uma equipe multidisciplinar para que estejam atentas às novas atualizações de ferramentas e sistemas, além de garantir a usabilidade dos sistemas atuais, garantindo assim a comunicação e interação entre os envolvidos no processo.

Abaixo descrevemos as atividades da Equipe Multidisciplinar para o desenvolvimento de disciplinas a distância e desenvolvimento de cursos. Estas atividades estão descritas no processo de trabalho formalizado e no Plano de Ação da área.

FUNÇÃO	ATIVIDADES
<b>Equipe: Coordenação de Educação a Distância e Desenvolvimento de Produto</b>	
<b>Coordenação de Educação a Distância e Desenvolvimento de Produto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordenar todos os processos relacionados a EaD, definindo as diretrizes de trabalho.</li> <li>- Monitorar a execução e organização das atividades.</li> </ul>
<b>Designer Instrucional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar design instrucional de materiais didáticos impressos, situações de aprendizagem e objetos de aprendizagem.</li> <li>- Desenvolver <i>storyboards</i> para cursos online mediante interpretação e criação de conteúdo.</li> <li>- Acompanhar e revisar materiais didáticos produzidos.</li> <li>- Estruturar cursos, disciplinas e unidades curriculares em Ambientes Virtuais de Aprendizagem</li> <li>- Roteirizar vídeos.</li> <li>- Participar de planejamento, desenvolvimento e implementação de cursos e disciplinas/ unidades curriculares a distância.</li> <li>- Entre outras atividades pertinentes.</li> </ul>
<b>Produtor Audiovisual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atuar no processo de criação de vídeo.</li> <li>- Promover a roteirização da produção de filmagem.</li> <li>- Capturar vídeos e fotografias de aulas e edições necessárias.</li> <li>- Editar e produzir vinhetas e teasers.</li> <li>- Criar e desenvolver animações 2D e 3D, entre outras atividades pertinentes.</li> </ul>
<b>Designer Gráfico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir padrões de desenvolvimento e templates.</li> <li>- Realizar a diagramação de materiais educacionais.</li> <li>- Produzir recursos interativos em Adobe Captivate.</li> <li>- Produzir e criar imagens e ilustrações para web, vídeos e material de identidade visual para instituição.</li> </ul>
<b>Web Design</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criar o layout de páginas web com o foco em educação a distância.</li> <li>- Desenvolver navegação entre páginas.</li> <li>- Desenvolver cursos utilizando os conceitos de usabilidade, acessibilidade e responsividade.</li> </ul>
<b>Desenvolvedor Web</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoiar na criação de layout de páginas web com o foco em educação a distância.</li> <li>- Apoiar no desenvolvimento da navegação entre páginas.</li> <li>- Desenvolver cursos utilizando os conceitos de usabilidade, acessibilidade e responsividade.</li> </ul>
<b>Analista Moodle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a Gestão da Plataforma de Ensino a Distância em suas diferentes Interfaces.</li> <li>- Publicar Cursos e Turmas.</li> <li>- Dar suporte operacional para estudantes e docentes.</li> </ul>
<b>Desenvolvedor Back-end</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar APIs (Interfaces de Programação de Aplicações).</li> <li>- Desenvolver funcionalidades específicas para AVA e recursos didáticos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrar sistemas externos com o AVA.</li> <li>- Documentar código e as APIs.</li> <li>- Criar e gerenciar bancos de dados.</li> <li>- Garantir a otimização de performance e escalabilidade do AVA.</li> </ul>
<b>Desenvolvedor Front-end</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver a interface do usuário (UI).</li> <li>- Implementar a experiência do usuário (UX) com usabilidade e acessibilidade.</li> <li>- Criar interfaces responsivas.</li> <li>- Desenvolver componentes interativos.</li> <li>- Utilizar sistemas de gerenciamento de conteúdo (CMS) e outras ferramentas do AVA.</li> </ul>
<b>Equipe: Coordenação de Graduação e Ensino Técnico</b>	
<b>Coordenador de Graduação e Ensino Técnico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar e acompanhar o orçamento da Coordenação.</li> <li>- Planejar e criar estratégias para o bom desenvolvimento dos cursos.</li> <li>- Fazer interface com a Gerência de Comunicação e Mercado para aprovar e acompanhar as ações de mercado e comunicação.</li> </ul>
<b>Professor-Coordenador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a coordenação acadêmica do curso.</li> <li>- Atender e apoiar os estudantes.</li> <li>- Garantir a qualidade sob os pontos de vista de corpo docente e práticas pedagógica.</li> </ul>
<b>Conteudista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolver o conteúdo previsto para o curso.</li> </ul>
<b>Professor e Tutor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar a mediação pedagógica estimulando e motivando a aprendizagem.</li> <li>- Criar as situações de avaliação da aprendizagem dos alunos.</li> <li>- Elaborar relatórios e lançamento de notas no SGE.</li> <li>- Realizar o retorno para os estudantes no prazo inferior a 24h.</li> </ul>
<b>Monitor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilitar o contato dos alunos com o professor tutor.</li> <li>- Apoiar nos problemas administrativos e tecnológicos.</li> </ul>
<b>Equipe: Coordenação Pedagógica</b>	
<b>Coordenador Pedagógico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assegurar a qualidade do ensino e a efetivação dos projetos do curso.</li> <li>- Fornecer suporte na organização e planejamento de estudos, além de acompanhamento psicopedagógico para monitorar o progresso e as necessidades dos alunos, garantindo as orientações necessárias para o sucesso acadêmico.</li> <li>- Apoiar na implantação da Metodologia SENAI de Educação Profissional.</li> <li>- Monitorar o progresso dos docentes e fornecer suporte no aperfeiçoamento das práticas pedagógicas.</li> <li>- Acompanhar e supervisionar a atuação dos docentes e a participação dos estudantes.</li> <li>- Capacitar os alunos para o mercado de trabalho, proporcionando orientação profissional, oficinas de capacitação e oportunidades de networking.</li> </ul>

### **a.2.3. e 2.4 Atuação e Regime de Trabalho do Coordenador de Curso**

O Professor-Coordenador é responsável por acompanhar os cursos de graduação, bem como, estruturar os cursos, preparando os projetos e planos de cursos; avaliar os planos de aula, e estimular a produção, a análise e a difusão de informações pertinentes ao respectivo curso; assim como levar as necessidades dos professores, no que diz respeito ao bom andamento do curso, para a Coordenadora de Graduação e Ensino Técnico; e realizar atendimento e orientação aos alunos.

O Professor-Coordenador possui representatividade nos colegiados superiores da IES, atuando como membro nos seguintes órgãos: NDE (na função de presidente); Conselho de Curso (na função de presidente) e Conselho Superior de Ensino (como integrante).

O regime de trabalho do Professor-Coordenador é de tempo integral, ou seja, 40 horas semanais, o que permite o atendimento à demanda quanto a gestão do curso, relação com os professores, tutores, equipe multidisciplinar e atendimento ao corpo discente.

O Professor-Coordenador atua atendendo às demandas administrativas, docentes e discentes e favorecendo a integração entre as áreas nos assuntos pertinentes ao curso. Ele tem uma escala de trabalho que contempla plantões para atendimento aos alunos do turno noturno, e os alunos podem agendar reuniões privadas diretamente com o professor, ou por meio do WhatsApp ou e-mail da Graduação. Além desses canais, o Coordenador realiza atendimento direto aos alunos por meio de protocolos abertos pelos alunos no SGE.

Vale ressaltar que a Coordenação de Graduação e Ensino Técnico possui uma equipe administrativa que também atua dando suporte no atendimento aos alunos. A equipe administrativa cumpre uma escala de plantão com turnos que variam das 7h às 20h. Há uma sala de atendimento discente que pode ser usada por toda a equipe.

O Professor-Coordenador responde à Coordenação de Graduação e Ensino Técnico, que é responsável pela gestão macro dos cursos de Graduação da Faculdade SENAI CETIQT, o que compete elaboração e acompanhamento do orçamento; aprovação e acompanhamento das estratégias de divulgação e captação de alunos; gestão da infraestrutura pertinente à Faculdade; e gestão de projetos especiais relevantes à Graduação e Ensino Técnico.

Semestralmente, a CPA compartilha com alunos o questionário de avaliação, no qual a Coordenação é avaliada pelos alunos quanto ao nível de satisfação e atuação. A partir dos resultados da autoavaliação, a Coordenação de Curso constrói um Plano de Ação que permite o acompanhamento e desenvolvimento das funções do professor coordenador, de forma a garantir o atendimento à demanda existente e a sua plena atuação.

## IDENTIFICAÇÃO E PERFIL DO COORDENADOR DE CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

**Coordenadora:** Marta Cristina Picardo

**Cargo:** Professora Coordenadora do Curso de Engenharia Química

**e-mail:** mcpicardo@cetiqt.senai.br

**Titulação:** Doutora em Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil (2012); Mestre em Engenharia Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, Brasil (2006); Graduada em Engenharia Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, Brasil (2002).

**Mini currículo:** Marta Cristina Picardo, é Doutora em Processos Químicos e Bioquímicos pela Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2012), Mestre em Engenharia Química pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Química (PPG-EQ) do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) (2006), especialista em Engenharia de Segurança Aplicada aos Projetos de E&P (COPPE UFRJ) (2009) e graduada em Engenharia Química pelo Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) (2002). Possui experiência em docência, atuando como professora no curso de Oceanografia, Biologia e Química na UERJ e de Biotecnologia no Polo Xerém da UFRJ, lecionando na Faculdade SENAI CETIQT Unidades Curriculares como Sistemas Reacionais Biológicos e Fermentadores, Planejamento de Bioprodutos, Caracterização Microbiológica, Planejamento Experimental, dentre outras, acumulando mais de 10 anos de experiência na Docência no Ensino Superior. Atuou também na área de E&P de Petróleo e Gás Natural em projetos conjuntos com a Petrobras, na área de Microbiologia e Processos Químicos de Recuperação de Monoetileno Glicol.

### 2.5. e 2.6 Corpo Docente – Titulação e Regime de Trabalho

O corpo docente é responsável por elaborar e seguir os planos de ensino das unidades curriculares, revisando sempre que necessário, assessorados pela Coordenação Pedagógica – CPED.

As unidades curriculares trabalham com contextualizações e situações de aprendizagem que promovem a verossimilhança com práticas reais do mundo do trabalho, com o intuito de ter relevância para a atuação profissional e acadêmica do discente e fomentar o raciocínio crítico frente a desafios reais.

Os registros dos planejamentos das aulas, com especificação do conteúdo previsto e realizado, são feitos mensalmente no SGE – Sistema de Gestão Escolar.

Os professores podem fazer uso de uma sala privada para atendimento aos alunos, sempre que necessário. O aluno pode entrar em contato com o professor presencialmente, durante e ao final das aulas, ou procurando-o na sala dos professores, por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem ou por e-mail.

Os colegiados têm representatividade dos professores dos cursos de graduação, de acordo com o estipulado pelo Regimento da Faculdade.

Semestralmente, os alunos avaliam os professores com os quais tiveram aula por meio da pesquisa da CPA, o que gera um plano anual para melhoria contínua.

A seguir, tabela com o corpo docente do curso de Engenharia Química:

NOME	TITULAÇÃO	REGIME DE TRABALHO	LATTES
Adriana Alves Barbosa	Mestrado	Horista	<a href="http://lattes.cnpq.br/1361075172575415">http://lattes.cnpq.br/1361075172575415</a>
Andre Luiz Carneiro Simões	Mestrado	Parcial	<a href="http://lattes.cnpq.br/8548317382926592">http://lattes.cnpq.br/8548317382926592</a>
Claudia Gimenes Dutra de Abreu	Doutorado	Horista	<a href="http://lattes.cnpq.br/8580658273469894">http://lattes.cnpq.br/8580658273469894</a>
Larissa Moreira Fidalgo	Doutorado	Integral	<a href="http://lattes.cnpq.br/2094672034821710">http://lattes.cnpq.br/2094672034821710</a>
Hector Napoleão Cozendey da Silva	Doutorado	Horista	<a href="http://lattes.cnpq.br/9583944661087776">http://lattes.cnpq.br/9583944661087776</a>
Leonardo Fernandes Tunala	Mestrado	Horista	<a href="http://lattes.cnpq.br/4570080532696881">http://lattes.cnpq.br/4570080532696881</a>
Leticia Quinello Pereira	Doutorado	Parcial	<a href="http://lattes.cnpq.br/5196455051571183">http://lattes.cnpq.br/5196455051571183</a>
Luciano Roberto Padilha de Andrade	Mestrado	Parcial	<a href="http://lattes.cnpq.br/2584795248053796">http://lattes.cnpq.br/2584795248053796</a>
Marta Cristina Picardo	Doutorado	Integral	<a href="http://lattes.cnpq.br/7904018602330261">http://lattes.cnpq.br/7904018602330261</a>
Maximiano Correia Martins	Doutorado	Horista	<a href="http://lattes.cnpq.br/3232700055302552">http://lattes.cnpq.br/3232700055302552</a>
Michelle Reich	Mestrado	Horista	<a href="http://lattes.cnpq.br/2270458349917755">http://lattes.cnpq.br/2270458349917755</a>
Rafael da Silva Araújo	Doutorado	Parcial	<a href="http://lattes.cnpq.br/7804136799616232">http://lattes.cnpq.br/7804136799616232</a>
Roberto Bentes de Carvalho	Doutorado	Parcial	<a href="http://lattes.cnpq.br/2143031467830549">http://lattes.cnpq.br/2143031467830549</a>
Sergio Baltar Fandino	Doutorado	Parcial	<a href="http://lattes.cnpq.br/1041566641097099">http://lattes.cnpq.br/1041566641097099</a>

#### a) Tempo médio de permanência do corpo docente no curso

O grupo de docentes que estão envolvidos nas atividades de ensino e aprendizagem tem permanência média de **6 anos**. A comunicação com o corpo docente é constante e realizada através de encontros que discutem o andamento do curso e das questões educacionais do ambiente estudantil.

## 2.7. Experiência Profissional do Docente

Visando garantir uma formação contextualizada com os problemas reais do mercado de trabalho, bem como, a relação do conteúdo da disciplina com a prática profissional do egresso, a Faculdade SENAI CETIQT busca contratar professores com experiência profissional no mundo do trabalho, além da formação acadêmica obrigatória.

Essa diretriz pode ser verificada através do currículo lattes comprovado de cada profissional, no qual apresenta parte significativa do corpo docente da IES com experiência profissional fora da docência superior. Essa vivência contribui para que as aulas sejam constantemente contextualizadas com problemas e desafios reais do mercado de trabalho, bem como, possibilita uma visão e vivência sistêmica da aplicabilidade prática dos conteúdos curriculares, aplicações contextualizadas com a prática profissional facilitando o aprendizado e a oportunidade da apresentação do fazer profissional aos discentes.

Para o SENAI a constante preparação de seus docentes e instrutores é essencial para oferecer formação profissional alinhada às demandas da indústria e da sociedade. A busca pela qualificação constante dos docentes é um dos pilares que levam o SENAI a ser referência mundial em educação técnica e profissional.

Nessa perspectiva, o Eixo de Processos de Capital Humano integra todas as ações que envolvem Docentes, Coordenação Pedagógica, Supervisão Técnica e Gestão Escolar são trabalhadas dentro do Eixo de Processos de Capital Humano.

É fundamental que os docentes ocupem o centro das discussões sobre capital humano, pois o investimento em sua formação contínua e o reconhecimento de seu papel transformador são cruciais para que guiem os estudantes com maestria e inspiração.

Os cursos de formação dos docentes do SENAI seguem as diretrizes do Itinerário Nacional de Capacitação Docente, em que é estruturado em cinco grandes eixos:

### 1. Eixo Introdutório

- Introdução à Docência no SENAI
- Fundamentação da Prática Docente
- Tecnologias da Informação e da Comunicação e Tecnológica aplicadas à EP
- Eixo de Aperfeiçoamento
- Curso Planejamento dos Processos de Ensino e Aprendizagem
- Curso Desenvolvimento dos Processos de Ensino e Aprendizagem
- Curso Avaliação Processual e Mediadora

2. Eixo de Educação Superior
  - Pós-Graduação em Docência na Educação Profissional e Tecnológica
3. Eixo de Ofertas Complementares (diferentes cursos e oficinas de curta duração, visando a atender questões pontuais da educação profissional e tecnológica, bem como a desenvolver práticas e conhecimentos complementares ao exercício da docência)
4. Eixo de Atualização Tecnológica (mais de 50 cursos de atualização alinhados às áreas tecnológicas dos itinerários nacionais de educação profissional, envolvendo um conjunto de temas com foco na inovação).

Além do desenvolvimento e oferta dos cursos do Itinerário Nacional de Formação Docente, o Eixo de Processos de Capital Humano realiza as seguintes ações:

- Jornada Pedagógica Nacional de Educação Profissional e Tecnológica
- Central de Atendimento da Prática Pedagógica
- Curso Aperfeiçoamento da Coordenação Pedagógica: Planejamento e Prática
- Gestão da Rede da Coordenação Pedagógica do SENAI
- Gestão da Rede de Docentes do SENAI
- Elaboração de Guias da Metodologia SENAI de Educação Profissional

A plataforma utilizada para realização das formações é a da Unindústria, Universidade Corporativa do Sistema Indústria (CNI, SESI, SENAI, IEL).

Tendo o preceito de valorização da formação profissional em vista, além de participar ativamente de todas as ações ofertadas pelo Departamento Nacional através do Eixo Processos de Capital Humano, o SENAI CETIQT, de forma sistemática, promove momentos de formação continuada com os docentes, como o Encontro Docente, oferecido em duas edições ao ano, onde são debatidos temas da atualidade, oficinas, workshops, dentre outras atividades. Temas relevantes, como o uso da Inteligência Artificial para elaboração de material didático, é assunto de palestra ministrada para os docentes; outros assuntos técnicos, como a Simulação de Processos em AspenONE Hysys, é objeto de capacitação docente.

## **2.8. Experiência no Exercício da Docência na Educação Básica**

O curso de bacharelado em Engenharia Química não é um curso de licenciatura. Portanto, não possui obrigatoriedade na comprovação da experiência do professor no exercício da docência na educação básica.

## **2.9. 2.10 e 2.11 Experiência no Exercício da Docência Superior, na Educação a Distância, e na Tutoria**

Sabendo da importância de um corpo docente atuante e com experiência na docência superior, a Faculdade SENAI CETIQT possui aproximadamente 60% dos seus professores com experiência de mais de 5 anos na docência superior. Essa vivência contribui para que o professor identifique as dificuldades dos discentes e possam rever as estratégias de ensino, bem como, a linguagem aderente às características da turma, apresentando exemplos contextualizados com os conteúdos dos componentes curriculares. Os professores são estimulados a utilizarem metodologia diferenciada que possibilitem uma visão do processo de aprendizagem, baseados em autonomia, flexibilidade, aprendizagem independente e colaborativa.

Além disso, a IES coloca à disposição do seu corpo docente, através da sua mantenedora, o PSCD – Programa SENAI de Capacitação Docente, no qual oportuniza a formação didática e pedagógica aos seus colaboradores. A exemplo dessa formação, citamos o Curso de Pós- Graduação em Docência da Educação Profissional Tecnológica e cursos sobre a Metodologia SENAI.

O corpo docente também conta com o suporte da Coordenação Pedagógica – CPED, que faz o acompanhamento psicopedagógico dos alunos sempre que necessário, e de comum acordo com eles, e indica especificidades para aprendizagem de cada um, estimulando adaptações na prática docente a fim de alcançar os objetivos desejados.

Na Faculdade SENAI CETIQT, a docência no ensino a distância ou tutoria é desempenhada pelo professor do ensino superior contratado para ministrar aula presencial e a distância. Entretanto, é importante ressaltar que o curso de Engenharia Química é prioritariamente presencial, contendo unidades curriculares EAD somente como optativas ou como suporte para preenchimento dos relatórios de Atividades Complementares e Estágio Supervisionado.

O professor de ensino a distância cumpre a função essencial, durante todo o processo de ensino e aprendizagem, de acompanhar os alunos, apoiá-los, motivá-los, facilitando e avaliando continuamente sua aprendizagem. Esses profissionais possuem experiência em educação a distância, o que permite dar suporte às atividades dos discentes, fazer uso de novas estratégias e tecnologias, assim como, identificar com facilidade as necessidades de aprendizagem de cada turma.

Além disso, os professores são capacitados para pensar, propor e adotar práticas inovadoras no contexto da modalidade a distância.

## 2.12. Atuação do Colegiado de Curso ou Equivalente

O Colegiado de Curso ou Conselho de Curso - CONSEC - é o órgão de coordenação administrativa para assuntos curriculares, pedagógicos, didáticos e disciplinares de cada curso, está institucionalizado no Regimento da Faculdade com representatividade dos diversos segmentos, conforme composição abaixo:

- I. Coordenador de Curso, que o presidirá;
- II. Coordenador de Graduação e Ensino Técnico;
- III. Coordenador Pedagógico;
- IV. Coordenador de Suporte Acadêmico;
- V. Dois representantes atuantes do Corpo Docente da modalidade presencial e dois representantes da modalidade EaD;
- VI. Um representante do Corpo Discente do Curso, indicado pelo Coordenador do Curso ou pelo Diretório Estudantil, na ausência da indicação do Coordenador, com mandato de um ano, não podendo ser reconduzido. Este membro deve estar com sua matrícula ativa.

São atribuições do CONSEC:

- I. coordenar, acompanhar e avaliar o desenvolvimento das atividades acadêmicas no âmbito dos cursos, de acordo com o Plano de Avaliação Institucional, realizado pela Comissão Própria de Avaliação Institucional – CPA;
- II. submeter para aprovação ao Conselho Superior de Ensino - CSE normas relativas às atividades dos Cursos;
- III. submeter ao Conselho Superior de Ensino revisões periódicas do Regimento da Faculdade;
- IV. elaborar o regulamento geral para a organização e funcionamento dos Conselhos de Curso – CONSEC, a ser submetido ao Conselho Superior de Ensino;
- V. exercer quaisquer outras atribuições, decorrentes de lei, do Regimento Interno do SENAI CETIQT, deste Regimento, pelos atos normativos do SENAI e de outros normativos emitidos pela entidade Mantenedora em matéria de sua competência;
- VI. cumprir este Regimento, assim como as decisões emanadas dos demais órgãos colegiados.

A nomeação dos integrantes do CONSEC é feita por portaria assinada pelo Diretor Executivo da instituição. O CONSEC reúne-se, ordinariamente, a cada semestre letivo e, extraordinariamente, quando convocado pelo seu Presidente, ou pelo Coordenador do Curso, ou a requerimento de dois terços dos membros que o integram.

A convocação para as reuniões é feita por escrito, com especificação da pauta e em regime de urgência, a critério do Presidente do Colegiado, o Conselho pode ser convocado verbalmente sem prazo mínimo estabelecido.

As reuniões ficam registradas em ata própria com assinatura dos participantes e seus registros e decisões são utilizados para rever e melhorar os processos de gestão da IES.

Toda a decisão do CONSEC caberá recurso e submissão ao Conselho Superior de Ensino, por estrita arguição de ilegalidade.

Cabe ressaltar que os professores também têm representatividade no Conselho Superior de Ensino.

Todas as reuniões são acompanhadas por um assistente, que realiza os registros das atas e faz o controle e acompanhamento das demandas e decisões. Além disso, as demandas são acompanhadas pela Coordenação de Curso, e constam descritas no Plano de Gestão do Coordenador de Curso, se assim for necessário.

### **2.13. e 2.14 Titulação e Formação do Corpo de Tutores do Curso e Experiência em Educação a Distância**

Na Faculdade SENAI CETIQT, a docência no ensino a distância ou tutoria é desempenhada pelo professor do ensino superior contratado para ministrar aula presencial e a distância (ver quadro apresentado no item 2.5 e 2.6 para titulação do corpo docente).

O corpo de professores possui experiência em educação a distância que permite identificar as dificuldades dos discentes, expor o conteúdo em linguagem aderente às características da turma, apresentar exemplos contextualizados com os conteúdos dos componentes curriculares e elaborar atividades específicas para a promoção da aprendizagem de alunos com dificuldades.

Tanto nas unidades curriculares presenciais quanto nas unidades curriculares a distância, os docentes têm o suporte da Coordenação Pedagógica, que faz análise psicopedagógica dos alunos com dificuldade, e indica aos docentes especificidades requeridas por tais alunos para melhoria na aprendizagem. Essas indicações podem ser: prazo maior para realização das avaliações, mudança no formato da avaliação, adaptação do material disponível ao aluno, dentre outras.

O corpo docente também tem suporte da Coordenação de Educação a Distância e Desenvolvimento de Produto (CEADP) no desenvolvimento de unidades curriculares a distância. Essa coordenação conta com equipe multidisciplinar que indica as melhores abordagens tecnológicas

para tornar as unidades curriculares a distância mais atrativas aos alunos.

### **2.15. Interação entre Docentes, Tutores e Equipe Administrativa**

O Professor Coordenador mantém reuniões semanais com a Coordenação de Graduação e Ensino Técnico com o intuito de estarem a par dos direcionamentos definidos para a Faculdade e trazerem questões pertinentes aos cursos indicadas por eles ou pelo corpo docente.

A Coordenação Pedagógica, Coordenação de Graduação e Professor Coordenador atuam junto aos docentes na condução do desenvolvimento e acompanhamento das atividades do curso, na orientação em relação a casos específicos relacionados aos alunos no dia a dia do curso, no apoio a novas ideias e soluções, na proposta de realização e participação em eventos dentro e fora da instituição (incluindo ou não o corpo docente), na sugestão de exposição e divulgação de trabalhos dos alunos e professores, entre outros.

O compartilhamento de informações pertinentes à instituição, ao desempenho orçamentário anual, entre outros, é feito através de reuniões presenciais agendadas pelo Gerente de Educação. Além disso, há grupos de aplicativos de mensagens que reúnem todos os colaboradores da Gerência de Educação Profissional, e grupos menores das Coordenações com os professores.

A Coordenação de Graduação e Ensino Técnico também conduz reuniões eventuais com o corpo docente no intuito de divulgar as estratégias definidas para o semestre ou ano letivo, planejamento anual de eventos, atualização sobre captação de alunos, alinhamento de práticas acadêmicas, dentre outros. Em todos esses momentos são abertos espaços para troca de ideias e indicação de demandas que propõem melhorias para o curso, favorecendo a integração e a evolução contínua.

O relacionamento dos docentes com a Coordenação é avaliado anualmente pelos docentes por meio da pesquisa da Comissão Própria de Avaliação – CPA, o que gera um plano de ação de melhorias que é acompanhado pela Comissão.

### **2.16. Produção Científica, Cultural, Artística ou Tecnológica**

A Faculdade SENAI CETIQT considera como ação prioritária alavancar a produção científica dos docentes envolvendo todas as áreas relacionadas às pesquisas abrangidas no âmbito do SENAI, sendo elas nas áreas de prospecção, biotecnologia, química têxtil, engenharia química, vestuário, educação, gestão e indústria 4.0.

Nesse sentido, são realizadas ações de estímulo e difusão para produção acadêmica por meio da busca da IES por um aumento do número de vagas de Iniciação Científica, estímulo à apresentação de trabalhos em eventos e submissão para publicações.

A IES tem incentivado, em suas semanas de planejamento, a importância de Projetos Finais de Cursos voltados para a necessidade da Indústria e a publicação destes trabalhos em eventos da área como Congressos e Seminários de âmbitos nacionais e internacionais dentro da abrangência do escopo de pesquisa, bem como a publicação em periódicos e revistas científicas que possui indexação no Qualis.

## . **DIMENSÃO 3 – INFRAESTRUTURA**

### **a.3.1. Espaço de Trabalho para Docentes em Tempo Integral**

A Faculdade SENAI CETIQT dispõe de sala coletiva para os professores, com espaços de trabalho individuais para docentes em tempo integral, que atendem a 100% dos contratados neste regime de trabalho e viabilizam ações acadêmicas, como planejamento didático- pedagógico. Além disto, existe sala de reunião, caso seja necessário um ambiente mais reservado para desenvolvimento das atividades da docência e/ou atendimento discente e, a qualquer momento, os professores podem utilizar as salas de aula disponíveis para estudo, planejamento, atendimento a alunos, dentre outros

As instalações administrativas existentes atendem de maneira excelente às necessidades institucionais, considerando, em uma análise sistêmica e global, os aspectos: quantidade, dimensão, limpeza, iluminação, acústica, ventilação, segurança, acessibilidade e conservação. Todo o mobiliário é tombado e possui manutenção patrimonial, as estações de trabalho e gabinetes dispõem de recursos tecnológicos, tais como: computadores conectados à internet, rede Wi-fi, máquina impressora/xerox com mecanismo de impressão segura exclusiva para uso dos professores, tablet, fone de ouvido, câmera, e armários individuais para guarda de material pessoal com disponibilização de chave.

Visando garantir a limpeza e a conservação dos ambientes, a IES possui contratada uma equipe terceirizada que diariamente realiza a limpeza e manutenção. Para garantir o perfeito funcionamento dos computadores e da rede de internet, a GTIC - Gerência de Tecnologia da Informação e Comunicação, realiza o suporte técnico através de abertura de chamado via sistema interno e de uma equipe técnica especializada.

### **a.3.2. Espaço de Trabalho para o Coordenador de Curso**

A coordenação de curso possui sala própria para atuação, que viabiliza as ações acadêmicas administrativas, bem como, permite o adequado atendimento aos alunos e professores, garantindo o atendimento de indivíduos ou grupos com privacidade. Esse espaço fica situado na sala das Coordenações, no 2º andar da Faculdade, permitindo o fácil acesso da Coordenação de Curso às outras Coordenações da IES, e fácil acesso dos alunos.

O ambiente dispõe de equipamentos adequados, no qual a Coordenação possui um computador exclusivo para seu uso ligado à internet e à rede interna, com acesso aos sistemas de gestão, educacionais e financeiros; com conexão direta à impressora/xerox; e-mail institucional, tablet, que possibilita formas distintas de trabalho, fone de ouvido, câmera e armários com chave para guarda de material.

### **a.3.3. Sala Coletiva de Professores**

A Faculdade SENAI CETIQT possui 1 (uma) sala coletiva de professores que viabiliza o trabalho docente com recursos tecnológicos apropriados para o quantitativo de docentes. Cada professor possui uma baia individualizada para planejamento didático-pedagógico, computador com acesso à internet e à intranet, com câmera, microfone e acesso à impressora/copiadora (impressão segura), que fica dentro da sala para uso facilitado dos professores. O ambiente possui acesso à rede Wi-fi, máquina de café e sofá, o que possibilita o descanso e atividades de lazer e integração.

A sala coletiva de professores possui armários com chave em quantidade suficiente ao número de docentes, o que permite a guarda de material de forma segura. A sala coletiva conta com um funcionário técnico-administrativo que apoia as atividades docentes.

Abaixo descrevemos os recursos tecnológicos existentes na sala dos professores:

- Computadores Intel Core i5, 8 GB RAM, 250 GB SSD, Monitor.;
- Impressora multifuncional laser p/b, conectada em rede com impressão segura;
- Rede wireless para dispositivos dos professores;
- Fones de ouvido;
- Mesas digitalizadoras que podem ser utilizadas pelos professores que atuam em cursos específicos.

Como recurso tecnológico diferenciado a IES disponibiliza aos professores um kit

composto por tablet, com acesso direto ao SGE (Sistema de Gestão Escolar).

Todo o mobiliário é tombado e possui manutenção patrimonial, por meio de um Plano de Manutenção Preventiva e Corretiva que estabelece diretrizes da gestão predial para execução de serviços de conservação e manutenção.

#### **a.3.4. Salas de Aula**

A instituição possui salas de aula amplas, arejadas e com boa acústica. As salas possuem condições adequadas de iluminação e de ventilação (ar-condicionado).

Todas as salas são equipadas com os seguintes recursos:

- Computadores ligados à rede interna e internet – para uso do docente;
- Projetor multimídia;
- Caixas de som amplificadas conectados ao computador.

A capacidade para acomodação dos alunos varia de acordo com a proposta pedagógica dos cursos oferecidos, variando entre 30 e 60 alunos por sala e que permite flexibilidade relacionada ao leiaute, podendo atender às diversas situações de ensino-aprendizagem das disciplinas ou unidades curriculares.

Existem salas de aulas específicas para cada curso onde o aluno dispõe de recursos de tecnologias da informação e comunicação adequados às atividades a serem desenvolvidas, por exemplo: salas com pias, salas multifuncionais, salas com móveis modulares, entre outros.

As salas contam também com o sistema elétrico com disjuntores isolados para cada ar-condicionado a fim de prevenir a sobrecarga. A pintura interna das salas e as carteiras são revisadas periodicamente. A IES busca eliminar barreiras que limitem o acesso de Portadores de Deficiência, proporcionando a liberdade de circulação, com segurança. Todas as salas possuem lugar sinalizado para cadeirantes e cadeiras para obesos. Todas as salas de aula possuem sinalização externa em braile.

Quanto a Política de Atualização e Conservação das Instalações, a IES possui contrato firmado com empresa específica para limpeza e manutenção das instalações físicas de toda a Instituição. Desta forma, existe avaliação periódica dos espaços e gerenciamento da manutenção patrimonial por meio de um Plano de Manutenção Preventiva e Corretiva.

#### **a.3.5. Acesso dos Alunos a Equipamentos de Informática**

A faculdade SENAI CETIQT disponibiliza espaços apropriados para o desenvolvimento das

atividades docentes que se propõe, conforme a estruturação curricular apresentada anteriormente. Trata-se do princípio da contextualização, que preconiza que esse conhecimento favoreça a configuração de competências necessárias à resolução de problemas em contextos específicos.

A IES conta em todos os seus ambientes educacionais com computador, projetor multimídia fixo e softwares atualizados conforme necessidade de cada curso. Para dar suporte à informática a IES conta com apoio local da equipe de Tecnologia da Informação, o qual é responsável por: aquisição e atualização dos equipamentos; estabelecer as normas de segurança, a partir das diretrizes da Mantenedora; disponibilizar acesso à internet para os colaboradores e alunos da IES; atualizar softwares, conforme necessidade de cada curso; garantir acessibilidade digital e física; fornecer serviços e suporte aos estudantes e colaboradores da IES.

Todos os laboratórios de informática possuem a infraestrutura adequada de acordo com a ABNT NBR 9050/15 e possuem marcação para cadeirantes.

A IES dispõe de laboratórios de informática, e sala de estudos e biblioteca com acesso a equipamentos de informática. Um dos laboratórios fica aberto para livre acesso aos alunos, de segunda a sexta-feira, das 7:00h às 22:30h e aos sábados, das 07:00h às 12:00h. O Laboratório Computacional de Engenharia Química fica disponível para acesso aos alunos quando não está sendo usado para as aulas.

A Faculdade SENAI CETIQT possui um parque tecnológico próprio, com ativos de redes (switches, firewall e roteadores) e banco de armazenamento de dados (*datastore* ou *storage*). A parte elétrica é estabilizada e garantida por um nobreak com um banco de bateria que atende exclusivamente ao CPD. Com relação à conectividade, o SENAI CETIQT é servido por dois links da Data Corpore e da Vogel. A Faculdade conta também com uma plataforma na nuvem, através de uma parceria com o Microsoft por meio do Azure. A equipe de Tecnologia da Informação utiliza um sistema de monitoramento de todos os ativos de rede da instituição compreendendo: servidores, switches, *no-break*, roteadores, *access-points*, ar-condicionado (Data Center privativo). O sistema utilizado monitora todo ativo crítico de rede 24x7 e dispara alertas para a equipe de infraestrutura caso algum problema seja detectado.

A seguir os softwares que são utilizados no curso de bacharelado em Engenharia Química:

SOFTWARES	LICENCIAMENTO	FINALIDADE
Aspen	Proprietário	Software de simulação de processos químicos que serve para modelar, otimizar e analisar a viabilidade e o impacto ambiental de operações como destilação, reações químicas e troca de calor
Scilab	Gratuito e open-source	Software de computação numérica e engenharia, usado para cálculos matemáticos, simulações e modelagem.
GeoGebra	Gratuito	Ferramenta interativa para ensino de matemática, combinando álgebra, geometria, estatística e cálculo.
Pacote Office (Microsoft 365)	Proprietário	Conjunto de aplicativos de produtividade, incluindo Word, Excel, PowerPoint e Outlook, usado para criação de documentos, planilhas e apresentações.
Microsoft Visio	Proprietário	Software para criação de diagramas, fluxogramas e mapas conceituais, utilizado em engenharia e negócios.
Tracker	Gratuito e open-source	Aplicação para análise de movimento em vídeos, usada principalmente em física experimental e ensino.
IDE do Arduino	Gratuito e open-source	Ambiente de desenvolvimento para programação de placas Arduino, facilitando a criação de projetos eletrônicos.
SciDavis	Gratuito e open-source	Software para análise e visualização de dados científicos, útil para gráficos e estatísticas.
Draw io (desenhos de engenharia)	Gratuito e open-source	Ferramenta de criação de diagramas e fluxogramas, usada em engenharia e planejamento.
WAVE (simulação filtração e troca iônica)	Gratuito e open-source	Simulador de ondas e processos físicos, utilizado em engenharia e ciências ambientais.
Pycharm	Gratuito	IDE para desenvolvimento em Python, oferecendo suporte avançado para programação e depuração.
Python	Gratuito e open-source	Linguagem de programação versátil, usada em desenvolvimento web, ciência de dados, automação e inteligência artificial.
Visualg	Gratuito	Software educacional para ensino de lógica de programação, baseado em pseudocódigo.
Rstudio	Gratuito e open-source	IDE para programação em R, voltado para análise estatística e ciência de dados.
PSPP	Gratuito e open-source	Alternativa gratuita ao SPSS, usada para análise estatística de dados amostrais.
COCO	Gratuito e open-source	Simulador de processos químicos compatível com CAPE-OPEN, usado para modelagem e análise de sistemas industriais.
DWSIM	Gratuito e open-source	Simulador de processos químicos open-source, utilizado para modelagem de operações industriais.
EMSO	Gratuito e open-source	Software para modelagem e simulação de processos dinâmicos, aplicado em engenharia química e controle de sistemas

Além disso, a IES possui um plano de expansão para a infraestrutura de execução e suporte que prevê uma série de aquisições e investimentos para os próximos anos. A Faculdade possui uma prática constante de atualização, com metas objetivas e mensuráveis, por meio de indicadores de desempenho que levam em consideração a análise de atualização e ou aquisição de algum equipamento ou programa de computador amparadas pelo Plano de Ação Anual e Orçamentário proposto pela área.

Complementarmente, a Comissão Própria de Avaliação, avalia através do questionário aplicado aos alunos e professores, o desempenho dos serviços da área de informática e demanda as melhorias. As propostas para substituições dos equipamentos e softwares, são realizadas conforme necessidades e demandas.

#### **a.3.6. e 3.7 Bibliografia Básica e Complementar por Unidade Curricular**

O acervo da bibliografia básica e da bibliografia complementar, bem como, as recomendações quanto à quantidade de exemplares por título disponível são indicadas e aprovadas pelo NDE do Curso e encontra-se listada no **ANEXO I** deste PPC.

O NDE para realizar da indicação, considera a relação das bibliografias indicadas às unidades curriculares e aos conteúdos descritos no PPC, assim como o número de vagas e a quantidade de exemplares disponíveis, havendo uma política de atualização definida.

A Política de Atualização do Acervo da Biblioteca tem por objetivos:

- Ordenar o crescimento racional, assegurando consistência e equilíbrio no desenvolvimento de seus recursos informativos;
- Compor uma coleção de alto grau de excelência, tanto qualitativa como quantitativamente, na forma que melhor atenda aos interesses da Instituição, os usuários e aos requisitos exigidos pelo MEC;
- Orientar a elaboração da proposta orçamentária anual, disciplinando a posterior alocação dos recursos financeiros necessários;
- Estabelecer prioridades de aquisição de material;
- Permitir avaliar, periodicamente, a coleção e identificar os documentos para descarte (doação e permuta); e
- Determinar critérios para duplicação de títulos.

A Biblioteca é equipada com terminais de consulta ao acervo que atendem à demanda física dos alunos, mas pesquisa ao acervo também pode ser realizada remotamente por qualquer pessoa que acesse o link de consulta a partir do site institucional da IES. Na Biblioteca há teclado para alunos com baixa visão, espaço para cadeirante e salas de estudo individuais, conforme será mais bem detalhado no item a seguir.

## **BIBLIOTECA**

A Biblioteca do SENAI CETIQT se destina, especialmente, ao corpo docente, discente e técnico administrativo da Instituição, para as atividades de ensino, pesquisa e extensão. O local é aberto para uso do público externo para consulta e pesquisa, e recebe eventos internos e externos com viés educacional, com o objetivo de aproximar a comunidade acadêmica da sociedade e facilitar a transferência de conhecimento.

O acervo é especializado nas áreas de atuação da Faculdade SENAI CETIQT e é formado de acordo com as grades curriculares dos cursos, serviços técnicos e tecnológicos e estudos e pesquisas. São adquiridos, também, outros materiais considerados pertinentes às aulas ministradas, palestras ou aperfeiçoamento dos discentes e colaboradores. A Biblioteca é dotada de sistema antifurto, incluindo a magnetização de todo o material. O acervo é de livre acesso e organizado nas estantes e arquivos, segundo suas características.

O atendimento é feito de forma presencial, via e-mail e via WhatsApp.

Além do acervo físico tombado, a Biblioteca possui também um acervo bibliográfico virtual no qual garante o acesso ininterrupto pelos usuários e com contrato registrado em nome da IES. Os usuários internos (docentes, discentes e demais colaboradores) como usuários externos podem acessar os títulos do acervo, disponibilizada via Internet. Também há a disponibilização no espaço físico, de computadores com acesso à internet, bem como a ferramentas de acessibilidade e de soluções de apoio à leitura, estudo e aprendizagem.

Seguindo a política de automação da Mantenedora, utiliza-se a Base Pergamum - Sistema Integrado de Bibliotecas, tendo por finalidade melhorar a qualidade global dos serviços dos usuários, promover a cooperação no tratamento da informação e o compartilhamento de recursos de informação, sendo este um programa de busca extremamente eficiente, permitindo:

- Controle de empréstimos de qualquer tipo de documentos com prazos e quantidades diferenciados por categoria de usuários;
- Realizar renovação e reservas on-line com controle automático de liberação e envio de e-mail ao usuário;
- Cobranças de devoluções personalizadas e envios periódicos de e-mails cobrando materiais atrasados;
- Trabalhar com diferentes tipos de penalidades, possibilitando a negociação de débitos;
- Controle de usuários, permitindo dividi-los em categoria, para configurar os prazos de empréstimo e condições de uso;
- Emissão de relatórios e estatísticas referentes ao processo de empréstimo;
- Bloqueio automático para usuários que atingiram um dos limites estabelecidos;
- Bloqueio intencional para usuários atribuído pela Biblioteca;
- Estatísticas por usuário, material, classe de assunto, hora, data, etc.

O acervo é constituído pelos seguintes tipos de documentos:

- Livro
- Revista
- Artigo de Revista
- Apostila
- Obras de Referência (dicionário, enciclopédia, catálogo)
- Norma Técnica
- Tese e Dissertação
- Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
- Material Audiovisual (CD, DVD e VHS)
- Material Têxtil
- Plataformas na Rede
- Obras raras

A Biblioteca conta ainda, como forma suplementar aos conteúdos administrados nas unidades curriculares, com assinatura das seguintes plataformas:

1. ABNT Coleção – A Associação Brasileira de Normas Técnicas é o órgão responsável pela normalização técnica no Brasil, fornecendo insumos ao desenvolvimento tecnológico

brasileiro. Nesta plataforma, alunos, professores e funcionários da instituição tem acesso às normas, na íntegra.

2. Plataforma WGSN - O WGSN foi fundado em 1998 em Londres, é uma plataforma internacional, foi pioneira na criação de uma biblioteca online de tendências, sendo a primeira a combinar a tecnologia e a criatividade humana para atender as demandas da indústria. Aqui, os alunos poderão realizar pesquisas de moda, tendências, comportamento, consumo e áreas relacionadas. Além disso, fazer análise das macrotendências para trabalhos desenvolvidos na faculdade. Tudo pode ser acessado de todo campus, apenas por meio de acesso à internet.

## CONTEÚDO DISPONÍVEL

Através do endereço eletrônico <http://biblioteca.cetiqt.senai.br>, encontram-se disponíveis os serviços de: consulta ao catálogo (por autor, título, assunto etc.); demais serviços como Regulamento; Sugestão de Compras; Solicitação de Ficha Catalográfica e Normalização de trabalhos acadêmicos, pode ser acessado pelo site em <https://senaicetiqt.com/educacao/biblioteca/servicos/>.

A inscrição na Biblioteca da Faculdade SENAI CETIQT é pré-requisito para que o usuário, vinculado à Faculdade, tenha direito, principalmente, ao empréstimo domiciliar, dentre outros serviços oferecidos. Para os alunos dos cursos presenciais, deve-se apresentar número de matrícula e documento oficial de identidade com foto. Para os alunos da graduação, as inscrições podem renovadas semestralmente, com a apresentação do comprovante de matrícula.

## EMPRÉSTIMO E ACERVO

O empréstimo de livros do acervo físico é concedido aos usuários internos, ficando vedado o empréstimo de revistas, jornais, apostilas, obras de referência, normas técnicas, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de cursos, multimídia e obras raras definidas pela Biblioteca. Aos usuários externos é permitido somente consulta local ao acervo.

Cada usuário pode retirar, no máximo, 5 (cinco) livros por vez, permanecendo com eles por até 7 dias corridos, sendo permitida renovação do empréstimo pela Internet até 2 vezes, através do Meu Pergamum no sistema da Biblioteca ou no setor de atendimento da Biblioteca, desde que não haja reserva feita por outro usuário. Os alunos matriculados em cursos de extensão com duração acima de 30 (trinta) dias poderão retirar 1 (um) livro por vez, com prazo de empréstimo de 7 (sete) dias corridos.

Caso haja a necessidade do uso diário de publicações nas salas de aula, os professores deverão se responsabilizar pela utilização, manuseio e prazo de devolução. Professores e funcionários poderão fazer uso do Empréstimo Permanente (EP) quando a biblioteca dispuser de mais de 3 exemplares ou tratar-se de obras especiais necessárias ao trabalho nas unidades. Nesses casos, a obra terá um empréstimo até o primeiro dia do semestre seguinte, quando deverá ser devolvido e/ou tiver o empréstimo renovado.

Material retirado como empréstimo especial deve ser devolvido no mesmo dia, com prazo de devolução de até 4 (quatro) horas. No caso dos Notebooks, o empréstimo especial é somente para uso interno no espaço da biblioteca.

## **BIBLIOTECA VIRTUAL**

A biblioteca também disponibiliza aos alunos da Faculdade SENAI CETIQT, acesso à Biblioteca Virtual da Pearson, que consiste em uma base de livros eletrônicos da editora Pearson e editoras parceiras, visando complementar o acervo físico da Biblioteca. Dessa forma, o aluno tem acesso a um acervo digital com milhares de títulos em mais de 40 áreas de conhecimento, como administração, marketing, engenharia, economia, direito, letras, computação, educação e outras.

Além da leitura digital dos livros, a plataforma oferece aos usuários um conjunto de funcionalidades que enriquecem a experiência de leitura. Alguns exemplos: acesso em tablets e celular; seleção de livros favoritos; anotações eletrônicas nas páginas; compartilhamento de conteúdo (Facebook, Twitter, LinkedIn e por e-mail); impressão de páginas e descontos especiais para compra da versão impressa dos livros. A Biblioteca Virtual tem disponibilidade de acesso 24 horas, 7 dias por semana.

## **PRESERVAÇÃO E SEGURANÇA**

Além de possuir todo o acervo físico magnetizado com sistema antifurto, a Biblioteca da Faculdade SENAI CETIQT conta com um Plano de Contingência, onde estão indicadas medidas a serem adotadas em casos de emergências e imprevistos que possam acontecer no âmbito da Biblioteca, de modo a prevenir e minimizar danos e possibilitar uma estrutura de serviço básica, que suporte o acesso aos conteúdos disponibilizados tanto nos acervos físicos, quanto nas bases de dados virtuais, prevenindo ocorrências que afetem a operação, de maneira isolada ou simultânea.

A política de contingência é revista periodicamente com o objetivo de acompanhar as performances das ferramentas utilizadas, a coleta de dados importantes para aprimoramento e manutenção, garantindo um serviço de qualidade e acessibilidade. Tal medida é significativa visando a avaliação e manutenção da eficiência, confiabilidade dos processos e serviços oferecidos,

fazendo com que estes se aproximem cada vez mais do contexto de nossos usuários.

## ESPAÇO DE CULTURA E CONHECIMENTO

A Biblioteca da Faculdade SENAI CETIQT conta com um espaço para a realização de atividades educacionais, de cultura e de entretenimento chamado Espaço de Cultura e Conhecimento. Neste espaço ocorrem atividades e projetos como: Clube do Livro; Cine CETIQT; Leva-Livro; Exposições; Aula na Biblioteca, dentre outros. O Espaço visa superar o desafio enfrentado pelas bibliotecas, que vêm observando a diminuição do público usuário, implementando ações que tornem o espaço acolhedor e enriquecedor, tanto para discentes, docentes, colaboradores do SENAI CETIQT e público externo.

### 3.8. Laboratórios Didáticos de Formação Específica

Os laboratórios do Curso de Engenharia Química da Faculdade SENAI CETIQT são planejados para atender plenamente às necessidades do curso, conforme previsto neste Projeto Pedagógico e em conformidade com as normas de funcionamento, uso e segurança. Os ambientes oferecem conforto, passam por manutenção periódica e contam com suporte técnico qualificado, além de estarem equipados com recursos de tecnologia da informação e comunicação adequados às práticas acadêmicas desenvolvidas.

A infraestrutura contempla insumos, materiais e equipamentos compatíveis com a capacidade dos espaços e o número de vagas ofertadas no curso. São realizadas avaliações periódicas que consideram as demandas do curso, a qualidade dos serviços prestados e o desempenho dos laboratórios. Os resultados dessas avaliações subsidiam a gestão acadêmica na tomada de decisões voltadas à melhoria contínua da qualidade do atendimento, ao aperfeiçoamento das aulas práticas e ao planejamento de demandas atuais e futuras.

Os laboratórios contam com a atuação de um técnico responsável em auxiliar os docentes nas aulas práticas, preparando com antecedência os ambientes e insumos necessários, conforme solicitação prévia. Também auxiliam na manutenção dos ambientes observando as condições ideais de funcionamento e de segurança e ainda realizando a reposição dos insumos, de acordo com a necessidade de utilização, e observando sempre as condições adequadas de utilização e de segurança.

A seguir, são apresentados os insumos de cada laboratório utilizado no curso de Bacharelado em Engenharia Química:

## 1. Laboratório de Engenharia Química

- 40 lugares
- 01 Computador Intel Core i5, 8 GB RAM, HD 500 GB, Monitor;
- 03 tablets para ensino;
- 01 chuveiro e lava-olhos;
- Projetor multimídia Epson de 3000 lumens;
- 04 Painéis Hidráulicos e Conjunto de Termodinâmica com Sensores;
- 01 Kit para Hidrodinâmica;
- Túnel de Vento;
- 01 Dilatômetro Linear;
- 01 Conjunto Emília com Manômetro;
- 01 Extrator de Solventes;
- 02 Placas de Agitação com Aquecimento;
- 01 Planta de Instrumentação e controle;
- 01 Balança Semi-analítica Digital;
- 01 Bancada de Difusão Molecular em Gases;
- 01 Bancada de Bombas Centrífugas (Curvas Características e Associações de Bombas);
- 01 Bancada de Fluidização Sólido-Gás;
- 01 Bancada de Fluidização Sólido-Líquido (Meios Porosos);
- 01 Bancada de Extração Líquido-Líquido;
- 01 Bancada de Transferência de Calor em Corpos Submersos;
- 01 Bancada de Trocador de Calor Casco e Tubo;
- 01 Bancada de Escoamento Bifásico;
- 01 Bancada de Destilação (Regime Estacionário com Coluna de Recheio);
- 01 Agitador de Peneiras Eletromagnético para Análise Gravimétrica;
- 01 Bancada de Reatores Químicos;
- 20 Saídas de Água;
- 10 Escoamentos de Água;
- 10 Saídas de Gás Natural;
- 17 Saídas de Ar Comprimido;
- 05 Pias.

## 2. Laboratório de Química Geral e Analítica

- 26 lugares;
- 01 Computador Intel Core i5, 8 GB RAM, HD 500 GB, Monitor;
- Projetor multimídia Epson de 3000 lumens;
- 01 chuveiro e lava-olhos;
- 01 Dessecador;
- 03 Balança Analítica Digital;
- 04 Placas de agitação com aquecimento;
- 01 Banho Maria;
- 01 Destilador de água;
- 02 Centrífuga de bancada;
- 01 Lavador Ultrassônico;
- 04 Medidores de pH;
- 02 Bomba de Vácuo;
- 01 Estufa de Secagem e Esterilização;
- 01 Banhos Dubnoff;
- 01 Mufla;
- 01 Misturador de bancada;
- Kit vidrarias;
- 08 Saídas de Água;
- 04 Escoamentos de Água;
- 07 Saídas de Gás Natural;
- 09 Saídas de Ar Comprimido;
- 02 Capelas;
- 02 Pias.

## 3. Laboratório de Engenharia Computacional

- 21 Computadores Intel Core i7, 16 GB RAM, 240 GB SSD, nVidia GeForce, Monitor;
- 10 Computadores Intel Core i5, 16 GB RAM, 240 GB SSD, nVidia GeForce, Monitor;
- Projetor multimídia Epson de 3000 lumens;
- Caixa de som conectada no computador do professor;
- Softwares: ChemSep, DWSIM, EMSO, LibreCAD, PyCharm, RStudio, Aspen, Python, CRW, COCO, R, Scilab, Microsoft Visio, PSPP.

## 4. Laboratório LEGO

- Capacidade para 16 alunos + 1 Professor;
- 17 Computadores Intel Core i5, 16 GB RAM, 240 GB NVMe, nVidia T400, Monitor;
- Projetor multimídia Epson de 3000 lumens;
- Caixa de som conectada no computador do professor;
- Softwares disponíveis: LEGO, ChemSep, DWSIM, EMSO, LibreCAD, PyCharm, RStudio, Aspen, Python, CRW, COCO, R, Scilab, Microsoft Visio, Corel Draw;
- 16 Caixas de Kits Lego;
- 01 Maquete de energia solar;
- 01 Maquete Grua;
- 01 Maquete carro com esteira;
- 01 Carro de hidrogênio – Hydrocar;
- 01 Mesa Lego Educacional.

## 5. Laboratório de Física

- 12 lugares
- 11 Computadores Intel Core i5, 16 GB RAM, 240 GB SSD, nVidia GeForce, Monitor;
- 1 Computador específico para experimentos do túnel de vento;
- Projetor multimídia Epson de 3000 lumens;
- Caixa de som conectada no computador do professor; Softwares disponíveis: Arduíno, ChemSep, DWSIM, EMSO, LibreCAD, PyCharm, RStudio, Aspen, Python, CRW, COCO, R, Scilab, Microsoft Visio, MATLAB;
- 01 Gerador Van de Graaff;
- 04 Fontes de energia;
- 02 Capacitor de placas paralelas (1 LeyBold e 1 Pasco);
- 01 Eletrômetro básico;
- 01 Trilho de ar;
- 07 Kits de Eletricidade;
- Suportes para experimento (mhs);
- 01 Coulombs's Law Apparatus (Balança de Torção);
- 01 Aro de bicicleta;
- Kit de réguas;
- 02 Diapasão ajustável;

- Bobinas de várias espirais;
- 01 Balança analítica manual;
- Tanque de aceleração;
- 01 Pêndulo balístico;
- 01 Osciloscópio analógico;
- 05 Osciloscópio digital;
- 02 Carrinhos com arduíno;
- 01 Banco ótico;
- 01 Bobina de Rhumkoff;
- Carga massa;
- 02 Radiômetro de Crookes;
- 01 Garrafa de Leyden;
- Acessórios para experimento (Fios, Molas, etc);
- 01 Gaiola de Faraday;
- 05 Saídas de Ar Comprimido.

## 6. Laboratório de Biotecnologia

- 20 lugares
- 01 Computador Intel Core i5, 8 GB RAM, HD 500 GB, Monitor;
- 14 microscópios;
- 04 contadores de colônia;
- 01 Refrigerador;
- 02 Capelas fluxo-laminar;
- 01 Estufa bacteriológica;
- 01 Centrífuga de bancada;
- 01 Espectrofotômetro UV/VIS;
- 01 Estufa de secagem e esterilização;
- 01 Banho Dubnoff;
- 01 Autoclave;
- 01 Balança analítica;
- 01 Placa de agitação com aquecimento;
- 01 Balança semi-analítica;
- 02 Agitadores de tubo (vórtex mixer);

- 01 Fermentador acoplado a Controlador;
- 01 Banho termostatizado;
- Chuveiro e lava-olhos;
- 12 Saídas de Gás Natural;
- 09 Saídas de Ar Comprimido;
- 04 Pias.

## 7. Laboratório Central Analítica

- 22 lugares;
- 02 Computadores Pentium Intel Core i5, 8 GB RAM, HD 500 GB, Monitor;
- 01 Impressora;
- 02 Balanças Analíticas Digitais;
- 01 Espectrofotômetro UV-Visível;
- 01 Prensa hidráulica manual;
- 01 Dessecador;
- 01 Banho Maria microprocessado;
- 01 Banho Dubnoff;
- 01 Banho Maria;
- 01 Evaporador rotativo;
- 01 Fonte de energia;
- Kit de vidraria;
- Espectrofotômetro de infravermelho (FTIR);
- Chuveiro e lava-olhos (externo);
- 06 Saídas de Gás Natural;
- 07 Saídas de Ar Comprimido;
- 01 Capela;
- 01 Pia.

## 8. Laboratório de Química Orgânica

- 26 lugares;
- 01 Computador Intel Core i5, 8 GB RAM, HD 500 GB, Monitor;
- 01 Refrigerador;
- 02 Evaporadores Rotativo;

- 01 Banho Ultratermostático;
- 02 Placas de aquecimento com agitador magnético;
- 03 Manta Aquecedora;
- 01 Balança Analítica Digital;
- 01 Estufa de Secagem e Esterilização;
- 01 Banho Dubnoff;
- 01 Dessecador;
- 01 Bomba peristáltica;
- 01 Medidor de ponto de fusão;
- 01 Extrator de solvente (SOXHLET);
- 01 Refratômetro;
- 02 Balanças semi-analíticas;
- 01 Analisador de umidade;
- 03 Misturadores de bancada;
- Kit de vidraria;
- Chuveiro e lava-olhos;
- 06 Saídas de Água;
- 04 Escoamentos de Água;
- 10 Saídas de Gás Natural;
- 08 Saídas de Ar Comprimido;
- 02 Capelas;
- 02 Pias.

## 9. Laboratório de Química Ambiental

- 15 lugares;
- 01 Computador Intel Core i5, 8 GB RAM, HD 500 GB, Monitor;
- 01 Incubador com Sistema de Agitação Indutiva de DBO;
- 01 Estufa de Secagem e Esterilização;
- 01 Capela de fluxo laminar;
- 02 Jar-test (JT303M);
- 01 Jar-test (JT102);
- 01 Bomba peristáltica;
- 01 Analisador de umidade;

- 01 Placa de agitação com aquecimento;
- 01 Banho Maria;
- 01 Sistema de filtração por osmose reversa;
- 01 Extrator de solvente (SOXHLET);
- 01 Balança analítica;
- Kit de vidraria;
- Chuveiro e lava-olhos;
- 04 Saídas de Água;
- 02 Escoamentos de Água;
- 07 Saídas de Gás Natural;
- 05 Saídas de Ar Comprimido;
- 02 Pias.

## DESCRIÇÃO TÉCNICA DA INFRAESTRUTURA DOS LABORATÓRIOS

### Laboratório S01 – Engenharia Química

O laboratório S01 está equipado com um total de 20 saídas de água distribuídas uniformemente entre cinco bancadas, ou seja, quatro saídas por bancada. Cada bancada também dispõe de dois escoamentos para descarte de líquidos, garantindo adequada drenagem e segurança operacional.

Além disso, o ambiente conta com 10 saídas de gás natural, sendo distribuídas à razão de duas saídas por bancada. No que se refere ao fornecimento de ar comprimido, o S01 possui 17 saídas estrategicamente distribuídas ao longo do espaço laboratorial.

Por fim, o laboratório dispõe de cinco pias instaladas para higienização de materiais e mãos, promovendo boas práticas laboratoriais.

### Laboratório S02 - Química Geral e Analítica

O S02 apresenta infraestrutura mista em suas bancadas e capelas. São 8 saídas de água instaladas nas bancadas, todas equipadas com torneiras operacionais. O sistema de drenagem é composto por 4 escoamentos adequados para descarte de líquidos residuais.

O fornecimento de gás natural totaliza 7 saídas, das quais 5 estão distribuídas nas bancadas e 2 instaladas nas capelas (1 em cada capela). Da mesma forma, o sistema de ar comprimido conta com 9 saídas, sendo 7 localizadas nas bancadas e 2 distribuídas nas capelas (1 por capela).

O laboratório dispõe de duas pias funcionais para apoio às atividades práticas e higienização, e duas

capelas de exaustão com saídas de gás natural e ar comprimido.

## **Laboratório S05 - Física**

O laboratório S05 apresenta configuração básica, dispondo de 5 saídas de ar comprimido distribuídas ao longo do espaço.

## **Laboratório S06 – Central Analítica**

No laboratório S06, estão instaladas 6 saídas de gás natural e 7 saídas de ar comprimido, distribuídas nas áreas de bancada.

Adicionalmente, há uma pia localizada na sala de preparação de amostras anexa ao laboratório S06, destinada ao apoio de procedimentos que envolvem limpeza e manipulação de materiais. Contando também com uma capela para manipulação de substâncias voláteis ou perigosas.

## **Laboratório S07 – Química Orgânica**

O laboratório S07 está estruturado com 6 saídas de água instaladas ao longo das bancadas. Em relação ao fornecimento de gás natural, há um total de 10 saídas, das quais 8 estão dispostas nas bancadas e 2 nas capelas (1 por capela).

O sistema de ar comprimido segue configuração semelhante, com 6 saídas nas bancadas e 2 adicionais instaladas nas capelas (1 por capela), totalizando 8 saídas.

O ambiente conta com duas pias funcionais para suporte às atividades experimentais e higienização de materiais e duas capelas de exaustão com saídas de água e ar comprimido.

## **Laboratório S09 - Biotecnologia**

O S09 apresenta um sistema robusto de fornecimento de gases, com 12 saídas de gás natural e 9 saídas de ar comprimido distribuídas pelo ambiente.

Dispõe ainda de quatro pias funcionais para apoio às atividades práticas e higienização e duas capelas de fluxo laminar.

## **Laboratório S10 – Química Ambiental**

Este laboratório conta com 4 saídas de água com torneiras instaladas nas bancadas, além de 2 escoamentos para descarte de líquidos.

O fornecimento de gás natural é garantido por 7 saídas distribuídas nas bancadas, enquanto o sistema de ar comprimido possui 5 saídas.

Há duas pias disponíveis para apoio às rotinas laboratoriais. E uma capela de fluxo laminar.

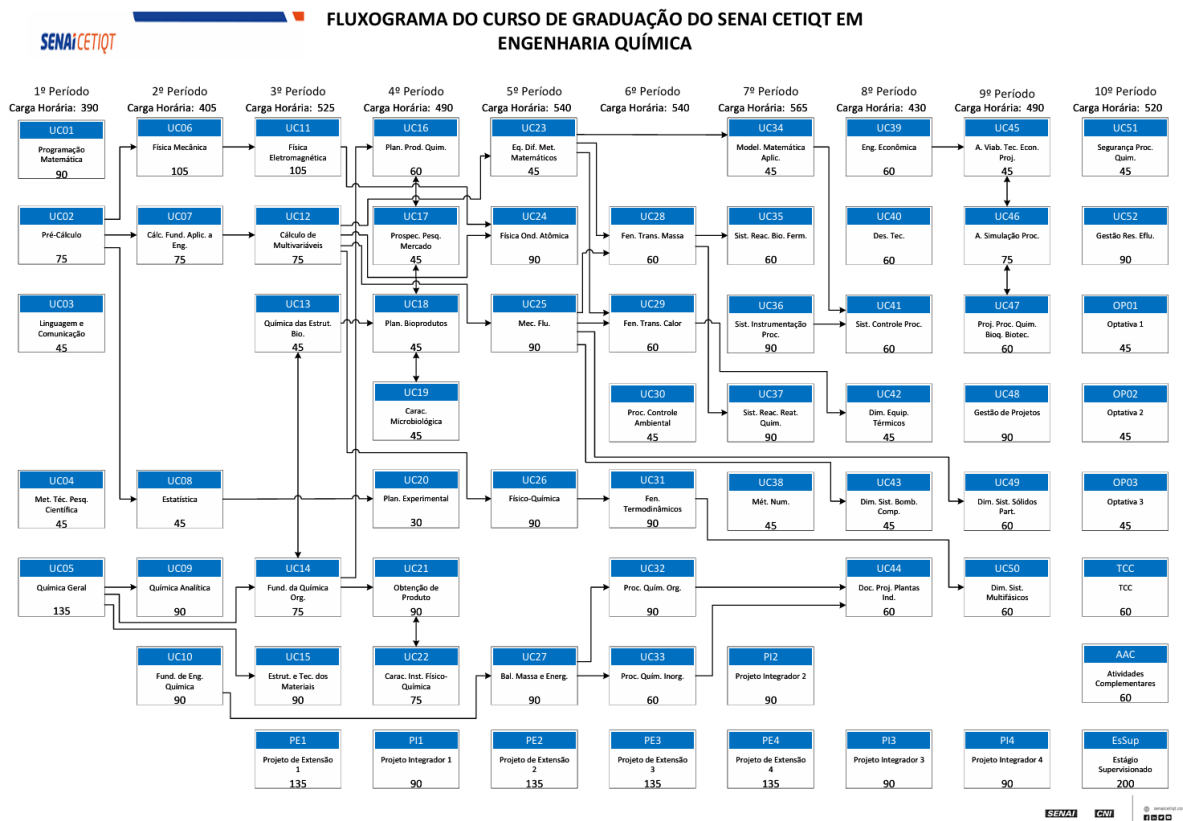
## **ALMOXARIFADO DE REAGENTES**

Existem na Faculdade 2 almoxarifados para insumos – um para insumos químicos (reagentes) e outro para insumos consumíveis (vidrarias, material descartável etc). Além disso existe também um depósito de equipamentos, onde os equipamentos fora de uso são armazenados, assim como os equipamentos que aguardam por manutenções.

A Faculdade conta ainda com um almoxarifado de reagentes inflamáveis localizado no térreo do prédio, onde todos os produtos são armazenados em armários corta-fogos, conforme as normas de segurança. Essa estrutura garante controle adequado em caso de acidentes.

## ANEXO I – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA, GRADE CURRICULAR, PRÉ-REQUISITOS E CONTEÚDOS CURRICULARES

### 1. Representação gráfica do curso de Engenharia Química



### 2. Grade Curricular 12601 do Curso de Engenharia Química

MÓDULOS	PERÍODO	NOME DA UNIDADE CURRICULAR	CARGA HORÁRIA
Básico I	1º	Pré-Cálculo	75
Básico I	1º	Linguagem e Comunicação	45
Básico I	1º	Química Geral	135
Básico I	1º	Metodologia e Técnica de Pesquisa Científica	45
Básico II	1º	Programação Matemática	90
<b>TOTAL</b>			<b>390</b>
Básico II	2º	Química Analítica	90
Básico II	2º	Estatística	45
Básico II	2º	Cálculo Fundamental Aplicado a Engenharia	75
Básico II	2º	Física Mecânica	105
Básico II	2º	Fundamentos de Engenharia Química	90
<b>TOTAL</b>			<b>405</b>
Introductório I	3º	Física Eletromagnética	105

Introdutório I	3º	Cálculo de Multivariáveis	75
Introdutório I	3º	Estrutura e Tecnologia dos Materiais	90
Introdutório I	3º	Fundamentos da Química Orgânica	75
Introdutório I	3º	Química das Estruturas Biológicas	45
	3º	Projeto de Extensão**	135
TOTAL			525
Específico I	4º	Prospecção e Pesquisa de Mercado	45
Específico I	4º	Planejamento de Produtos Químicos	60
Específico I	4º	Planejamento de Bioprodutos	45
Específico I	4º	Planejamento Experimental	30
Específico I	4º	Obtenção de Produto	90
Específico I	4º	Caracterização Instrumental e Físico-Química	75
Específico I	4º	Caracterização Microbiológica	45
	4º	Projeto Integrador 1	90
TOTAL			480
Introdutório II	5º	Equações Diferenciais e Métodos Matemáticos	45
Introdutório II	5º	Mecânica dos Fluidos	90
Introdutório II	5º	Física Ondulatória e Atômica	90
Introdutório II	5º	Balanço de Massa e Energia	90
Introdutório II	5º	Físico-Química	90
	5º	Projeto de Extensão**	135
TOTAL			540
Específico II	6º	Processos Químicos Inorgânicos	60
Específico II	6º	Processos Químicos Orgânicos	90
Específico II	6º	Fenômenos de Transferência de Massa	60
Específico II	6º	Fenômenos de Transferência de Calor	60
Específico II	6º	Processos de Controle Ambiental	45
Introdutório II	6º	Fenômenos Termodinâmicos	90
	6º	Projeto de Extensão**	135
TOTAL			540
Específico III	7º	Sistemas Reacionais e Reatores Químicos	90
Específico III	7º	Sistemas Reacionais Biológicos e Fermentadores	60
Específico III	7º	Sistemas de Instrumentação de Processos	90
Introdutório II	7º	Modelagem Matemática Aplicada	45
Introdutório II	7º	Métodos Numéricos	45
	7º	Projeto Integrador 2	90
	7º	Projeto de Extensão**	135
TOTAL			555
Introdutório III	8º	Engenharia Econômica	60
Introdutório III	8º	Desenho Técnico	60
Específico III	8º	Sistemas de Controle de Processos	60
Específico IV	8º	Dimensionamento de Sistemas de Bombeamento e Compressão	45

Específico IV	8º	Dimensionamento de Equipamentos Térmicos	45
Específico IV	8º	Documentos de Projetos de Plantas Industriais	60
	8º	Projeto Integrador 3	90
TOTAL			420
Específico IV	9º	Análise de Viabilidade Técnica e Econômica de Projetos	45
Específico III	9º	Análise e Simulação de Processos	75
Específico IV	9º	Dimensionamento de Sistemas Sólidos Particulados	60
Específico IV	9º	Dimensionamento de Sistemas Multifásicos	60
Específico V	9º	Gestão de Projetos	90
Específico V	9º	Projeto de Processos Químicos, Bioquímicos e Biotecnológicos	60
	9º	Projeto Integrador 4	90
TOTAL			480
Específico V	10º	Segurança de Processos Químicos	45
Específico V	10º	Gestão de Resíduos e Efluentes	90
Específico	10º	Optativa *	45
Específico	10º	Optativa *	45
Específico	10º	Optativa *	45
Específico	10º	Trabalho de Conclusão de Curso - TCC	60
Específico	10º	Atividades Acadêmicas Complementares - AAC	60
Específico	10º	Estágio Supervisionado	200
TOTAL			590
TOTAL DO CURSO			4925

### 3. Pré-requisitos para as Unidades Curriculares do curso de Engenharia Química

Período: 1		
Código	Unidade Curricular	Pré-Requisito
QUI0001.045.0004	LINGUAGEM E COMUNICAÇÃO	
QUI0001.045.0015	METODOLOGIA E TÉCNICA DE PESQUISA CIENTÍFICA	
QUI0001.075.0001	PRÉ-CÁLCULO	
QUI0001.090.0005	PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA	
QUI0001.135.0007	QUÍMICA GERAL	
Período: 2		
Código	Unidade Curricular	Pré-Requisito
QUI0001.045.0016	ESTATÍSTICA	QUI0001.075.0001 - PRÉ-CÁLCULO
QUI0001.075.0005	CÁLCULO FUNDAMENTAL APLICADO A ENGENHARIA	QUI0001.075.0001 - PRÉ-CÁLCULO
QUI0001.090.0001	FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA QUÍMICA	
QUI0001.090.0006	QUÍMICA ANALÍTICA	QUI0001.135.0007 - QUÍMICA GERAL
QUI0001.105.0003	FÍSICA MÊCANICA	QUI0001.075.0001 - PRÉ-CÁLCULO
Período: 3		
Código	Unidade Curricular	Pré-Requisito
QUI0001.045.0016	QUÍMICA DAS ESTRUTURAS BIOLÓGICAS	

QUI0001.075.0005	CÁLCULO DE MULTIVARIÁVEIS	QUI0001.075.0005 - CÁLCULO FUNDAMENTAL APLICADO A ENGENHARIA
QUI0001.090.0001	FUNDAMENTOS DA QUÍMICA ORGÂNICA	QUI0001.135.0007 - QUÍMICA GERAL
QUI0001.090.0006	ESTRUTURA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS	QUI0001.135.0007 - QUÍMICA GERAL
QUI0001.105.0003	FÍSICA ELETROMAGNÉTICA	QUI0001.075.0005 - CÁLCULO FUNDAMENTAL APLICADO A ENGENHARIA
<b>Período: 4</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>Pré-Requisito</b>
QUI0001.030.0007	PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL	QUI0001.045.0016-ESTATÍSTICA
QUI0001.045.0018	PROSPECÇÃO E PESQUISA DE MERCADO	
QUI0001.045.0019	PLANEJAMENTO DE BIOPRODUTOS	QUI0001.045.0017-QUÍMICA DAS ESTRUTURAS BIOLÓGICAS
QUI0001.045.0020	CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA	QUI0001.045.0017 - QUÍMICA DAS ESTRUTURAS BIOLÓGICAS
QUI0001.060.0004	PLANEJAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS	QUI0001.075.0007 - FUNDAMENTOS DA QUÍMICA ORGÂNICA
QUI0001.075.0008	CARACTERIZAÇÃO INSTRUMENTAL E FÍSICO-QUÍMICA	QUI0001.075.0007 - FUNDAMENTOS DA QUÍMICA ORGÂNICA
QUI0001.090.0008	OBTENÇÃO DE PRODUTO	QUI0001.075.0007 - FUNDAMENTOS DA QUÍMICA ORGÂNICA
QUI0001.090.0009	PROJETO INTEGRADOR I	
<b>Período: 5</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>Pré-Requisito</b>
QUI0001.045.0021	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E MÉTODOS MATEMÁTICOS	QUI0001.075.0006-CÁLCULO DE MULTIVARIÁVEIS
QUI0001.090.0002	MECÂNICA DOS FLUÍDOS	QUI0001.075.0006-CÁLCULO DE MULTIVARIÁVEIS QUI0001.105.0003 - FÍSICA MÊCANICA
QUI0001.090.0003	FÍSICO-QUÍMICA	QUI0001.075.0006-CÁLCULO DE MULTIVARIÁVEIS
QUI0001.090.0010	FÍSICA ONDULATÓRIA E ATÔMICA	QUI0001.105.0003-FÍSICA ELETRO-MAGNÉTICA
QUI0001.090.0011	BALANÇO DE MASSA E ENERGIA	QUI0001.090.0001-FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA QUÍMICA
<b>Período: 6</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>Pré-Requisito</b>
QUI0001.045.0022	PROCESSOS DE CONTROLE AMBIENTAL	QUI0001.090.0001-FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA QUÍMICA
QUI0001.060.0005	PROCESSOS QUÍMICOS INORGÂNICOS	QUI0001.090.0001-FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA QUÍMICA
QUI0001.060.0006	FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA DE MASSA	QUI0001.045.0021-EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E MÉTODOS MATEMÁTICOS
QUI0001.060.0007	FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR	QUI0001.045.0021-EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E MÉTODOS MATEMÁTICOS
QUI0001.090.0012	PROCESSOS QUÍMICOS ORGÂNICOS	QUI0001.090.0001-FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA QUÍMICA
QUI0001.090.0013	FENÔMENOS TERMODINÂMICOS	QUI0001.090.0003-FÍSICO-QUÍMICA
<b>Período: 7</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>Pré-Requisito</b>
QUI0001.045.0023	MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA	QUI0001.045.0021-EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E MÉTODOS MATEMÁTICOS
QUI0001.045.0024	MÉTODOS NUMÉRICOS	QUI0001.075.0006-CÁLCULO DE

		MULTIVARIÁVEIS
QUI0001.060.0008	SISTEMAS REACIONAIS BIOLÓGICOS E FERMENTADORES	QUI0001.090.0011-BALANÇO DE MASSA E ENERGIA
QUI0001.090.0014	SISTEMAS REACIONAIS E REATORES QUÍMICOS	QUI0001.060.0006-FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA DE MASSA
QUI0001.090.0015	SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO DE PROCESSOS	QUI0001.090.0010 FÍSICA ONDULATÓRIA E ATÔMICA
QUI0001.090.0016	PROJETO INTEGRADOR II	
<b>Período: 8</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>Pré-Requisito</b>
QUI0001.045.0025	DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS DE BOMBEAMENTO E COMPRESSÃO	QUI0001.090.0002-MECÂNICA DOS FLUÍDOS
QUI0001.045.0026	DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS TÉRMICOS	QUI0001.060.0007-FENÔMENOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR
QUI0001.060.0009	ENGENHARIA ECONÔMICA	
QUI0001.060.0010	DESENHO TÉCNICO	
QUI0001.060.0011	SISTEMAS DE CONTROLE DE PROCESSOS	QUI0001.090.0015-SISTEMAS DE INSTRUMENTAÇÃO DE PROCESSOS QUI0001.045.0021-EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E MÉTODOS MATEMÁTICOS
QUI0001.060.0012	DOCUMENTOS DE PROJETOS DE PLANTAS INDUSTRIAIS	QUI0001.090.0012-PROCESSOS QUÍMICOS ORGÂNICOS
QUI0001.090.0017	PROJETO INTEGRADOR III	
<b>Período: 9</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>Pré-Requisito</b>
QUI0001.045.0027	ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE PROJETOS	QUI0001.060.0009-ENGENHARIA ECONÔMICA
QUI0001.060.0013	DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS SÓLIDOS PARTICULADOS	QUI0001.090.0002-MECÂNICA DOS FLUÍDOS
QUI0001.060.0014	DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS MULTIFÁSICOS	QUI0001.090.0013-FENÔMENOS TERMODINÂMICOS
QUI0001.060.0015	PROJETO DE PROCESSOS QUÍMICOS, BIOQUÍMICOS E BIOTECNOLÓGICOS	QUI0001.060.0012-DOCUMENTOS DE PROJETOS DE PLANTAS INDUSTRIAIS
QUI0001.075.0009	ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS	QUI0001.090.0013-FENÔMENOS TERMODINÂMICOS
QUI0001.090.0018	GESTÃO DE PROJETOS	
QUI0001.090.0019	PROJETO INTEGRADOR IV	
<b>Período: 10</b>		
<b>Código</b>	<b>Unidade Curricular</b>	<b>Pré-Requisito</b>
QUI0001.045.0028	SEGURANÇA DE PROCESSOS QUÍMICOS	
QUI0001.060.0016	TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC	QUI0001.060.0015-PROJETO DE PROCESSOS QUÍMICOS, BIOQUÍMICOS E BIOTECNOLÓGICOS QUI0001.075.0009-ANÁLISE E SIMULAÇÃO DE PROCESSOS QUI0001.060.0014-DIMENSIONAMENTO DE SISTEMAS MULTIFÁSICOS QUI0001.045.0015-METODOLOGIA E TÉCNICA DE PESQUISA CIENTÍFICA
QUI0001.060.0017	ATIVIDADES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES - AAC	
QUI0001.090.0020	GESTÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES	QUI0001.045.0022-PROCESSOS DE CONTROLE AMBIENTAL
QUI0001.200.0001	ESTÁGIO SUPERVISIONADO	

## 4. Conteúdos Curriculares

Módulo: Básico	
<b>Perfil Profissional:</b> Engenheiro Químico	
<b>Unidade Curricular:</b> Pré-Cálculo	
<b>Carga Horária:</b> 75h	
<b>Função:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>F.2 - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> <li>F.3 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> </ol>	
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionadas ao cálculo de funções, limite e geometria analítica, de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes ao Engenheiro Químico.	
Conteúdos Formativos	
Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Representar situações lineares modelando-as através da equação da reta em problemas de engenharia química. (1)</li> <li>Representar situações espaciais modelando-as através da equação do plano em problemas de engenharia química. (3)</li> <li>Analisar o comportamento de uma função através do cálculo do limite em problemas de engenharia química. (2)</li> <li>Aplicar fundamentos de álgebra e cálculo vetorial no estabelecimento de modelos matemáticos que representem sistemas e processos de engenharia química. (4,5)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Funções</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Afim, Linear e Constante</li> <li>Quadráticas, bi quadráticas e formas fatoradas</li> <li>Inversas e compostas</li> <li>Exponencial e logarítmicas</li> <li>Trigonométricas</li> <li>Aplicações</li> </ol> </li> <li><b>Limite</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definição</li> <li>Limites de diferentes funções</li> <li>Limites no infinito</li> <li>Assíntotas</li> <li>Continuidade</li> </ol> </li> <li><b>Geometria Analítica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Retas</li> <li>Equação da reta: geral, paramétrica, simétrica e reduzida</li> <li>Ângulo entre retas</li> <li>Paralelismo e ortogonalidade</li> <li>Posição relativa de retas</li> <li>Interseção de reta</li> <li>Distâncias: ponto-reta, ponto-plano, reta-reta, reta-plano e plano-plano</li> <li>Planos</li> <li>Equação do plano</li> <li>Posição relativa entre planos</li> <li>Ângulo entre planos e entre retas e planos</li> </ol> </li> <li><b>Grandezas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definição de grandezas físicas: escalares e vetoriais.</li> </ol> </li> <li><b>Vetores</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definição de vetores</li> <li>Operações com vetores</li> </ol> </li> </ol>

- 5.3. Paralelismo e ortogonalidade
- 5.4. Produto escalar, vetorial e misto

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Estruturar as atividades de sua responsabilidade com visão sistêmica e pensamento crítico, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade.
- Estimular a apresentação de sugestões, ideias e propostas, tendo em vista a busca permanente e coletiva de soluções novas e criativas para necessidades, problemas, mudanças ou melhorias na empresa.
- Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- STEWART, James. Cálculo. Vol.1 São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- LEITHOLD, Louis. O Cálculo com Geometria Analítica, volumes 1 e 2. São Paulo, Editora Harbra, 1994.

### Bibliografia Complementares

- THOMAS, G. B. et al. Cálculo - volume 2, 12ª Edição. Pearson Education do Brasil, São Paulo.2012.
- FLEMMING, D. M., Gonçalves, M.B. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração, 6ª edição Pearson, 2006.
- BOULOS, Paulo. Cálculo Diferencial e Integral, vol 2. São Paulo: Makron Books, 2000.
- SWOKOWSKI, Earl. Cálculo com Geometria Analítica. vol 2. São Paulo: Makron Books, 1994.
- ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen R. Cálculo. Porto Alegre: Bookman, 2007.

## Módulo: Básico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Linguagem e Comunicação

**Carga Horária:** 45h

### Função:

- F.1 - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.2 - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.3 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.4 - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.5 - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:** Desenvolver as capacidades básicas relacionadas à comunicação oral e escrita na elaboração de textos, planilhas, relatórios técnicos, memorandos, projetos, artigos, apresentações, pesquisas e a utilização de recursos computacionais de forma a potencializar as condições do aluno para posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar os princípios, padrões, terminologias técnicas e normas da linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de diferentes tipos de textos técnicos.</li> <li>● Aplicar os fundamentos de informática relacionados à pesquisa, apresentação, documentos, gráficos e planilhas aplicados às atividades profissionais.</li> <li>● Empregar os princípios, padrões e normas técnicas da linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de diferentes tipos de textos técnicos que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação eficaz.</li> <li>● Aplicar padrões e normas da gramática e princípios da linguística na comunicação oral e na elaboração de diferentes tipos de textos técnicos.</li> <li>● Utilizar recursos e funcionalidades da WEB nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação</li> <li>● Empregar os princípios, padrões e normas técnicas da linguagem culta na comunicação oral e na elaboração de diferentes tipos de textos técnicos que estabelecem as condições e requisitos para uma comunicação eficaz.</li> <li>● Aplicar técnicas de argumentação, oratória e retórica para a comunicação eficaz e a apresentação convincente de ideias em contextos acadêmicos e profissionais.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Comunicação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Processo               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Emissor</li> <li>1.1.2. Receptor</li> <li>1.1.3. Mensagem</li> <li>1.1.4. Canal</li> <li>1.1.5. Código</li> <li>1.1.6. Feedback</li> </ol> </li> <li>1.2. Níveis de fala               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Gíria</li> <li>1.2.2. Linguagem coloquial</li> <li>1.2.3. Linguagem padrão e técnica</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>2. Estrutura de frases e parágrafos</b></li> <li><b>3. Gramática aplicada ao texto</b></li> <li><b>4. Técnicas de argumentação</b></li> <li><b>5. Leitura e interpretação de texto</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Informativo</li> <li>5.2. Jornalístico</li> <li>5.3. Técnicos</li> <li>5.4. Vocabulário técnico</li> </ol> </li> <li><b>6. Produção de textos técnicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Definições, características e finalidades</li> <li>6.2. Catálogos</li> <li>6.3. Relatórios</li> <li>6.4. Ordens de serviço</li> <li>6.5. Procedimentos</li> <li>6.6. Normas técnicas</li> <li>6.7. Solicitação de compra</li> <li>6.8. Artigos Científicos</li> <li>6.9. Memorandos</li> <li>6.10. Projetos</li> <li>6.11. Atas de reunião/encontro</li> </ol> </li> <li><b>7. Editor de Texto</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Características</li> <li>7.2. Tratamento de arquivo</li> <li>7.3. Ações de menu: arquivo, editar, formatar, inserir</li> <li>7.4. Digitação de Textos</li> <li>7.5. Tabelas</li> <li>7.6. Corretor Ortográfico</li> <li>7.7. Impressão</li> <li>7.8. Elaboração de planilhas</li> </ol> </li> <li><b>8. Editor de apresentação multimídia</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Características</li> <li>8.2. Leiaute</li> <li>8.3. Estrutura</li> <li>8.4. Digitação de textos</li> <li>8.5. Inserção de imagens</li> <li>8.6. Exibição</li> <li>8.7. Efeitos</li> </ol> </li> </ol>

- 8.8. Apresentação Eletrônica: slides, ferramentas de apresentação e animações
- 8.9. Impressão
- 9. Rede Mundial de Computadores**
  - 9.1. Navegadores
  - 9.2. Portais de busca
  - 9.3. Pesquisa avançada
- 10. Uso de aplicações em nuvem**
  - 10.1. Editores de texto
  - 10.2. Apresentações multimídia
  - 10.3. Armazenamento de arquivos
  - 10.4. Videoconferência
  - 10.5. Comunicação instantânea

## Capacidades Socioemocionais

- Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.
- Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais.
- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- GARDELLI, Magda Mulati. Português instrumental: como escrever adequadamente um texto na variante culta da língua. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- JUNIOR, Camara; MATTOSO, Joaquim. Manual de expressão oral e escrita. 25 ed. Petrópolis. Vozes, 2008. 164 p. ISBN : 85-326-0323-4
- KOCH, Ingedore Grünfeld Villaça; TRAVAGLIA, Luiz Carlos. A coerência textual. 18. ed. São Paulo: Contexto, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- SANTOS, Anne Caroline de Moraes; DIAS, Silvana Moreli Vicente. Leitura e produção de textos acadêmicos. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SILVA, Laine de Andrade e. Redação: qualidade na comunicação escrita. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- DISCINI, Norma. A comunicação nos textos. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2005. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- WEG, Rosana Moraes; JESUS, Virginia Antunes de. A língua como instrumento: português na prática. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MOITA, Torcato. Como produzir uma apresentação de sucesso! Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2009. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Básico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Química Geral

**Carga Horária:** 120h

**Função:**

- F.1 - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.2 - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.3 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.4 - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básica e socioemocionais relacionados à química geral de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diferenciar as matérias primas de acordo com sua composição molecular e sua função química, visando distintas aplicações na concepção de produtos na engenharia química <b>(1, 3, 4 e 7)</b></li> <li>● Identificar reações e energias envolvidas na obtenção de produtos na engenharia química. <b>(4 e 9)</b></li> <li>● Selecionar instrumentos, vidrarias e reagentes em ensaios laboratoriais para caracterização de produtos químicos. <b>(12 e 13)</b></li> <li>● Identificar os fundamentos da química verde e circularidade no desenvolvimento de produtos da indústria química e correlatas. <b>(8)</b></li> <li>● Interpretar a legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade a serem consideradas na obtenção do produto. <b>(12)</b></li> <li>● Reconhecer riscos à segurança em diferentes atividades e circunstâncias que envolvem as análises laboratoriais, bem como os equipamentos e medidas de proteção que se fazem necessárias <b>(12,13,15, 16 e 17)</b></li> <li>● Efetuar cálculos estequiométricos e balanços de massa, visando a economia atômica ao planejar a síntese de produtos. <b>(7 e 8)</b></li> <li>● Identificar propriedades químicas dos produtos quanto à segurança, saúde, proteção e meio ambiente ao planejar a síntese do produto. <b>(12 e 13)</b></li> <li>● Identificar as propriedades físico-químicas e estruturais dos compostos inorgânicos presentes nas rotas de síntese. <b>(2 e 5)</b></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Tabela periódica:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Propriedades periódicas: raio atômico, raio covalente, raio metálico, raios iônicos, raio de Van der Waals. Energia de ionização, afinidade eletrônica, Eletronegatividade.</li> <li>1.2. Relação entre propriedades físicas e estrutura eletrônica: Volume atômico, ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade, dureza.</li> </ol> </li> <li><b>2. Funções Inorgânicas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ácidos, hidróxidos, sais, óxidos, hidretos. Identificação, nomenclatura e formulação.</li> </ol> </li> <li><b>3. Ligação Química:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Ligação iônica. Fatores que influem na formação de compostos iônicos.</li> <li>3.2. Ligação covalente, polaridade da ligação.</li> <li>3.3. Teoria de ligação de valência, ressonância.</li> <li>3.4. Teoria da repulsão dos pares de elétrons da camada de valência. Previsão de estrutura, forma e polaridade das moléculas, Teoria do Orbital Molecular.</li> <li>3.5. Interações ou Ligações Intermoleculares: Ligação Hidrogênio, Dipolo-Dipolo, Forças de Van der Waals. Sólidos metálicos, sólidos iônicos, sólidos moleculares, sólidos covalentes.</li> </ol> </li> <li><b>4. Reações Químicas em Solução Aquosa:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Terminologia em soluções. Reações iônicas.</li> </ol> </li> </ol>

- Identificar os parâmetros físicos, químicos e biológicos em fichas técnicas e especificações de produtos químicos. **(16)**
- Identificar rotas de síntese ou obtenção que incorporem um maior número possível de átomos do reagente no produto final, visando a minimização da geração de subprodutos e derivados **(4, 7 e 8)**
- Diferenciar as matérias primas de acordo com sua composição molecular e sua função química, visando distintas aplicações na concepção de processos químicos. **(2, 5 e 7)**
- Identificar legislação, procedimentos e normas técnicas ambientais de destinação e tratamento de resíduos sólidos e líquidos e nos processos industriais e laboratoriais **(12)**
- Reconhecer os conceitos das leis dos gases e os princípios de cinética química para analisar e prever o comportamento de reações químicas em diferentes condições de pressão, volume e temperatura. **(4, 6 e 10)**

Identificar os conceitos fundamentais de eletroquímica, incluindo reações redox, potencial eletroquímico e funcionamento de células eletroquímicas, para resolver problemas e analisar processos relacionados a essas reações. **(4 e 11)**

4.2. Reações de dupla troca. Reações de oxirredução.

4.3. Balanceamento de reações.

## 5. Estado Gasoso

5.1. Relações volume, pressão, temperatura, equação de estado.

5.2. Gases ideais e gases reais.

## 6. Estequiometria

6.1. Cálculos baseados em reações químicas

6.2. Hipótese de Avogadro, conceito de Mol.

6.3. Cálculos com reagentes limitantes.

6.4. Rendimento teórico e rendimento centesimal.

6.5. Conceito de equivalência.

6.6. Equivalente à grama de ácidos, bases e sais.

6.7. Equivalentes em reações de oxirredução estequiometria de reações gasosas.

6.8. Estequiometria da combustão

## 7. Economia Atômica

## 8. Introdução à Termoquímica

8.1. Calor de reação

8.2. Entalpia

8.3. Lei de Hess

## 9. Cinética Química

9.1. Lei de velocidade

9.2. Estudos dos Fatores que influenciam na velocidade de uma Reação

9.3. Prática de Cinética Química

## 10. Eletroquímica

10.1. Reações de oxidação-redução em solução aquosa.

10.2. Potencial normal de eletrodo, potencial de oxidação.

10.3. Células eletroquímicas: galvânicas e eletrolíticas.

10.4. Cálculos de força eletromotriz de células galvânicas utilizando a equação de Nernst.

10.5. Práticas de Eletroquímica

## 11. Técnicas Experimentais

11.1. Regras de segurança de laboratório

11.2. Equipamentos e vidrarias

## 12. Medidas de Massa e Volume

12.1. Introdução a técnicas de pesagem: direta, por adição e por diferença;

12.2. Analisar a exatidão dos recipientes volumétricos.

12.3. Determinação da densidade das substâncias.

### 13. Monitoramento das Mudanças de Estados Físicos de Substâncias Puras e Misturas:

13.1. Ponto de fusão;

13.2. Ponto de ebulição.

### 14. Processos de Filtração:

14.1. Filtração comum;

14.2. Filtração com papel pregueado;

14.3. Filtração à vácuo

### 15. Técnicas de pipetagem

## Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com ideias e planos - próprios ou da equipe - que visem à resolução de problemas e à implantação de melhorias ou mudanças.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.
- Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- RUSSEL, John B. Química Geral. São Paulo: Makron Books, 1994.
- CHANG, Raymond. Química geral: conceitos essenciais . 4. ed São Paulo: McGraw-Hill, 2007. xx, 778 p. ISBN 9788586804984 (broch.)
- ROZENBERG, Izrael Mordka. Química geral. São Paulo, SP: Blucher, 2002. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- BRADY, J.E., HUMISTON, G.E. Química Geral. Rio de Janeiro: LTC, 2006
- KOTZ, John C; TREICHEL JUNIOR, Paul M; WEAVER, Gabriela C. Química geral e reações químicas. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- LENZI, Ervim et al. Química geral experimental. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2024. E book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BROWN, T. L.; QUÍMICA: A Ciência Central. São Paulo: Prentice Hall, 2007.
- SHRIVER, D.F. & ATKINS, Peter. Química Inorgânica. Porto Alegre, Bookman, 2008.

## Módulo: Básico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Metodologia e Técnica de Pesquisa Científica

**Carga Horária:** 60h

### Função:

- F.1 - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.2 - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.3 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.4 - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.5 - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionados aos métodos e técnicas de pesquisa científica de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar recursos e funcionalidades da WEB, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD, nos processos de comunicação no trabalho, de busca, armazenamento e compartilhamento de informação. (8)</li> <li>● Interpretar textos técnicos relacionados aos métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis à pesquisa de mercado do produto. (1, 2, 3, 5, 10)</li> <li>● Reconhecer os recursos e funcionalidade dos softwares e aplicativos básicos dedicados ao registro de informações, apresentações e pesquisas relacionadas à área tecnológica(2,3, 4,5, 6,7, 8, 9, 10)</li> <li>● Relacionar conceitos, princípios e referências de diferentes fontes bibliográficas. (1, 4, 6)</li> <li>● Reconhecer os diferentes documentos técnicos, sua composição, registro e estrutura, utilizados nos projetos de engenharia química. (2, 3, 4, 5, 6, 7, 9)</li> <li>● Interpretar textos, dados, gráficos, fluxogramas e informações de tabelas contidas em diferentes tipos de documentos técnicos e normativos. (3, 4, 7, 9)</li> <li>● Reconhecer métodos, as técnicas, fontes, normas, etapas e os processos de elaboração dos diferentes tipos de pesquisa científica. (1, 2, 4, 5)</li> <li>● Reconhecer regras básicas, recursos e técnicas dedicadas à apresentação de dados,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de conhecimento e de pesquisa;</li> <li>2. Métodos, técnicas e instrumentos de pesquisa;</li> <li>3. Interpretação de dados e apresentação de resultados de pesquisa;</li> <li>4. Pesquisa Bibliográfica e suas etapas             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Fontes de informação:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Artigos científicos;</li> <li>4.1.2. Livros;</li> <li>4.1.3. Normas;</li> <li>4.1.4. Leis;</li> <li>4.1.5. Patentes;</li> <li>4.1.6. Dicionários;</li> <li>4.1.7. Enciclopédias;</li> <li>4.1.8. Bibliografias;</li> <li>4.1.9. Índices</li> </ol> </li> <li>4.2. Estratégias de pesquisa e qualidade da informação na Internet;</li> <li>4.3. Ética na pesquisa (postura);</li> <li>4.4. Eventos técnicos e científicos.</li> </ol> </li> <li>5. Elaboração de projeto de pesquisa             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Estrutura do projeto de pesquisa;</li> <li>5.2. Desenvolvimento do projeto de pesquisa;</li> <li>5.3. Como redigir o projeto de pesquisa.</li> </ol> </li> <li>6. Elaboração de trabalho acadêmico             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Estrutura e redação do trabalho acadêmico;</li> <li>6.2. Normas Técnicas.</li> </ol> </li> <li>7. Formas de apresentação</li> <li>8. Segurança em TI</li> <li>9. Planilha eletrônica             <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Organização de dados;</li> </ol> </li> </ol>

informações e resultados de pesquisas científicas.

- Reconhecer diferentes metodologias de pesquisa, suas principais características, fontes e aplicações.(1, 2, 4, 5, 6)
- Definir bases de dados de acordo com o objetivo da pesquisa na concepção de sistemas e processos da engenharia química. (2, 3, 4.2, 4.3, 4.4, 9)
- Interpretar idéias, conceitos, informações e dados de diferentes tipos de textos técnicos, informativos e científicos.(2, 3, 4.2, 4.3, 4.4, 9, 10)
- Investigar fontes de fomento de apoio à inovação de acordo com o escopo do projeto a ser desenvolvido.(2, 3, 4, 5, 6, 10)

9.2. Elaboração de gráficos;  
9.3. Fluxogramas.

**10. Inglês Técnico**

10.1. Técnicas básicas de tradução  
10.2. Termos técnicos.

## Capacidades Socioemocionais

- Analisar, com visão sistêmica e pensamento crítico, a sintonia e a convergência dos comportamentos apresentados por pessoas e equipes de trabalho em relação aos aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades profissionais de sua responsabilidade.
- Observar, a partir dos próprios referenciais, que os comportamentos e atitudes das pessoas no contexto das organizações podem estar providos ou desprovidos de princípios éticos.
- Estruturar as atividades de sua responsabilidade com visão sistêmica e pensamento crítico, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade.
- Assumir a pesquisa como ferramenta de inspiração, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas ações sobre novos assuntos e contextos diversos.
- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- OLIVEIRA, Clara Maria Cavalcante Brum de; TOMAINO, Bianca; MELLO, Cleyson de Moraes; MARTINS, Vanderlei (coord.). Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MASCARENHAS, Sidnei Augusto (org.). Metodologia científica. 2ª ed. São Paulo, SP: Pearson, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2006. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>

### Bibliografia Complementar

- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed São Paulo: Atlas, 2006. 175 p. ISBN 85-224-3169-8
- KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- PEROVANO, D. G. Manual de Metodologia da Pesquisa Científica. InterSaberes. (livro eletrônico). 1ª Ed. São Paulo. 2016.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed São Paulo: Atlas, 2010. 297 p.
- CASTRO, Cláudio de Moura. Como redigir e apresentar um trabalho científico. São Paulo: Pearson, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>

## Módulo: Básico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Programação Matemática

**Carga Horária:** 105h

### Função:

- F.1 - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.2 - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.3 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.4 - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.5 - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento dos fundamentos científicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionadas a álgebra, algoritmos e programação, de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar fundamentos de álgebra e cálculo vetorial em sistemas e processos de engenharia química. (1,2)</li> <li>● Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada (6)</li> <li>● Reconhecer lógica e linguagem computacional para estruturação de algoritmo na engenharia. (3)</li> <li>● Interpretar algoritmos de programação estabelecidos em diferentes linguagens de programação para os sistemas e processos da engenharia química. (3,4)</li> <li>● Aplicar raciocínio lógico na elaboração de algoritmos de programação estabelecidos em diferentes linguagens de programação para os sistemas e processos da engenharia química. (3,4,5)</li> <li>● Compreender a sintaxe básica e as estruturas de controle das linguagens de programação. (6)</li> <li>● Introduzir conceitos básicos de programação orientada a objetos. (6)</li> <li>● Utilizar bibliotecas padrão e módulos para expandir as funcionalidades dos programas.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Grandezas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição de grandezas: escalares e vetoriais.</li> <li>1.2. Definição de vetores</li> </ol> </li> <li><b>2. Álgebra linear</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Sistema Linear, Matriz Determinante</li> <li>2.2. Espaço vetorial e subespaço vetorial</li> <li>2.3. Combinação Linear</li> <li>2.4. Dependência e Independência linear.</li> <li>2.5. Autovalor e autovetor</li> </ol> </li> <li><b>3. Algoritmo e linguagens</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Algoritmo</li> <li>3.2. Instruções de um algoritmo.</li> <li>3.3. Tipos de linguagens (máquina, simbólica, abstrata).</li> <li>3.4. Programa, compilação, interpretação e execução.</li> </ol> </li> <li><b>4. Ambiente de programação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Conceitos básicos de uma linguagem: variáveis, tipos, estruturas de controle.</li> <li>4.2. Declaração de tipo simples.</li> <li>4.3. Comandos de entrada e saída.</li> <li>4.4. Comando de atribuição.</li> <li>4.5. Operadores e expressões.</li> <li>4.6. Exercícios em laboratório.</li> </ol> </li> <li><b>5. Tipos estruturados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Listas</li> <li>5.2. Filas</li> <li>5.3. Array unidimensional (vetor).</li> </ol> </li> </ol>

5.4. Array bidimensional (matriz).

5.5. Exercícios em laboratórios

## 6. Linguagem de programação

6.1. Introdução.

6.2. Comandos Básicos.

6.3. Construindo funções com variáveis simbólicas.

6.4. Limites.

6.5. Derivadas.

6.6. Integração.

6.7. Gráficos.

6.8. Algoritmos.

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Demonstrar postura flexível, autoempreendedora, inovadora e aberta a feedback, buscando aplicar novos aprendizados e experiências para alavancar seu crescimento pessoal e profissional e das equipes em que atua nos ambientes e processos e trabalho.
- Identificar possibilidades e oportunidades de capacitação profissional no âmbito da sua atuação na empresa. Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de contextos, fatos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando referenciais éticos, sociais, técnicos, legais, normativos e institucionais.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- LEME, Everaldo. Programação de Computadores. São Paulo: Pearson, 2015.
- LEITHOLD, Louis. Cálculo com geometria analítica. 3. ed São Paulo: Harbra, 1994. 2 v
- WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- FRANCO, Neide Maria Bertoldi. Álgebra linear. São Paulo: Pearson, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- STEINBRUCH, A. & WINTERLE, P. Geometria Analítica. São Paulo: Makron Books, 1987.
- FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados com aplicações em Python. 4. ed. São Paulo, SP: Grupo A, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CORRÊA, Paulo Sergio Quilelli. Álgebra linear e geometria analítica. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; ARAÚJO, Graziela Santos de. Estruturas de dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em Java e C/C++. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2010. E- book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Básico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Química Analítica

**Carga Horária:** 90h

**Função:**

- F.1 - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F.2 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Propiciar o desenvolvimento dos fundamentos técnicos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionados à química analítica, de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

### Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar técnicas analíticas e físico-químicas de ensaios de controle para obtenção do produto (8,9,10,11,12,13,14)</li> <li>● Determinar composição das matérias-primas, insumos e produtos por meio de análises qualitativas e quantitativas para obtenção do produto (8,9,10,11,12,13,14)</li> <li>● Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos no planejamento do produto. (13,14,15)</li> <li>● Reconhecer riscos à segurança em diferentes atividades e circunstâncias que envolvem o desenvolvimento do produto, bem como os equipamentos e medidas de proteção que se fazem necessárias (13,14)</li> <li>● Reconhecer técnicas analíticas e físico-químicas de ensaios de controle na do planejamento da síntese do produto. (5,6,7,8,9,)</li> <li>● Reconhecer instrumentos, vidrarias e reagentes em ensaios laboratoriais de caracterização de produtos. (10,11,12,13,14,15,16)</li> <li>● Apontar a composição das matérias primas, insumos e produtos por meio de análises quantitativas para o planejamento de síntese do produto. (1,2,3,4)</li> </ul> <p>Identificar os fundamentos de qualidade, saúde, segurança e princípios da química verde, para o desenvolvimento dos produtos (16)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Introdução à Química Analítica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introdução a análise Química</li> <li>1.2. Classificações dos métodos analíticos</li> <li>1.3. Amostragem e coleta de amostra, preparação para a análise.</li> <li>1.4. Adequação das práticas de analítica (centrifugação e precipitação).</li> <li>1.5. Metodologia de pesquisa de cátions e ânions.</li> <li>1.6. Análise Volumétrica e Gravimétrica</li> </ol> </li> <li><b>2. Soluções</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Propriedades de soluções aquosas de substâncias inorgânicas</li> <li>2.2. Soluções coloidais.</li> <li>2.3. Estequiometria das soluções:</li> <li>2.4. Classificação. Coeficiente de Solubilidade (Cs).</li> <li>2.5. Concentração das soluções: Concentração comum (C), Densidade (d), Molaridade ou Concentração Molar (M), Concentração em ppm, Concentração em ppb, Porcentagem m/m (% m/m), Porcentagem m/v (% m/v).</li> <li>2.6. Concentração Comum e a Molaridade.</li> <li>2.7. Diluição de Soluções.</li> <li>2.8. Mistura de Soluções: Soluções de mesmo soluto e mesmo solvente, soluções com solutos diferentes que não reagem entre si e de mesmo solvente, soluções com solutos diferentes que reagem entre si e com mesmo solvente e propriedades coligativas.</li> </ol> </li> <li><b>3. Teoria Ácido / Base:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Teoria da dissociação eletrolítica.</li> <li>3.2. Ácidos e bases de Arrhenius.</li> <li>3.3. Ácidos e bases de Bronsted e Lowry.</li> <li>3.4. Força de ácidos e bases.</li> <li>3.5. Ácidos e bases de Lewis.</li> </ol> </li> </ol>

3.6. Ácidos e bases abordados como sistemas de solventes.

#### **4. Equilíbrios Químicos**

- 4.1. Ação das massas.
- 4.2. Constante de equilíbrio.
- 4.3. Equilíbrio heterogêneo.
- 4.4. Efeitos externos sobre o equilíbrio.

#### **5. Equilíbrios Ácido-Base**

- 5.1. Auto-ionização da água e potencial hidrogeniônico.
- 5.2. Dissociação de ácidos fracos e bases fracas.
- 5.3. Indicadores.
- 5.4. Solução tampão.
- 5.5. pH e pOH e medidas com pHmetros
- 5.6. Graus Dornic
- 5.7. Hidrólise.

#### **6. Equilíbrios iônico de sais pouco solúveis**

- 6.1. Solubilidade dos precipitados.
- 6.2. Produto de solubilidade.
- 6.3. Efeito do íon comum.
- 6.4. Precipitação seletiva.
- 6.5. Conceitos de eletroquímica
- 6.6. Reações com transferências de elétrons.

#### **7. Natureza física dos precipitados**

- 7.1. Formação de precipitados
- 7.2. Influência das condições de precipitação
- 7.3. Envelhecimento de precipitados

#### **8. Titulação de Neutralização**

- 8.1. Titulação Ácido e Base
- 8.2. Padrões primários e secundários
- 8.3. Cálculos em análise volumétrica de neutralização

#### **9. Volumetria de oxidação-redução**

- 9.1. Fundamentos teóricos da titulometria de oxidação-redução.
- 9.2. Oxidação-redução, oxidantes e redutores.
- 9.3. Aplicação da Lei de Nernst aos ânions oxiácidos.
- 9.4. Indicadores utilizados nos métodos de oxidação-redução.
- 9.5. Curvas de titulação do método de oxidação-redução;
- 9.6. Permanganimetria.
- 9.7. Dicromatometria.
- 9.8. Iodometria - Iodimetria.

#### **10. Titulação complexométrica**

- 10.1. Variação das espécies de EDTA em função do pH
- 10.2. Efeitos tampões e mascarantes
- 10.3. Indicadores metalocrômicos

#### **11. Volumetria de Precipitação**

	<ul style="list-style-type: none"><li>11.1. Construção de curvas de titulação por precipitação</li><li>11.2. Fatores que afetam a curva de titulação</li></ul> <p><b>12. Gravimetria</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>12.1. Digestão de amostras sólidas</li><li>12.2. Filtração e lavagem de precipitados</li><li>12.3. Secagem e calcinação de precipitados</li><li>12.4. Análise gravimétrica</li></ul> <p><b>13. Práticas de Química Analítica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>13.1. Titulação Neutralização (ácido-base)</li><li>13.2. Titulação complexométrica</li><li>13.3. Titulação por precipitação</li><li>13.4. Titulação óxido-redução</li><li>13.5. Marcha de identificação analítica</li><li>13.6. Análise fotocolorimétrica</li><li>13.7. Regras de segurança de laboratório</li></ul> <p><b>14. Determinações Fotocolorimétricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>14.1. Determinações por espectrofotômetro UV-Vis</li><li>14.2. Determinação por espectrofotômetro CILAB</li><li>14.3. Curva Analítica</li></ul> <p><b>15. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança aplicadas aos ensaios analíticos.</b></p>
--	---

## Capacidades Socioemocionais

- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.
- Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância.
- Adotar comportamentos profissionais que evidenciem uma atuação pautada nas referências técnicas, sociais, econômicas, tecnológicas e de qualidade, com visão sistêmica e crítica.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- HARRIS, Daniel C. Análise química quantitativa. 7. ed Rio de Janeiro: LTC, 2007. 868 p. ISBN 85-216-16252
- SKOOG, Douglas A. Fundamentos de química analítica. 9. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- BACCAN, Nivaldo [et al.]. Química analítica quantitativa elementar. 3. ed. rev. ampl. e reestruturada. São Paulo: Edgard Blucher, 2011.

### Bibliografia Complementar

- MERCÊ, Ana Lucia Ramalho. Iniciação à química analítica quantitativa não instrumental. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- HAGE, D. S.; CARR, J. D. Química analítica e análise quantitativa. São Paulo: Pearson, 2011. E- book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- NEVES, Luiz Seixas das. Princípios de química analítica quantitativa. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2015.
- VOGEL, Arthur I. Vogel: análise química quantitativa. 6. ed.: LTC, 2008. xviii, 462 p. ISBN 85-216- 1311-4.
- BORGES, Roger. Princípios básicos de química analítica quantitativa. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. E- book. DISPONÍVEL EM: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

Módulo: Básico	
Perfil Profissional: Engenheiro Químico	
Unidade Curricular: Estatística	
Carga Horária: 45h	
<b>Função:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>F.1 - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> <li>F.2 - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> </ul>	
<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à estatística, com o objetivo de preparar o estudante para o futuro desenvolvimento de habilidades técnicas específicas em engenharia química.	
Conteúdos Formativos	
Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar as ferramentas estatísticas na análise de dados experimentais nos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>Aplicar ferramentas estatísticas na análise de dados experimentais, por meio de softwares.</li> <li>Compreender a relevância de métodos e resultados de inferência estatística.</li> <li>Utilizar os termos e conceitos básicos de probabilidade e modelos probabilísticos na análise de dados experimentais.</li> <li>Reconhecer critérios de validação (precisão, exatidão, reprodutibilidade, entre outros) dos ensaios aplicados a produto, sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>Aplicar ferramentas estatísticas para interpretação e verificação de dados relacionados ao controle de processos industriais e laboratoriais.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Introdução a estatística</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>População e amostra</li> <li>Variáveis quantitativas e qualitativas</li> </ol> </li> <li><b>Dados brutos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Rol</li> <li>Representação tabelar</li> <li>Representação gráfica</li> </ol> </li> <li><b>Medidas de posição e dispersão</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Média</li> <li>Mediana</li> <li>Moda</li> <li>Amplitude</li> <li>Variância</li> <li>Desvio padrão</li> <li>Coefficiente de variação</li> </ol> </li> <li><b>Probabilidade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Experimentos</li> <li>Espaço amostral</li> <li>Evento</li> <li>Medidas</li> <li>Distribuição discreta</li> <li>Distribuição contínua</li> <li>Distribuição normal</li> </ol> </li> <li><b>Técnicas de amostragem não probabilística</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Conveniência e cotas</li> <li>Tamanho da amostra</li> </ol> </li> <li><b>Técnicas de amostragem probabilística</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Simples ou acaso</li> <li>Sistemática</li> <li>Estratificada</li> </ol> </li> <li><b>Teste de hipóteses</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Experimento</li> <li>Prova</li> <li>Erro</li> </ol> </li> </ol>

7.4. Nível de significância

## 8. Planilhas eletrônicas

8.1. Fórmulas

8.2. Gráficos

## 9. Organização de dados

9.1. Roteiro de trabalho

9.2. Check list

9.3. Coleta de dados

9.4. Organização de dados para análise

9.5. Sistematização e tratamento de dados

9.6. Formas de apresentação

### Capacidades Socioemocionais

- Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância.
- Manter atenção voltada às necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Constatar o valor da ética nas relações humanas.
- Estruturar as atividades de sua responsabilidade com visão sistêmica e pensamento crítico, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade.

### Referências Bibliográficas

#### Bibliografia Básica

- MORETTIN, Luiz Gonzaga. **Estatística básica: probabilidade e inferência**. São Paulo: Pearson, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. *Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros*. 5. ed. [reimpr. 2015]. Rio de Janeiro: LTC, 2012. xiv, 521, [2] p. ISBN 9788521619024
- PEREIRA, Nelson; CASTANHEIRA, Pedro. *Estatística aplicada a todos os níveis*. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2018. *E-book*. DISPONÍVEL EM: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

#### Bibliografia Complementar

- LARSON, Roland Edwin [et al.]. *Estatística aplicada*. 6. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. *E-book*. DISPONÍVEL EM: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/36874>.
- WALPOLE, Ronald E.; MYERS, Raymond H.; MYERS, Sharon L.; YE, Keying. *Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências*. Tradução não especificada. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009. 494 p. DISPONÍVEL EM: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- BONAFINI, Fernanda Cesar. *Estatística*. 1. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. *E-book*. DISPONÍVEL EM: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/3052>.
- SPIEGEL, Murray R. **Estatística**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006. 643 p (Col. Schaum) ISBN 85-346-0120-8
- SBRANA, Cahue. **Fundamentos de Probabilidade e Estatística: Teoria, Métodos e Aplicações**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2025. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Básico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Física Mecânica

**Carga Horária:** 105h

**Função:**

- F1 - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F2 - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F3 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F4 - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Aplicar os princípios da física para otimizar processos industriais, tais como monitoramento de movimentos, compreender as forças envolvidas a fim de otimizar a eficiência e segurança, melhorar a eficiência energética, implementar tecnologias para converter energia de forma mais eficiente e sustentável, promovendo a inovação tecnológica.

### Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interpretar os fenômenos físicos de movimento e deformação presentes nos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>● Aplicar fundamentos de álgebra e cálculo vetorial no estabelecimento de modelos matemáticos que representem sistemas e processos de engenharia química.</li> <li>● Interpretar Fenômenos Físicos de movimento presentes nos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>● Compreender códigos e símbolos físicos (manuais de instalação e utilização de aparelhos, entre outros)</li> <li>● Relacionar grandezas, quantidades e parâmetros relevantes para elaboração das etapas a serem trabalhadas.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Sistemas de unidades e medidas físicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Padrões e medições.</li> <li>1.2. Sistemas de Unidades</li> <li>1.3. Múltiplos e submúltiplos do SI</li> <li>1.4. Análise Dimensional e conversão de unidades</li> </ol> </li> <li><b>2. Cinemática vetorial:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Os vetores posição, deslocamento, velocidade e aceleração</li> <li>2.2. Estudo dos Movimentos Retilíneo Uniforme (MRU), Uniformemente Variado (MRUV) e Movimento Variado (MV)</li> <li>2.3. Movimento no plano: Lançamento Oblíquo e Movimento Relativo</li> </ol> </li> <li><b>3. Leis de movimento</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Princípio da inércia</li> <li>3.2. Princípio fundamental da Dinâmica.</li> <li>3.3. Princípio da ação e reação</li> <li>3.4. Lei da Gravitação universal.</li> <li>3.5. Forças Especiais: Força de atrito, Força Elástica e Força centrípeta</li> <li>3.6. Aplicações das leis de Newton</li> </ol> </li> <li><b>4. Trabalho e energia</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Trabalho de forças constantes e variáveis</li> <li>4.2. Energias Cinética e Potencial</li> <li>4.3. Teorema trabalho-energia</li> <li>4.4. Forças conservativas</li> <li>4.5. Princípio de conservação da energia</li> </ol> </li> </ol>

- 4.6. Sistemas Conservativos e Dissipativos: Movimento Harmônico Simples (MHS) e Movimento Harmônico Amortecido (MHA)

## 5. Aplicações

- 5.1. Instrumento de medidas: escala, resolução, sensibilidade, precisão e acurácia
- 5.2. Elementos da Teoria dos Erros Experimentais
- 5.3. Tratamento Estatístico dos Dados Experimentais
- 5.4. Elementos da Representação Gráfica de Dados Experimentais
- 5.5. Aquisição e análise de dados experimentais: MRU e MRUV, Lançamento Oblíquo, Plano inclinado, Dinâmica no trilho de ar e no plano inclinado, Lei de Hooke, Sistema Massa-Mola oscilante e Pêndulo Simples

## Capacidades Socioemocionais

- Caracterizar-se pela constância da visão sistêmica e pensamento crítico em relação às ações profissionais de pessoas e equipes, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade.
- Posicionar-se, a partir das próprias convicções, diante de cenários, contextos e fatos de diferentes naturezas, considerando os princípios e referenciais da ética, da moral e das convenções ou código de conduta estabelecido. Examinar sugestões, ideias e propostas, próprias ou da equipe, que visem à resolução de problemas, mudanças ou melhorias na empresa.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- SERWAY, Raymond A; JEWETT JUNIOR, John W. Física para Cientistas e Engenheiros. Vol. 1, 9ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: Vol. 1, 12ª ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2023.

### Bibliografia Complementar

- YOUNG, Hugh David; FREEDMAN, Roger A. *Sears and Zemansky's Física I: mecânica*. 12. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008. E-book. DISPONÍVEL EM: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A. Física I: Mecânica. Vol I, 14ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.
- Manual dos experimentos de laboratório: LEYBOLD Disponível em: <https://www.leybold.com/pt-br>
- Manual dos experimentos de laboratório: PASCO Disponível em: <https://www.pasco.com/resources/lab-experiments>
- Manual dos experimentos de laboratório: AZEHEB Disponível em: <https://azeheb.com.br/ensino-superior/fisica/linha-basico-essencial-para-seu-laboratorio-de-fisica>

## Módulo: Básico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Cálculo Fundamental Aplicado a Engenharia

**Carga Horária:** 75h

### Função:

- F2 - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F3 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- F4 - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionados ao cálculo de uma única variável, de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar derivadas e integrais de funções de uma variável na resolução de modelos matemáticos que representem sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>● Aplicar conceitos de cálculo diferencial e integral para resolver problemas específicos da área de Engenharia Química.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Conceitos fundamentais de derivadas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição de derivada</li> <li>1.2. Regras de derivação (produto, quociente, cadeia)</li> <li>1.3. Derivadas de funções comuns (polinomiais, exponenciais, logarítmicas, trigonométricas)</li> <li>1.4. Derivadas Sucessivas</li> <li>1.5. Interpretação geométrica da derivada (reta tangente)</li> </ol> </li> <li><b>2. Aplicações de derivadas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Taxas de variação</li> <li>2.2. Problemas de otimização (máximos e mínimos)</li> <li>2.3. Análise de gráficos de funções (crescimento e decrescimento, pontos de inflexão)</li> </ol> </li> <li><b>3. Conceitos fundamentais de integrais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definição de integral definida e indefinida</li> <li>3.2. Regras de integração (substituição, por partes)</li> <li>3.3. Integrais de funções comuns</li> <li>3.4. Técnicas de integração</li> <li>3.5. Aplicações de integrais</li> </ol> </li> </ol>

## Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados.
- Valorizar comportamentos profissionais pautados nas referências técnicas, tecnológicas e de qualidade, com visão sistêmica e crítica, considerando os aspectos sociais e econômicos aplicáveis às atividades profissionais de sua responsabilidade.

- Perceber, de forma crítica e com visão sistêmica, os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob sua responsabilidade.
- Manter atenção voltada às necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- THOMAS, G. B. et al. Cálculo - volume 1, 12ª Edição. Pearson Education do Brasil, São Paulo. 2012.
- STEWART, James. Cálculo. Vol.1 São Paulo: Cengage Learning, 2014
- FLEMMING, D. M., Gonçalves, M.B. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração, 6ª edição Pearson, 2006.

### Bibliografia Complementar

- SIMMONS, G. F. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- RODRIGUES, A. C. D.; SILVA, A. R. H. S. **Cálculo diferencial e integral a várias variáveis**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2016. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- FRANCO, Neide Maria Bertoldi. Cálculo Numérico. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2008. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/370>.
- FACCIN, Giovanni Manzeppi. **Elementos de cálculo diferencial e integral**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- HUGHES-HALLETT, D. **Cálculo e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1999. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Básico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Fundamentos de Engenharia Química

**Carga Horária:** 90h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F4** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F5** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionados aos fundamentos de engenharia química de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

### Capacidade Básica

- Reconhecer os impactos das operações na

### Conhecimentos

1. **Introdução à engenharia química**

segurança dos sistemas e processos de engenharia química

- Reconhecer agentes biológicos, físicos, químicos nos processos que podem gerar doenças nos trabalhadores
- Reconhecer os princípios básicos de higiene, saúde, meio ambiente e de segurança do trabalho nos sistemas e processos de engenharia química
- Reconhecer os tipos, procedimento de uso e aplicação das sinalizações, instrumentos e equipamentos de segurança aplicados aos sistemas e processos de engenharia química
- Reconhecer grandezas físicas e químicas utilizadas nos processos químicos e bioquímicos (vazão, composição, concentração, pH, pressão, temperatura e nível)
- Identificar unidades de medidas aplicáveis aos sistemas e processos da engenharia química
- Converter unidades de medidas em diferentes sistemas de unidades e escalas aplicáveis nos sistemas e processos da engenharia química
- Reconhecer tipos e aplicações de instrumentos de medição e controle dos sistemas e processos da engenharia química
- Reconhecer os tipos e características de equipamentos utilizados nas operações unitárias e nos processos químicos
- Reconhecer os tipos e finalidades de equipamentos de movimentação de fluidos, separação e purificação de componentes químicos utilizados em diferentes escalas nos processos químicos
- Reconhecer os diferentes regimes de condução de processos químicos e

- 1.1. Histórico da engenharia química
- 1.2. Aptidões do engenheiro químico;
- 1.3. Áreas de atuação do engenheiro químico
- 1.4. Atribuições do engenheiro químico
- 1.5. A formação do engenheiro químico
- 1.6. A Profissão do Engenheiro Químico
- 1.7. Conceitos Básicos da Engenharia Química
  - 1.7.1. Operação Contínua e Operação Descontínua
  - 1.7.2. Vazão
  - 1.7.3. Escoamento Paralelo e Contracorrente
  - 1.7.4. Operações Unitárias e Processos Unitários
  - 1.7.5. Processos Químicos
  - 1.7.6. Equipamentos e instrumentos da engenharia química
  - 1.7.7. Propriedades físico-químicas nas operações unitárias.

1.8. Conceitos da Indústria Avançada

## 2. Sistemas e conversões de unidades

- 2.1. Dimensões de Unidades
- 2.2. Sistemas de Unidades
- 2.3. Operações com Grandezas
- 2.4. Grandezas da Química e da Engenharia Química
- 2.5. Conversão de Unidades entre o SI e outros Sistemas

## 3. Introdução ao balanço de massa

- 3.1. Escolha da Base de Cálculo
- 3.2. Equação de Balanço em regime estacionário

## 4. Meio ambiente

- 4.1. Educação Ambiental
- 4.2. Princípios básicos de meio ambiente
- 4.3. Sustentabilidade e economia circular
- 4.4. Princípios da química verde
- 4.5. Identificação de resíduos e efluente
- 4.6. Legislação e Normas técnicas ambientais aplicadas a destinação e tratamento de resíduos sólidos e líquidos

## 5. Segurança do trabalho

- 5.1. Conceitos de segurança
- 5.2. Aspectos técnicos, legais e preventivistas
- 5.3. Higiene industrial – aspectos de higiene e saúde no trabalho
- 5.4. Atividades insalubres e perigosas – princípios básicos
- 5.5. EPI e EPC

bioquímicos e sua variação com o tempo

- Reconhecer fundamentos e características físico químicas presentes nas operações unitárias e nos processos químicos
- Identificar legislação, procedimentos e normas técnicas ambientais de destinação e tratamento de resíduos sólidos e líquidos e nos processos industriais e laboratoriais
- Identificar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do processo desenvolvido. Investigar a adequação dos princípios da indústria avançada na concepção dos processos químicos.
- Identificar possíveis perdas, desperdícios e resíduos gerados nos processos químicos e bioquímicos
- Identificar simbologias padrão de sistemas, equipamentos e processos da engenharia química
- Reconhecer os fundamentos de sustentabilidade, saúde, segurança e princípios da química verde, para o desenvolvimento de equipamentos, sistemas e processos.
- Reconhecer os tipos, características e aplicação dos EPIs e EPC inerentes aos equipamentos e processos da engenharia química.
- Identificar as etapas do desenvolvimento dos produtos e/ou processos
- Reconhecer as tendências tecnológicas para a análise e simulação de processos.
- Interpretar as normas técnicas e procedimentos de qualidade, segurança, saúde e sustentabilidade quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na elaboração de documentos

de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos

- Reconhecer os princípios de Economia Circular aplicados à destinação e reuso de resíduos
- Identificar os tipos de resíduos e suas respectivas formas de segregação, manuseio, armazenamento e transporte
- Identificar legislação, procedimentos e normas técnicas ambientais de destinação e tratamento de resíduos sólidos, líquidos e atmosféricos nos processos industriais e laboratoriais.
- Reconhecer os requisitos de coleta e tratamento de águas ou efluentes, distribuição de água e lançamento ou reuso de efluentes de acordo em legislações e normas vigentes
- Reconhecer as atribuições, responsabilidades ou competências profissionais do Engenheiro Químico, seu foco de atuação, oportunidades no mercado e sua relação com os demais profissionais envolvidos em projetos e desenvolvimento de engenharia química e operação de processos químicos e bioquímicos

## Capacidades Socioemocionais

- Engajar-se em ações de aprimoramento técnico, tendo em vista o próprio crescimento pessoal e profissional e, ainda, o crescimento dos membros de sua equipe.
- Perceber que faz parte de diferentes coletividades, seja no contexto da vida pessoal ou familiar, seja no âmbito do trabalho, e que as atividades e ações profissionais são predominantemente colaborativas.
- Estabelecer, a partir dos referenciais que fundamentam e orientam comportamentos éticos, seus novos padrões de comportamento, adotando conduta pessoal que valoriza e respeita as pessoas nas suas individualidades e que esteja em sintonia com os padrões e códigos de conduta estabelecidos em seu contexto de convivência e exercício profissional.
- Adotar comportamentos profissionais que evidenciem uma atuação pautada nas referências técnicas,

sociais, econômicos, tecnológicas e de qualidade, com visão sistêmica e crítica.

- Analisar as possibilidades apresentadas em um contexto de novos aprendizados e experiências, visando a alavancar o crescimento pessoal e profissional de equipes, ambientes e processos e trabalho.
- Demonstrar postura flexível, autoempreendedora, inovadora e aberta a feedback, buscando aplicar novos aprendizados e experiências para alavancar seu crescimento pessoal e profissional e das equipes em que atua nos ambientes e processos e trabalho.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- BRASIL, N. I. Introdução a Engenharia Química. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013.
- CREMASCO, M.A. Vale a pena estudar Engenharia Química. 3ª ed. São Paulo: Blucher, 2015.
- HIMMELBLAU, D.M.; RIGGS, J. B. Engenharia Química: princípios e cálculos. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- ROSSETE, Celso Augusto (org.). Segurança e higiene do trabalho. 1. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BRAGA JUNIOR, Benedito Pinto Ferreira et al. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- FOGLER, H. S., Elementos de Engenharia das reações químicas. 4ª ed. Rio de Janeiro: GEN-LTC, 2009.
- SHREVE, R. N., BRINK, Jr. J., Indústria de Processos Químicos. 4ª ed. Rio de Janeiro: GEN-LTC, 2014.
- FELDER, R. M., ROUSSEAU, R. W., Princípios Elementares de Processos Químicos, 3ª ed. São Paulo: LTC, 2005.
- BRASIL, N. I. do. Sistema internacional de unidades: grandezas físicas e físico-químicas: recomendações das normas ISO para terminologia e símbolos. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2013. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- PROENÇA, M. B. Princípios dos processos químicos industriais. 1ª ed. São Paulo: Contentus, 2020. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. Rio de Janeiro: LTC, 2007. BRASIL. Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, 03 de ago. de 2010.
- Ministério do Trabalho e Emprego. NR 05 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2022.

## Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Física Eletromagnética

**Carga Horária:** 105h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

- **F3** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

## Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais, referentes aos princípios de eletromagnetismo demonstrando como são aplicados em processos e equipamentos químicos, capacitando os alunos a operarem e interpretar dados de instrumentos e promover habilidades práticas essenciais para a indústria química.

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Interpretar os fenômenos eletromagnéticos, presentes nos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>● Interpretar os fenômenos de eletricidade presentes nos sistemas e processos de engenharia química.</li> <li>● Aplicar ferramentas de cálculo diferencial e integral de múltiplas variáveis nos fenômenos físicos e químicos dos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>● Aplicar as leis que regem os campos eletromagnéticos em análises qualitativas e quantitativas</li> <li>● Articular o conhecimento físico com os conhecimentos de outras áreas do saber científico.</li> <li>● Desenvolver a capacidade de investigação científica</li> <li>● Identificar as características de dispositivos tecnológicos envolvendo circuitos simples.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Fenômenos eletrostáticos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Carga elétrica</li> <li>1.2. Quantização da carga elétrica</li> <li>1.3. Conservação da carga elétrica</li> <li>1.4. Condutores e Isolante</li> <li>1.5. Processos de eletrização</li> <li>1.6. Força Elétrica e Lei de Coulomb</li> <li>1.7. Conceito de Campo Elétrico</li> <li>1.8. Linhas de campo Elétrico</li> <li>1.9. Formulação vetorial do campo elétrico tridimensional</li> <li>1.10. Campo elétrico uniforme e homogêneo</li> <li>1.11. Energia Potencial Elétrica e Potencial Elétrico</li> <li>1.12. Obtenção da função campo elétrico a partir da função potencial elétrico</li> <li>1.13. Dispositivos e circuitos simples</li> <li>1.14. Modelagem de circuitos RC</li> <li>1.15. Fenômenos Magnetostáticos</li> </ol> </li> <li><b>2. Fenômenos magnetostáticos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Medidas do campo magnético</li> <li>2.2. Mapeamento das linhas de campo magnético</li> <li>2.3. Medidas de força magnética em cargas em movimento</li> <li>2.4. Estudo da relação carga/massa do elétron</li> <li>2.5. Estudo de torque em espiras</li> <li>2.6. Estudo da força magnética em fios condutores</li> <li>2.7. Estudo dos fundamentos do motor elétrico</li> <li>2.8. Modelagem da Lei de Biot-Savart e da Lei de Ampère</li> </ol> </li> <li><b>3. Fenômenos eletrodinâmicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Força magnética em fios condutores que transportam corrente</li> <li>3.2. Força magnética entre fios condutores paralelos</li> <li>3.3. Modelagem do campo magnético produzido por bobinas planas</li> <li>3.4. Modelagem do campo magnético produzido por solenoides e toroides</li> </ol> </li> <li><b>4. Indução eletromagnética</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Fluxo do campo magnético</li> </ol> </li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"><li>4.2. Lei de Faraday-Henry e Lei de Lenz</li><li>4.3. FEM de movimento e de rotação</li><li>4.4. Campo elétrico induzido</li><li>4.5. Indutância</li><li>4.6. Energia magnética</li><li>4.7. Modelagem do circuito RL</li><li>4.8. Estudo de torque em motores elétricos</li><li>4.9. Geradores elétricos e transformadores</li></ol> <p><b>5. Aplicações, aquisição e análise de dados experimentais</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Gerador de Van de Graaff</li><li>5.2. Balança de Torção</li><li>5.3. Mapeamento de curvas equipotenciais em cuba eletrolítica</li><li>5.4. Utilização de Instrumentos de medidas elétricas</li><li>5.5. Comprovação experimental da 1ª e 2ª Leis de Ohm</li><li>5.6. Mapeamento das linhas de campo magnético em fontes naturais e artificiais em 2D e 3D</li><li>5.7. Experimento de determinação da razão carga-massa do elétron com Bobina de Helmholtz</li><li>5.8. Medidas do campo magnético e força magnética em fios condutores; análise do campo magnético em bobinas e solenóides</li><li>5.9. Experimento de força magnética entre fios condutores paralelos</li><li>5.10. Experimento com Motores elétricos e Geradores</li><li>5.11. Experimento com transformadores abaixadores e elevadores de tensão Corrente alternada.</li></ol>
--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Aceitar ideias, princípios e valores que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração, gestão do tempo, com orientação para consecução de objetivos e resolução de problemas.
- Posicionar-se, a partir das próprias convicções, diante de cenários, contextos e fatos de diferentes naturezas, considerando os princípios e referenciais da ética, da moral e das convenções ou código de conduta estabelecido.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física: Vol. 3 e 4, 9ª ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2023.

- YOUNG, Hugh D., FREEDMAN, Roger A. Física III: Eletromagnetismo. Vol 3, 14ª ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.
- JEWETT JR, J. W.; SERWAY, R. A. FÍSICA para cientistas e engenheiros: Eletricidade e Magnetismo. Vol 3. 8 ed. São Paulo-SP: CENGAGE Learning, 2011.

### Bibliografia Complementar

- TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. Vol. 2. Grupo Gen-LTC, 2009.
- GRIFFITHS, David J. Eletrodinâmica. 3ª ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- Manual dos experimentos de laboratório: LEYBOLD. Disponível em: <https://www.leybold.com/pt-br>
- Manual dos experimentos de laboratório: PASCO. Disponível em: <https://www.pasco.com/resources/lab-experiments>
- Manual dos experimentos de laboratório: AZEHEB. Disponível em: <https://azeheb.com.br/ensino-superior/fisica/linha-basic-o-essencial-para-seu-laboratorio-de-fisica>

## Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Cálculo de Multivariáveis

**Carga Horária:** 75h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F4** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais ao estudo de funções de múltiplas variáveis, com foco na aplicação em problemas complexos de engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar funções para modelagem de problemas matemáticos em engenharia química.</li> <li>• Aplicar ferramentas de cálculo diferencial e integral de múltiplas variáveis nos fenômenos físicos e químicos dos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>• Aplicar derivadas e integrais na resolução de modelos matemáticos que representem sistemas e processos da engenharia química</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Integrais impróprias</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definição de integrais impróprias</li> <li>1.2. Critérios de convergência</li> <li>1.3. Comparação de integrais impróprias</li> </ol> </li> <li><b>2. Funções de várias variáveis</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definição de funções de várias variáveis</li> <li>2.2. Domínio e imagem de funções de várias variáveis</li> <li>2.3. Gráficos de funções de duas variáveis (superfícies no espaço tridimensional)</li> <li>2.4. Limites de funções de várias variáveis.</li> <li>2.5. Critérios de continuidade</li> <li>2.6. Propriedades de funções contínuas em várias variáveis</li> </ol> </li> </ol>

- Interpretar os fenômenos físicos de movimento e deformação presentes nos sistemas e processos da engenharia química.

- 2.7. Definição e cálculo de derivadas parciais
  - 2.8. Interpretação geométrica das derivadas parciais
  - 2.9. Conceito de diferenciabilidade para funções de várias variáveis
  - 2.10. Vetor gradiente e suas propriedades
  - 2.11. Aplicação do gradiente na direção de crescimento máximo
  - 2.12. Condições de primeira ordem (pontos críticos)
  - 2.13. Condições de segunda ordem (teste da matriz Hessiana)
  - 2.14. Classificação de pontos críticos: máximos, mínimos e pontos de sela
  - 2.15. Extremos em regiões fechadas e limitadas
  - 2.16. Multiplicadores de Lagrange
- 3. Integrais múltiplas**
- 3.1. Integrais duplas e triplas
  - 3.2. Cálculo de áreas, volumes e outras quantidades físicas
  - 3.3. Mudança de variáveis em integrais múltiplas: coordenadas polares, cilíndricas e esféricas
  - 3.4. Campos Vetoriais e Integrais de Linha
  - 3.5. Definição e propriedades de campos vetoriais
  - 3.6. Integrais de linha para campos escalares e vetoriais
  - 3.7. Teorema fundamental para integrais de linha
  - 3.8. Aplicações físicas, como trabalho e circulação
- 4. Integrais de superfície**
- 4.1. Definição e cálculo de integrais de superfície
  - 4.2. Aplicações em fluxo através de superfícies
- 5. teoremas fundamentais do cálculo vetorial**
- 5.1. Teorema de Green
  - 5.2. Teorema de Stokes
  - 5.3. Teorema da Divergência de Gauss

## Capacidades Socioemocionais

- Manter atenção voltada às necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Perceber que faz parte de diferentes coletividades, seja no contexto da vida pessoal ou familiar, seja no âmbito do trabalho, e que as atividades e ações profissionais são predominantemente colaborativas.
- Identificar possibilidades e oportunidades de capacitação profissional no âmbito da sua atuação na empresa. Identificar causas raiz de necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.

## Referências Bibliográficas

## Bibliografia Básica

- STEWART, James. Cálculo. São Paulo: Cengage Learning, 2010. v. 2.
- ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen R. Cálculo. 8. ed Porto Alegre: Bookman, 2007.
- THOMAS, G. B. et al. Cálculo - volume 2, 12ª Edição. Pearson Education do Brasil, São Paulo.2012

## Bibliografia Complementar

- MCCALLUM, W. G.; HUGHES-HALLETT, D.; GLEASON, A. M. Cálculo de várias variáveis. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1997. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 9. ed. Rio de Janeiro-RJ: LTC, 2012.
- FLEMMING, D. M., Gonçalves, M.B. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração, 6ª edição Pearson, 2006.
- GONÇALVES, Miriam B. C.; FLEMMING, Diva Marília. Cálculo B: funções de várias variáveis, integrais múltiplas, integrais curvilíneas e de superfície. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2007. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/413>.
- CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo: MacGraw-Hill, 2008. xxi, 809p. ISBN 9788586804878.

## Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Estrutura e Tecnologia dos Materiais

**Carga Horária:** 90h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F4** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais referentes à estrutura e propriedades das diferentes classes de materiais, às tecnologias de fabricação de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

### Capacidade Básica

- Identificar as principais técnicas de ensaios físicos (tensão, deformação, entre outros) para determinação de parâmetros contidos na especificação de produtos na

### Conhecimentos

- 1. Estrutura atômica e ligação interatômica**
  - 1.1. Ligações Primárias e Ligações Secundárias
- 2. Estrutura dos sólidos simples**
  - 2.1. Cristalinas e Amorfa
  - 2.2. Polimorfismo e Alotropia
  - 2.3. Sólidos Iônicos, covalentes e moleculares

caracterização de produtos.

- Identificar as propriedades e comportamento dos sólidos em diferentes condições e aplicações nos processos químicos e bioquímicos na caracterização do produto.
- Identificar as propriedades mecânicas, térmicas e morfológicas que influenciam o comportamento dos sólidos em diferentes condições, usabilidade e aplicações final do produto e nos processos químicos e bioquímicos.
- Avaliar os principais métodos e técnicas de processamento e fabricação de materiais metálicos e não metálicos na especificação de produtos e artefatos desenvolvidos pela indústria.
- Aplicar as principais técnicas para a avaliação do desempenho mecânico e do comportamento térmico na especificação de compostos sólidos e materiais de engenharia.

### 3. Química do estado sólido

- 3.1. Descrição de cristais e superfícies
- 3.2. Empacotamentos de células unitárias
- 3.3. Estudo das propriedades eletrônicas e teoria de bandas
- 3.4. Semicondutores.
- 3.5. Direções e Planos cristalográficos: Materiais
- 3.6. Monocristalinos e Policristalinos
- 3.7. Aplicações (Banco de Dados)
- 3.8. Imperfeições Estruturais: Defeitos e Imperfeições em Sólidos
- 3.9. Diagramas de fases

### 4. Ciência e propriedades dos materiais

- 4.1. Metais
- 4.2. Cerâmicas
- 4.3. Polímeros
- 4.4. Materiais de engenharia
- 4.5. Corrosão e Degradação dos Materiais
- 4.6. Diagrama de fases
- 4.7. Nanomateriais

### 5. Processos de fabricação dos materiais

- 5.1. Processamento e moldagem de polímeros
- 5.2. Siderurgia
- 5.3. Fabricação cerâmica
- 5.4. Fundição, extrusão, laminação

### 6. Caracterização e propriedades mecânicas

- 6.1. Ductilidade
- 6.2. Ensaio tensão deformação
- 6.3. Dureza
- 6.4. Resistência ao impacto
- 6.5. Fluência
- 6.6. Viscoelasticidade

### 7. Microscopia e análise micro e macroscópica

- 7.1. Obtenção do Grau de cristalinidade
- 7.2. Difração de raios X e Lei de Bragg:
- 7.3. Porosidade
- 7.4. Microscopia óptica e eletrônica.

### 8. Análise térmica

- 8.1. Comportamento térmico e transições de primeira e segunda ordem
- 8.2. Calorimetria diferencial de varredura (DSC) e análise térmica diferencial (DTA)
- 8.3. Análise termogravimétrica (TGA)
- 8.4. Análise termomecânica (TMA)
- 8.5. Análise térmica dinâmico mecânica (DMTA)

### 9. Resistência dos materiais

- 9.1. Cisalhamento puro
- 9.2. Flexão
- 9.3. Torção

- 9.4. Esforços conjuntos
- 9.5. Análise das tensões
- 9.6. Análise de impacto.

## Capacidades Socioemocionais

- Perceber, de forma crítica e com visão sistêmica, os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob sua responsabilidade.
- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados. Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância.
- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- CALLISTER, William D.; RETHWISCH, David G. Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. xxi, 817 p. ISBN 9788521621249
- SHACKELFORD, J. F. Ciência dos materiais. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2008. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- VLACK, Lawrence Hall van. Princípios de ciência dos materiais. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1970. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- HIBBELER, Russell Charles. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2009. E- book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- PAVANATI, Henrique Cezar (org.). Ciência e tecnologia dos materiais. São Paulo: Pearson, 2015. E- book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- TELLES, Pedro Carlos da Silva. Materiais para equipamentos de processo. 6. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- LEONEL, Raquel Folmann. Polímeros e cerâmicas. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- GROZA, Joanna R. Materials processing handbook. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2007. 1 v. ISBN 0-8493-3216-8.
- MANO, Eloisa Biasotto. Polímeros como materiais de engenharia. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1991. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Química das Estruturas Biológicas

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

## Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e das capacidades socioemocionais relacionadas à química das estruturas biológicas de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar as principais técnicas de ensaios bioquímicos para determinação de parâmetros contidos na especificação de produtos</li> <li>● Reconhecer fontes de matérias primas e energia empregadas, e com potencial de substituição das atuais, no planejamento da síntese do produto.</li> <li>● Reconhecer as biomoléculas que compõe as matérias primas, insumos e produtos por meio de análises bioquímicas.</li> <li>● Identificar as propriedades físico-químicas e estruturais das biomoléculas/moléculas presentes nas rotas de síntese.</li> <li>● Reconhecer reações e energias envolvidas na obtenção de produtos por rota bioquímica.</li> <li>● Identificar os parâmetros químicos e biológicos em fichas técnicas e especificações de produtos químicos.</li> <li>● Reconhecer a composição bioquímica e microbiológica em matérias -primas, insumos e produtos.</li> <li>● Reconhecer as principais técnicas de ensaios bioquímicos para determinação de parâmetros contidos na especificação para o planejamento da síntese do produto.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Introdução a bioquímica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Bioquímica e a organização das células</li> <li>1.2. Água: O solvente das reações bioquímicas</li> </ol> </li> <li><b>2. Aminoácidos e proteínas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Estrutura</li> <li>2.2. Nomenclatura</li> <li>2.3. Classificação</li> <li>2.4. Propriedades físico-químicas e importância biológica</li> </ol> </li> <li><b>3. Enzimas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Conceitos</li> <li>3.2. Classificação</li> <li>3.3. Nomenclatura</li> </ol> </li> <li><b>4. Carboidratos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Conceitos</li> <li>4.2. Estrutura de carboidratos</li> <li>4.3. Classificação</li> </ol> </li> <li><b>5. Lipídios e vitaminas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Conceitos</li> <li>5.2. Estrutura</li> <li>5.3. Classificação</li> <li>5.4. Importância e Função Biológica</li> <li>5.5. Fontes de vitaminas</li> </ol> </li> <li><b>6. Ácidos nucleicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Conceitos</li> <li>6.2. Classificação</li> <li>6.3. Propriedades e funções</li> </ol> </li> <li><b>7. Ensaios bioquímicos para identificação e quantificação de carboidratos, lipídeos e proteínas</b></li> <li><b>8. Práticas de ação enzimática</b></li> <li><b>9. Determinação de propriedades físico-química de biomoléculas</b></li> </ol>

## Capacidades Socioemocionais

- Engajar-se em ações de aprimoramento técnico, tendo em vista o próprio crescimento pessoal e profissional e, ainda, o crescimento dos membros de sua equipe.
- Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas,

considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas.

- Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fonte e caminho para a mudança e a inovação em diferentes equipes, ambientes e processos de trabalho.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- MORAN, L. A. et al. Bioquímica. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CONN, Eric Edward; STUMPF, Paul Karl. Introdução à bioquímica. 4. ed. São Paulo: Blucher, 1980. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- NELSON, David L; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

### Bibliografia Complementar

- CAMPBELL, Mary K. Bioquímica / Mary K. Campbell; tradução Henrique Bunselmeyer Ferreira... [et al]. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- SOHN, Jeferson Machado Batista; LIMA, Cristina Petra de; SILVA FILHO, Benísio Ferreira da. Bioquímica geral: moléculas, reações e processos químicos na manutenção do organismo. 1. ed. [S.l.]: Intersaberes, 2022. 260 p. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/213602>
- STRAYER, Lubert. Bioquímica. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1996.
- MICHELACCI, Y. M.; OLIVA, M. L. V. Manual de práticas e estudos dirigidos: química, bioquímica e biologia molecular. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- LUCENA, Malson Neilson de (org.). **Bioquímica experimental**: um guia prático para jovens pesquisadores. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Introdução

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Fundamentos da Química Orgânica

**Carga Horária:** 75h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F4** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F5** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas para desenvolvimento do produto e das relacionadas à química orgânica de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidade Básica	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"><li>● Reconhecer os conceitos fundamentais de estereoquímica, como isomeria espacial, quiralidade, para analisar e prever a estrutura e a reatividade de moléculas de moléculas orgânicas</li><li>● Diferenciar as matérias-primas de acordo com sua composição molecular e função química, visando distintas aplicações na obtenção de produtos.</li><li>● Identificar propriedades químicas dos produtos, tendo em vista a usabilidade quanto à segurança, saúde e meio ambiente.</li><li>● Analisar as funções químicas que compõe as matérias primas, insumos e produtos por meio de análises qualitativas no planejamento da síntese de produto.</li><li>● Identificar as etapas de separação e purificação de acordo com a rota de obtenção dos produtos.</li><li>● Identificar componentes de mistura por meio de técnicas do separação e purificação na obtenção do produto.</li><li>● Reconhecer fontes de matérias primas e energia empregadas, e com potencial de substituição das atuais, no desenvolvimento de produto por rotas bioquímicas.</li><li>● Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos no planejamento da síntese química do produto.</li><li>● Reconhecer riscos à segurança em diferentes atividades e circunstâncias que envolvem a síntese do produtos bem como os equipamentos e medidas de proteção que se fazem necessárias.</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Funções orgânicas</b><ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Tipos de funções orgânicas</li><li>1.2. Nomenclaturas</li><li>1.3. Átomo de carbono</li><li>1.4. Hibridação/hibridização</li><li>1.5. Geometria molecular</li><li>1.6. Ângulo de ligação</li></ol></li><li><b>2. Acidez e basicidade em moléculas orgânicas</b></li><li><b>3. Conceito de bronsted-lowry e lewis</b></li><li><b>4. Conceitos de ph, pka, ka</b></li><li><b>5. Estereoquímica</b><ol style="list-style-type: none"><li>5.1. Atividade óptica</li><li>5.2. Quiralidade</li><li>5.3. Enantiometria</li><li>5.4. Mistura racêmica e configuração R e S</li><li>5.5. Nomenclatura</li></ol></li><li><b>6. Análises de separação e purificação de compostos orgânicos</b></li><li><b>7. Ensaio de solubilidade de compostos orgânicos</b></li><li><b>8. Teste de identificação de grupos funcionais</b><ol style="list-style-type: none"><li>8.1. Teste do iodeto/iodato</li><li>8.2. Teste de Jones</li><li>8.3. Teste de Lucas</li><li>8.4. Teste com 2,4-dinitro-fenilhidrazina</li><li>8.5. Teste de Felling</li><li>8.6. Teste de Le Rosen</li></ol></li></ol>

- Identificar os fundamentos de qualidade, saúde, segurança e princípios da química verde, para sistemas e processos químicos.
- Reconhecer as diferentes funções orgânicas presentes nos processos químicos ou bioquímicos para o planejamento da síntese de produtos.
- Identificar métodos aplicados às etapas de separação e purificação de componentes em uma mistura.
- Identificar os parâmetros físicos, químicos e biológicas em fichas técnicas e especificações de produtos químicos.
- Reconhecer os tipos, características e aplicação dos EPIs e EPC inerentes aos processos químicos orgânicos.
- Reconhecer as matérias primas e insumos com menor toxicidade, visando a minimização de potenciais acidentes químicos
- Identificar possíveis perdas, desperdícios e resíduos gerados nos processos químicos.
- Diferenciar as efluentes e resíduos de acordo com sua composição molecular e função química, visando suas destinações e tratamentos ambientais.

## Capacidades Socioemocionais

- Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância. Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Respeitar diretrizes, normas e procedimentos que orientam a realização de atividades profissionais, considerando os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.
- Envolver-se com a prática permanente e intensiva da amabilidade nas relações pessoais e profissionais, visando ao engajamento e à cooperação nas relações de trabalho.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- BARBOSA, Luiz Cláudio de Almeida. Introdução à química orgânica. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

- McMURRY, JOHN. Química Orgânica. V. 1 e V. 2 (combo), 7ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. Química orgânica. 8. ed Rio de Janeiro: LTC, 2005.2v.

### Bibliografia Complementar

- BRUICE, P.Y. Fundamentos da Química Orgânica, 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.
- MORRISON, Robert Thornton; BOYD, Robert Neilson. Química orgânica. 13. ed Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
- BRUICE, Paula Yurkanis. Química Orgânica. 4. ed. Tradução de Débora Dimena Futuro, Alessandra Leda Valverde e Carlos Magno Rocha Ribeiro. [S.l.]: Pearson, 2006. 704 p. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo>.
- SANDRINI, Bianca. Reações de química orgânica. 1. ed. [S.l.]: Intersaberes, 2021. 178 p. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo>.
- SANTOS, Jacyelle Cardoso Marinho dos. Química orgânica experimental. 1. ed. [S.l.]: Intersaberes, 2022. 218 p. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/198030>.

## Módulo: Específico I

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Prospecção e Pesquisa de Mercado

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para a realização da prospecção tecnológica no planejamento e desenvolvimento de produtos de Engenharia Química.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnica	Conhecimentos
<b>1. Realizar a prospecção e pesquisa de mercado do produto</b>	1.1. Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e informações das demandas de mercado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrair informações (evolução tecnológica, fabricantes, fornecedores, tecnologias, entre outros) da prospecção tecnológica que subsidiarão o desenvolvimento do produto por meio de ferramentas computacionais.</li> <li>• Identificar gaps de mercado por meio de consulta às informações de sites, revistas técnicas, jornais informativos de empresas e entrevistas com especialistas.</li> <li>• Identificar fontes de fomento</li> </ul>	<b>1. Metodologias e estratégias de prospecção</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Análise de tendências</li> <li>1.2. Opinião de especialistas</li> <li>1.3. Cenários</li> <li>1.4. Criatividade</li> <li>1.5. Métodos computacionais e ferramentas analíticas</li> <li>1.6. Aplicação da inteligência artificial e business Inteligence (BI)</li> </ol> <b>2. A importância da prospecção em setores intensivos de P&amp;D</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Tipos e sistemas de inovação</li> <li>2.2. Inteligência competitiva</li> </ol> <b>3. Gestão da inovação aplicada ao produto</b>

		<p>de apoio a inovação de acordo com o escopo do projeto a ser desenvolvido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar metodologias de prospecção tecnológica e pesquisa de mercado para o desenvolvimento do produto</li> </ul>	<p><b>4. Indicadores bibliométricos</b></p> <p><b>5. Requisitos da legislação de propriedade industrial que impactem na concepção de produtos de engenharia química</b></p> <p><b>6. Fontes e aplicações dos recursos</b></p> <p>6.1. Agências de fomento</p> <p>6.2. Orçamento de investimento</p> <p>6.3. Fluxo de caixa</p> <p>6.4. Risco e incerteza</p> <p><b>7. Sustentabilidade de produto</b></p> <p>7.1. Fontes renováveis</p> <p>7.2. Circularidade dos materiais e do produto</p> <p>7.3. Fases da Análise do Ciclo de Vida</p> <p>7.4. Aplicação das Análises do Ciclo de Vida</p> <p>7.5. Análise do ciclo de vida para identificação de questões chave</p> <p>7.6. Estabilidade do produto</p> <p><b>8. Avaliação de impacto ambiental: análise de ciclo de vida</b></p> <p><b>9. Habilidades básicas do relacionamento interpessoal</b></p> <p>9.1. Respeito</p> <p>9.2. Cordialidade</p> <p>9.3. Disciplina</p> <p>9.4. Empatia</p> <p>9.5. Responsabilidades</p> <p>9.6. Comunicação</p> <p>9.7. Cooperação</p> <p><b>10. Comportamento e equipes de trabalho</b></p> <p>10.1. O homem como ser social</p> <p>10.2. O papel das normas de convivência em grupos sociais</p> <p>10.3. A influência do ambiente de trabalho no comportamento</p>
	1.2. Considerando as características do produto estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Organizar dados oriundos da pesquisa por meio da utilização da metodologia de prospecção tecnológica selecionada.</li> <li>● Identificar oportunidades de inovação por meio da utilização de técnicas de prospecção.</li> <li>● Identificar as características do produto por meio da prospecção e pesquisa.</li> </ul>	
	1.3. Considerando tecnologias habilitadoras da indústria avançada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada no planejamento de produto, tendo em vista a sua aplicação.</li> <li>● Utilizar os recursos técnicos na elaboração de documentação técnica para prospecção e pesquisa de mercado do produto.</li> <li>● Utilizar novas tecnologias digitais e de Inteligência Artificial que podem contribuir na prospecção do produto.</li> </ul>	
	1.4. Considerando os riscos de mercado e a viabilidade técnica, econômica e socioambiental do produto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar custos de matérias primas, insumos e recursos na concepção do produto em atendimento as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do produto.</li> <li>● Aplicar técnicas de levantamento de custos no desenvolvimento do produto visando a viabilidade</li> </ul>	

		<p>financeira.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Classificar os níveis de riscos ou perigo identificados no desenvolvimento do produto, tendo em vista a relação probabilidade/ impacto na sociedade.</li> <li>● Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para os riscos de mercado identificados na concepção do produto.</li> <li>● Identificar riscos relativos à segurança dos produtos químicos, segurança do trabalho e ao meio ambiente inerentes ao produto em desenvolvimento.</li> </ul>	<p>10.4. Fatores de satisfação no trabalho</p>
	<p>1.5. Considerando os princípios da química verde e a circularidade do produto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do produto desenvolvido.</li> <li>● Avaliar a possibilidade do uso de matérias primas de fontes renováveis no planejamento do produto, visando produtos biodegradáveis e menor persistência no meio ambiente.</li> <li>● Aplicar os princípios da economia circular na prospecção e pesquisa do produto.</li> </ul>	
	<p>1.6. Seguindo legislação de propriedade industrial, normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas a serem utilizadas no desenvolvimento do produto.</li> <li>● Definir bases de dados a serem utilizadas na pesquisa técnica relevantes à concepção do produto.</li> <li>● Reconhecer requisitos da</li> </ul>	

		<p>legislação de propriedade industrial que impacte na concepção do produto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar Normas Técnicas, Regulamentadoras e textos técnicos relacionados às atividades de desenvolvimento de produtos da indústria química e correlatas.</li> </ul>	
--	--	---	--

## Capacidades Socioemocionais

- Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regimentos, padrões e acordos estabelecidos.
- Estruturar as atividades de sua responsabilidade com visão sistêmica e pensamento crítico, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade.
- Assumir a pesquisa como ferramenta de inspiração, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas ações sobre novos assuntos e contextos diversos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- VICENTE, Afonso Ricardo Paloma. Gestão estratégica da inovação. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020.
- SANTOS, Luciano Miguel Moreira dos. Avaliação ambiental de processos industriais. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- BORSCHIVER, Suzana. Technology roadmap: planejamento estratégico para alinhar mercado- produto- tecnologia. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- VERETA, Jaques et al. (org.). Matemática com aplicações tecnológicas: matemática financeira. São Paulo: Blucher, 2021. E-book.
- VOLPATO, Maricilia. Desenvolvimento em ciência, tecnologia e inovação: CT&I. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- PAHL, Gerhard et al. Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. 6. ed. São Paulo: Blucher, 2005. 433 p. E-book. ISBN 978652511516. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- STARNEC, Cláudio. Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva. Organização de Jorge Bezerra. São Paulo: Saraiva, 2005. 351 p.
- GOMES, Elisabeth. Inteligência competitiva: como transformar informação em um negócio lucrativo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 142 p.
- CYSKOWSKI, Sérgio. Análise da vantagem competitiva. [São Paulo]: Contentus, 2020. 112 p. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/>

## Módulo:

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Obtenção de Produto

**Carga Horária:** 90h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para obtenção de produtos de engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Realizar a obtenção do produto</b>	1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar requisitos das legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade na obtenção do produto.</li> <li>● Selecionar legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade a serem consideradas na obtenção do produto.</li> <li>● Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos processos de obtenção do produto.</li> </ul>	<b>1. Técnicas de sínteses orgânicas experimentais</b> 1.1.Reações de adição 1.2.Reações de condensação 1.3.Reações de substituição 1.4.Reações organometálicas <b>2. Técnicas de polimerização (experimental)</b> 2.1.Massa 2.2.Solução (lama) 2.3.Suspensão 2.4.Emulsão <b>3. Técnicas de mistura (experimental)</b> 3.1.Misturas Homogêneas 3.2.Misturas heterogêneas <b>4. Técnicas de separação e purificação</b> 4.1.Destilação 4.2.Extração 4.3.Cristalização 4.4.Troca iônica <b>5. Técnicas de controle de produto</b> 5.1.Instruções de Trabalho 5.2.Análises de qualidade 5.3.Controle de qualidade <b>6. Escalonamento Aplicado à obtenção de produto</b> 6.1.Critérios para ampliação de escala 6.2.Comparações entre critérios para ampliação de escala <b>7. Segurança na obtenção do produto</b> 7.1.Utilização EPI e EPC
	1.2. Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos e manuais técnicos aplicáveis à obtenção do produto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definir ensaios de controle, frequência de amostragem e parâmetros a serem controlados nos ensaios de obtenção do produto.</li> <li>● Aplicar procedimentos operacionais e manuais técnicos de ensaios de obtenção do produto de acordo com os parâmetros estabelecidos no planejamento experimental.</li> <li>● Aplicar procedimentos e técnicas de síntese e obtenção em ensaios laboratoriais, em conformidade com a rota química selecionada.</li> <li>● Identificar as etapas de separação e purificação de</li> </ul>	

	<p>1.3. Considerando as tecnologias, recursos técnicos e humanos, disponíveis para obtenção do produto.</p>	<p>acordo com a rota de obtenção dos produtos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar a disponibilidade dos materiais e equipamentos para a realização dos ensaios de obtenção do produto.</li> <li>● Definir as proporções de cada componente químico, bioquímico e microbiológico de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>● Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizadas na obtenção do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>● Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração do planejamento do produto.</li> <li>● Organizar as informações levantadas ao longo do desenvolvimento do produto em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas e ou pelas partes interessadas.</li> </ul>	<p>7.2. Normas de segurança sustentabilidade ambiental, social e econômica na obtenção do produto</p>
	<p>1.4. Considerando o planejamento experimental e a rota de obtenção previamente estabelecida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analisar os dados obtidos no planejamento experimental.</li> <li>● Avaliar os resultados dos ensaios de controle realizados ao longo do processo de obtenção do produto, visando à manutenção dos valores dos parâmetros de obtenção preestabelecidos no planejamento do produto.</li> <li>● Executar o planejamento experimental na obtenção do produto.</li> </ul>	

	<p>1.5. Considerando os princípios da economia circular, sustentabilidade e química verde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adotar práticas sustentáveis que promovam a cultura de uma economia verde pela utilização consciente e responsável de solventes e reagentes.</li> <li>● Definir rotas de síntese ou obtenção que tenham maior conversão de substrato no produto final, visando a minimização da geração de subprodutos e derivados.</li> <li>● Selecionar matérias primas e insumos com menor toxicidade, visando a minimização de potenciais acidentes.</li> <li>● Aplicar os princípios da economia circular no planejamento da rota bioquímica do produto.</li> </ul>	
--	--	---	--

## Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com ideias e planos - próprios ou da equipe - que visem à resolução de problemas e à implantação de melhorias ou mudanças.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.
- Fomentar comportamentos profissionais pautados nas referências técnicas, tecnológicas e de qualidade, com visão sistêmica e crítica, considerando os aspectos sociais e econômicos aplicáveis às atividades de sua responsabilidade.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. Química orgânica. 8. ed Rio de Janeiro: LTC, 2005. 2 v.
- BRUICE, Paula Yurkanis. Química orgânica. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2005. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MANO, Eloisa Biasotto; DIAS, Marcos Lopes; OLIVEIRA, Clara Marize Firemand. Química experimental de polímeros. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2004. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- MANO, Eloisa Biasotto. Introdução a polímeros. 2. ed. rev. e ampl. - São Paulo: Edgard Blucher, 1999. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. Microbiologia de Brock. 10. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2004. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SANTOS, Jacyelle Cardoso Marinho dos. Química Orgânica Experimental. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

- BACCAN, Nivaldo et al. Química analítica quantitativa elementar. 3. ed. rev. ampl. e reestruturada. São Paulo: Edgard Blucher, 2011. 308 p.
- SANDRINO, Bianca. **Reações de química orgânica**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo:

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Planejamento de Produtos Químicos

**Carga Horária:** 60h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais requeridas para a realização do planejamento de produtos de engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Planejar a síntese química do produto</b>	1.1. Considerando as rotas químicas de obtenção do produto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir os parâmetros de obtenção do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>• Identificar reações de síntese, mecanismos e energias envolvidas nas transformações orgânicas e inorgânicas na obtenção de produtos na engenharia química.</li> <li>• Definir a rota química de obtenção do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Reações de síntese aplicada</b></li> <li><b>2. Reações de alcenos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Reações de adição</li> <li>2.2. Modificação de alceno</li> </ol> </li> <li><b>3. Reações de compostos aromáticos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Substituição eletrofílica</li> <li>3.2. Substituição nucleofílica</li> </ol> </li> <li><b>4. Reações de compostos oxigenados</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Derivados de carbonila</li> <li>4.2. Derivados de álcoois</li> </ol> </li> <li><b>5. Reações de compostos organometálicos</b></li> </ol>

	<p>1.2. Considerando os princípios da economia circular, sustentabilidade e química verde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selecionar matérias primas e insumos com menor toxicidade, visando a minimização de potenciais acidentes químicos e impactos ambientais.</li> <li>● Definir rotas de síntese ou obtenção que incorporem um maior número possível de átomos do reagente no produto final, visando a minimização da geração de subprodutos e derivados.</li> <li>● Aplicar os princípios da economia circular no planejamento da rota química do produto.</li> </ul>	<p><b>6. Reações de adição eletrofílica e adição nucleofílica:</b></p> <p>6.1. Mecanismo e cinética</p> <p>6.2. Reações de alcenos e alcinos</p> <p>6.3. Regras de orientação</p> <p>6.4. Efeito peróxido e dimerização</p> <p><b>7. Princípios da química verde</b></p> <p><b>8. Fontes renováveis de matérias-primas e energia</b></p> <p><b>9. Processos sustentáveis</b></p> <p><b>10. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança aplicadas ao planejamento do produto</b></p> <p><b>11. Matérias-primas e insumos</b></p> <p>11.1. Origem</p> <p>11.2. Características</p> <p>11.3. Composição</p> <p><b>12. Cálculos aplicados a formulação do produto</b></p> <p><b>13. Padrões de registros utilizados em projeto de produto</b></p>
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Selecionar legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental a serem consideradas no planejamento do produto.</li> <li>● Aplicar requisitos da legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental no planejamento do produto.</li> </ul>	
	<p>1.4. Considerando as tecnologias, recursos técnicos e humanos, disponíveis para obtenção do produto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definir as proporções de cada componente químico de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>● Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizadas na obtenção do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>● Avaliar a disponibilidade de equipamentos, matérias primas e insumos no planejamento do produto</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração do planejamento do produto.</li> <li>● Organizar as informações levantadas ao longo do desenvolvimento do produto em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas e ou pelas partes interessadas.</li> </ul>	
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Analisar, com visão sistêmica e pensamento crítico, a sintonia e a convergência dos comportamentos apresentados por pessoas e equipes de trabalho em relação aos aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades profissionais de sua responsabilidade.
- Constatar o valor da ética nas relações humanas.
- Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fonte e caminho para a mudança e a inovação em diferentes equipes, ambientes e processos de trabalho.
- Cultivar a receptividade para o aprendizado, novas experiências e para uma postura inovadora.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. Química orgânica. 8. ed Rio de Janeiro: LTC, 2005. 2 v.
- BRUICE, Paula Yurkanis. Química orgânica. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2005. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MCMURRY, John. Química orgânica. Tradução All Tasks. Revisão técnica Robson Mendes Matos. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, [2012].

### Bibliografia Complementar

- MANO, Eloisa Biasotto. Introdução a polímeros. 2. ed. rev. e ampl. - São Paulo: Edgard Blucher, 1999. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MANO, Eloisa Biasotto; DIAS, Marcos Lopes; OLIVEIRA, Clara Marize Firemand. Química experimental de polímeros. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2004. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- VOLPATO, Maricilia. Desenvolvimento em ciência, tecnologia e inovação: CT&I. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- SANTOS, Jacycle Cardoso Marinho dos. Química Orgânica Experimental. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SANDRINO, Bianca. **Reações de química orgânica**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

Módulo: Específico I			
<b>Perfil Profissional:</b> Engenheiro Químico			
<b>Unidade Curricular:</b> Planejamento de Bioprodutos			
<b>Carga Horária:</b> 45h			
<b>Função:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>F1</b> - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> </ul>			
<b>Objetivo Geral:</b>			
Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a realização do planejamento de bioprodutos na engenharia química			
Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Planejar a rota bioquímica do produto</b>	1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar requisitos da legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental no planejamento do produto.</li> <li>Selecionar legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental a serem consideradas no planejamento do produto.</li> </ul>	<b>1. Metabolismos</b> 1.1. Metabolismo energético 1.1.1. Introdução ao Metabolismo- Catabolismo e Anabolismo 1.1.2. Catabolismo de carboidratos- Via Glicolítica 1.1.3. Via Glicolítica- Regulação enzimática da glicólise 1.1.4. Gliconeogênese e Regulação Metabólica 1.1.5. Regulação Metabólica: PFK-1 e FBPase-1 1.1.6. Frutose 2,6-bifosfato, piruvato quinase 1.1.7. Síntese e degradação do glicogênio 1.1.8. Regulação do Metabolismo do glicogênio 1.1.9. Ciclo do ácido cítrico 1.1.10. Regulação Ciclo do ác. cítrico 1.1.11. Cadeia Transportadora de Elétrons- Aceptores de elétrons 1.1.12. Fosforilação Oxidativa
	1.2. Considerando as tecnologias, recursos técnicos e humanos, disponíveis para obtenção do produto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir as proporções de cada componente químico, bioquímico e microbiológico de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizadas na obtenção do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>Avaliar a disponibilidade de equipamentos, matérias primas e insumos no planejamento do produto.</li> <li>Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à</li> </ul>	

		<p>sistematização das informações para elaboração do planejamento do produto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar as informações levantadas ao longo do desenvolvimento do produto em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas e ou pelas partes interessadas.</li> </ul>	<p>1.1.13. Síntese de ATP - ATP sintase 1.1.14. Modelo Quimiosmótico 1.2. Fermentações 1.2.1. Efeito Pasteur e Efeito Glicose 1.2.2. Via das pentoses-fosfato 1.2.3. Entner-Doudoroff 1.3. Biossíntese 1.3.1. Alcoólica 1.3.2. Aceto-butanólica 1.3.3. Lática 1.3.4. Ácidos orgânicos</p>
	<p>1.3. Considerando as rotas bioquímicas de obtenção do produto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os parâmetros de obtenção do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>Identificar reações de síntese, mecanismos e energias envolvidas nas transformações bioquímicas e biotecnológicas na obtenção de produtos na engenharia química.</li> <li>Definir a rota bioquímica de obtenção do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> </ul>	<p><b>2. Microbiologia industrial aplicada</b> 2.1. Microbiologia básica 2.1.1. Bactérias: características, morfologia, reprodução, ocorrência, classificação, nutrição, ecologia. Principais usos Industriais e problemas causados 2.1.2. Fungos: características, morfologia, reprodução, ocorrência, classificação, nutrição, ecologia. Principais usos industriais e problemas causados 2.1.3. Cianobactérias e algas: características, morfologia, reprodução, ocorrência, classificação, nutrição e ecologia. Principais usos Industriais e problemas causados 2.1.4. Definição. Fatores controladores. Exigências de crescimento</p>
	<p>1.4. Considerando os princípios da economia circular, sustentabilidade e química verde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir rotas de síntese ou obtenção que tenham maior conversão de substrato no produto final, visando a minimização da geração de subprodutos e derivados.</li> <li>Selecionar matérias primas e insumos com menor toxicidade, visando a minimização de potenciais acidentes.</li> <li>Aplicar os princípios da economia circular no planejamento da rota bioquímica do produto.</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"><li>2.1.5. Formulação de meio de cultura. Cultura pura. Estado físico da cultura</li><li>2.1.6. Medidas de crescimento microbiano</li><li>2.1.7. Curva e equação do crescimento descontínuo</li><li>2.2. A importância da microbiologia na indústria<ul style="list-style-type: none"><li>2.2.1. Apresentação de uma indústria de base microbiológica</li><li>2.2.2. Principais produtos de origem microbiológica</li></ul></li><li><b>3. Biotecnologia industrial</b><ul style="list-style-type: none"><li>3.1. Fundamentos</li><li>3.2. Melhoria de linhagem de interesse industrial</li><li>3.3. Regulação da expressão genética<ul style="list-style-type: none"><li>3.3.1. Introdução à Regulação da Expressão Gênica- Enzimas Induzidas e Enzimas Constitutivas</li><li>3.3.2. Expressão gênica em procariotos- Operon LAC</li></ul></li><li>3.4. Utilização nos processos fermentativos (repressão catabólica)</li></ul></li><li><b>4. Padrões de registros utilizados em projeto de produto</b></li><li><b>5. Matérias-primas e insumos</b><ul style="list-style-type: none"><li>5.1. Origem</li><li>5.2. Características</li><li>5.3. Composição</li><li>5.4. Fontes renováveis de matérias-primas e energia</li></ul></li><li><b>6. Princípios da química verde e economia circular</b></li><li><b>7. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança</b></li></ul>
--	--	--	---

			aplicadas ao planejamento do produto
<b>Capacidades Socioemocionais</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas, considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas.</li> <li>Assumir a pesquisa como ferramenta de inspiração, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas ações sobre novos assuntos e contextos diversos.</li> <li>Perceber, de forma crítica e com visão sistêmica, os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob sua responsabilidade.</li> </ul>			
<b>Referências Bibliográficas</b>			
<p><b>Bibliografia Básica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MARTINKO, John M; DUNLAP, Paul V.; CLARK, David P.; MADIGAN, Michael T. Microbiologia de Brock. 10.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2010. 1128 p. ISBN 9788536320939</li> <li>NELSON, David L; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.</li> <li>SCHMIDELL, W. Biotecnologia Industrial. Vol. 1, 2,3 e 4; Edgard Blücher, 2001</li> </ul> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>VOLPATO, Maricilia. Desenvolvimento em ciência, tecnologia e inovação: CT&amp;I. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a></li> <li>SANTOS, Fernando et al. (org.). Bioprocessos e biotecnologia. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a></li> <li>RIBEIRO, Mariangela Cagnoni; STELATO, Maria Magali. Microbiologia prática: aplicações de aprendizagem de microbiologia básica: bactérias, fungos e vírus. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2011.</li> <li>MORAES, Iracema de Oliveira. Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2021. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a></li> <li>ALMEIDA DA SILVA, Rebeca de. Bioprocessos. 1. ed. [Curitiba]: InterSaberes, 2022. E-book. Disponível em: <a href="https://plataforma.bvirtual.com.br">https://plataforma.bvirtual.com.br</a></li> </ul>			

<b>Módulo: Específico I</b>			
<b>Perfil Profissional:</b> Engenheiro Químico			
<b>Unidade Curricular:</b> Planejamento Experimental			
<b>Carga Horária:</b> 30h			
<b>Função:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>F1</b> - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> </ul>			
<b>Objetivo Geral:</b>			
Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas no planejamento experimental para a obtenção de produtos de engenharia química			
<b>Conteúdos Formativos</b>			
<b>Subfunção</b>	<b>Padrão de Desempenho</b>	<b>Capacidades Técnicas</b>	<b>Conhecimentos</b>

<b>1. Realizar o planejamento experimental do produto</b>	<b>1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar requisitos das legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade na obtenção do produto.</li> <li>● Selecionar legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade a serem consideradas na obtenção do produto.</li> <li>● Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados aos processos de desenvolvimento do produto.</li> <li>● Utilizar as ferramentas de qualidade para a otimização do planejamento experimental, promovendo a melhoria contínua dos processos de desenvolvimento do produto.</li> </ul>	<b>1. A importância do planejamento experimental como ferramenta para obtenção do produto</b> <b>2. Estratégia de experimentação</b> 2.1. Tipos de planejamento 2.2. Escolha de fatores de influência, níveis e variáveis de respostas <b>3. Regressão</b> 3.1. Linear simples 3.2. Linear múltipla <b>4. Anova</b> 4.1. Análise das variáveis de resposta 4.2. Modelos empíricos <b>5. Superfície de resposta</b> <b>6. Padrões de registros utilizados em projeto de produto</b> <b>7. Legislação e normas técnicas de saúde. Ambientais e segurança aplicadas ao planejamento do produto</b> <b>8. Controle estatístico de processo (cep)</b> 8.1. Carta de controle 8.2. Capabilidades 8.3. Repetibilidade 8.4. Reprodutibilidade 8.5. Precisão e Exatidão
	<b>1.2. Considerando as tecnologias, recursos técnicos e humanos, disponíveis no planejamento experimental do produto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar a disponibilidade dos materiais e equipamentos para a realização dos ensaios de obtenção do produto.</li> <li>● Definir as proporções de cada componente químico, bioquímico e microbiológico de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>● Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizadas na obtenção do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>● Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração do planejamento do produto.</li> <li>● Organizar as informações levantadas ao longo do</li> </ul>	

		desenvolvimento do produto em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas e ou pelas partes interessadas.	
	1.3. Considerando metodologia de planejamento experimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definir as variáveis de resposta do planejamento experimental de acordo a rota de síntese selecionada.</li> <li>● Selecionar os fatores de maior impacto na formulação do produto, os intervalos sobre os quais estes fatores irão variar e</li> <li>● os níveis específicos em cada rodada, a serem utilizados no planejamento experimental.</li> <li>● Definir a técnica de planejamento experimental de acordo com os fatores selecionados.</li> <li>● Analisar dados experimentais por meio do uso de ferramentas estatísticas de softwares.</li> <li>● Analisar os resultados do planejamento experimental para formular modelos probabilísticos ou hipóteses.</li> </ul>	

### Capacidades Socioemocionais

- Estruturar as atividades de sua responsabilidade com visão sistêmica e pensamento crítico, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade.
- Avaliar a própria conduta à luz dos pressupostos que fundamentam e orientam comportamentos éticos nas relações interpessoais e no exercício das atividades de sua responsabilidade.
- Comprometer-se com ideias e planos - próprios ou da equipe - que visem à resolução de problemas e à implantação de melhorias ou mudanças.

### Referências Bibliográficas

#### Bibliografia Básica

- MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros. 5. ed. [reimpr. 2015]. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

- CALEGARE, Álvaro José de Almeida. Introdução ao delineamento de experimentos. 2. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2009. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- RAMOS, Alberto Wunderler. **CEP para processos contínuos e em bateladas**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2000. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>

## Bibliografia Complementar

- THOALDO, Daniele Cristina. **Controle estatístico de processo**. 1. ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- LARSON, Roland Edwin; FARBER, Betsy. **Estatística aplicada**. 6. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SBRANA, Cahue. **Fundamentos de Probabilidade e Estatística: Teoria, Métodos e Aplicações**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2025. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- ARTES, Rinaldo; BARROSO, Lúcia Pereira. **Métodos multivariados de análise estatística**. 1. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- GRAMACHO, Wladimir Ganzelevitch. **Introdução à metodologia experimental**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico I

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Caracterização Instrumental e Físico-Química

**Carga Horária:** 75h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais para a caracterização de produtos de engenharia química

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Caracterizar produto por meio de análises instrumentais</b>	1.1. Considerando as tecnologias, recursos técnicos e humanos, disponíveis para caracterização instrumental do produto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a disponibilidade de materiais e equipamentos para caracterização do produto por análise instrumental.</li> <li>• Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizados na caracterização do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> <li>• Utilizar equipamentos e instrumentos de laboratório para caracterização instrumental do produto.</li> </ul>	<b>1. Caracterização físico-química</b> 1.1. Análise de via úmida 1.2. Análises físico-químicas <b>2. Aplicação de técnicas de caracterização</b> 2.1. Precipitação 2.2. Filtração 2.3. Centrifugação 2.4. Cristalização <b>3. Técnicas de cromatografia</b> 3.1. Fundamentos Teóricos 3.2. Aplicação. 3.3. Cromatografia Gasosa 3.4. Cromatografia Líquida <b>4. Espectroscopia no infravermelho (IV)</b>

	<p>1.2. Considerando as necessidades de purificação e as especificações estabelecidas no projeto de produto na realização dos ensaios de caracterização instrumental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analisar os resultados obtidos nos ensaios de validação frente às especificações estabelecidas para o produto.</li> <li>● Avaliar a necessidade de purificação por meio da comparação dos resultados dos ensaios de caracterização com as especificações do produto.</li> <li>● Avaliar as características do produto por meio da realização de ensaios físicos e químicos, seguindo procedimentos operacionais e normas técnicas.</li> </ul>	<p>4.1.Fundamentos Teóricos 4.2.Aplicação. 4.3.Interpretação espectral 4.4.Ultravioleta</p> <p><b>5. Espectroscopia no   UV-visível (UV-VIS)</b> 5.1.Fundamentos Teóricos 5.2.Aplicações</p> <p><b>6. Espectrometria de massas (EM)</b> 6.1.Fundamentos Teóricos 6.2.Aplicação 6.3.Interpretação espectral 6.4.Tipos de detectores, ionizadores</p> <p><b>7. Ressonância magnética nuclear (RMN)</b></p>
	<p>1.3. Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos, informações das demandas de mercado e normas técnicas na realização dos ensaios de caracterização instrumental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definir os procedimentos de ensaio de caracterização físicos e químicos, do produto de acordo com sua especificação.</li> <li>● Determinar parâmetros que serão avaliados no teste de aceitação ou desempenho do produto.</li> <li>● Avaliar os resultados obtidos nos testes de aceitação e desempenho realizando as correções necessárias na obtenção do produto.</li> <li>● Definir testes de aceitação ou desempenho a serem realizados para atender às exigências específicas do mercado.</li> <li>● Aplicar métodos e procedimentos operacionais de análise instrumental do produto de acordo com sua especificação.</li> <li>● Organizar as informações levantadas ao longo do desenvolvimento do produto em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas e ou pelas partes interessadas.</li> </ul>	<p>7.1.Fundamentos Teóricos 7.2.Aplicação 7.3.Interpretação espectral 7.4.RMN 1H 7.5.RMN 13C</p> <p><b>8. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança na caracterização e desempenho do produto</b></p> <p><b>9. Padrões de registros utilizados na caracterização de produtos</b></p> <p><b>10. Legislação e normas ambientais aplicadas aos testes de desempenho do produto</b></p> <p><b>11. Estratégias de avaliação de desempenho aplicada ao produto</b></p>

	<p>1.4. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar requisitos de legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental na caracterização dos produtos e nos testes de aplicação de produto.</li> <li>● Selecionar legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental na caracterização dos produtos e que impactarão nos testes de aplicação do produto.</li> <li>● Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados na caracterização dos produtos e nos testes de aplicação de produto para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</li> <li>● Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas caracterização de produtos em escala laboratorial.</li> <li>● Identificar condições de riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes nos ambientes laboratoriais interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na caracterização de produto.</li> </ul>	
<p><b>2. Caracterizar produto por meio de análises físico-químicas</b></p>	<p>2.1. Considerando as necessidades de purificação e as especificações estabelecidas no projeto de produto na realização dos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analisar os resultados obtidos nos ensaios de validação frente às especificações estabelecidas para o produto.</li> <li>● Avaliar a necessidade de purificação por meio da</li> </ul>	

	<p>ensaios de caracterização físico-química.</p>	<p>comparação dos resultados dos ensaios de caracterização com as especificações do produto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar as características do produto por meio da realização de ensaios físico-químicos, seguindo procedimentos operacionais e normas técnicas.</li> </ul>	
	<p>2.2. Considerando as tecnologias, recursos técnicos e humanos, disponíveis para caracterização físico-química do produto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar a disponibilidade de materiais e equipamentos para caracterização físico-química do produto.</li> <li>● Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizados na caracterização do produto de acordo com as características previamente estabelecidas nas etapas de prospecção e pesquisa.</li> </ul>	
	<p>2.3. Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos, informações das demandas de mercado e normas técnicas na realização dos ensaios de caracterização físico-químicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definir os procedimentos de ensaio de caracterização físico-químicos do produto de acordo com sua especificação.</li> <li>● Determinar parâmetros que serão avaliados no teste de aceitação ou desempenho.</li> <li>● Avaliar os resultados obtidos nos testes de aceitação e desempenho realizando as correções necessárias na obtenção do produto.</li> <li>● Definir testes de aceitação ou desempenho a serem realizados para atender às exigências específicas do mercado.</li> <li>● Aplicar métodos e os procedimentos operacionais de ensaio de caracterização físico-químicos do produto de acordo com sua especificação.</li> <li>● Organizar as informações levantadas ao longo do</li> </ul>	

		desenvolvimento do produto em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas e ou pelas partes interessadas.	
	2.4. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nas operações laboratoriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde na caracterização dos produtos e nos testes de aplicação de produto.</li> <li>● Aplicar a legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental na caracterização dos produtos e que impactarão nos testes de aplicação do produto.</li> <li>● Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas caracterização de produtos em escala laboratorial.</li> <li>● Identificar condições de riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes nos ambientes laboratoriais.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Manter atenção voltada às necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Observar, a partir dos próprios referenciais, que os comportamentos e atitudes das pessoas no contexto das organizações podem estar providos ou desprovidos de princípios éticos.
- Assumir a pesquisa como ferramenta de inspiração, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas ações sobre novos assuntos e contextos diversos.

## Referências Bibliográficas

## Bibliografia Básica

- EWING, G. W. Métodos instrumentais de análise química. São Paulo: Blucher, 1972. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BRUICE, Paula Yurkanis. Química orgânica. 4. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2005. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- HIBBELER, Russell Charles. Resistência dos materiais. 7. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2009. E book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Bibliografia Complementar

- SANTOS, Jacyelle Cardoso Marinho dos. Química orgânica experimental. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SKOOG, Douglas A. Fundamentos de química analítica. 9. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- NERI, Kátya Dias; SOUSA, Marcia Cristina de. Análise instrumental inorgânica. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- D'OCA, Caroline da Ros Montes. Ferramentas espectroscópicas na análise de compostos orgânicos: uma aproximação descomplicada. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- HARRIS, Daniel C. Análise química quantitativa. 7. ed Rio de Janeiro: LTC, 2007. 868 p. ISBN 85-216-1625-2

## Módulo: Específico I

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Caracterização Microbiológica

**Carga Horária:** 45h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a caracterização microbiológica de produtos na engenharia química

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Caracterizar produto por meio análises microbiológicas</b>	1.1. Seguindo os métodos, procedimentos, requisitos, informações das demandas de mercado e normas técnicas na realização dos ensaios de caracterização microbiológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as características do produto por meio da realização de ensaios bioquímicos e microbiológicos, em conformidade com procedimentos operacionais e normas técnicas.</li> <li>• Definir os procedimentos de ensaio bioquímicos e microbiológicos do produto de acordo com sua especificação.</li> <li>• Realizar procedimentos de desinfecção, esterilização e</li> </ul>	<b>1. Execução de técnicas assépticas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1.Preparo de material de laboratório de microbiologia</li> <li>1.2.Esterilização pelo calor</li> <li>1.3.Testes de desinfecção e de produtos</li> <li>1.4.Cultivo de micro-organismo</li> <li>1.5.Preparo de meios de cultura</li> </ol> <b>2. Métodos de coloração e observação microscópicas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.Microscópio</li> </ol>

		<p>preparo de meio de cultura e materiais para caracterização microbiológica do produto</p>	<p>2.1.1. Manuseio do Microscópio</p> <p>2.2. Preparação microscópica e coloração</p> <p>2.3. Teste de coloração de microrganismos</p> <p>2.3.1. Teste de Gram</p> <p><b>3. Isolamento e contagem</b></p> <p>3.1. Isolamento de microrganismos</p> <p>3.2. Técnicas de seleção e quantificação de microrganismos</p> <p><b>4. Aplicações industriais de microrganismos</b></p> <p>4.1. Processos fermentativos conduzidos por bactérias</p> <p>4.2. Processos fermentativos conduzidos por leveduras e bolores</p> <p><b>5. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança na caracterização do produto</b></p>
	<p>1.2. Considerando as especificações estabelecidas no projeto de produto na realização dos ensaios de caracterização microbiológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar as técnicas de ensaios bioquímicos e microbiológicos para determinação de parâmetros contidos na especificação de produtos.</li> <li>● Avaliar os resultados obtidos nos testes de aceitação e desempenho realizando as correções necessárias na obtenção do produto.</li> </ul>	
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nas operações laboratoriais por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</li> <li>● Identificar as possíveis situações de risco à segurança, saúde e meio ambiente associados a caracterização do produto por meio análises microbiológicas.</li> <li>● Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas a caracterização do produto.</li> <li>● Identificar condições de riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes nos ambientes laboratoriais.</li> <li>● Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos.</li> </ul>	

### Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.

- Perceber que as atividades realizadas por trabalhadores de diferentes hierarquias, níveis de responsabilidade ou processos de trabalho são orientadas por diretrizes, normas e procedimentos e que isso contribui para a organização pessoal, a disciplina no trabalho, a responsabilidade, a concentração e a gestão do tempo, gerando comprometimento com objetivos e a resolução de problemas.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- RIBEIRO, Mariangela Cagnoni; STELATO, Maria Magali. Microbiologia prática: aplicações de aprendizagem de microbiologia básica: bactérias, fungos e vírus. 2. ed São Paulo: Editora Atheneu, 2011. 224 p. ISBN 978-85-388-0191-7.
- SCHMIDELL, Willibaldo *et al.* (coord.). **Biotecnologia industrial**: engenharia bioquímica. São Paulo, SP: Blucher, vol 1. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SANTOS, Fernando *et al.* (org.). **Bioprocessos e biotecnologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- PESSOA JUNIOR, Adalberto; KILIKIAN, Beatriz Vahan. Purificação de produtos biotecnológicos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flavio (ed.). Microbiologia. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BARBOSA, Heloiza Ramos; GOMEZ, José Gregório Cabrera; TORRES, Bayardo Baptista. Microbiologia básica: bacteriologia. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SILVA FILHO, Benisio Ferreira da. Biologia molecular em microbiologia. Curitiba, PR: Contentus, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- LIMA, Urgel de Almeida (org.). Processos fermentativos e enzimáticos. 2. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Introdução

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Equações Diferenciais e Métodos Matemáticos

**Carga Horária:** 45h

### Função:

- **F1** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais na aplicação das equações diferenciais na modelagem e análise de sistemas dinâmicos em engenharia química, permitindo a determinação precisa de parâmetros críticos que afetam a operação e eficiência dos processos industriais.

## Conteúdos Formativos

Capacidades Básicas

Conhecimentos

- Aplicar equações diferenciais na determinação de parâmetros em sistemas e processos da engenharia química.
- Analisar a adequação de métodos e soluções em cálculo.
- Analisar a variação temporal e espacial dos parâmetros e a transformação dos componentes nos sistemas e processos da engenharia química.
- Analisar a variação temporal e espacial dos parâmetros e a transformação dos componentes nos sistemas e processos da engenharia química.

## 1. Equações diferenciais ordinárias (EDOS):

- 1.1. Primeira ordem (separáveis, exatas, lineares)
- 1.2. Segunda ordem e superiores (homogêneas e não homogêneas)
- 1.3. Métodos de solução (substituição, fator integrante, séries de potências)
- 1.4. Soluções particulares e gerais
- 1.5. Aplicações em modelos cinéticos e reatores químicos.

## 2. Modelagem na engenharia química

- 2.1. Formulação de modelos matemáticos para sistemas dinâmicos
- 2.2. Balanço de massa e energia

### Capacidades Socioemocionais

- Cultivar a receptividade para o aprendizado, novas experiências e para uma postura inovadora.
- Constatar o valor da ética nas relações humanas.

### Referências Bibliográficas

#### Bibliografia Básica

- ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen R. Cálculo. Vol. II.8. ed Porto Alegre: Bookman, 2007.
- BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno. 10. ed. Rio de Janeiro-RJ: LTC, 2015.
- NAGLE, R. K.; SAFF, E. B.; SNIDER, A. D. **Equações diferenciais**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

#### Bibliografia Complementar

- THOMAS, G. B. et al. Cálculo - volume 2, 12ª Edição. Pearson Education do Brasil, São Paulo. 2012.
- ZILL, D. G.; CULLEN, M.R. Equações Diferenciais. Vol.1. São Paulo: Makron Books, 2008.
- BRANNAN, James R.; BOYCE, William E. Equações diferenciais: uma introdução a métodos modernos e suas aplicações. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- OLIVEIRA, Rafael Lima. **Equações diferenciais ordinárias: métodos de resolução e aplicações**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- VIANNA JUNIOR, Ardson dos Santos. **Equações diferenciais: uma visão intuitiva usando exemplos**. 1. ed. São Paulo, SP: Blucher, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Mecânica dos Fluidos

**Carga Horária:** 90h

#### Função:

- **F1** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionadas à mecânica dos fluidos de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química

## Conteúdos Formativos

Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avaliar o regime de escoamento e perda de carga nos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>● Interpretar fenômenos físicos de estática e dinâmica dos fluidos presentes nos sistemas e processos de engenharia química.</li> <li>● Efetuar cálculo de balanço de energia mecânica macroscópico em sistemas e processos da engenharia química.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Experimentos de perda de carga em escoamentos dinâmicos de fluidos</b></li> <li><b>2. Experimentos de estática de fluidos</b></li> <li><b>3. Determinação experimental da viscosidade e classificação dos fluidos em função do comportamento reológico</b></li> <li><b>4. Escoamento externo e teoria da camada limite de escoamento</b></li> <li><b>5. Dinâmica dos fluidos ideais e reais</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Desenvolvimento e Aplicações da equação de Bernoulli</li> <li>5.2. Aplicações da equação da energia mecânica para fluidos reais</li> <li>5.3. Conceito de perda de carga</li> <li>5.4. Perda de carga distribuída e localizada</li> <li>5.5. Métodos para o cálculo de perda de carga para regime laminar e Turbulento</li> <li>5.6. Leitura do Gráfico de Moody</li> </ol> </li> <li><b>6. Distribuição da velocidade em regime laminar</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Análise comparativa do método Euleriano e do método de Lagrange para descrição do escoamento</li> <li>6.2. Conceito de escoamento laminar e turbulento</li> <li>6.3. Linhas de corrente</li> <li>6.4. Perfil de velocidade em tubulações em regime laminar e turbulento</li> </ol> </li> <li><b>7. Análise dimensional e similaridade</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Teorema Pi</li> <li>7.2. Principais Grupos Adimensionais               <ol style="list-style-type: none"> <li>7.2.1. Número de Reynolds</li> </ol> </li> <li>7.3. Cálculo e Análise Dimensional em casos de Mecânica de Fluidos</li> </ol> </li> <li><b>8. Conceitos e aplicações da equação da continuidade</b></li> <li><b>9. Estática dos fluidos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Conceito de Pressão atmosférica, pressão manométrica e Pressão absoluta. Teorema de Stevin</li> <li>9.2. Princípio de Pascal</li> <li>9.3. Princípio de Arquimedes e Empuxo</li> </ol> </li> <li><b>10. Caracterização dos fluidos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1. Propriedades dos fluidos               <ol style="list-style-type: none"> <li>10.1.1. Massa específica</li> <li>10.1.2. Densidade</li> <li>10.1.3. Viscosidade cinemática</li> <li>10.1.4. Viscosidade dinâmica</li> <li>10.1.5. Peso específico</li> <li>10.1.6. Tensão superficial</li> <li>10.1.7. Tensão de Cisalhamento</li> </ol> </li> <li>10.2. Reologia e viscosimetria</li> </ol> </li> </ol>

- 10.2.1. Definição de fluidos Newtonianos e não-Newtonianos
- 10.2.2. Principais modelos reológicos

## Capacidades Socioemocionais

- Perceber que as atividades realizadas por trabalhadores de diferentes hierarquias, níveis de responsabilidade ou processos de trabalho são orientadas por diretrizes, normas e procedimentos e que isso contribui para a organização pessoal, a disciplina no trabalho, a responsabilidade, a concentração e a gestão do tempo, gerando comprometimento com objetivos e a resolução de problemas.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- HIBBELER, Russell Charles. Mecânica dos fluidos. 1. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BIRD, Robert B. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. ISBN 9788521613930.
- WHITE, Frank M. Mecânica dos fluidos. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. ISBN 9788563308214.

### Bibliografia Complementar

- MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da mecânica dos fluidos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2004. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- COELHO, João Carlos Martins. Energia e fluidos: mecânica dos fluidos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2008. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SANTOS, Jacylli Cardoso Marinho dos. Mecânica dos fluidos. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BISTAFA, S. R. Mecânica dos fluidos noções e aplicações. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Introdução

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Física Ondulatória e Atômica

**Carga Horária:** 90h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade,

segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

- **F4** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F5** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

## Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionadas aos fenômenos eletromagnéticos, ondulatórios e ópticos de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplicar o modelo atômico de Bohr na previsão do espectro do átomo de hidrogênio.</li> <li>● Interpretar os fenômenos eletromagnéticos, ondulatórios e óptica física presentes nos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>● Aplicar ferramentas de equações diferenciais de primeira e segunda ordem aos fenômenos físicos e químicos dos sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>● Interpretar os sistemas e produtos analisados através dos fenômenos de polarização, interferência e difração.</li> <li>● Aplicar conhecimentos de análise vetorial para desenvolvimento e interpretação das equações integrais do eletromagnetismo para a forma diferencial.</li> <li>● Identificar as radiações (luz visível, calor, etc.) como um fenômeno ondulatório de campo eletromagnético acoplado.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Circuitos elétricos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Leis de Kirchhoff</li> <li>1.2. Circuitos RC e RL</li> <li>1.3. Oscilações Eletromagnéticas Livres</li> <li>1.4. Circuitos LC e analogia mecânica com o MHS</li> <li>1.5. Oscilações eletromagnéticas amortecidas</li> <li>1.6. Circuitos RLC e analogia mecânica com o MHA.</li> <li>1.7. Oscilações eletromagnéticas forçadas</li> <li>1.8. Fenômeno da ressonância e a analogia com sistemas mecânicos</li> </ol> </li> <li><b>2. Análise das equações do eletromagnetismo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. As equações de Maxwell na forma integral</li> <li>2.2. Divergência dos campos elétrico e magnético estáticos.</li> <li>2.3. Rotacional dos campos elétrico e magnético variáveis</li> <li>2.4. Incompatibilidade entre a Lei de Ampère e a equação da continuidade</li> <li>2.5. A corrente de deslocamento.</li> <li>2.6. Uso da análise vetorial para desenvolvimento da forma diferencial das equações de Maxwell</li> </ol> </li> <li><b>3. Ondas eletromagnéticas e luz</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Estudo das ondas mecânicas</li> <li>3.2. Equação da onda e seus elementos</li> <li>3.3. Estudo das ondas eletromagnéticas</li> <li>3.4. Cálculo da velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas.</li> <li>3.5. O espectro eletromagnético</li> <li>3.6. A pressão de Radiação, Intensidade e o Vetor de Poynting</li> <li>3.7. Polarização, Interferência e Difração</li> </ol> </li> <li><b>4. Modelos atômicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. A evolução do modelo de Dalton para o modelo de Thomson</li> <li>4.2. A evolução do modelo de de Rutherford para o modelo de Bohr</li> <li>4.3. O modelo de Bohr e a previsão do espectro da série de Balmer para o átomo de hidrogênio</li> <li>4.4. O modelo ondulatório de Schroedinger e o Princípio de Incerteza de Heisemberg</li> </ol> </li> </ol>

## 5. Aplicações

- 5.1. Instrumentos de Medidas Elétricas
- 5.2. Manuseio do multímetro digital nas medidas de resistência elétrica, tensão, corrente, capacitância e indutância.
- 5.3. Manuseio do osciloscópio em circuitos RC, RL, LC e RLC
- 5.4. Estudo do comportamento do circuito RC em corrente contínua (medida da constante de tempo)
- 5.5. Estudo do comportamento dos circuitos RL, LC e RLC em corrente alternada (em série e em paralelo)
- 5.6. Levantamento da curva de ressonância em circuitos RLC e análise de transitório
- 5.7. Lei do inverso do quadrado da distância
- 5.8. Pressão de radiação com Radiômetro de Crookes
- 5.9. Polarizadores e ângulos de polarização
- 5.10. Espectros visíveis

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- JEWETT JR, J. W.; SERWAY, R. A. FÍSICA para cientistas e engenheiros: Eletricidade e Magnetismo. Vol 3. 8 ed. São Paulo–SP: CENGAGE Learning, 2011.
- TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. Vol. 3. Grupo Gen-LTC, 2009.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos da Física. Vols. III e IV. Grupo Gen-LTC, 2016.

### Bibliografia Complementar

- BARRETO, Benigno; XAVIER, Claudio. Física aula por aula: Eletromagnetismo, ondulatória, física moderna. 2.ed. São Paulo: FTD, 2013. v. 3 (V. 3 Eletromagnetismo, Ondulatória, Física moderna).
- PARANÁ, Djalma Nunes. Física. 5. ed São Paulo: Ática, 1996. 383 p.
- BONJORNO, Jose Roberto; CLINTON, Marcelo Ramos; BONJORNO, Regina Azenha; BONJORNO, Valter; CASEMIRO, Renato; PRADO, Eduardo. Física: Termologia - Óptica - Ondulatória. 2. São Paulo: FTD, 2013. v. 2 (Manual do Professor; 3). ISBN 9788532285140
- SERWAY, Raymond A; JEWETT JUNIOR, John W. Princípios de física: óptica e física moderna. São Paulo: Cengage Learning, 2014. v.4 (Princípios da Física, 4). ISBN 8522116393.
- YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. Sears and Zemansky física IV: ótica e física moderna. 12. ed. São Paulo: Pearson, 2009. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Modelagem Matemática Aplicada

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- F1 - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais na aplicação de conceitos avançados de cálculo diferencial e integral e funções matemáticas para modelagem visando a resolução de problemas técnicos complexos, contribuindo para a inovação e otimização na engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar conceitos de cálculo diferencial e integral para resolver problemas específicos da área de Engenharia Química.</li> <li>Aplicar conhecimentos de análise vetorial para desenvolvimento e interpretação das equações integrais e diferenciais em problemas de engenharia química.</li> <li>Efetuar cálculo de balanço de massa e energia macroscópico em sistemas e processos da engenharia química.</li> <li>Interpretar fenômenos termodinâmicos presentes nos sistemas e processos de engenharia química.</li> <li>Aplicar funções para modelagem de problemas matemáticos em engenharia química.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Equações diferenciais parciais (EDPS)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Separação de variáveis</li> <li>1.2. Transformada de Fourier e Laplace</li> <li>1.3. Soluções numéricas (Método de Diferenças Finitas, Método dos Elementos Finitos)</li> <li>1.4. Aplicações em transferência de calor e massa.</li> </ol> </li> <li><b>Modelos matemáticos em engenharia química</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Conservação da massa: Balanço de massa em sistemas reativos e não reativos.</li> <li>2.2. Conservação de energia: Balanço de energia em processos com e sem troca de calor.</li> <li>2.3. Funções especiais: Uso de funções de Bessel, Legendre, e Fourier na resolução de problemas de engenharia química.</li> <li>2.4. Equações diferenciais ordinárias (EDOs): Modelagem de reatores, processos de transferência de calor, e dinâmica de fluidos.</li> <li>2.5. Métodos numéricos: Integração numérica, solução</li> <li>2.6. de EDOs e equações diferenciais parciais (EDPs)</li> </ol> </li> </ol>

## Capacidades Socioemocionais

- Respeitar comportamentos, atitudes e iniciativas das pessoas, evitando julgamentos que estejam alicerçados nas próprias convicções e/ou em princípios individuais.
- Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.

## Referências Bibliográficas

**Bibliografia Básica**

- PERLINGEIRO, C. A. G., Engenharia de Processos: análise, simulação, otimização e síntese de Processos Químicos. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2005.

- VARGAS, Marina. Métodos numéricos em equações diferenciais. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo: MacGraw-Hill, 2008. xxi, 809p. ISBN 9788586804878.

### Bibliografia Complementar

- ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. Equações diferenciais. 3. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008. ISBN 978-85-346-1291-3.
- HIMMELBLAU, D.M.; RIGGS, J. B. Engenharia Química: princípios e cálculos. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. ISBN 9788521626084.
- FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W.; BULLARD, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. ISBN 9788521634911
- BIRD, Robert B. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. ISBN 9788521613930.
- KREYSZIG, E. Matemática superior. Rio de Janeiro: LTC, 1980. 3 v.

## Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Físico-Química

**Carga Horária:** 90h

### Função:

- **F1** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento dos fundamentos técnicos do desenvolvimento de sistemas, processos e equipamentos e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionados a físico-química de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

### Capacidades Básicas

- Identificar os fenômenos reacionais e térmicos nos sistemas e processos de engenharia química.
- Reconhecer as propriedades físico químicas dos materiais em diferentes condições de temperatura e pressão nos processos e sistemas químicos e bioquímicos.
- Identificar o impacto das grandezas físicas e químicas nos processos e sistemas da engenharia química.
- Reconhecer fundamentos e características físico químicas dos componentes do processo químico ou bioquímicos.

### Conhecimentos

- 1. Introdução**
  - 1.1. Escopo da Termodinâmica
  - 1.2. Dimensões e Unidades
  - 1.3. Força
  - 1.4. Temperatura
  - 1.5. Volume
  - 1.6. Pressão
  - 1.7. Energia
  - 1.8. Calor
- 2. A primeira lei da termodinâmica e outros conceitos básicos**
  - 2.1. Os Experimentos de Joule
  - 2.2. Energia Interna
  - 2.3. Primeira Lei da Termodinâmica

- Reconhecer as operações unitárias da indústria química visando a aplicação dos equipamentos térmicos.
  - Reconhecer fundamentos e características físico químicas presentes nas operações unitárias e nos processos químicos e bioquímicos.
- 2.4. Estado Termodinâmico e Funções de Estado
  - 2.5. Entalpia
  - 2.6. Processos de Fluxo Permanente em Estado Estacionário
  - 2.7. Equilíbrio
  - 2.8. A Regra das Fases
  - 2.9. Processos Reversíveis
  - 2.10. Processos a Volume Constante e à Pressão Constante
  - 2.11. Capacidade Calorífica
  - 3. Propriedades volumétricas dos fluidos puros**
    - 3.1. Comportamento PVT de Substâncias Puras
    - 3.2. Equação do Virial
    - 3.3. Gás Ideal
      - 3.3.1. Processo Isovolumétrico (Isocórico)
      - 3.3.2. Processo Isobárico
      - 3.3.3. Processo Isotérmico
      - 3.3.4. Processo Adiabático Reversível
      - 3.3.5. Processo Politrópico
    - 3.4. Aplicações da Equação do Virial
    - 3.5. Equações de Estado Cúbicas
    - 3.6. Correlações Generalizadas para Gases
    - 3.7. Correlações Generalizadas para Líquidos
  - 4. Efeitos térmicos**
    - 4.1. Efeitos Térmicos Sensíveis
    - 4.2. Calores Latentes de Substâncias Puras
    - 4.3. Calor Padrão de Reação
    - 4.4. Calor Padrão de Formação
    - 4.5. Calor Padrão de Combustão
    - 4.6. Efeito da Temperatura Sobre o Calor Padrão de Reação
    - 4.7. Efeitos Térmicos em Reações Industriais
  - 5. A segunda lei da termodinâmica**
    - 5.1. Formulações da Segunda Lei
    - 5.2. Máquinas Térmicas
    - 5.3. Escalas Termodinâmicas de Temperatura
    - 5.4. Temperatura Termodinâmica e a Escala de Gás Ideal
    - 5.5. Entropia
    - 5.6. Variações de Entropia para um Gás Ideal
    - 5.7. Expressão Matemática da Segunda Lei
    - 5.8. Terceira Lei da Termodinâmica
  - 6. Propriedades termodinâmicas dos fluidos**
    - 6.1. Relações Entre Propriedades para Fases Homogêneas
    - 6.2. Propriedades Residuais
    - 6.3. Sistemas Bifásicos
    - 6.4. Diagramas Termodinâmicos
    - 6.5. Tabelas de Propriedades Termodinâmicas
    - 6.6. Correlações Generalizadas para Propriedades de Gases
  - 7. Termodinâmica dos processos de escoamento**

- 7.1. Processos de Estrangulamento
- 7.2. Turbinas e Expansores
- 7.3. Compressores

## Capacidades Socioemocionais

- Identificar possibilidades e oportunidades de capacitação profissional no âmbito da sua atuação na empresa.
- Observar as necessidades e gaps de capacitação pessoal e profissional no âmbito da sua atuação na empresa.
- Desenvolver estratégias que convirjam e fortaleçam a sinergia, o senso de equipe, a integração, a valorização do outro e de suas ideias, a melhoria de clima e a dinamicidade da equipe de trabalho.
- Aceitar regras, normas e acordos coletivos estabelecidos, incorporando-os às suas práticas e contribuindo com o alcance de objetivos e metas estabelecidas.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. Fundamentos da termodinâmica. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- LEVINE, I. N. Físico-química. Vol 1. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
- RANGEL, Renato Nunes. Práticas de físico-química. 3. ed. rev. ampl. São Paulo: Blücher, 2006.
- ATKINS, P.; PAULA, J. de. Físico-Química Vol 1 e 2. 9ª Edição. Rio de Janeiro: GEN-LTC, 2013.

### Bibliografia Complementar

- SMITH, J.M.; VAN NESS, H.C.; ABBOTT, M.M.; Introdução à termodinâmica da Engenharia química. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- CASTELLAN, G. W. Fundamentos de físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1986.
- CROCKFORD, H. D.; KNIGHT, S. B. Fundamentos de Físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1977.
- DIAS, Sarah Vitorino Estevam; COSTA, Gabriela da. Físico-química e termodinâmica. 1. ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MACIEL, Eugênio Bastos. Termodinâmica: fundamentos e aplicações. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- LEVENSPIEL, Octave. Termodinâmica amistosa para engenheiros. São Paulo, SP: Blucher, 2002. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Balanço de Massa e Energia

**Carga Horária:** 90h

### Função:

- **F1** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

- **F3** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

## Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas, sociais, organizativas e metodológicas relacionadas ao balanço de massa e de energia dos sistemas e processos químicos, de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os fluxos de massa e energia nos sistemas e processos na engenharia química.</li> <li>• Efetuar cálculos de composição de correntes de massa e energia nos processos químicos.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Balanço de massa</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Balanço de massa global e por componentes, com e sem reação química, nos sistemas e processos na engenharia química;</li> <li>1.2. Cálculos com purga, by pass, reciclo e make up;</li> <li>1.3. Conceito de recuperação;</li> <li>1.4. Aplicações de balanço de massas em processos químicos.</li> </ol> </li> <li><b>Balanço de energia</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Balanços de energia microscópicos e macroscópicos</li> <li>2.2. Balanços de energia em sistemas abertos e fechados, com e sem reação química, nos processos na engenharia química;</li> <li>2.3. Balanços de energia em regime permanente e transiente;</li> <li>2.4. Leitura e interpretação de tabelas de vapor e ábacos;</li> <li>2.5. Cálculos de entalpia em processos com ou sem mudança de fase.</li> </ol> </li> <li><b>Reações de combustão</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Estequiometria da combustão: ar teórico, análise de Orsat, reagentes limitantes e em excesso, base seca e base úmida;</li> <li>3.2. Poder calorífico superior e inferior;</li> <li>3.3. Conceito de conversão e rendimento.</li> </ol> </li> <li><b>Introdução à leitura de fluxogramas de processos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Leitura de fluxogramas básicos de processos</li> <li>4.2. Balanço de massa e energia aplicados a casos reais</li> </ol> </li> </ol>

## Capacidades Socioemocionais

- Constatar o valor da ética nas relações humanas.
- Identificar possibilidades e oportunidades de capacitação profissional no âmbito da sua atuação na empresa.
- Engajar-se em ações de aprimoramento técnico, tendo em vista o próprio crescimento pessoal e profissional e, ainda, o crescimento dos membros de sua equipe.
- Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de contextos, fatos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando referenciais éticos, sociais, técnicos, legais, normativos e institucionais.
- Identificar causas raiz de necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de

mudanças na empresa.

- Manter atenção voltada às necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Comprometer-se com ideias e planos - próprios ou da equipe - que visem à resolução de problemas e à implantação de melhorias ou mudanças.
- Analisar as possibilidades apresentadas em um contexto de novos aprendizados e experiências, visando a alavancar o crescimento pessoal e profissional de equipes, ambientes e processos e trabalho.
- Estruturar as atividades de sua responsabilidade com visão sistêmica e pensamento crítico, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- BRASIL, Nilo Indio do. Introdução à engenharia química. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- HIMMELBLAU, D.M.; RIGGS, J. B. Engenharia Química: princípios e cálculos. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. ISBN 9788521626084.
- FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W.; BULLARD, Lisa G. **Princípios elementares dos processos químicos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 616 p. ISBN 9788521634911

### Bibliografia Complementar

- BIRD, R. B; STEWART, W. E; LIGHTFOOT, E.N. Fenômenos de Transporte 2ªed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
- SHREVE, R. Norris; BRINK JUNIOR, Joseph A. Indústrias de processos químicos. 4. ed Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.
- SEADER, J.D. Separation process principles: chemical and biochemical operations. 3.ed. New Jersey: John Wiley, 2011.
- BROWN, T. L. et al. Química: a ciência central. 13. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- RUSSEL, John B. Química Geral. São Paulo: Makron Books, 1994.

## Módulo: Introdutório

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Fenômenos Termodinâmicos

**Carga Horária:** 90h

### Função:

- **F1** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento das capacidades básicas e socioemocionais relacionadas aos fenômenos termodinâmicos de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reconhecer fundamentos e características termodinâmicos dos sistemas e processos de engenharia química.</li> <li>● Interpretar fenômenos termodinâmicos presentes nos sistemas e processos de engenharia química.</li> <li>● Avaliar as variáveis e os parâmetros fenomenológicos e de termodinâmica visando a concepção de equipamentos.</li> <li>● Reconhecer modelos termodinâmicos que descrevam sistemas de engenharia química em equilíbrio de fases Reconhecer as características dos sistemas de engenharia química em equilíbrio de fases.</li> <li>● Reconhecer as operações unitárias da indústria química visando a separação e purificação de componentes de uma mistura.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Termodinâmica das soluções: teoria</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Relação fundamental entre propriedades</li> <li>1.2. Uso do potencial químico para caracterização do equilíbrio entre fases</li> <li>1.3. Propriedades parciais (molares e mássicas)</li> <li>1.4. Misturas de gases ideais</li> <li>1.5. Fugacidade e coeficiente de fugacidade de uma espécie pura</li> <li>1.6. Fugacidade e coeficiente de fugacidade de uma espécie pura</li> <li>1.7. Fugacidade e coeficiente de fugacidade de uma espécie em solução</li> <li>1.8. Correlações generalizadas para o coeficiente de fugacidade</li> <li>1.9. A solução ideal</li> <li>1.10. Propriedades em excesso</li> </ol> </li> <li><b>2. Termodinâmica das soluções: aplicações</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Propriedades da fase líquida usando dados de equilíbrio líquido-vapor               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Fugacidade</li> <li>2.1.2. Coeficiente de atividade</li> <li>2.1.3. Energia de gibbs em excesso</li> <li>2.1.4. Redução de dados</li> </ol> </li> <li>2.2. Modelos para a energia de gibbs em excesso</li> <li>2.3. Variação de propriedades nos processos de mistura</li> </ol> </li> <li><b>3. Equilíbrio líquido-vapor (ELV) em pressões baixas e moderadas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Natureza do equilíbrio</li> <li>3.2. Regra das fases: teorema de duhem</li> <li>3.3. ELV: aspectos qualitativos</li> <li>3.4. ELV: formulação gamma-phi.</li> <li>3.5. cálculos de pontos de bolha e de orvalho               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. Considerações gerais</li> <li>3.5.2. Lei de raoult</li> </ol> </li> <li>3.6. Cálculos de flash</li> <li>3.7. Sistemas soluto-solvente</li> </ol> </li> <li><b>4. Propriedades termodinâmicas e ELV a partir de equações de estado</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Propriedades de fluidos a partir da equação do virial</li> <li>4.2. Propriedades de fluidos a partir de equações de estado cúbicas</li> <li>4.3. Propriedades de fluidos a partir de correlações do tipo pitzer</li> <li>4.4. ELV a partir de equações de estado cúbicas               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.4.1. Pressão de vapor de espécies puras</li> <li>4.4.2. ELV a partir de equações de estado</li> <li>4.4.3. ELV a partir e correlações para valores k</li> </ol> </li> </ol> </li> <li><b>5. Tópicos em equilíbrio de fases</b></li> </ol>

- 5.1. Equilíbrio e estabilidade
- 5.2. Equilíbrio líquido - líquido (ELL)
- 5.3. Equilíbrio líquido - líquido - vapor (ELLV)
- 6. Equilíbrio em reações químicas**
  - 6.1. Coordenada de reação
  - 6.2. Aplicação do critério de equilíbrio a reações químicas
  - 6.3. Constantes de equilíbrio
  - 6.4. Efeito da temperatura sobre a constante de equilíbrio
  - 6.5. Avaliação das constantes de equilíbrio
  - 6.6. Relação entre constantes de equilíbrio e composição
    - 6.6.1. Reações em fase gasosa
    - 6.6.2. Reações em fase líquida
- 7. Conversões de equilíbrio para reações únicas em uma única fase**
- 8. Regra das fases e teorema de Duhem para sistemas reativos**
- 9. Equilíbrio em sistemas com múltiplas reações**

## Capacidades Socioemocionais

- Perceber que as atividades realizadas por trabalhadores de diferentes hierarquias, níveis de responsabilidade ou processos de trabalho são orientadas por diretrizes, normas e procedimentos e que isso contribui para a organização pessoal, a disciplina no trabalho, a responsabilidade, a concentração e a gestão do tempo, gerando comprometimento com objetivos e a resolução de problemas.
- Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas, considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- BORGNAKKE, C.; SONNTAG, R. E. Fundamentos da termodinâmica clássica. 1. ed. São Paulo: Blucher, 1995. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- SMITH, J.M.; VAN NESS, H.C.; ABBOTT, M.M.; Introdução à termodinâmica da Engenharia química. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- MACIEL, Eugênio Bastos. Termodinâmica: fundamentos e aplicações. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- ATKINS, P.; PAULA, J. de. Físico-Química Vol 1 e 2. 9ª Edição. Rio de Janeiro: GEN-LTC, 2013.

### Bibliografia Complementar

- BALL, D.W. Físico-química. Vol.1. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- DIAS, Sarah Vitorino Estevam; COSTA, Gabriela da. Físico-química e termodinâmica. 1. ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- COELHO, João Carlos Martins. Energia e fluidos: termodinâmica. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book.
- CROCKFORD, H. D.; KNIGHT, S. B. Fundamentos de Físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1977.
- CASTELLAN, G. W. Fundamentos de físico-química. Rio de Janeiro: LTC, 1986.
- LEVENSPIEL, O. Termodinâmica amistosa para engenheiros. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2002. E- book.

Módulo: Introdutório	
<b>Perfil Profissional:</b> Engenheiro Químico	
<b>Unidade Curricular:</b> Métodos Numéricos	
<b>Carga Horária:</b> 45h	
<b>Função:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>F1</b> - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> <li>● <b>F2</b> - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> <li>● <b>F3</b> - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> </ul>	
<b>Objetivo Geral:</b> Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais referentes a maximização e minimização de funções aplicadas a problemas de otimização na engenharia química, métodos numéricos adequados para a resolução de modelos matemáticos fenomenológicos, diferenciais, integrais e algébricos, visando a otimização eficiente de processos industriais, com foco em simulações e análises que envolvam transferência de calor, massa, e momentum em sistemas químicos complexos.	
Conteúdos Formativos	
Capacidades Básicas	Conhecimentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar a maximização/minimização de uma função, aplicado a um problema de otimização em partes em fenômenos de transporte na engenharia química.</li> <li>● Identificar o método numérico de resolução de modelos matemáticos fenomenológicos da engenharia química.</li> <li>● Reconhecer o método numérico de resolução de modelos matemáticos diferenciais da engenharia química.</li> <li>● Reconhecer o método numérico de resolução de modelos matemáticos integrais da engenharia química.</li> <li>● Reconhecer o método numérico de resolução de modelos matemáticos algébricos da engenharia química.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Fundamentos de funções objetivo</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Diferença entre maximização e minimização</li> <li>1.2. Identificação de restrições em problemas de otimização</li> <li>1.3. Métodos de Solução               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Programação Linear e Não Linear</li> <li>1.3.2. Otimização com restrições e sem restrições</li> <li>1.3.3. Algoritmos de otimização: Simplex, Gradient Descent, Lagrangiano Aumentado</li> </ol> </li> <li>1.4. Aplicações               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Aplicações na otimização de processos de transporte em engenharia química</li> </ol> </li> <li>1.5. Modelagem de problemas de transporte de massa, energia e momento</li> </ol> </li> <li><b>Introdução a modelo fenomenológicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Equações de balanço               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. massa.</li> <li>2.1.2. energia</li> <li>2.1.3. momento</li> </ol> </li> <li>2.2. Métodos Numéricos               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Métodos de diferenças finitas</li> <li>2.2.2. Métodos de volumes finitos</li> <li>2.2.3. Método de elementos finitos aplicado a fenômenos de transporte</li> </ol> </li> <li>2.3. Aplicações</li> </ol> </li> </ol>

	<p>2.3.1. Simulação de fenômenos de transporte de calor, massa, e fluido em reatores</p> <p><b>3. Tipos de equações diferenciais: ordinárias e parciais</b></p> <p>3.1. Condições de contorno e iniciais</p> <p>3.2. Métodos de Solução</p> <p>3.2.1. Métodos de Euler e Runge-Kutta para equações diferenciais ordinárias (EDOs)</p> <p>3.2.2. Método de diferenças finitas para equações diferenciais parciais (EDPs)</p> <p>3.3. Aplicações</p> <p>3.3.1. Soluções numéricas de equações diferenciais na modelagem de reações químicas e transporte</p> <p><b>4. Introdução a equações integrais</b></p> <p>4.1. Métodos de Solução</p> <p>4.1.1. Quadraturas numéricas</p> <p>4.1.2. Método de collocation</p> <p>4.1.3. Método de elementos de contorno</p> <p>4.2. Aplicações</p> <p>4.2.1. Análise de transferência de calor e massa em sistemas com condições de contorno complexas.</p> <p><b>5. Sistemas de equações algébricas lineares e não lineares</b></p> <p>5.1. Métodos de solução de sistemas</p> <p>5.1.1. Diretos</p> <p>5.1.2. Iterativos</p> <p>5.2. Métodos de Solução</p> <p>5.2.1. Método de eliminação de Gauss.</p> <p>5.2.2. Métodos iterativos: Gauss-Seidel, Jacobi.</p> <p>5.3. Métodos iterativos</p> <p>5.3.1. Gauss-Seidel</p> <p>5.3.2. Jacobi</p> <p>5.4. Métodos de fatoração</p> <p>5.4.1. LU</p> <p>5.4.2. Cholesky</p> <p><b>6. Aplicações de balanço de massa e energia</b></p> <p>6.1. Resolução de balanços de massa e energia em sistemas de múltiplos componentes</p>
--	---

## Capacidades Socioemocionais

- Examinar sugestões, ideias e propostas, próprias ou da equipe, que visem à resolução de problemas, mudanças ou melhorias na empresa.
- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. Métodos numéricos para engenharia. 5. ed. São Paulo: MacGraw-Hill, 2008. xxi, 809p. ISBN 9788586804878.
- SPERANDIO, Decio. Cálculo Numérico. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2014.

- VARGAS, Marina. Métodos numéricos em equações diferenciais. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Bibliografia Complementar

- PERLINGEIRO, Carlos Augusto G. Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. [4ª reimpr. 2015]. São Paulo: Blücher, 2005. 198 p. ISBN 9788520103681.
- APOSTOL, Tom M. Cálculo. Barcelona: Reverté, 1993. xx, 752 p. ISBN 8429150161
- OLIVEIRA, Rafael Lima. Equações diferenciais ordinárias: métodos de resolução e aplicações. Curitiba, PR: Intersaberes, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- QUEVEDO, Carlos Peres. Matemática superior: cálculo diferencial-integral, equações diferenciais, significado e aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1997. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BRASIL, R. M. L. R. F.; LENZ, W. B.; GÓIS, W. Métodos numéricos e computacionais na prática de engenharias e ciências. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico II

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Processos de Controle Ambiental

**Carga Horária:** 45h

### Função:

- F1** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e sociemocionais requeridas para o desenvolvimento de processos de controle ambiental.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Elaborar etapas dos processos de controle ambiental</b>	1.1. Considerando tecnologias habilitadoras da indústria avançada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada na concepção dos processos de controle ambiental.</li> <li>Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada na concepção dos processos de controle ambiental.</li> <li>Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizadas na concepção dos processos de controle ambiental, de acordo com a pesquisa a ser desenvolvida.</li> <li>Utilizar ferramentas que se</li> </ul>	<b>1. Fontes e obtenção de matérias-primas presentes nos processos de controle ambiental.</b> <b>2. Processamento de matérias-primas presentes nos processos de controle ambiental.</b> <b>3. Definição de operações unitárias no desenvolvimento de processos de controle ambiental:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Sistemas líquido-líquido;</li> <li>3.2. Sistemas líquido-vapor;</li> <li>3.3. Sistemas sólido-líquido;</li> </ol>

		<p>aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração dos processos de controle ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar as informações levantadas em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas.</li> </ul>	<p>3.4. Sistemas sólido-sólido.</p> <p><b>4. Processos de controle ambiental:</b></p> <p>4.1. Tratamento de água;</p> <p>4.2. Tratamento de esgoto;</p> <p>4.3. Tratamento de efluentes líquidos e gasosos;</p> <p>4.4. Tratamento de resíduos sólidos;</p>
	<p>1.2. Considerando as operações unitárias e parâmetros envolvidos nos processos de controle ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir as operações unitárias com base nas propriedades químicas, físicas, biológicas, rotas de processamento, tecnologias de processamento e composição das correntes de entrada e saída do processo de controle ambiental.</li> <li>• Definir arranjos dos equipamentos com base nos parâmetros técnicos estabelecidos nas etapas prévias do desenvolvimento.</li> <li>• Definir parâmetros do processo de acordo com as características físicas, químicas, biológicas e da composição das correntes dos processos de controle ambiental.</li> <li>• Selecionar os parâmetros críticos do processo de acordo com as operações unitárias que fazem parte dos processos de controle ambiental.</li> <li>• Avaliar os tipos, procedimentos de uso e aplicação das sinalizações, instrumentos e equipamentos de segurança aplicados aos sistemas e processos de</li> </ul>	<p><b>5. Avaliação de perigos e riscos nos processos de controle ambiental.</b></p> <p><b>6. Legislação e normas ambientais aplicadas ao processo.</b></p> <p><b>7. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança aplicadas aos processos de controle ambiental.</b></p> <p><b>8. Exemplos de tipos de desenhos de engenharia utilizados para desenvolvimento de processos de controle ambiental.</b></p> <p><b>9. Dimensionamento ETA e ETE</b></p> <p><b>10. Tecnologias da indústria avançada aplicadas aos processos de controle ambiental.</b></p>

		<p>engenharia química.</p>	
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas em bases de dados a serem utilizadas no desenvolvimento dos processos de controle ambiental.</li> <li>• Selecionar legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão na concepção dos processos de controle ambiental.</li> <li>• Aplicar requisitos da legislação e das normas de saúde, segurança e responsabilidade na concepção dos processos de controle ambiental.</li> <li>• Interpretar requisitos da legislação de propriedade industrial que impacte no desenvolvimento dos processos.</li> <li>• Organizar os módulos operacionais em um fluxograma básico por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos por normas técnicas.</li> <li>• Interpretar Normas Técnicas Regulamentadoras e textos técnicos relacionados as atividades de processos de controle ambiental da indústria química e correlata.</li> </ul>	
	<p>1.4. Considerando potenciais problemas e oportunidades de melhoria ou inovação no processo de controle ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar problemas e oportunidades de melhoria no processo de controle ambiental por meio da avaliação das</li> </ul>	

		<p>variáveis do processo, do desempenho dos módulos operacionais e sugestões da equipe técnica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificar ações prioritárias com base nos problemas encontrados e nas oportunidades de melhoria do processo de controle ambiental, levantados com a equipe técnica.</li> <li>• Identificar oportunidades de inovação por meio da utilização de técnicas de pesquisa.</li> <li>• Extrair informações (evolução tecnológica, fabricantes, fornecedores, tecnologias, entre outros) da pesquisa que subsidiarão o desenvolvimento dos processos de controle ambiental por meio de ferramentas computacionais.</li> </ul>	
	<p>1.5. Considerando as especificações e características de efluentes, resíduos, insumos e produtos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir efluentes, resíduos, insumos e produtos de acordo com os processos de controle ambiental a serem desenvolvidos.</li> <li>• Determinar as características físicas, químicas e biológicas de efluentes, resíduos, insumos e produtos, visando à seleção dos elementos que comporão os processos de controle ambiental e os seus parâmetros.</li> </ul>	
	<p>1.6. Considerando os riscos químicos, físicos e biológicos inerentes ao processo de controle ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar riscos relativos à segurança de processo, segurança do trabalho e ao meio ambiente presentes nos</li> </ul>	

		<p>processos de controle ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado na concepção dos processos de controle ambiental.</li> <li>• Classificar os níveis de riscos ou perigo identificados nos processos de controle ambiental.</li> </ul>	
	<p>1.7. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do processo de controle ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do processo desenvolvido.</li> <li>• Selecionar rotas tecnológicas visando a Sustentabilidade do processo.</li> <li>• Identificar gaps de mercado por meio de consulta às informações de sites, revistas técnicas, jornais informativos de empresas e entrevistas com especialistas.</li> <li>• Identificar fontes de fomento de apoio à inovação de acordo com o escopo do projeto a ser desenvolvido.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas.
- Estruturar as atividades de sua responsabilidade com visão sistêmica e pensamento crítico, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade.
- Cultivar a receptividade para o aprendizado, novas experiências e para uma postura inovadora.
- Identificar causas raiz de necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Admitir que o aprimoramento técnico possui impacto positivo no desempenho das suas atividades profissionais.
- Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de contextos, fatos, possibilidades, desafios e

problemáticas de diferentes naturezas, considerando referenciais éticos, sociais, técnicos, legais, normativos e institucionais.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- LIBARDI JUNIOR, Nelson. Sistemas de tratamento para águas e efluentes. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SCHORR, Adriano de Souza. Tratamento de águas e efluentes. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BRAGA JUNIOR, Benedito Pinto Ferreira et al. Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- NUNES, Jose Alves. Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais. Aracaju: J. Andrade, 1996.
- TRIGUEIRO, A. Mundo Sustentável 2: novos rumos para um planeta em crise. São Paulo. Globo, 2012.
- MATOS, Simone Pires de. Operações unitárias: Fundamentos, transformações e aplicações dos fenômenos físicos e químicos. São Paulo, SP: Érica, 2015. 160 p ISBN 9788536510835.
- PERRY, Robert H.; CHILTON, Cecil H. Manual de engenharia química. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 1 v.
- REY, A. Bravo. Física/química modernas: química tecnológica fundamental; engenharia química. São Paulo: Ed. Fortaleza, 1970. 479 p.
- FOUST, Alan S. Princípios das operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p. ISBN 9788521610380.

## Módulo: Específico II

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Processos Químicos Inorgânicos

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- F1** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e sociemocionais queridas para o desenvolvimento de processos químicos inorgânicos

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Elaborar etapas de processos químicos inorgânicos</b>	1.1. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do processo inorgânico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do processo desenvolvido.</li> <li>Selecionar rotas tecnológicas visando a sustentabilidade do processo.</li> <li>Identificar gaps de mercado</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fontes e obtenção de matérias-primas presentes nos processos químicos inorgânicos</li> <li>Processamento de matérias-primas presentes nos processos químicos inorgânicos</li> <li>Definição de operações unitárias no</li> </ol>

		<p>por meio de consulta às informações de sites, revistas técnicas, jornais informativos de empresas e entrevistas com especialistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar fontes de fomento de apoio à inovação de acordo com o escopo do projeto a ser desenvolvido.</li> </ul>	<p><b>desenvolvimento de processos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Sistemas líquido-líquido</li> <li>3.2. Sistemas líquido-vapor</li> <li>3.3. Sistemas sólido-líquido</li> <li>3.4. Sistemas sólido-sólido</li> </ol> <p><b>4. Processos químicos inorgânicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Hidrogênio</li> <li>4.2. Carbono</li> <li>4.3. Nitrogênio</li> <li>4.4. Enxofre</li> <li>4.5. Fertilizantes</li> <li>4.6. Metais</li> <li>4.7. Cimento</li> </ol> <p><b>5. Estrutura do complexo industrial químico inorgânico</b></p> <p><b>6. Setores e tecnologias da indústria química inorgânica</b></p> <p><b>7. Avaliação de perigos e riscos de processos químicos inorgânicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Modelos de fonte</li> <li>7.2. Modelos de liberação tóxica e de dispersão</li> <li>7.3. Prevenção de incêndios e explosões</li> <li>7.4. Sistemas de alívio de pressão</li> <li>7.5. Análise Preliminar de Perigos (APP) aplicados a processos inorgânicos</li> </ol> <p><b>8. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança aplicadas aos processos químicos inorgânicos</b></p> <p><b>9. Exemplos de tipos de desenhos de engenharia utilizados para desenvolvimento de processos químicos inorgânicos</b></p> <p><b>10. Tecnologias da indústria avançada aplicadas aos</b></p>
	<p>1.2. Considerando os riscos químicos e físicos inerentes ao processo inorgânico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar riscos relativos à segurança de processo, segurança do trabalho e ao meio ambiente presentes nos processos químicos inorgânicos.</li> <li>Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado na concepção dos processos químicos inorgânicos.</li> <li>Classificar os níveis de riscos ou perigo identificados nos processos químicos inorgânicos.</li> </ul>	
	<p>1.3. Considerando as operações unitárias e parâmetros envolvidos nos processos químicos inorgânicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir as operações unitárias com base nas propriedades químicas, físicas, biológicas, rotas de processamento, tecnologias de processamento e composição das correntes de entrada e saída do processo químico inorgânico.</li> <li>Definir arranjos dos equipamentos com base nos parâmetros técnicos estabelecidos nas etapas prévias do desenvolvimento.</li> <li>Definir parâmetros do processo de acordo com as características físicas, químicas,</li> </ul>	

		<p>biológicas e da composição das correntes dos processos químicos inorgânicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar os parâmetros críticos do processo de acordo com as operações unitárias que fazem parte dos processos químicos inorgânicos.</li> <li>• Avaliar os tipos, procedimento de uso e aplicação das sinalizações, instrumentos e equipamentos de segurança aplicados aos sistemas e processos de engenharia química.</li> </ul>	<p><b>processos químicos inorgânicos</b></p>
	<p>1.4. Considerando tecnologias habilitadoras da indústria avançada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada na concepção dos processos químicos inorgânicos.</li> <li>• Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada na concepção dos processos químicos inorgânicos.</li> <li>• Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizadas nos processos químicos inorgânicos, de acordo com a pesquisa a ser desenvolvida.</li> <li>• Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração das etapas dos processos inorgânicos.</li> </ul>	
	<p>1.5. Considerando as especificações e características de matérias primas, insumos e produtos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir matérias primas, insumos e produtos de acordo com os processos químicos inorgânicos a serem</li> </ul>	

		<p>desenvolvidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar as características físicas, químicas e biológicas de matérias primas, insumos e produtos, visando à seleção dos elementos que comporão os processos químicos inorgânicos e os seus parâmetros.</li> </ul>	
	<p>1.6. Considerando potenciais problemas e oportunidades de melhoria ou inovação no processo inorgânico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar problemas e oportunidades de melhoria no processo químico inorgânico por meio da avaliação das variáveis do processo, do desempenho dos módulos operacionais e sugestões da equipe técnica.</li> <li>• Classificar ações prioritárias com base nos problemas encontrados e nas oportunidades de melhoria do processo químico inorgânico, levantados com a equipe técnica.</li> <li>• Identificar oportunidades de inovação por meio da utilização de técnicas de pesquisa.</li> <li>• Extrair informações (evolução tecnológica, fabricantes, fornecedores, tecnologias, entre outros) da pesquisa que subsidiarão o desenvolvimento dos processos químicos inorgânicos por meio de ferramentas computacionais.</li> </ul>	
	<p>1.7. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas em bases de dados a serem utilizadas no desenvolvimento dos processos</li> </ul>	

		<p>químicos inorgânicos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Selecionar legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão na concepção dos processos químicos inorgânicos.</li><li>• Aplicar requisitos da legislação e das normas de saúde, segurança e responsabilidade na concepção dos processos químicos inorgânicos.</li><li>• Interpretar requisitos da legislação de propriedade industrial que impacte no desenvolvimento dos processos.</li><li>• Organizar os módulos operacionais em um fluxograma básico por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos por normas técnicas.</li><li>• Interpretar Normas Técnicas, Regulamentadoras e textos técnicos relacionados às atividades de processos químicos inorgânicos da indústria química e correlatas.</li><li>• Organizar as informações levantadas em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas.</li></ul>	
<b>Capacidades Socioemocionais</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Demonstrar postura flexível, autoempreendedora, inovadora e aberta a feedback, buscando aplicar novos aprendizados e experiências para alavancar seu crescimento pessoal e profissional e das equipes em que atua nos ambientes e processos e trabalho.</li></ul>			

- Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de contextos, fatos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando referenciais éticos, sociais, técnicos, legais, normativos e institucionais.
- Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas.
- Identificar causas raiz de necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Adotar comportamentos profissionais que evidenciem uma atuação pautada nas referências técnicas, sociais, econômicas, tecnológicas e de qualidade, com visão sistêmica e crítica.
- Assumir a pesquisa como ferramenta de inspiração, de aprendizagem e de levantamento de dados que possam orientar suas ações sobre novos assuntos e contextos diversos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W.; BULLARD, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 616 p. ISBN 9788521634911
- SHREVE, R. Norris; BRINK JUNIOR, Joseph A. Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 717 p.
- CHECO, Daniele Cecília Ulsom de Araújo. Tecnologia de processos químicos inorgânicos. Curitiba, PR: Intersaberes, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- FIGUEIREDO, Alberthmeiry Teixeira de; BARRADO, Cristiano Morita. Processos da indústria química. Curitiba, PR: Intersaberes, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- BRASIL, N. I. Introdução a Engenharia Química. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013.
- FOGLER, H. S., Elementos de Engenharia das reações químicas. 4ª ed. Rio de Janeiro: GEN-LTC, 2009.
- PROENÇA, M. B. Princípios dos processos químicos industriais. 1ª ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.
- CCPS, Diretrizes Para Segurança de Processo Baseada em Risco, Editora Interciência; 1ª edição, 2014.
- SOUZA, Mariana de Mattos Vieira Mello. Processos inorgânicos. Rio de Janeiro: FAPERJ: Synergia, 2012. xii, 244 p. ISBN 9788561325817.

## Módulo: Específico II

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Fenômenos de Transferência de Massa

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o desenvolvimento de equipamentos de transferência de massa na engenharia química.

Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Aplicar os fenômenos de transferência de massa aos equipamentos	1.1. Considerando as operações unitárias e parâmetros envolvidos nos equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar as características físicas, químicas e biológicas de matérias primas, insumos e produtos, visando a concepção de equipamentos.</li> <li>Identificar operações unitárias com base na finalidade do equipamento.</li> <li>Selecionar os materiais utilizados para o desenvolvimento de equipamentos de acordo com suas propriedades, aplicação e características.</li> <li>Avaliar a interação dos materiais utilizados no desenvolvimento de equipamentos com os produtos químicos empregados em sistemas e processos químicos e bioquímicos.</li> <li>Identificar o fenômeno de transferência de massa (difusão e convecção) visando a concepção de equipamentos.</li> <li>Determinar as variáveis e os parâmetros do fenômeno de transferência de massa visando a concepção de equipamentos.</li> </ul>	<b>1. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança aplicadas aos equipamentos</b> <b>2. Mecanismo de transferência de massa</b> 2.1. Lei de Fick 2.2. Velocidade de difusão e fluxo <b>3. Fundamentos</b> 3.1. Difusão 3.2. Convecção <b>4. Coeficientes de difusão</b> 4.1. gases 4.2. líquidos 4.3. sólidos <b>5. Aplicação da equação da continuidade</b> 5.1. Difusão Estacionária 5.2. Difusão Transiente Difusão com reação química <b>6. Transferência convectiva de massa</b>
	1.2. Considerando a otimização do fenômeno de transferência de massa no equipamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar o regime de condução com vistas à maximização da eficiência de operação do equipamento.</li> <li>Avaliar o impacto das condições de operação (agitação, aeração, carga e</li> </ul>	

		<p>transporte de matéria) na eficiência do equipamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar geometria do equipamento de forma que alcance a máxima eficiência da operação.</li> <li>• Avaliar as oportunidades de intensificação de processos na concepção de equipamentos.</li> <li>• Avaliar a possibilidade da otimização do fenômeno de transferência de massa (difusão e convecção) visando a concepção de equipamentos.</li> </ul>	
	<p>1.3. Considerando os riscos químicos e físicos inerentes ao equipamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar riscos relativos à segurança de processo, segurança do trabalho e ao meio ambiente no fenômeno de transferência de massa.</li> <li>• Classificar os níveis de riscos ou perigo identificados no fenômeno de transferência de massa.</li> <li>• Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado no fenômeno de transferência de massa.</li> </ul>	
	<p>1.4. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do equipamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar custos do equipamento a ser desenvolvido em atendimento as necessidades técnicas, econômica e socioambiental.</li> <li>• Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do equipamento desenvolvido.</li> <li>• Avaliar os fenômenos que</li> </ul>	

		ocorrem na operação do equipamento assistido por software com vistas à validação das especificações de funcionamento.	
	1.5. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar requisitos da legislação de propriedade industrial que impacte no desenvolvimento dos equipamentos.</li> <li>• Selecionar legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão na concepção de equipamentos.</li> <li>• Aplicar requisitos da legislação e das normas de saúde, segurança e responsabilidade na concepção de equipamentos.</li> <li>• Organizar os módulos operacionais em um fluxograma básico por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos ou normas técnicas.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.
- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.
- Estabelecer, a partir de compreensões pessoais construídas, padrões de comportamento que valorizem e evidenciem os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a que a suas contribuições sejam mais efetivas no alcance de objetivos e a resolução de problemas.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- BIRD, Robert B. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. ISBN 978- 8521613930.
- CREMASCO, Marco Aurélio. Fundamentos de transferência de massa. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. ISBN 978-8580551273.

## Bibliografia Complementar

- INCROPERA, Frank; DEWITT, P. Fundamentos de transferencia de calor e de massa. 4. ed Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- PELLICCIONE, André da Silva et al. Análise de falhas em equipamentos de processo: mecanismo de danos e casos práticos. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SEADER, J. D.; HENLEY, E. J.; ROPER, D. R. Separation process principles: chemical and biochemical operations. 3rd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010. 821 p. ISBN 978-0470481837.
- CREMASCO, Marco Aurélio; BERTAN, Alessandra Suzin. Transferência de massa: difusão mássica em meios convencionais. São Paulo, SP: Blucher, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- HEILMANN, Armando. **Introdução aos fenômenos de transporte:** características e dinâmica dos fluidos. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico II

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Fenômenos de Transferência de Calor

**Carga Horária:** 60h

### Função:

- **F1** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o desenvolvimento de equipamentos de transferência de calor na engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Aplicar os fenômenos de transferência de calor aos equipamentos</b>	1.1. Considerando as operações unitárias e parâmetros envolvidos nos equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar as características físicas, químicas e biológicas de matérias primas, insumos e produtos, visando a concepção de equipamentos.</li> <li>• Identificar operações unitárias com base na finalidade do equipamento.</li> <li>• Selecionar os materiais utilizados para o desenvolvimento de equipamentos de acordo com suas propriedades, aplicação e características.</li> <li>• Avaliar a interação dos materiais utilizados no</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança aplicadas aos equipamentos</b></li> <li><b>2. Estudo da condução, convecção e radiação</b></li> <li><b>3. Equações de taxa e fluxo</b></li> <li><b>4. Equações de difusão</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Coordenadas cartesianas</li> <li>4.2. Cilíndricas</li> <li>4.3. Esféricas</li> </ol> </li> <li><b>5. Condução bidimensional</b></li> <li><b>6. Condução transiente</b></li> <li><b>7. Estudo da convecção</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Natural</li> <li>7.2. Forçada</li> <li>7.3. Escoamento interno</li> <li>7.4. Escoamento externo</li> </ol> </li> <li><b>8. Estudo da radiação</b></li> </ol>

		<p>desenvolvimento de equipamentos com os produtos químicos empregados em sistemas e processos químicos e bioquímicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o fenômeno de transferência de calor (condução, convecção e radiação) visando a concepção de equipamentos.</li> <li>• Determinar as variáveis e os parâmetros do fenômeno de transferência de calor (condução, convecção e radiação) visando a concepção de equipamentos.</li> </ul>	
	<p>1.2. Considerando a otimização do fenômeno de transferência de calor no equipamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o regime de condução com vistas à maximização da eficiência de operação do equipamento.</li> <li>• Avaliar o impacto das condições de operação (agitação, aeração, carga e troca térmica) na eficiência do equipamento.</li> <li>• Avaliar geometria do equipamento de forma que alcance a máxima eficiência da operação.</li> <li>• Avaliar as oportunidades de intensificação de processos na concepção de equipamentos.</li> <li>• Avaliar a possibilidade da otimização do fenômeno de transferência de calor (condução, convecção e radiação) visando a concepção de equipamentos.</li> </ul>	

	<p>1.3. Considerando os riscos químicos e físicos inerentes ao equipamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar riscos relativos à segurança de processo, segurança do trabalho e ao meio ambiente presentes no fenômeno de transferência de calor.</li> <li>• Classificar os níveis de riscos ou perigo identificados no fenômeno de transferência de calor.</li> <li>• Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado no fenômeno de transferência de calor.</li> </ul>	
	<p>1.4. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar requisitos da legislação de propriedade industrial que impacte no desenvolvimento dos equipamentos.</li> <li>• Selecionar legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão na concepção de equipamentos.</li> <li>• Aplicar requisitos da legislação e das normas de saúde, segurança e responsabilidade na concepção de equipamentos.</li> <li>• Organizar os módulos operacionais em um fluxograma básico por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos ou normas técnicas.</li> </ul>	
	<p>1.5. Considerando as necessidades técnicas, econômica e</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar custos do equipamento a ser desenvolvido</li> </ul>	

	socioambiental do equipamento	<p>em atendimento as necessidades técnicas, econômica e socioambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do equipamento desenvolvido.</li> <li>• Avaliar os fenômenos que ocorrem na operação do equipamento assistido por software com vistas à validação das especificações de funcionamento.</li> </ul>	
--	-------------------------------	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar postura flexível, autoempreendedora, inovadora e aberta a feedback, buscando aplicar novos aprendizados e experiências para alavancar seu crescimento pessoal e profissional e das equipes em que atua nos ambientes e processos e trabalho.
- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012. ISBN 978-8580551273.
- BIRD, Robert B. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. ISBN 978- 8521613930.
- COELHO, João Carlos Martins. Energia e fluidos: transferência de calor. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- INCROPERA, Frank; DEWITT, P. Fundamentos de transferencia de calor e de massa. 4. ed Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- SISSOM, L. E.; PITTS, D. R. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro: LTC, 1979 KERN, Donald Q. Processos de Transmissão de Calor. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987
- SOUZA, Jeferson Afonso Lopes de (org.). Transferência de calor. São Paulo: Pearson, 2016. E- book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CAO, E. Heat transfer in process engineering. New York: McGraw-Hill Education, 2009. ISBN 978-0736065320.
- SEADER, J. D.; HENLEY, E. J.; ROPER, D. R. Separation process principles: chemical and biochemical operations. 3rd ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010. 821 p. ISBN 978-0470481837.

## Módulo: Específico II

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Processos Químicos Orgânicos

**Carga Horária:** 90h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e sociemocionais requeridas para o desenvolvimento de processos químicos orgânicos.

### Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Elaborar etapas de processos químicos orgânicos	1.1. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na elaboração das etapas de processos químicos orgânicos.</li> <li>• Selecionar rotas tecnológicas visando a sustentabilidade dos processos.</li> </ul>	<b>1. Fontes e obtenção de matérias-primas presentes nos processos químicos orgânicos</b> <b>2. Processamento de matérias-primas presentes nos processos químicos orgânicos</b> <b>3. Definição de operações unitárias no desenvolvimento de processos orgânicos</b> 3.1. Sistemas líquido-líquido 3.2. Sistemas líquido-vapor 3.3. Sistemas sólido-líquido 3.4. Sistemas sólido-sólido <b>4. Processos químicos orgânicos</b> 4.1. Nitração 4.2. Sulfonação 4.3. Aminação 4.4. Alquilação 4.5. Esterificação 4.6. Hidrogenação 4.7. Hidroformilação 4.8. Gaseificação e Síntese Fischer-Tropsch <b>5. Estrutura do complexo industrial químico orgânico</b> <b>6. Setores e tecnologias da indústria química orgânica</b> 6.1. Tintas e vernizes
	1.2. Considerando os riscos químicos e físicos inerentes ao processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar riscos relativos à segurança de processo, a segurança do trabalho e ao meio ambiente presentes nos processos químicos orgânicos.</li> <li>• Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado na concepção dos processos químicos orgânicos.</li> <li>• Classificar os níveis de riscos ou perigo identificados nos processos químicos orgânicos.</li> </ul>	

	<p>1.3. Considerando tecnologias habilitadoras da indústria avançada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada na concepção dos processos químicos orgânicos.</li> <li>• Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada na concepção dos processos químicos orgânicos.</li> <li>• Definir equipamentos, matérias primas e insumos a serem utilizadas nos processos químicos orgânicos, de acordo com a pesquisa a ser desenvolvida.</li> <li>• Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração das etapas dos processos orgânicos.</li> <li>• Organizar as informações levantadas em padrões de documentos estabelecidas por normas técnicas.</li> </ul>	<p>6.2. Adesivos e selantes          6.3. Alimentos e bebidas          6.4. Cosméticos          6.5. Fármacos          6.6. Biocombustíveis e biorefinarias          6.7. Óleos e lubrificantes          6.8. Petróleo e gás          6.9. Celulose e papel          6.10. Polímeros</p> <p><b>7. Avaliação de perigos e riscos de processos químicos orgânicos</b></p> <p>7.1. Modelos de fonte          7.2. Modelos de liberação tóxica e de dispersão          7.3. Prevenção de incêndios e explosões          7.4. Sistemas de alívio de pressão          7.5. Análise Preliminar de Perigos (APP) aplicados a processos inorgânicos</p> <p><b>8. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança aplicadas aos processos químicos orgânicos</b></p> <p><b>9. Exemplos de tipos de desenhos de engenharia utilizados para desenvolvimento de processos químicos orgânicos</b></p> <p><b>10. Tecnologias da indústria avançada aplicadas aos processos químicos orgânicos</b></p>
	<p>1.4. Considerando as especificações e características de matérias primas, insumos e produtos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir matérias primas, insumos e produtos de acordo com os processos químicos orgânicos a serem desenvolvidos.</li> <li>• Determinar as características físicas,</li> </ul>	

		<p>químicas e biológicas de matérias primas, insumos e produtos, visando à seleção dos elementos que compõem os processos químicos orgânicos e os seus parâmetros.</p>	
	<p>1.5. Considerando potenciais problemas e oportunidades de melhoria ou inovação no processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar problemas e oportunidades de melhoria no processo químico orgânico por meio da avaliação das variáveis do processo, do desempenho dos módulos operacionais e sugestões da equipe técnica.</li> <li>• Classificar ações prioritárias com base nos problemas encontrados e nas oportunidades de melhoria do processo químico orgânico, levantados com a equipe técnica.</li> <li>• Identificar oportunidades de inovação por meio da utilização de técnicas de pesquisa.</li> <li>• Extrair informações (evolução tecnológica, fabricantes, fornecedores, tecnologias, entre outros) da pesquisa, que subsidiarão o desenvolvimento dos processos químicos</li> </ul>	

		orgânicos por meio de ferramentas computacionais.	
	1.6. Considerando as operações unitárias e parâmetros envolvidos nos processos químicos orgânicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir as operações unitárias com base nas propriedades químicas, físicas, biológicas, rotas de processamento, tecnologias de processamento e composição das correntes de entrada e saída do processo químico orgânico.</li><li>• Definir arranjos dos equipamentos com base nos parâmetros técnicos estabelecidos nas etapas prévias do desenvolvimento. Definir parâmetros do processo de acordo com as características físicas, químicas, biológicas e da composição das correntes dos processos químicos orgânicos.</li><li>• Selecionar os parâmetros críticos do processo de acordo com as operações unitárias que fazem parte dos processos químicos orgânicos.</li><li>• Avaliar os tipos, procedimento de uso e aplicação das sinalizações, instrumentos e</li></ul>	

		equipamentos de segurança aplicados aos sistemas e processos de engenharia química.	
	1.7. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas em bases de dados a serem utilizadas no desenvolvimento dos processos químicos orgânicos.</li><li>• Interpretar legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão na concepção dos processos químicos orgânicos.</li><li>• Aplicar requisitos da legislação e das normas de saúde, segurança e responsabilidade na concepção dos processos químicos orgânicos.</li><li>• Organizar os módulos operacionais em um fluxograma básico por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos ou normas técnicas.</li><li>• Selecionar legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão na concepção dos processos químicos</li></ul>	

		<p>orgânicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar Normas Técnicas, Regulamentadoras e textos técnicos relacionados às atividades de processos químicos orgânicos da indústria química e correlatas.</li> </ul>	
--	--	---	--

## Capacidades Socioemocionais

- Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.
- Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas.
- Adotar comportamentos profissionais que evidenciem uma atuação pautada nas referências técnicas, sociais, econômicas, tecnológicas e de qualidade, com visão sistêmica e crítica.
- Identificar causas raiz de necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fonte e caminho para a mudança e a inovação em diferentes equipes, ambientes e processos de trabalho.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W.; BULLARD, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 616 p. ISBN 9788521634911
- SHREVE, R. Norris; BRINK JUNIOR, Joseph A. Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 717 p.
- FIGUEIREDO, Alberthmeiry Teixeira de; BARRADO, Cristiano Morita. Processos da indústria química. Curitiba, PR: Intersaberes, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- BRASIL, N. I. Introdução a Engenharia Química. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013.
- FOGLER, H. S., Elementos de Engenharia das reações químicas. 4ª ed. Rio de Janeiro: GEN-LTC, 2009.
- PROENÇA, M. B. Princípios dos processos químicos industriais. 1ª ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book.
- ANCHEYTA, J. Modelagem e Simulação de Reatores Catalíticos para o Refino de Petróleo. 1ª ed. Rio de Janeiro: GEN-LTC, 2015.
- PERLINGEIRO, C. A. G., Engenharia de Processos: análise, simulação, otimização e síntese de Processos Químicos. 1ª ed. São Paulo: Blucher, 2005.
- CCPS, Diretrizes Para Segurança de Processo Baseada em Risco, Editora Interciência; 1ª edição, 2014.

## Módulo: Específico III

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Sistemas de Controle de Processos

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o desenvolvimento de sistemas de controle de processos.

### Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Elaborar sistemas de controle de processos</b>	1.1. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos na otimização do sistema de controle de processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar estratégias de controle estabelecidas em diagramas de controle e instrumentação de processos.</li> <li>• Definir novas estratégias de controle visando à otimização dos processos existentes ou implementação em novos projetos.</li> <li>• Traduzir o modelo matemático do sistema de controle em linguagem computacional para simulação e otimização do sistema.</li> <li>• Selecionar o método de resolução de modelos matemáticos que represente o modelo dinâmico estabelecido para simulação e otimização do sistema.</li> <li>• Traduzir o método de resolução dos modelos matemáticos em linguagem computacional na simulação e otimização do sistema.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança operacional e laboral na concepção dos sistemas de controle e instrumentação de processos</b></li> <li><b>2. Transformadas de Laplace</b></li> <li><b>3. Objetivos dos sistemas de controle</b></li> <li><b>4. O controle servo e o controle regulatório</b></li> <li><b>5. Necessidades do controle de processos industriais</b></li> <li><b>6. Componentes básicos dos sistemas de controle</b></li> <li><b>7. Elementos finais de controle</b></li> <li><b>8. Controladores</b></li> <li><b>9. Comportamento dinâmico de sistemas de controle</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Malha fechada</li> <li>9.2. Malha aberta</li> <li>9.3. Equação característica</li> </ol> </li> <li><b>10. Influência do tipo de controlador na resposta em regime permanente</b></li> <li><b>11. Critérios de estabilidade do sistema de controle</b></li> <li><b>12. Sintonia de controladores</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>12.1. Sistemas com realimentação</li> <li>12.2. Técnicas adicionais de controle</li> </ol> </li> </ol>
	1.2. Considerando os riscos químicos e físicos para a aplicação do controle de processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar riscos relativos à segurança de processo, à segurança do trabalho e ao meio ambiente presentes no processo</li> </ul>	

		<p>ou unidade de instalação do sistema de controle de processos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado no processo aplicando o sistema de controle.</li> <li>Selecionar os níveis de segurança do sistema de controle de acordo com os riscos identificados em análises de risco do processo.</li> </ul>	<p><b>13. Controle em razão, em cascata, antecipatório</b>  <b>14. Sistemas de controle de malhas múltiplas</b>  <b>15. Utilização de softwares para estudo de sistemas de controle</b></p>
	<p>1.3. Considerando as operações unitárias e parâmetros envolvidos nos processos químicos e bioquímicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar variáveis do sistema de controle de processos a ser desenvolvido de acordo com o processo.</li> <li>Determinar o modelo matemático do sistema dinâmico que representa com confiabilidade o sistema de controle de processos a ser desenvolvido.</li> <li>Definir a estratégia de controle do processo por meio da aplicação de ferramentas de modelagem matemática de acordo com o sistema de controle de processos a ser desenvolvido.</li> </ul>	
	<p>1.4. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar requisitos da legislação de propriedade industrial que impacte no desenvolvimento do sistema de controle e instrumentação de processos.</li> <li>Selecionar normas de saúde, segurança e responsabilidade</li> </ul>	

		<p>socioambiental que impactarão na concepção dos sistemas de controle e instrumentação de processos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar requisitos das normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental na concepção dos sistemas de controle e instrumentação de processos.</li><li>• Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas em bases de dados a serem utilizadas no desenvolvimento de sistemas de controle e instrumentação de processos.</li><li>• Definir configurações do sistema de controle de processos com vistas ao atendimento dos parâmetros operacionais estabelecidos na pesquisa.</li><li>• Organizar as informações levantadas ao longo do desenvolvimento do sistema de controle e instrumentação do processo em padrões de documento estabelecidos por Normas Técnicas.</li><li>• Avaliar a construção de protótipos do sistema de controle.</li><li>• Organizar as informações levantadas em padrões de documentados estabelecidos em normas técnicas.</li><li>• Organizar os módulos</li></ul>	
--	--	---	--

		<p>operacionais em um fluxograma básico por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos ou normas técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar normas técnicas reguladoras e textos técnicos relacionados à sistemas de controle de processo.</li></ul>	
	<p>1.5. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do sistema</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estimar custos do sistema de controle de processos a ser desenvolvido em atendimento as necessidades técnicas, econômica e socioambiental.</li><li>• Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do sistema de controle de processos a desenvolvido.</li><li>• Definir configurações de sistemas de controle de processos com vistas ao atendimento dos parâmetros operacionais estabelecidos na pesquisa.</li><li>• Identificar oportunidades de melhoria no processo químico e bioquímico por meio da avaliação das variáveis do processo e de sugestões da equipe técnica.</li><li>• Classificar ações prioritárias com base nos problemas e nas oportunidades de melhoria no processo químico e bioquímico.</li><li>• Identificar oportunidades de inovação por meio da utilização de técnicas de pesquisa e</li></ul>	

		<p>prospecção.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar gaps de mercado por meio de consulta às informações de sites, revistas técnicas, jornais informativos de empresas e entrevistas com especialistas.</li> </ul>	
	1.6. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada no controle de processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada na concepção dos sistemas de controle.</li> <li>• Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada na concepção dos sistemas de controle de processos.</li> <li>• Utilizar ferramentas que se aplica à estruturação e à sistematização das informações para elaboração das etapas dos sistemas de controle de processos.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Estabelecer, a partir de compreensões pessoais construídas, padrões de comportamento que valorizem e evidenciem os princípios da organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a que a suas contribuições sejam mais efetivas no alcance de objetivos e a resolução de problemas.
- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- GARCIA, Claudio. Controle de processos industriais: estratégias modernas. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- FILETI, Ana Maria Frattini. Tudo sob(re) controle: fundamentos e estudos de casos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 8. ed Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- OLIVEIRA, Diego Henrique de; ROSSIT, Ricardo; BULGARELLI, Roberval; BORGES, Giovanni Hummel (org.). Segurança intrínseca: equipamentos e instalações em atmosferas explosivas. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BEGA, Egídio Alberto. Instrumentação industrial. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. xxv, 668 p. ISBN 85-7193-137-2.
- CAMPOS, Mario Cesar M. Massa de; TEIXEIRA, Herbert C. G. Controles típicos de equipamentos e processos industriais. 2. ed. São Paulo: Editora E. Blücher, 2010. xviii, 396p.

- FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W. **Princípios elementares dos processos químicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2015. xxiv, 579 p. ISBN 9788521614296.

## Módulo: Específico III

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Sistemas de Instrumentação de Processos

**Carga Horária:** 90h

**Função:**

- F1** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o desenvolvimento de sistemas de instrumentação de processos da engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Elaborar sistemas de instrumentação de processos	1.1. Considerando os riscos químicos e físicos para a instrumentação do processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar riscos relativos à segurança de processo, à segurança do trabalho e ao meio ambiente presentes no processo ou unidade de instalação do sistema de instrumentação de processos.</li> <li>Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado na unidade industrial aplicando os instrumentos de processos.</li> </ul>	<b>1. Fundamentos de instrumentação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Histórico da Instrumentação</li> <li>Definições de Instrumentação</li> <li>Classificação dos Instrumentos</li> <li>Elementos de Controle</li> <li>Variáveis Controladas e Elementos Finais de controle</li> <li>Sinal digital e analógico</li> <li>Sinal de entrada e saída</li> </ol> <b>2. Válvulas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Princípio de Funcionamento dos Principais Tipos de Válvulas</li> <li>Materiais Empregados</li> <li>Tipos de Conexões</li> <li>Critérios de Escolha e Dimensionamento de Válvulas</li> <li>Exemplos de Aplicações em Processos Industriais</li> </ol> <b>3. Instrumentos de medição de pressão</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Medição Local e Transmissores</li> <li>Principais Tipos</li> </ol>
	1.2. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimar custos dos instrumentos de processos a serem aplicados em atendimento as necessidades técnicas, econômica e socioambiental.</li> <li>Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança para a concepção do sistema de instrumentação de processos a ser desenvolvido.</li> <li>Definir configurações dos</li> </ul>	

		<p>sistemas de instrumentação de processos com vistas ao atendimento dos parâmetros operacionais estabelecidos na pesquisa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar oportunidades de melhoria no processo químico e bioquímico por meio da avaliação das variáveis do processo e de sugestões da equipe técnica.</li> <li>• Classificar ações prioritárias com base nos problemas e nas oportunidades de melhoria no processo químico e bioquímico.</li> <li>• Identificar oportunidades de inovação por meio da utilização de técnicas de pesquisa e prospecção.</li> <li>• Identificar gaps de mercado por meio de consulta às informações de sites, revistas técnicas, jornais informativos de empresas e entrevistas com especialistas.</li> </ul>	<p>3.3. Elementos Mecânicos e Especiais</p> <p>3.4. Materiais Empregados</p> <p>3.5. Tipos de Conexões</p> <p>3.6. Critérios de Escolha</p> <p>3.7. Detalhes de Instalação</p> <p>3.8. Exemplos de Aplicações em Processos Industriais</p> <p><b>4. Instrumentos de medição de vazão</b></p> <p>4.1. Medição Local e Transmissores</p> <p>4.2. Principais Tipos</p> <p>4.3. Materiais Empregados</p> <p>4.4. Tipos de Conexões</p> <p>4.5. Critérios de Escolha e Detalhes de Instalação</p> <p>4.6. Exemplos de Aplicações em Processos Industriais</p> <p><b>5. Instrumentos de medição de temperatura</b></p> <p>5.1. Medição Local e Transmissores</p> <p>5.2. Principais Tipos</p> <p>5.3. Materiais Empregados</p> <p>5.4. Tipos de Conexões</p> <p>5.5. Critérios de Escolha e Detalhes de Instalação</p> <p>5.6. Exemplos de Aplicações em Processos Industriais</p> <p><b>6. Instrumentos de medição de nível</b></p> <p>6.1. Medição Local e Transmissores</p> <p>6.2. Principais Tipos</p> <p>6.3. Materiais Empregados</p> <p>6.4. Critérios de Escolha e Detalhes de Instalação</p> <p>6.5. Exemplos de Aplicações em Processos Industriais</p> <p><b>7. Analisadores</b></p> <p>7.1. Conceitos</p> <p>7.2. Principais Tipos</p> <p>7.3. Condicionamento dos Transmissores</p>
	<p>1.3. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na instrumentação de processos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada na concepção dos sistemas de instrumentação.</li> <li>• Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada na concepção dos sistemas de instrumentação de processos.</li> <li>• Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração das etapas dos</li> </ul>	

	<p>1.4. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<p>sistemas de instrumentação de processos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar requisitos da legislação de propriedade industrial que impacte no desenvolvimento do sistema de instrumentação de processos.</li> <li>• Selecionar normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental que impactarão na concepção dos sistemas de instrumentação de processos.</li> <li>• Aplicar requisitos das normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental na concepção dos sistemas de instrumentação de processos.</li> <li>• Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas em bases de dados a serem utilizadas no desenvolvimento de sistemas de instrumentação de processos.</li> <li>• Organizar as informações em padrões de documentos estabelecidos por normas técnicas (ISA).</li> <li>• Organizar os módulos operacionais em um fluxograma básico por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos ou normas técnicas (ISA).</li> <li>• Interpretar normas técnicas regulamentadoras e textos técnicos relacionados à instrumentação dos processos.</li> </ul>	<p>7.4. Critérios de Escolha e Detalhes de Instalação 7.5. Exemplos de Aplicações em Processos Industriais</p> <p><b>8. Controladores de rotação de motores</b></p> <p>8.1. Principais Tipos 8.2. Critérios de Escolha e de Dimensionamento 8.3. Exemplos de Aplicações em Processos Industriais</p> <p><b>9. Controlador lógico programável - CLP</b></p> <p>9.1. Origem, Finalidade, Aplicações e Arquiteturas 9.2. Linguagem de Programação</p> <p><b>10. Redes de comunicação</b></p> <p>10.1. Origem, Finalidade e Aplicações 10.2. Características das diferentes redes de comunicação</p> <p><b>11. Controle e instrumentação de segurança (SIL, SIF, SIS)</b></p> <p><b>12. Identificação e simbologia de instrumentos em fluxogramas de processo (PFD) e em fluxogramas de engenharia de tubulação e instrumentação (P&amp;ID)</b></p> <p><b>13. Exemplos e criação da lista de I/O</b></p> <p><b>14. Exemplos e criação do memorial descritivo de processo</b></p> <p><b>15. Exemplos e criação de folhas de dados de instrumentos</b></p> <p><b>16. Exemplos e criação de lista de instrumentos</b></p> <p><b>17. Elaboração do memorial descritivo de processo</b></p> <p><b>18. Legislação e normas de saúde e segurança aplicadas a sistemas de</b></p>
--	---	--	---

	<p>1.5. Considerando as operações unitárias e parâmetros envolvidos nos processos químicos e bioquímicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os instrumentos de medição das variáveis definidas para o sistema de controle e instrumentação de processos.</li> <li>Identificar variáveis do processo a serem manipuladas no sistema de instrumentação a ser desenvolvido.</li> <li>Determinar os equipamentos e unidades onde será aplicado o sistema de instrumentação de processos.</li> </ul>	<p><b>instrumentação de processos</b>  <b>19. Instalações elétricas e de instrumentação em atmosferas explosivas</b>  <b>20. Tecnologias da indústria avançada para sistemas de controle e instrumentação de processos</b>          20.1. Monitoramento remoto por meio de tecnologias móveis          20.2. Computação em nuvem          20.3. Sensores inteligentes          20.4. Biosensores</p>
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Criar rotinas para a implementação e o desenvolvimento de uma cultura da melhoria contínua na empresa. Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.
- Demonstrar postura flexível, autoempreendedora, inovadora e aberta a feedback, buscando aplicar novos aprendizados e experiências para alavancar seu crescimento pessoal e profissional e das equipes em que atua nos ambientes e processos e trabalho.
- Demonstrar pré-disposição para aceitar ideias e sugestões e para buscar soluções inovadoras para a resolução de problemas, para o suprimento de necessidades e para melhorias ou para mudanças na empresa.
- Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de contextos, fatos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando referenciais éticos, sociais, técnicos, legais, normativos e institucionais.
- Reelaborar conceitos, compreensões e premissas à luz de referenciais técnicos, legais, normativos, éticos, sociais e institucionais, com vistas a um posicionamento pessoal e profissional diante de fatos, contextos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas.
- Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fonte e caminho para a mudança e a inovação em diferentes equipes, ambientes e processos de trabalho.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- BEGA, E. A. (org.); COHN, P. E. et al. Instrumentação Industrial. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- AGUIRRE, Luis Antonio. Fundamentos de instrumentação. São Paulo: Pearson, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. GARCIA, Claudio. Controle de processos industriais: estratégias modernas. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- FILETI, Ana Maria Frattini. Tudo sob(re) controle: fundamentos e estudos de casos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

- OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Bibliografia Complementar

- WILLIAM, C.D. Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control. New York: Second edition, McGraw-Hill Education. 2018 (ISBN: 9781260122251).
- INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICA / AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. Instrumentation Symbols and Identification - ANSI/ISA-5.1-2009, Research Triangle Park, N.C., 2009 (ISBN: 9781936007295).
- OLIVEIRA, Diego Henrique de; ROSSIT, Ricardo; BULGARELLI, Roberval; BORGES, Giovanni Hummel (org.). Segurança intrínseca: equipamentos e instalações em atmosferas explosivas. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- LARA, Carla Eduarda Orlando de Moraes de. Automação e controle industrial. Curitiba, PR: Contentus, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- GROOVER, M. P. Automação industrial e sistemas de manufatura. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico III

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Análise e Simulação de Processos

**Carga Horária:** 75h

### Função:

- F1** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a análise e simulação de processos químicos

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Realizar análise e simulação de processos	1.1. Considerando as operações unitárias e parâmetros envolvidos nos processos químicos e bioquímicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir as operações unitárias com base nas propriedades químicas, físicas, biológicas, rotas de processamento, tecnologias de processamento e composição das correntes de entrada e saída do processo.</li> <li>Definir arranjos dos equipamentos com base nos parâmetros técnicos estabelecidos nas etapas prévias do desenvolvimento do processo.</li> </ul>	<p>1. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança operacional e laboral na concepção que impactarão na análise e simulação de processos</p> <p>2. Apresentação das equações que modelam matematicamente os sistemas e processos da engenharia química</p> <p>2.1. Balanço de massa e energia</p> <p>2.2. Sistemas contínuos</p> <p>2.3. Sistemas em batelada</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir parâmetros do processo de acordo com as características físicas, químicas, biológicas e da composição das correntes dos processos.</li> <li>Interpretar fluxograma de engenharia básica estabelecido para o processo.</li> </ul>	<p>2.4. Fenômenos de Transferência Simultânea de Calor e Massa</p> <p><b>3. Simulação de processos químicos e bioquímicos</b></p> <p>3.1. Métodos de programação computacional</p> <p>3.2. Estratégias de simulação</p> <p>3.3. Uso das ferramentas de software de simulação</p> <p><b>4. Otimização do processo</b></p> <p>4.1. Minimização energética</p> <p>4.2. Função Objetivo</p> <p>4.3. Heurísticas, redes de equipamentos e cálculo de Pinchs</p> <p><b>5. Custos envolvidos no desenvolvimento de processos</b></p> <p>5.1. CAPEX e OPEX.</p>
	1.2. Considerando o modelo matemático que represente com confiabilidade os fenômenos termodinâmicos e cinéticos dos processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar o modelo matemático dos processos químicos e ou bioquímicos que representam com confiabilidade as entradas e saídas dos processos a serem desenvolvidos.</li> <li>Selecionar o método de resolução de modelos matemáticos que representem o modelo dos processos químicos e bioquímicos estabelecidos para simulação e otimização dos processos.</li> </ul>	
	1.3. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada nas análises e simulação de processos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada na análise e simulação de processos.</li> <li>Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada na análise e simulação de processos.</li> </ul>	
	1.4. Considerando a utilização de softwares de simulação de processos químicos e bioquímicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traduzir o modelo matemático dos processos químicos e bioquímicos em linguagem computacional para simulação e otimização dos processos.</li> <li>Traduzir o método de resolução dos modelos</li> </ul>	

		<p>matemáticos em linguagem computacional na simulação e otimização dos processos químicos e bioquímicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar a composição e os parâmetros de entrada dos processos no software de simulação dos processos químicos e bioquímicos.</li> <li>• Selecionar o modelo termodinâmico no software de simulação de processos de acordo com as características dos processos químicos e ou bioquímicos.</li> <li>• Estimar custos de capital e de operação do processo a ser desenvolvido em atendimento as necessidades técnicas, econômica e socioambiental.</li> </ul>	
	<p>1.5. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental que impactarão na análise e simulação de processos.</li> <li>• Aplicar requisitos das normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental na análise e simulação de processos.</li> <li>• Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas em bases de dados a serem utilizadas no desenvolvimento da análise e simulação o de processos.</li> <li>• Organizar os módulos operacionais em um fluxograma</li> </ul>	

		<p>básico por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos ou normas técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar normas técnicas regulamentadoras e textos técnicos relacionados a simulação de processos.</li> </ul>	
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.
- Refletir, a partir das suas próprias interpretações, os princípios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo estabelecidos pelas diretrizes, normas e procedimentos organizacionais, na perspectiva de sua contribuição para o desenvolvimento de atitudes que conduzem ao autodesenvolvimento e à autogestão.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- FOUST, Alan S. Princípios da operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p. ISBN 9788521610380.
- PERLINGEIRO, C. A. G. Engenharia de processos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2006. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- HEILMANN, Armando. Introdução aos fenômenos de transporte: características e dinâmica dos fluidos. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- TURTON, R. et al. Analysis, synthesis and design of chemical processes (Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences). 5. ed. New Jersey: Pearson Education, 2018. 978-0-13-261812-0.
- CREMASCO, Marco Aurélio. Fundamentos de transferência de massa. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CREMASCO, Marco Aurélio. Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J.; KANOGLU, Mehmet. Transferência de calor e massa: uma abordagem prática. São Paulo: McGraw-Hill, 2012.
- KERN (1950) - Process Heat Transfer. Kern Associates, and. Professorial Lecturer in Chemical Engineering. Case Institute of Technology.
- Aspen Plus – User guide – Version 10.2 - Aspen technology.

## Módulo: Específico III

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Sistemas Reacionais e Reatores Químicos

**Carga Horária:** 90h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a concepção de sistemas reacionais da engenharia química

Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Elaborar sistemas reacionais e reatores químicos	1.1. Considerando os riscos químicos e físicos nos sistemas reacionais e reatores químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar riscos relativos à segurança de processo, segurança do trabalho e ao meio ambiente presentes nos sistemas reacionais.</li> <li>Classificar os níveis de riscos ou perigo identificados nos sistemas reacionais.</li> <li>Determinar as ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado na concepção do sistema, por meio da utilização de técnicas de análise de riscos.</li> </ul>	<b>1. Definições e estequiometria</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Variáveis de medida</li> <li>Grau de avanço de reação e conversão</li> <li>Sistemas contínuos</li> <li>Pressões parciais</li> <li>Método da pressão total</li> </ol> <b>2. Cinética de reações</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Taxas de reações – definições</li> <li>Velocidade de reação</li> <li>Equações cinéticas reversíveis e irreversíveis a volume constante</li> <li>Reações irreversíveis ou reversíveis a volume variável</li> <li>Influência da temperatura sobre a velocidade de reação</li> </ol> <b>3. Balanço molar em sistemas abertos e fechados com reação química</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Batelada</li> <li>Reator contínuo tanque agitado (CSTR)</li> <li>Reator contínuo tubular (PFR)</li> </ol> <b>4. Determinação dos parâmetros cinéticos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reações irreversíveis a volume constante</li> <li>Modelo cinético de primeira ordem</li> <li>Modelo cinético de 2ª ordem global</li> <li>Reações irreversíveis a volume variável</li> <li>Irreversível de primeira ordem</li> <li>Reações irreversíveis de 2ª ordem</li> <li>Reações irreversíveis de ordem n – método da meia-vida</li> </ol>
	1.2. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do sistema reacional desenvolvido.</li> <li>Definir configurações de sistemas reacionais com vistas ao atendimento dos parâmetros operacionais estabelecidos na pesquisa.</li> <li>Definir modo de condução do sistema reacional de acordo com os parâmetros operacionais estabelecidos na pesquisa.</li> <li>Identificar oportunidades de melhoria e ou soluções de problemas nos sistemas reacionais por meio da avaliação dos parâmetros cinéticos.</li> <li>Classificar ações prioritárias com base nas oportunidades de melhoria e ou soluções de</li> </ul>	

		<p>problemas nos sistemas reacionais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar oportunidades de inovação por meio da utilização de técnicas de pesquisa e prospecção.</li> </ul>	<p>4.8. Reações reversíveis a volume constante</p> <p>4.9. Reação elementar de primeira ordem direta e reversa</p> <p>4.10. Reação elementar de 2ª ordem direta e 2ª ordem reversa</p> <p>4.11. Determinação dos parâmetros cinéticos pelo método diferencial</p> <p>4.12. Reator Diferencial</p>
1.3. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada na concepção dos sistemas reacionais.</li> <li>• Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada na concepção dos sistemas reacionais.</li> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis a elaboração de sistemas reacionais e reatores químicos.</li> <li>• Avaliar o uso de tecnologias inovadoras como nanotecnologia, biotecnologia e princípios da química verde na concepção dos sistemas reacionais.</li> <li>• Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração das etapas dos sistemas reacionais.</li> </ul>	<p>5. <b>Cinética de reações múltiplas</b></p> <p>5.1. Reações simples em série</p> <p>5.2. Reações simples em paralelo</p> <p>5.3. Sistemas contínuos</p> <p>5.4. Cinética de reações complexas</p> <p>5.5. Reações de decomposição</p> <p>5.6. Reações em paralelo</p> <p>5.7. Reações série-paralela</p> <p>6. <b>Reações não elementares</b></p> <p>6.1. Modelo cinético clássico</p> <p>6.2. Reações em cadeia</p> <p>6.3. Teoria do estado de transição</p> <p>7. <b>Reatores ideais</b></p> <p>7.1. Tipos de reatores</p> <p>7.2. Definições e noções de tempo de residência</p> <p>7.3. Reatores ideais</p> <p>7.4. Reator batelada</p> <p>7.5. Reator tanque contínuo</p> <p>7.6. Reatores não isotérmicos ideais</p> <p>7.7. Reator adiabático</p> <p>7.8. Reator batelada não adiabático</p> <p>7.9. Batelada adiabático</p> <p>7.10. Análise dos efeitos térmicos</p> <p>8. <b>Reatores específicos</b></p> <p>8.1. Reatores semibatelada</p>	
1.4. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos na modelagem, seleção e projetos dos sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduzir os parâmetros e modelos cinéticos e termodinâmicos em linguagem computacional para simulação e otimização da etapa reacional de acordo com o sistema.</li> <li>• Selecionar o método de resolução de modelos</li> </ul>		

		<p>matemáticos que representem os modelos cinéticos e termodinâmicos estabelecidos para simulação e otimização da etapa reacional de acordo com o sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar a composição e os parâmetros de entrada do sistema reacional no software de simulação de processos químicos.</li> <li>• Selecionar o modelo termodinâmico no software de simulação de processos químicos de acordo com as características do sistema reacional.</li> <li>• Definir o tipo e o regime de condução do sistema reacional no software de simulação de processos químicos de acordo com as características do sistema reacional.</li> </ul>	<p>8.2. Reator de reciclo 8.3. Reator de leito fixo pseudo-homogêneo 8.4. Reator com membranas</p> <p><b>9. Comparação de reatores</b> 9.1. Comparação de volumes 9.2. Produtividade 9.3. Rendimento/seletividade 9.4. Rendimento global 9.5. Reações em série</p> <p><b>10. Combinação de reatores</b> 10.1. Reatores em série 10.2. Reatores em paralelo 10.3. Taxa de produção nos reatores em série</p> <p><b>11. Simulação de sistemas reacionais</b> 11.1. Métodos de programação computacional 11.2. Estratégias de simulação 11.3. Uso das ferramentas de software para simulação</p> <p><b>12. Análise de risco aplicado a sistemas reacionais</b> 12.1. Segurança química. 12.2. Análise e caracterização de riscos operacionais 12.3. Regulamentação para produtos químicos 12.4. Risco, toxicologia e aceitabilidade 12.5. Reações de Runaway</p> <p><b>13. Análise preliminar de riscos (APR) para sistemas reacionais</b></p> <p><b>14. Legislação e normas ambientais aplicadas à sistemas reacionais</b></p> <p><b>15. Legislação e normas de saúde e segurança aplicadas a sistemas reacionais</b></p> <p><b>16. Padrões de registros utilizados para desenvolvimento de sistemas reacionais</b></p>
	<p>1.5. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas em bases de dados a serem utilizadas no desenvolvimento de sistemas reacionais e reatores químicos.</li> <li>• Interpretar requisitos da legislação de propriedade industrial que impacte no desenvolvimento dos sistemas reacionais e reatores químicos.</li> <li>• Selecionar legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão na concepção dos</li> </ul>	

		<p>sistemas reacionais e reatores químicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar requisitos da legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade na concepção dos sistemas reacionais e reatores químicos.</li> <li>• Organizar as informações levantadas em padrões de documentos substabelecidos por normas técnicas.</li> </ul>	<p>16.1. Diagrama de reatores 16.2. Memória de Cálculo <b>17. Tecnologias da indústria avançada para sistemas reacionais</b> 17.1. Novas configurações de sistemas reacionais 17.2. Impressão 3D</p>
	1.6. Considerando a determinação das variáveis e dos modelos cinéticos de acordo com o sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os parâmetros cinéticos do sistema reacional a ser desenvolvido.</li> <li>• Definir o modelo cinético do sistema reacional que melhor se ajuste aos parâmetros cinéticos.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- FOGLER, H. S., Elementos de Engenharia das Reações Químicas – 4a Edição, LTC, Rio de Janeiro, 2009.
- SCHMAL, Martin. Cinética e reatores: aplicação na engenharia química: teoria e exercícios. 2. ed. rev.e ampl. Rio de Janeiro: Synergia, 2013.
- LEVENSPIEL, Octave. Engenharia das reações químicas. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2000. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- SILVEIRA, Benedito Inácio da. Cinética química das reações homogêneas. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- ROBERTS, George W. **Reações químicas e reatores químicos**. Rio de Janeiro: LTC, 2010. xvi, 414p. ISBN 9788521617334.
- PERLINGEIRO, C. A. G. **Engenharia de processos**: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2005. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CREMASCO, Marco Aurélio. **Difusão mássica**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CREMASCO, Marco Aurélio. **Fundamentos de transferência de massa**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2016. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico III

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Sistemas Reacionais Biológicos e Fermentativos

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- **F1** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a concepção de sistemas reacionais biológicos e fermentativos da engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Subjunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Elaborar sistemas reacionais biológicos e fermentativos</b>	1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar patentes, artigos, legislações, normas e literaturas técnicas em bases de dados a serem utilizadas no desenvolvimento de sistemas reacionais biológicos e fermentativos.</li> <li>• Interpretar requisitos da legislação de propriedade industrial que impacte no desenvolvimento dos sistemas reacionais biológicos e fermentativos.</li> <li>• Selecionar legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão na concepção dos sistemas reacionais biológicos e fermentativos.</li> <li>• Aplicar requisitos da legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade na concepção dos sistemas biológicos e fermentativos.</li> <li>• Organizar as informações levantadas em padrões de documentos estabelecidos por Normas Técnicas.</li> </ul>	<b>1. Engenharia bioquímica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Importância do estudo dos Processos bioquímicos no contexto das Engenharias Química e de Alimentos</li> </ol> <b>2. Estequiometria e formulação de meio</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Estequiometria da reação microbiana</li> <li>2.2. Equação geral</li> <li>2.3. Crescimento aeróbico</li> </ol> <b>3. Cinética enzimática</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Conceitos cinéticos básicos</li> <li>3.2. Aspectos estruturais.</li> <li>3.3. Taxas de reação</li> <li>3.4. Modelos cinéticos</li> <li>3.5. Inibição e regulação</li> <li>3.6. Fatores que influenciam a velocidade da reação</li> </ol> <b>4. Cinética microbiana</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Conceitos cinéticos básicos</li> <li>4.2. Fatores de conversão e rendimento</li> <li>4.3. Formulação de meios de cultura.</li> <li>4.4. Taxas de reação</li> <li>4.5. Modelos cinéticos</li> <li>4.6. Inibição.</li> </ol> <b>5. Cinética de morte microbiana</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Esterilização em batelada e em modo contínuo</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar Normas Técnicas Regulamentadoras e Textos Técnicos relacionados à sistemas reacionais biológicos e fermentativos.</li> </ul>	<p>5.2. Curvas de cinética de morte microbiana</p> <p>5.3. Cálculo do tempo e da temperatura de esterilização</p> <p>5.4. Dimensionamento da tubulação de espera</p>
	<p>1.2. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do sistema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimar custos do sistema reacional a ser desenvolvido em atendimento as necessidades técnicas, econômica e socioambiental.</li> <li>• Avaliar os impactos sociais, ambientais e de segurança na concepção do sistema reacional desenvolvido.</li> <li>• Definir configurações de sistemas reacionais biológicos e fermentativos com vistas ao atendimento dos parâmetros operacionais estabelecidos na pesquisa.</li> <li>• Definir modo de condução do sistema reacional biológico e fermentativo de acordo com os parâmetros operacionais estabelecidos na pesquisa.</li> <li>• Identificar oportunidades de melhoria e ou soluções de problemas nos sistemas reacionais por meio da avaliação dos parâmetros cinéticos.</li> <li>• Classificar ações prioritárias com base nas oportunidades de melhoria e ou soluções de problemas nos sistemas reacionais.</li> <li>• Identificar oportunidades de inovação por meio da utilização</li> </ul>	<p>6. <b>Biorreatores</b></p> <p>6.1. Regime de condução</p> <p>6.2. Reatores ideais</p> <p>6.2.1. Tipos de reatores</p> <p>6.2.2. Definições e noções de tempo de residência</p> <p>6.2.3. Reatores não isotérmicos ideais</p> <p>Análise dos efeitos térmicos</p> <p>6.3. Reatores Específicos</p> <p>6.3.1. Reatores batelada em corte e alimentada</p> <p>6.3.2. Reator contínuo</p> <p>6.3.3. Balanço de massa em regime contínuo</p> <p>6.3.4. Curva de Operação</p> <p>6.3.5. Arraste de células- Determinação da taxa máxima de crescimento</p> <p>6.3.6. Reator contínuo com reciclo</p> <p>6.3.7. Reator com membranas</p> <p>7. <b>Cálculo do número econômico de dornas</b></p> <p>7.1. Cálculo do número de Dornas em batelada</p> <p>7.2. Cálculo do número de Dornas a partir do custo</p> <p>8. <b>Aeração e agitação em biorreatores</b></p> <p>8.1. Determinação do do <math>kLa</math></p> <p>8.2. Número adimensionais: aeração, potência e Reynolds</p> <p>8.3. Seleção e determinação da potência do agitador</p> <p>9. <b>Reatores com catalisadores imobilizados</b></p> <p>9.1. Reatores com enzimas e/ou células imobilizadas</p>

		de técnicas de pesquisa e prospecção.	(microencapsulação, fixação em gel e fixação em membranas)
	1.3. Considerando a utilização dos recursos técnicos e tecnológicos na modelagem, seleção e projetos dos sistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traduzir os parâmetros e modelos cinéticos em linguagem computacional para simulação e otimização da etapa reacional de acordo com o sistema.</li> <li>• Selecionar o método de resolução de modelos matemáticos que representem os modelos cinéticos estabelecidos para simulação e otimização da etapa reacional de acordo com o sistema.</li> <li>• Definir o tipo e o regime de condução para modelagem do sistema reacional biológico e fermentativo de acordo com as características do sistema reacional.</li> </ul>	9.2. Comparação com os reatores e catalisadores solúveis <b>10. Escalonamento aplicado a sistemas reacionais</b> 10.1. Critérios para a ampliação de escala 10.2. Comparações entre critérios para a ampliação de escala <b>11. Tecnologias da indústria avançada para sistemas reacionais</b> 11.1. Novas configurações de sistemas reacionais 11.2. Biologia sintética 11.3. Impressão 3D <b>12. Legislação e normas ambientais aplicadas a sistemas reacionais</b> <b>13. Legislação e normas de saúde e segurança aplicadas a sistemas reacionais</b> <b>14. Padrões de registros utilizados para desenvolvimento de sistemas reacionais</b> 14.1. Diagrama de reatores 14.2. Memória de Cálculo
	1.4. Considerando a determinação das variáveis e dos modelos cinéticos de acordo com o sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os parâmetros cinéticos do sistema reacional biológico e fermentativo a ser desenvolvido.</li> <li>• Definir o modelo cinético do sistema reacional biológico e fermentativo que melhor se ajuste aos parâmetros cinéticos.</li> </ul>	
	1.5. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada na concepção dos sistemas reacionais biológicos e fermentativos.</li> <li>• Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada na concepção dos sistemas reacionais biológicos e fermentativos.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar ferramentas que se aplicam à estruturação e à sistematização das informações para elaboração das etapas dos sistemas reacionais biológicos e fermentativos.</li> </ul>	
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.
- Comprometer-se com a execução das atividades, considerando as diretrizes da organização, com autogestão e foco em resultados.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- SCHMIDELL, Willibaldo *et al.* (coord.). **Biotecnologia industrial**: engenharia bioquímica. São Paulo, SP: Blucher, 2001. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- SANTOS, Fernando *et al.* (org.). Bioprocessos e biotecnologia. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MORAN, L. A. *et al.* **Bioquímica**. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2013. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- NELSON, David L; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- SILVEIRA, Benedito Inácio da. Cinética química das reações homogêneas. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BORZANI, Walter *et al.* **Biotecnologia industrial**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2001. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- LIMA, Urgel de Almeida *et al.* (coord.). **Biotecnologia industrial**: processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo, SP: Blucher, 2001. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- ROCHA FILHO, José Alves; VITOLO, Michele. **Guia para aulas práticas de biotecnologia de enzimas e fermentação**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Introdução

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Desenho Técnico

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- F1** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Desenvolver as capacidades básicas e socioemocionais para interpretar Normas Regulamentadoras e textos técnicos essenciais ao desenvolvimento da documentação de sistemas e processos na engenharia química, garantindo a conformidade com as exigências legais e padrões de qualidade.

## Conteúdos Formativos

### Capacidades Básicas

- Interpretar Normas Regulamentadoras e textos

### Conhecimentos

- Normas regulamentadoras (NRS):**

técnicos relacionados ao desenvolvimento da documentação de sistemas e processos da engenharia química.

- Interpretar os elementos básicos e essenciais que constituem os desenhos técnicos nos sistemas e processos da engenharia química.
- Representar, pelo uso de software, peças, componentes, sistemas mecânicos e eletromecânicos pela aplicação dos princípios do desenho técnico, considerando perspectivas, projeções ortogonais, cortes, símbolos e padrões estabelecidos em normas técnicas.

1.1. Noções gerais sobre as principais Normas Regulamentadoras aplicáveis à engenharia química (NR-13, NR-20, NR-33, entre outras).

1.2. Estrutura e interpretação de normas técnicas nacionais (ABNT) e internacionais (ISO, ASME).

## **2. Desenho técnico:**

2.1. Conceitos fundamentais de desenho técnico, incluindo simbologia e normas aplicáveis.

2.2. Escalas, unidades de medida e cotas.

2.3. Tipos de vistas (ortogonal, isométrica, corte, detalhe).

2.4. Projeções ortogonais e suas aplicações.

2.5. Elementos Gráficos e Simbologia.

2.5.1 Símbolos utilizados em diagramas de tubulações e instrumentação (P&ID).

2.5.2 Representação de equipamentos, tubulações, válvulas e instrumentos em plantas e diagramas.

2.5.3 Normas para representação gráfica (ABNT NBR 6492, ISO 128).

2.6. Diagrama de Fluxo de Processo (PFD) e Diagrama de Fluxo de Instrumentação e Controle (P&ID):

2.6.1 Estrutura e leitura de PFDs e P&IDs.

2.6.2 Identificação de componentes e interpretação de fluxogramas de processos.

2.6.3 Aplicação de simbologias normatizadas em diagramas técnicos.

## **3. Normas técnicas de desenho:**

3.1. Normas ABNT e internacionais relacionadas a desenhos técnicos (ABNT NBR 10068, ISO 7200).

3.2. Padrões de representação gráfica em engenharia química.

3.3. Representar, pelo uso de software, peças, componentes, sistemas mecânicos e eletromecânicos pela aplicação dos princípios do desenho técnico, considerando perspectivas, projeções ortogonais, cortes, símbolos e padrões estabelecidos em normas técnicas.

## **4. Software de desenho técnico e CAD:**

4.1. Domínio de software de desenho técnico e CAD (AutoCAD, SolidWorks, Inventor, etc.).

4.2. Criação de modelos 2D e 3D de peças e sistemas.

4.3. Ferramentas de edição, cotação e anotação em CAD.

## **5. Princípios do desenho técnico:**

5.1. Representação de vistas (perspectivas, ortogonais).

5.2. Técnicas de criação de cortes e seções.

5.3. Projeções isométricas e axonométricas.

## **6. Normas e padrões técnicos:**

6.1. Aplicação de normas técnicas no desenvolvimento de desenhos (ISO, DIN, ABNT).

6.2. Utilização de símbolos padronizados para representar componentes elétricos, hidráulicos e mecânicos.

## Capacidades Socioemocionais

- Cultivar a receptividade para o aprendizado, novas experiências e para uma postura inovadora.
- Constatar o valor da ética nas relações humanas.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J. Desenho técnico moderno. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
- FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. Desenho técnico e tecnologia gráfica. São Paulo: Globo, 2005.
- RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. Curso de desenho técnico e Autocad. São Paulo, SP: Pearson, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10067: Princípios gerais de representação em desenho técnico. 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12298: Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico. 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8402: Execução de caractere para escrita em desenho técnico. 1994.
- ZATTAR, Izabel Cristina. Introdução ao desenho técnico. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- RIBEIRO, Antônio Clélio; PERES, Mauro Pedro; IZIDORO, Nacir. Curso de desenho técnico e Autocad. São Paulo, SP: Pearson, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BARETA, Deives Roberto. Fundamentos de desenho técnico mecânico. 1. ed. Porto Alegre: Educ, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Introdução

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Engenharia Econômica

**Carga Horária:** 60h

### Função:

- **F1** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento dos fundamentos técnicos para avaliação de Projetos de investimento de empreendimentos do setor produtivo e das capacidades sociais, organizativas e metodológicas relacionados a engenharia econômica de forma a potencializar as condições do estudante para o posterior desenvolvimento das capacidades técnicas referentes à engenharia química.

## Conteúdos Formativos

### Capacidades Básicas

- Aplicar fundamentos de matemática financeira e economia em estudos de viabilidade

### Conhecimentos

- 1. Análise de investimentos**
  - 1.1. Fluxo de caixa do projeto
  - 1.2. Custo de oportunidade do capital

técnica e econômica nos sistemas e processos da engenharia química

- Aplicar as técnicas de avaliação econômica e financeira (PB, TIR, VP, VPL, VPLA, entre outros) visando a sustentabilidade econômica do projeto de engenharia química.
- Reconhecer as principais variáveis econômicas e financeiras associadas a cálculos de viabilidade de projetos.
- Realizar análises de investimento e sensibilidade considerando as projeções financeiras
- Avaliar riscos e incertezas associados aos projetos de investimento

1.3. Análise de investimento em condições de risco e incerteza

1.4. Técnicas de avaliação

1.4.1. Pay back (PB)

1.5. Taxa interna de retorno (TIR)

1.5.1. Valor presente líquido (VP)

1.5.2. Valor presente líquido anualizado (VPLA)

1.5.3. Valor uniforme equivalente (VUE)

1.5.4. Análise de investimento em condições de risco e incerteza

1.5.5. Análise da sensibilidade e domínio viável de produção

1.5.6. Análise de investimento com auxílio do simulador HP12c

## 2. Matemática financeira

2.1. Diagrama de fluxo de caixa

2.2. Regime de capitalização simples e composto

2.3. Taxa de juros nominal, proporcional, efetiva, equivalente e real

2.4. Desconto bancário ou comercial

2.5. Séries periódicas

2.6. Sistemas de amortização: Tabela Price e Sistema de amortizações constantes (SAC)

2.7. Simulações com HP12c

## 3. Noções de macro e microeconomia

3.1. Sistema econômico: fluxos real e monetário

3.2. Fronteira de possibilidades de produção e custo de oportunidade

3.3. Equilíbrio de mercado e tributação

3.4. Curva de demanda: elasticidade-preço e receita total

3.5. Teoria da firma

3.6. Curva de oferta: custo marginal e lucro econômico

3.7. Sistema financeiro: taxa de juros e investimento

3.8. Inflação e índice de preços

## Capacidades Socioemocionais

- Identificar causas raiz de necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Estimular a apresentação de sugestões, ideias e propostas, tendo em vista a busca permanente e coletiva de soluções novas e criativas para necessidades, problemas, mudanças ou melhorias na empresa.
- Analisar, com visão sistêmica e pensamento crítico, a sintonia e a convergência dos comportamentos apresentados por pessoas e equipes de trabalho em relação aos aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades profissionais de sua responsabilidade.
- Analisar as possibilidades apresentadas em um contexto de novos aprendizados e experiências, visando a alavancar o crescimento pessoal e profissional de equipes, ambientes e processos e trabalho.
- Constatar o valor da ética nas relações humanas.

- Examinar sugestões, ideias e propostas, próprias ou da equipe, que visem à resolução de problemas, mudanças ou melhorias na empresa.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- MARONI NETO, Ricardo. Análise de investimentos econômicos e financeiros. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- RYBA, Andréa; LENZI, Ervin Kaminski; LENZI, Marcelo Kaminski. Elementos de engenharia econômica. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2016. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- PILÃO, Nivaldo Elias; et HUMMEL, Paulo Roberto Vampré. Matemática financeira e engenharia econômica: a teoria e a prática da análise de projetos de investimentos. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. ISBN 85-221-0302-X.

### Bibliografia Complementar

- VANNUCCI, Luiz Roberto. Matemática financeira e engenharia econômica princípios e aplicações. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- VERETA, Jaques et al. (org.). Matemática com aplicações tecnológicas: matemática financeira. São Paulo: Blucher, 2021. E-book.
- MANKIW, N.Gregory. Introdução à economia. São Paulo: Thomson Learning Edições, 2006. ISBN 85-221-0408-5.
- GUEDES, Filipe Eduardo Martins. Análise de viabilidade de projetos. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- PAMPLONA, Edson de Oliveira; AQUILA, Giancarlo. Engenharia Econômica e Avaliação de Projetos. 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2025. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico IV

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Documentos de Projetos de Plantas Industriais

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- **F1** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais relacionadas a elaboração de documentos de projetos de engenharia de plantas industriais.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Elaborar documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos	1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização dos documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução sobre projeto de engenharia de plantas industriais</li> <li>2. Definição e organização dos projetos de engenharia de plantas industriais</li> <li>3. Metodologia de projeto FEL (front-end loading)</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização dos documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Aplicar requisitos da legislação e de normas técnicas, de qualidade, segurança, saúde e sustentabilidade na condução de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Aplicar as normal técnicas relacionadas aos aspectos ergonômicos no desenho de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos do, tendo em vista a necessidade de adequação das condições de trabalho.</li> </ul>	<p><b>4. Principais documentos e desenho de engenharia presentes no projeto de plantas industriais</b></p> <p><b>5. Etapas dos projetos de engenharia de plantas industriais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Ante-Projeto</li> <li>5.2. Projeto Conceitual</li> <li>5.3. Projeto Básico</li> <li>5.4. FEED (Front End Engineering Design)</li> <li>5.5. Projeto de Detalhamento</li> <li>5.6. Engenharia de Compras</li> <li>5.7. Análise preliminar de segurança de processo</li> <li>5.8. Construção e Montagem</li> <li>5.9. Pre-comissionamento</li> <li>5.10. Comissionamento</li> <li>5.11. Condicionamento</li> <li>5.12. Partida da planta industrial</li> <li>5.13. Operação e manutenção da planta industrial</li> </ul> <p>Descomissionamento da planta industrial</p> <p><b>6. Análise e construção prática dos documentos e desenhos de engenharia presentes nos projetos de plantas industriais</b></p>
	<p>1.2. Seguindo padrões e normas técnicas de documentação da engenharia para elaboração de documentos dos projetos de plantas industriais</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as operações estabelecidas no fluxograma básico, com vistas ao dimensionamento dos equipamentos que irão compor as plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Detalhar equipamentos e elementos que comporão as plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Organização do diretório do projeto</li> <li>6.2. Lista de documentos do projeto</li> <li>6.3. Tabela de processo</li> <li>6.4. Relatório técnico do processo</li> <li>6.5. Diagrama de blocos do processo (BFD)</li> <li>6.6. Memorial descritivo preliminar do processo</li> <li>6.7. Fluxograma de processo (PFD)</li> <li>6.8. Principais memórias de cálculo relacionadas ao PFD (balanço de massa e</li> </ul>

		<p>de acordo com o fluxograma básico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organizar equipamentos e elementos de acordo com os fluxos operacionais, tendo em vista a máxima eficiência das plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>Definir integração do processo projetado, tendo em vista o máximo aproveitamento dos fluxos de massa e energia do processo.</li> <li>Organizar equipamentos e elementos que compõem as plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos por meio da utilização de símbolos e padrões estabelecidos por normas técnicas.</li> <li>Organizar as informações das plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos em padrões de documentos estabelecidos por normas técnicas e pelas partes interessadas.</li> </ul>	<p>energia; bombas; compressores; tanques; vasos; trocadores de calor; e das operações unitárias)</p> <p>6.9. Lista de equipamentos preliminar</p> <p>6.10. Memorial descritivo intermediário baseado no PFD</p> <p>6.11. Fluxograma de engenharia de tubulação e instrumentação (P&amp;ID)</p> <p>6.12. Principais memórias de cálculo relacionadas ao P&amp;ID (válvulas; instrumentos; conexões; e linhas)</p> <p>6.13. Principais listas relacionadas ao P&amp;ID (equipamentos finais; válvulas; instrumentos; conexões; conectores; IO; e linhas)</p> <p>6.14. Memorial descritivo de processo final</p> <p>6.15. Memorial descritivo de controle</p> <p>6.16. Exemplos de maquetes 3D</p> <p><b>7. Normas nacionais e internacionais de elaboração de projetos de engenharia de plantas industriais (ISA; ISO; NRS; ABNT; dentre outras)</b></p> <p><b>8. Legislação e normas ambientais aplicadas aos projetos de engenharia de plantas industriais</b></p> <p><b>9. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança operacional e laboral aplicada aos projetos de engenharia de plantas industriais</b></p>
	<p>1.3. Considerando os aspectos de localização da planta industrial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar características geográficas, logísticas, ambientais, populacionais, habitacionais e de desenvolvimento regional que atendam aos critérios de instalação das plantas</li> </ul>	

		<p>industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a correta localização das plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos, bem como dos seus sistemas e seus elementos, de acordo com o detalhamento do projeto.</li> </ul>	
	<p>1.4. Considerando os riscos químicos e físicos na concepção do projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar riscos relativos à segurança de processo, segurança do trabalhador e ao meio ambiente presentes no local de instalação e operação das plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Determinar ações preventivas e ou mitigadoras para cada risco ou perigo identificado nos projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Avaliar aspectos ergonômicos do desenho do projeto de sistemas e processos, tendo em vista a necessidade de adequação das condições de trabalho às características psicofisiológica dos trabalhadores e a natureza do trabalho.</li> </ul>	
<p><b>Capacidades Socioemocionais</b></p>			

- Caracterizar-se pela constância da visão sistêmica e pensamento crítico em relação às ações profissionais de pessoas e equipes, considerando os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade
  - Aceitar valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.
  - Demonstrar postura flexível, autoempreendedora, inovadora e aberta a feedback, buscando aplicar novos aprendizados e experiências para alavancar seu crescimento pessoal e profissional e das equipes em que atua nos ambientes e processos e trabalho.
  - Compreender que o trabalho colaborativo e de equipe pressupõe o engajamento e a cooperação de todos os seus integrantes, assim como exige o cumprimento de normas, regimentos, padrões e acordos estabelecidos.
  - Estimular colegas de trabalho a valorizar a aprendizagem continuada, tendo em vista o aprimoramento técnico na sua atuação pessoal e profissional.
  - Identificar causas raiz de necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
  - Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
  - Demonstrar, pelas suas escolhas, autonomia na tomada de decisões e coerência com as referências técnicas, legais e institucionais estabelecidas para o exercício de funções, atividades ou tarefas, evidenciando autodidatismo e autogestão.
  - Adotar comportamentos profissionais que evidenciem uma atuação pautada nas referências técnicas, sociais, econômicos, tecnológicas e de qualidade, com visão sistêmica e crítica.
  - Desenvolver estratégias que convirjam e fortaleçam a sinergia, o senso de equipe, a integração, a valorização do outro e de suas ideias, a melhoria de clima e a dinamicidade da equipe de trabalho.
  - Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de contextos, fatos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando referenciais éticos, sociais, técnicos, legais, normativos e institucionais.
  - Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fonte e caminho para a mudança e a inovação em diferentes equipes, ambientes e processos de trabalho.
  - Envolver-se com metas e desafios da equipe de trabalho, contribuindo com ideias e ações efetivas, demonstrando flexibilidade, espírito colaborativo e capacidade de adaptação, respeitando normas, padrões e acordos coletivos estabelecidos, fortalecendo as relações interpessoais e do senso de equipe.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 3. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BEGA, E. A. (org.); COHN, P. E. *et al.* **Instrumentação Industrial**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Diretrizes para segurança de processo baseada em risco. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

- PERLINGEIRO, Carlos Augusto G. Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. [4ª reimpr. 2015]. São Paulo: Blücher, 2005. 198 p. ISBN 9788520103681.

## Bibliografia Complementar

- GRANZIERA, Maria Luiza Machado; REI, Fernando. Licenciamento ambiental. 1. ed. Indaiatuba: Foco, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SCHMID, Marcelo Leoni. Licenciamento ambiental. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CROWL, R. Segurança de Processos Químicos - Fundamentos e Aplicações, LTC – 3ª edição, 2017.
- TURTON, R. et al. Analysis, synthesis and design of chemical processes (Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences). 5. ed. New Jersey: Pearson Education, 2018. 978-0-13-261812-0.
- COUPER, J. R.; PENNEY, W. R.; Fair, J. R.; WALAS, S. M. Chemical Process Equipment - Selection and Design, Elsevier. 3ª edição, 2012.
- SEIDER, W. D., LEWIN, D. R., SEADER, J. D., WIDAGDO, S., GANI, R., NG, K. M. Product and process design principles: synthesis, analysis, and evaluation. 4ª edição, USA: Wiley, 2017.

## Módulo: Específico IV

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Análise de Viabilidade Técnica e Econômica de Projetos

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- **F1** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o dimensionamento de sistemas e processos de engenharia química visando a viabilidade técnica e econômica.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
Elaborar análise de viabilidade técnica e econômica dos projetos de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos	1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar legislações e normas de saúde, segurança, responsabilidade socioambiental e manuais e textos técnicos necessários que impactarão no projeto de engenharia química.</li> <li>• Aplicar requisitos das legislações e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental no projeto de sistemas e processos.</li> <li>• Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos técnicos necessários para a</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Legislações, manuais e normas técnicas que impactam no detalhamento do projeto de sistemas e equipamentos</li> <li>2. Análise de sensibilidade aplicada ao projeto de sistemas e processos</li> <li>3. Simulação de operação sistemas e processos               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Métodos de programação computacional</li> <li>3.2. Estratégias de simulação</li> <li>3.3. Uso das ferramentas de software de simulação</li> </ol> </li> <li>4. Estudo de viabilidade técnica, econômica e socioambiental em projeto de sistemas e processos</li> </ol>

	<p>1.2. Considerando aspectos técnicos e econômicos do processo industrial</p>	<p>realização do projeto de engenharia química.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os fluxos de entrada e saída dos sistemas e processos que serão projetados por meio da aplicação do balanço de massa em todo o processo.</li> <li>Avaliar o impacto das características dos fluxos de entrada e saída nas variáveis dos sistemas e processos que serão projetados.</li> <li>Definir balanços de massa e de energia no processo visando à determinação das cargas térmicas trocadas entre o processo e as vizinhanças, para a definição do consumo de utilidades frias e quentes.</li> <li>Definir características operacionais, tendo em vista a seleção de equipamentos para o projeto.</li> <li>Avaliar impactos da operação dos equipamentos, definidos no projeto, no meio ambiente, no local de instalação e na segurança dos sistemas e processos, com vistas à seleção de equipamentos que minimizem estes impactos.</li> <li>Avaliar a disponibilidade comercial de equipamentos selecionados para o projeto de engenharia química.</li> <li>Estimar custos dos</li> </ul>	<p>4.1. Relação do sistema e processo com as ferramentas para definição do custo total</p> <p>4.2. Análise de investimentos</p> <p>4.3. Decisões de investimentos em projetos</p> <p>4.4. Fluxo de caixa, VPL, Payback, TIR</p> <p><b>5. Características físicas e operacionais de sistemas e processos</b></p> <p>5.1. Demanda de utilidades</p> <p>5.2. Layout do processo</p> <p>5.3. Critérios de segurança</p> <p>5.4. Capacidade de produção</p> <p>5.5. Turnos de trabalho</p> <p>5.6. Aspectos logísticos da planta.</p> <p><b>6. Determinar CAPEX e OPEX dos sistemas e processos</b></p>
--	--	---	--

		<p>equipamentos e elementos que constituem o projeto, com vistas a maior relação custo x benefício.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar impacto dos custos dos equipamentos necessário na implantação dos sistemas e processos por meio da utilização de métodos de análise de viabilidade econômica.</li> </ul>	
	<p>1.3. Considerando a disponibilidade, custos e características de matérias primas, insumos e produtos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a disponibilidade comercial de matérias-primas e insumos selecionados para o projeto de sistemas e processos.</li> <li>• Avaliar impacto dos custos de matéria-prima e insumos necessários na implantação dos sistemas e processos por meio da utilização de métodos de análise de viabilidade econômica.</li> <li>• Avaliar impacto da seleção de materiais e instrumentos no custo de fabricação dos equipamentos projetados por meio da utilização de métodos de análise de viabilidade econômica.</li> </ul>	
	<p>1.4. Considerando parâmetros econômicos e financeiros do mercado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar a disponibilidade comercial de equipamentos selecionados para o projeto de sistemas e processos.</li> <li>• Estimar custos dos equipamentos e elementos</li> </ul>	

		<p>que constituem o projeto, com vistas a maior relação custo x benefício.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar impacto dos custos dos equipamentos necessário na implantação dos sistemas e processos por meio da utilização de métodos de análise de viabilidade econômica.</li> <li>• Determinar CAPEX e OPEX dos sistemas e processos.</li> <li>• Avaliar impacto de incentivos fiscais e impostos na seleção do local de implantação dos sistemas e processos projetados.</li> <li>• Julgar a viabilidade técnico econômica dos projetos de engenharia química.</li> </ul>	
--	--	---	--

## Capacidades Socioemocionais

- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.
- Perceber, de forma crítica e com visão sistêmica, os aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades sob sua responsabilidade.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- GUEDES, Filipe Eduardo Martins. Análise de viabilidade de projetos. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 3. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- VAZZOLER, A. Introdução aos estudos de viabilidades técnica e econômica de processos químicos. Campinas (SP), 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- TURTON, R. et al. Analysis, synthesis and design of chemical processes (Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences). 5. ed. New Jersey: Pearson Education, 2018. 978-0-13-261812-0.
- SILLA, H. Chemical Process Engineering Design and Economics, Marcel Dekker, 2003.
- SEIDER, W. D., LEWIN, D. R., SEADER, J. D., WIDAGDO, S., GANI, R., NG, K. M. Product and process design principles: synthesis, analysis, and evaluation. 4ª edição, USA: Wiley, 2017.

- TAVARES, Aline; BORSCHIVER, Suzana. Circular economy: a new mindset on sustainable development. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- PERLINGEIRO, Carlos Augusto G. Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos . [4ª reimpr. 2015]. São Paulo: Blücher, 2005. 198 p. ISBN 9788520103681.

## Módulo: Específico IV

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Dimensionamento de Sistemas Sólidos Particulados

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- **F1** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o dimensionamento de sistemas sólidos particulados na engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Elaborar projetos de sistemas líquido-sólido, gás-sólido e sólido-sólido	1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização do projeto de equipamentos.</li> <li>• Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização do projeto de equipamentos.</li> <li>• Selecionar legislações e normas técnicas, de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão no projeto de equipamentos.</li> <li>• Aplicar requisitos das legislações e normas técnicas, de saúde, segurança e responsabilidade no projeto de equipamentos.</li> <li>• Avaliar aspectos ergonômicos do desenho do projeto de equipamentos, tendo em vista a necessidade</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Legislação e normas técnicas de saúde, ambientais e segurança operacional e laboral aplicada a projetos de equipamentos</b></li> <li><b>2. Norma técnica de ergonomia aplicada a projeto de equipamentos</b></li> <li><b>3. Ergonomia de concepção de equipamentos</b></li> <li><b>4. Classificação e características gerais dos principais equipamentos de separação</b></li> <li><b>5. Sistemas sólido-sólido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Peneiras</li> <li>5.2. Moinhos</li> <li>5.3. Elutrição.</li> </ol> </li> <li><b>6. Sistemas líquido-sólido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Filtração</li> <li>6.2. Sedimentação</li> <li>6.3. Decantação</li> <li>6.4. Câmara de poeira</li> <li>6.5. Hidrociclone</li> <li>6.6. Centrifugação</li> <li>6.7. Fluidização</li> <li>6.8. Transporte hidráulico</li> </ol> </li> <li><b>7. Sistemas gás-sólido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Filtração.</li> <li>7.2. Câmara de gás</li> <li>7.3. Ciclone</li> </ol> </li> </ol>

		<p>de adequação das condições de trabalho às características psicofisiológica dos trabalhadores e a natureza do trabalho.</p>	<p>7.4. Transporte pneumático <b>8. Tecnologias da indústria avançada para sistemas sólidos particulados</b></p>
	<p>1.2. Considerando as variáveis do processo e modelos físicos, termodinâmicos e fenomenológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir os fluxos de entrada e saída nos equipamentos que serão projetados.</li> <li>• Avaliar o impacto das características dos fluxos de entrada e saída nas variáveis operacionais dos equipamentos que serão projetados.</li> <li>• Avaliar o impacto dos fenômenos físicos, químicos e ou biológicos envolvidos nos equipamentos que serão projetados.</li> <li>• Realizar o cálculo de dimensionamento das estações de tratamento efluentes.</li> <li>• Realizar o cálculo de dimensionamento das operações unitárias considerando métodos e modelos aplicáveis.</li> <li>• Avaliar performance das operações unitárias através de software visando a otimização da operação tendo em vista a validação dos requisitos ou a necessidade de ajustes dos parâmetros de projeto.</li> <li>• Definir os instrumentos de monitoramento e controle</li> </ul>	

		<p>com base na operação dos equipamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir parâmetros do processo que devem ser monitorados e controlados para instrumentação e controle do equipamento.</li> </ul>	
	<p>1.3. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas líquido-sólido, gás- sólido e sólido-sólido</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada no projeto de equipamentos.</li> <li>Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada no projeto de equipamentos.</li> </ul>	
	<p>1.4. Considerando os critérios técnicos para elaboração de projetos de sistemas líquido-sólido, gás- sólido e sólido-sólido</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir características operacionais dos equipamentos como critério de seleção dos elementos que comporão o equipamento.</li> <li>Avaliar impacto da seleção de materiais e instrumentos no projeto de fabricação dos equipamentos.</li> <li>Avaliar impactos ambientais e de segurança dos equipamentos projetados nos sistemas e processos, com vistas à seleção de materiais e instrumentos que minimizem estes impactos.</li> <li>Selecionar o equipamento adequado ao projeto de sistemas líquido-sólido, gás-sólido e sólido-sólido.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância.

- Responder positivamente a decisões tomadas por instâncias hierárquicas superiores, adequando suas ações, atitudes e comportamentos, colaborando com a gestão dos processos de trabalho.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- FOUST, Alan S. Princípios das operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p. ISBN 9788521610380.
- CREMASCO, Marco Aurélio. Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MATOS, Simone Pires de. Operações unitárias: Fundamentos, transformações e aplicações dos fenômenos físicos e químicos. São Paulo, SP: Érica, 2015. 160 p ISBN 9788536510835.

### Bibliografia Complementar

- SEADER, J.D. Separation process principles: chemical and biochemical operations. 3.ed. New Jersey: John Wiley, 2011. xxvi, 821 p. ISBN 9780470481837
- MCCABE, Warren L.; SMITH, Julian C. Unit operations of chemical engineering. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1976. 1028 p. ISBN 0-07-044825-6.
- TURTON, Richard; BAILIE, Richard C.; WHITING, Wallace B. Analysis, synthesis, and design of chemical processes. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2012. xxxv, 1007 p. ISBN 978-0-13-261812-0.
- PERRY, Robert H.; CHILTON, Cecil H. Manual de engenharia química. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 1 v.
- BLACKADDER, D. A., NEDDERMAN, R.M. Manual de Operações Unitárias. Hemus Editora. 1982.
- ZAMBELLI, Rafael Audino. Operações Unitárias na Indústria de Alimentos e Química. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico IV

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Dimensionamento de Sistemas Multifásicos

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- **F1** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o dimensionamento de equipamentos de engenharia química

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Elaborar projetos de sistemas líquido-vapor, líquido-líquido e gás-líquido	1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização do projeto de equipamentos.</li> <li>• Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos</li> </ul>	<p><b>1. Legislação e normas ambientais aplicadas à projeto de equipamentos</b></p> <p><b>2. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança operacional e laboral aplicada a projetos de equipamentos</b></p>

		<p>técnicos necessários para a realização do projeto de equipamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar legislações e normas técnicas, de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão no projeto de equipamentos.</li> <li>• Aplicar requisitos das legislações e normas técnicas, de saúde, segurança e responsabilidade no projeto de equipamentos.</li> <li>• Avaliar aspectos ergonômicos do desenho do projeto de equipamentos, tendo em vista a necessidade de adequação das condições de trabalho às características psicofisiológica dos trabalhadores e a natureza do trabalho.</li> </ul>	<p><b>3. Norma técnica de ergonomia aplicada a projeto de equipamentos</b>  <b>4. Ergonomia de concepção de equipamentos</b>  <b>5. Classificação e características gerais dos principais equipamentos de separação</b>  <b>6. Sistemas líquido-vapor</b>          6.1. Destilação binária              6.1.1. Método de Ponchon Savarit              6.1.2. Método de McCabe Thiele          6.2. Destilação multicomponente              6.2.1. Método FUGK  <b>7. Sistemas líquido-líquido</b>          7.1. Extração por solventes  <b>8. Sistemas gás-líquido</b>          8.1. Absorção          8.2. Adsorção  <b>9. Separação por membranas</b></p>
	<p>1.2. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de sistemas líquido-vapor, líquido- líquido e gás-líquido</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada no projeto de equipamentos.</li> <li>• Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada no projeto de equipamentos.</li> </ul>	
	<p>1.3. Considerando os critérios técnicos para elaboração de projetos de sistemas líquido-vapor, líquido- líquido e gás-líquido</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir características operacionais dos equipamentos como critério de seleção dos elementos que comporão o equipamento.</li> <li>• Avaliar impacto da seleção de materiais e instrumentos no projeto de</li> </ul>	

		<p>fabricação dos equipamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Avaliar impactos ambientais e de segurança dos equipamentos projetados nos sistemas e processos, com vistas à seleção de materiais e instrumentos que minimizem estes impactos.</li><li>• Selecionar o equipamento adequado ao projeto de sistemas líquido-vapor, líquido-líquido e gás-líquido.</li></ul>	
	<p>1.4. Considerando as variáveis do processo e modelos físicos, termodinâmicos e fenomenológicos</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definir os fluxos de entrada e saída nos equipamentos que serão projetados.</li><li>• Avaliar o impacto das características dos fluxos de entrada e saída nas variáveis operacionais dos equipamentos que serão projetados.</li><li>• Avaliar o impacto dos fenômenos físicos, químicos e ou biológicos envolvidos nos equipamentos que serão projetados.</li><li>• Realizar o cálculo de dimensionamento das operações unitárias considerando métodos e modelos aplicáveis.</li><li>• Avaliar performance das operações unitárias através de software visando a otimização da operação tendo em vista a validação dos requisitos ou a necessidade de ajustes dos</li></ul>	

		<p>parâmetros de projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir parâmetros do processo que devem ser monitorados e controlados para instrumentação e controle do equipamento.</li> <li>Definir os instrumentos de monitoramento e controle com base na operação dos equipamentos.</li> </ul>	
	<p>1.5. Considerando simulações computacionais de acordo com as variáveis de processo e fluxogramas definidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhar as condições de operação dos equipamentos, estabelecidos na etapa de desenvolvimento, no simulador de acordo com os procedimentos de utilização do software.</li> <li>Avaliar performance da operação dos equipamentos obtidos no simulador, tendo em vista a validação dos requisitos ou a necessidade de ajustes dos parâmetros de projeto.</li> <li>Selecionar modelos necessários para simulação da operação do equipamento no software de acordo com as características dos processos químicos e ou bioquímicos.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Avaliar a própria conduta à luz dos pressupostos que fundamentam e orientam comportamentos éticos nas relações interpessoais e no exercício das atividades de sua responsabilidade.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- FOUST, Alan S. Princípios das operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p. ISBN 9788521610380.
- PERLINGEIRO, C. A. G. Engenharia de processos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2006. E-book. Disponível em:

<https://plataforma.bvirtual.com.br>.

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

## Bibliografia Complementar

- BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004. xv, 838 p. ISBN 9788521613930.
- PERRY, R. H.; CHILTON, C. H. Manual de engenharia química. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.
- SEADER, J.D. Separation process principles: chemical and biochemical operations. 3. Ed. New Jersey: John Wiley, 2011.
- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Condução das operações e disciplina operacional. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Diretrizes para segurança de processo baseada em risco. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>

## Módulo: Específico IV

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Dimensionamento de Sistemas de Bombeamento e Compressão

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- **F1** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para o dimensionamento de bombeamento e compressão de fluidos presentes nos processos da engenharia química.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Elaborar projetos de bombeamento e compressão	1.1. Considerando as variáveis do processo e modelos físicos, termodinâmicos e fenomenológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir os fluxos de entrada e saída nos equipamentos que serão projetados.</li> <li>• Avaliar o impacto das características dos fluxos de entrada e saída nas variáveis operacionais dos equipamentos que serão projetados.</li> <li>• Avaliar o impacto dos fenômenos físicos, químicos e ou biológicos envolvidos nos equipamentos que serão projetados.</li> <li>• Realizar o cálculo de dimensionamento dos</li> </ul>	<b>1. Introdução</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Revisão de Mecânica dos Fluido</li> </ol> <b>2. escoamento de líquidos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Diferentes casos de escoamento</li> <li>2.2. Métodos gráficos</li> <li>2.3. Métodos analíticos</li> <li>2.4. Critérios de projeto de tubulações</li> <li>2.5. Perdas de cargas localizadas: métodos de determinação</li> <li>2.6. Associação de tubulações</li> </ol> <b>3. Bombas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Classificação e características gerais das bombas</li> <li>3.2. Teoria básica de turbo bombas</li> <li>3.3. Bombas centrífugas</li> </ol>

		<p>sistemas de bombeamento e compressão considerando métodos e modelos aplicáveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar performance dos sistemas de bombeamento e compressão através de software visando a otimização da operação tendo em vista a validação dos requisitos ou a necessidade de ajustes dos parâmetros de projeto.</li> <li>Definir parâmetros do processo que devem ser monitorados e controlados para instrumentação e controle do equipamento.</li> <li>Definir os instrumentos de monitoramento e controle com base na operação dos equipamentos.</li> </ul>	<p>3.3.1. Curva de desempenho  3.3.2. Curva do sistema  3.3.3. Ponto de trabalho  3.3.4. Cálculo da potência  3.3.5. Rendimento da bomba  3.4. Bombas Alternativas  3.5. Outros tipos de bombas  3.6. Fatores que modificam a curva do sistema  3.7. Modificação do ponto de trabalho  3.8. Cavitação  3.9. NPSH requerido e disponível  3.10. Potência e rendimento da bomba  3.11. Associação de bombas (em série e em paralelo)  3.12. Semelhança dinâmica  3.13. Acessórios, materiais e operação de bombas  3.14. Seleção de bombas  3.15. Construção de memória de cálculo de bomba em uma aplicação industrial  3.16. Construção da folha de dados da bomba dimensionada na memória de cálculo</p> <p><b>4. Escoamento de gases em tubulações industriais</b>  <b>5. Escoamento bifásico</b>  <b>6. Compressão e compressores</b>  6.1. Introdução aos compressores  6.2. Classificação dos compressores  6.3. Compressores alternativos ou volumétricos  6.4. Compressores rotativos  6.4.1. Compressores centrífugos radiais</p>
	<p>1.2. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização do projeto de equipamentos.</li> <li>Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização do projeto de equipamentos.</li> <li>Selecionar legislações e normas técnicas, de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão no projeto de equipamentos.</li> <li>Aplicar requisitos das legislações e normas técnicas, de saúde, segurança e</li> </ul>	

	<p>responsabilidade no projeto de equipamentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar aspectos ergonômicos do desenho do projeto de equipamentos, tendo em vista a necessidade de adequação das condições de trabalho às características psicofisiológica dos trabalhadores e a natureza do trabalho.</li> </ul>	<p>6.4.2. Compressores centrífugos axiais</p> <p>6.4.3. Compressores palhetas</p> <p>6.4.4. Compressor parafuso</p> <p>6.4.5. Compressor lóbulo</p> <p>6.4.6. Compressor Scroll</p> <p>6.5. Outros tipos de compressores</p> <p>6.6. Comparação entre os compressores</p> <p>6.7. Sistema de controle anti- surge</p> <p>6.8. Acessórios, materiais e operação de compressores</p> <p>6.9. Compressão de ar comprimido</p> <p>6.10. Seleção de compressores</p> <p>6.11. Construção de memória de cálculo de compressor em uma aplicação industrial</p> <p>6.12. Construção da folha de dados do compressor dimensionada na memória de cálculo</p> <p><b>7. Legislação e normas ambientais aplicadas ao projeto de bombeamento e compressão</b></p> <p><b>8. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança operacional e laboral aplicada a projetos de bombeamento e compressão</b></p> <p><b>9. norma técnica de ergonomia aplicada ao projeto de bombeamento e compressão</b></p> <p><b>10. Ergonomia de concepção de projetos de bombeamento e compressão</b></p> <p><b>11. Tecnologias da indústria avançada para sistemas de bombeamento e compressão</b></p>
1.3. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada para a elaboração de projetos de bombeamento e compressão	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar uso de tecnologias habilitadoras da indústria avançada no projeto de equipamentos.</li> <li>Avaliar a adequação dos princípios da indústria avançada no projeto de equipamentos.</li> </ul>	
1.4. Considerando os critérios técnicos para elaboração de projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir características operacionais dos equipamentos como critério de seleção dos elementos que comporão o equipamento.</li> <li>Estimar custos das partes que comporão os equipamentos projetados, com vistas a maior relação custo x benefício.</li> <li>Avaliar impacto da seleção de materiais e instrumentos no projeto de fabricação dos equipamentos.</li> <li>Avaliar impactos ambientais e de segurança dos equipamentos projetados nos sistemas e processos, com vistas à seleção de materiais e</li> </ul>	

		<p>instrumentos que minimizem estes impactos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar o tipo de bomba e/ou compressor adequado ao projeto de bombeamento e compressão</li> </ul>	
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Constatar o valor da ética nas relações humanas.
- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
  - Manter atenção voltada às necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
  - Fundamentar escolhas e decisões a partir do exame de contextos, fatos, possibilidades, desafios e problemáticas de diferentes naturezas, considerando referenciais éticos, sociais, técnicos, legais, normativos e institucionais.
  - Analisar, com visão sistêmica e pensamento crítico, a sintonia e a convergência dos comportamentos apresentados por pessoas e equipes de trabalho em relação aos aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades profissionais de sua responsabilidade.
  - Valorizar as oportunidades de aprendizagem e de pesquisa como fonte e caminho para a mudança e a inovação em diferentes equipes, ambientes e processos de trabalho.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- FOUST, Alan S. Princípios das operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p. ISBN 9788521610380.
- LIMA, Epaminondas Pio Correia. **Mecânica das bombas:** hidráulica, bombas centrífugas, alternativas e rotativas. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2022. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CREMASCO, Marco Aurélio. Operações unitárias em sistemas particulados e fluidomecânicos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- ZAMBELLI, Rafael Audino. Operações Unitárias na Indústria de Alimentos e Química. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Freitas Bastos, 2024. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>

### Bibliografia Complementar

- BIRD, R. Byon; STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2004. xv, 838 p. ISBN 9788521613930.
- PERRY, R. H.; CHILTON, C. H. Manual de engenharia química. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.
- SEADER, J.D. Separation process principles: chemical and biochemical operations. 3. Ed. New Jersey: John Wiley, 2011.
- PERLINGEIRO, C. A. G. Engenharia de processos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2006. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- LI, Norman N. Advanced membrane technology and applications. New Jersey: John Wiley & Sons, c2008. 994 p. il ISBN 978-0-471-73167-2.

- CROWL, Daniel A.; LOUVAR, J. F. Segurança de processos químicos: fundamentos e aplicações. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

## Módulo: Específico IV

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Dimensionamento de Equipamentos Térmicos

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- **F1** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas requeridas para o dimensionamento de equipamentos de engenharia química

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Elaborar projetos de equipamentos térmicos	1.1. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização do projeto de equipamentos.</li> <li>• Aplicar requisitos das legislações e normas técnicas, de saúde, segurança e responsabilidade no projeto de equipamentos.</li> <li>• Avaliar aspectos ergonômicos do desenho do projeto de equipamentos, tendo em vista a necessidade de adequação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e a natureza do trabalho.</li> <li>• Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização do projeto de equipamentos.</li> <li>• Selecionar legislações e</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Legislação e normas ambientais aplicadas à projeto de equipamentos</li> <li>2. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança operacional e laboral aplicada a projetos de equipamentos</li> <li>3. Norma técnica de ergonomia aplicada a projeto de equipamentos</li> <li>4. Ergonomia de concepção de equipamentos</li> <li>5. Classificação e características gerais dos principais equipamentos de transferência de calor</li> <li>6. Sistemas gás-líquido             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Secagem</li> <li>6.2. Evaporação</li> <li>6.3. Condensação</li> </ol> </li> <li>7. Sistemas de troca térmica             <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Trocadores de calor                 <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1.1. Casco e tubos</li> <li>7.1.2. Placas</li> <li>7.1.3. Fornos</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol>

		normas técnicas, de saúde, segurança e responsabilidade que impactarão no projeto de equipamentos.	
	1.2. Considerando os critérios técnicos para elaboração de projetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir características operacionais dos equipamentos como critério de seleção dos elementos que comporão o equipamento.</li> <li>Avaliar impactos ambientais e de segurança dos equipamentos projetados nos sistemas e processos, com vistas à seleção de materiais e instrumentos que minimizem estes impactos.</li> <li>Estimar custos das partes que comporão os equipamentos projetados, com vistas a maior relação custo x benefício.</li> <li>Avaliar impacto da seleção de materiais e instrumentos no projeto de fabricação dos equipamentos.</li> <li>Selecionar o tipo de equipamento térmico adequado ao projeto.</li> </ul>	
	1.3. Considerando as variáveis do processo e modelos termodinâmicos e fenomenológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir os fluxos de entrada e saída nos equipamentos que serão projetados.</li> <li>Avaliar o impacto das características dos fluxos de entrada e saída nas variáveis operacionais dos equipamentos que serão projetados.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Avaliar o impacto dos fenômenos físicos, químicos e ou biológicos envolvidos nos equipamentos que serão projetados.</li><li>• Realizar o cálculo de dimensionamento dos equipamentos térmicos considerando métodos e modelos aplicáveis.</li><li>• Avaliar performance dos equipamentos térmicos através de software visando a otimização da operação tendo em vista a validação dos requisitos ou a necessidade de ajustes dos parâmetros de projeto.</li><li>• Definir parâmetros do processo que devem ser monitorados e controlados para instrumentação e controle do equipamento.</li><li>• Definir os instrumentos de monitoramento e controle com base na operação dos equipamentos.</li></ul>	
	1.4. Considerando simulações computacionais de acordo com as variáveis de processo e fluxogramas definidos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Detalhar as condições de operação dos equipamentos, estabelecidos na etapa de desenvolvimento, no simulador de acordo com os procedimentos de utilização do software.</li><li>• Avaliar performance da operação dos equipamentos obtidos no simulador, tendo em vista a validação dos</li></ul>	

		<p>requisitos ou a necessidade de ajustes dos parâmetros de projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar modelos necessários para simulação da operação do equipamento no software de acordo com as características dos processos químicos e ou bioquímicos.</li> </ul>	
--	--	---	--

## Capacidades Socioemocionais

- Guiar-se pelos valores éticos estabelecidos pela instituição para o desenvolvimento de sua atividade profissional.
- Redefinir contextos e situações profissionais a partir de novos aprendizados e experiências, utilizando a criatividade como ferramenta para a promoção da inovação em equipes, ambientes e processos e trabalho.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- FOUST, Alan S. Princípios das operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p. ISBN 9788521610380.
- ÇENGEL, Yunus A.; GHAJAR, Afshin J.; KANOGLU, Mehmet. **Transferência de calor e massa: uma abordagem prática.** São Paulo: McGraw-Hill, 2012. xxii, 902 p.
- PERLINGEIRO, C. A. G. Engenharia de processos. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2006. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- INCROPERA, Frank; DEWITT, P. Fundamentos de transferencia de calor e de massa. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. 494 p.
- LIVI, Celso Pohlmann. **Fundamentos de fenômenos de transporte/** um texto para cursos básicos. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 237 p. ISBN 9788521620570.
- MCCABE, Warren L.; SMITH, Julian C. **Unit operations of chemical engineering.** 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1976. 1028 p. ISBN 0-07-044825-6.
- PERRY, Robert H.; CHILTON, Cecil H. **Manual de engenharia química.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 1 v.
- SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. Introdução à termodinâmica da engenharia química. Rio de Janeiro: LTC, 2007. BRASIL. Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União: Brasília, 03 de ago. de 2010.

## Módulo: Específico V

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Segurança de Processos Químicos

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- **F1** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a coordenação de aspectos tecnológicos e controle dos riscos e perigos associados aos processos industriais nos diversos setores da engenharia química.

Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<p><b>1. Realizar a gestão de riscos, referentes a saúde, segurança do trabalho e dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos</b></p>	<p>1.1. Considerando a integridade e confiabilidade dos equipamentos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar resultados das atividades de manutenção dos sistemas e equipamentos realizadas pela equipe, correlacionando-as com o cronograma de parada e os indicadores operacionais do processo.</li> <li>Realizar a Análise RAM (reliability, maintainability, availability) para os equipamentos e sistemas dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>Avaliar a criticidade dos equipamentos para o sistema e processo químico, bioquímico e biotecnológico.</li> <li>Propor medidas mitigadoras e estratégias de manutenção baseadas em RCM (manutenção centrada em confiabilidade).</li> <li>Identificar equipamentos estáticos e dinâmicos nos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>Identificar perigos, avaliação de riscos associados, uso de ferramentas como FMECA e FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) e desenvolvimento de planos de mitigação.</li> </ul>	<p><b>1. Introdução a segurança de processos</b></p> <p><b>2. Integridade e confiabilidade de equipamentos</b></p> <p>2.1. Manutenção corretiva, preventiva e preditiva</p> <p>2.2. Disponibilidade, confiabilidade e manutenção de equipamentos</p> <p>2.3. Manutenção Centrada em Confiabilidade</p> <p>2.4. Introdução ao conceito de integridade</p> <p>2.5. Equipamentos de processo</p> <p>2.6. Especificação e projeto: equipamentos estáticos e tubulações</p> <p>2.7. Especificação e projeto: seleção de materiais e dispositivos de segurança</p> <p>2.8. Gestão de ativos e integridade mecânica</p> <p><b>3. Avaliação de riscos qualitativa-HAZOP</b></p> <p><b>4. Análise de camadas e proteção (LOPA)</b></p> <p>4.1. Frequência do cenário</p> <p>4.2. Estimativa de severidade e consequência</p> <p>4.3. Camadas de Proteção Independentes (IPL)</p> <p><b>5. Proteção contraexplosão e classificação de áreas</b></p> <p>5.1. Formação de Nuvens Explosivas</p> <p>5.2. Fontes de Ignição</p> <p>5.3. Deflagrações, Detonações, Explosões de Poeiras</p> <p>5.4. Ruptura de Equipamentos</p> <p>5.5. Identificação dos Perigos de Explosão</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propor programas de manutenção preventiva e preditiva para garantir a integridade e confiabilidade dos equipamentos.</li> <li>• Selecionar materiais de fabricação dos equipamentos com foco na integridade e segurança de processos.</li> <li>• Selecionar dispositivos de segurança aplicados aos equipamentos visando à segurança de processos.</li> </ul>	<p>5.6. Sistemas de Proteção</p> <p>5.7. Classificação de Área Perigosa</p> <p>5.8. Diretrizes Europeias para Atmosferas Explosivas: diretriz para usuários ATEX 137 (1999/92/EC), diretriz para equipamentos ATEX 100A (1994/9/EC).</p> <p>5.9. ABNT NBR IEC 60079-10-1 e 60079-10-2</p> <p><b>6. Mudanças em unidades operacionais (MOC)</b></p> <p>6.1. Planejamento e gerenciamento de mudanças</p> <p>6.2. Etapas da gestão de mudanças</p> <p>6.3. Indicadores de MOC</p> <p>6.4. Ferramentas aplicadas à gestão de mudanças</p> <p><b>7. Respostas a emergências</b></p> <p>7.1. Plano de Emergência</p> <p>7.2. Equipe de resposta à emergência</p> <p>7.3. Programa de treinamento de resposta à emergência</p> <p><b>8. Análise quantitativa de riscos</b></p> <p>8.1. Análise de Vulnerabilidade</p> <p>8.2. Risco Individual e Risco Social</p> <p>8.3. PLL e FAR</p> <p>8.4. Curva FN</p> <p><b>9. Legislação e normas técnicas de segurança de processos aplicada a operação e projetos de sistemas</b></p>
1.2. Considerando a abrangência dos riscos na unidade e no entorno da planta industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar riscos de maior abrangência em análises de risco realizadas em plantas industriais.</li> <li>• Analisar a vulnerabilidades da unidade industrial através de técnicas, metodologias e modelos de análise de risco.</li> <li>• Identificar critérios de aceitabilidade de risco em órgãos regulatórios nacionais e internacionais.</li> </ul>	
1.3. Considerando as mudanças realizadas na unidade e na planta industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar ferramenta de gerenciamento na gestão de mudança (management of change, MOC) na planta industrial.</li> <li>• Identificar os perigos associados às mudanças nas instalações, na equipe de Trabalho, mudanças de fornecedores de matérias-primas ou equipamentos.</li> </ul>	
1.4. Considerando os riscos de explosão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar substâncias</li> </ul>	

	<p>quanto aos insumos e fontes de energia</p>	<p>químicas perigosas que possam gerar vapores, líquidos ou determinadas condições particuladas resultando em incêndios e explosões.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar fontes de ignição que possam gerar energia levando à incêndio e explosão.</li> <li>• Avaliar sistemas de proteção contra incêndio e explosão, considerando a eliminação/redução de combustível, comburente e fonte de ignição.</li> <li>• Avaliar recursos e tecnologias para limitação/mitigação das consequências de incêndios e explosões.</li> <li>• Identificar a necessidade de classificação de área de acordo com a quantidade de materiais inflamáveis, propriedades físico- químicas das substâncias e condições operacionais.</li> <li>• Selecionar equipamentos elétricos e não-elétricos de acordo com a classificação da área.</li> </ul>	
	<p>1.5. Considerando os procedimentos estabelecidos no plano de emergência</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir plano de ação de emergência com base na Análise de Risco do processo, segurança do trabalho, meio ambiente e outras situações de riscos, que impactem na segurança do processo.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir procedimentos de resposta a emergências.</li> <li>Estabelecer protocolos de comunicação em situações de crise.</li> </ul>	
	1.6. Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas de Segurança e Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecionar Legislações, Normas e literaturas técnicas a serem utilizadas na gestão de riscos, referentes a saúde, segurança do trabalho e dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>Aplicar Normas Técnicas, Regulamentadoras e textos técnicos relacionados a gestão de riscos, referentes a saúde, segurança do trabalho e dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com princípios, referenciais, orientações, diretrizes, normas e procedimentos que disciplinam a realização de atividades profissionais e conduzem à autonomia e à autogestão, considerando critérios de organização, disciplina, responsabilidade, concentração e gestão do tempo, de forma a contribuir efetivamente com o alcance de objetivos e a resolução de problemas.
- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Condução das operações e disciplina operacional. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Diretrizes para segurança de processo baseada em risco. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- CROWL, Daniel A.; LOUVAR, J. F. Segurança de processos químicos: fundamentos e aplicações. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

### Bibliografia Complementar

- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Diretrizes para gerenciamento de mudança para segurança de processo. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. Diretrizes para Métricas de Segurança de Processo. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2025. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CENTER FOR CHEMICAL PROCESS SAFETY. **Análise de camada de proteção**: avaliação simplificada do risco

de processo. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

- OLIVEIRA, Diego Henrique de; ROSSIT, Ricardo; BULGARELLI, Roberval; BORGES, Giovanni Hummel (org.). Segurança intrínseca: equipamentos e instalações em atmosferas explosivas. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- PELLICCIONE, André da Silva et al. Análise de falhas em equipamentos de processo: mecanismo de danos e casos práticos. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico V

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Gestão de Resíduos e Efluentes

**Carga Horária:** 90h

**Função:**

- **F1** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas para a gestão de resíduos e efluentes.

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Realizar a gestão de resíduos e efluentes nos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos	1.1. Considerando reciclagem, reuso, reaproveitamento de resíduos e efluentes do processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias disponíveis para monitoramento e controle na gestão de resíduos e efluentes.</li> <li>• Aplicar procedimentos de destinação e tratamento de águas ou efluentes, distribuição de água e lançamento ou reuso de efluentes de acordo com legislações e normas vigentes.</li> <li>• Realizar análises químicas e bioquímicas dos efluentes (pré e pós tratamento) para monitoramento e controle da qualidade e a conformidade com os padrões estabelecidos.</li> <li>• Aplicar tecnologias de tratamento mecânico, físico-químico e biológico de</li> </ul>	<b>1. Meio ambiente</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Princípios básicos de meio ambiente</li> <li>1.2. Identificação de resíduos e efluente</li> </ol> <b>2. Sistema de gestão ambiental aplicado a processos industriais</b> <b>3. Logística reversa</b> <b>4. Seleção e adequação ambiental dos tratamentos de efluentes, resíduos sólidos e emissões atmosféricas</b> <b>5. Sustentabilidade no desenvolvimento de processos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Economia Circular.</li> <li>5.2. Ecologia Industrial</li> <li>5.3. Reuso de água</li> <li>5.4. Energias renováveis</li> </ol> <b>6. Processos sustentáveis</b> <b>7. Avaliação de impacto ambiental</b> <b>8. Estudo de impacto ambiental (EIA/RIMA)</b> <b>9. Licenciamento ambiental</b>

		<p>resíduos e efluentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar planos de gerenciamento de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, incluindo redução, reutilização e reciclagem.</li> <li>• Aplicar estratégias que promovem a reutilização, reciclagem e recuperação de resíduos dentro dos processos industriais.</li> </ul>	<p>9.1. Processo de licenciamento 9.2. Etapas do licenciamento 9.3. Tipos de licença 9.4. Processo de auditoria 9.5. Tipos de auditoria</p> <p><b>10. Análise de ciclo de vida</b> 10.1. Fases da Análise do Ciclo de Vida 10.2. Aplicação das Análises do Ciclo de Vida 10.3. Análise do ciclo de vida para identificação de questões chave 10.4. Estabilidade do produto. 10.5. P+L e Ecoeficiência</p>
	<p>1.2. Considerando na gestão de resíduos e efluentes a circularidade aplicada ao processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar normas técnicas e regulamentações ambientais relacionadas à gestão de resíduos e efluentes.</li> <li>• Implementar tecnologias que permitam a recuperação de materiais e energia dos resíduos gerados.</li> <li>• Analisar os fluxos de resíduos dentro da empresa e identificar oportunidades para otimização e integração em processos circulares.</li> <li>• Implementar práticas de economia circular nos processos industriais para minimização de impacto ambiental.</li> <li>• Realizar avaliações do ciclo de vida de produtos e processos para identificar oportunidades de melhoria e redução de impactos ambientais.</li> </ul>	<p><b>11. Controle ambiental</b> 11.1. Emissões atmosféricas 11.2. Lançamento de efluentes 11.3. Disposição de resíduos</p> <p><b>12. Certificações ambientais (selos verdes)</b> <b>13. Legislação e normas ambientais aplicadas ao processo</b> <b>14. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança aplicadas a processos relacionados a tratamento relacionados a efluentes e resíduos</b> <b>15. Atendimento de legislações e normas relacionadas a descartes de efluentes e resíduos</b> 15.1. DQO/DBO 15.2. coliformes totais 15.3. Jar-test 15.4. Sólidos totais</p>
	<p>1.3. Seguindo Legislação aplicável e Normas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar Legislação e Normas para a operação de</li> </ul>	

	<p>Regulamentadoras para o devido descarte e destinação dos resíduos efluentes</p>	<p>tratamento de águas e efluentes, controle de resíduos e emissões gasosas nos processos industriais, promovendo a melhoria contínua dos processos industriais.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos gerados nas operações por meio de técnicas específicas, para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</li><li>• Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas a gestão de resíduos e efluentes.</li><li>• Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na gestão de resíduos e efluentes nos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li><li>• Aplicar os requisitos previstos em legislações e normas técnicas para monitoramento, controle e gestão de resíduos e efluentes no controle ambiental e nos processos industriais.</li></ul>	
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Comprometer-se com comportamentos que se fundamentam em princípios éticos, morais e códigos de conduta estabelecidos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- AMATO NETO, João. Economia circular, sistemas locais de produção e ecoparques industriais. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- GRANZIERA, Maria Luiza Machado; REI, Fernando. **Licenciamento ambiental**. 1. ed. Indaiatuba: Foco, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BRAGA JUNIOR, Benedito Pinto Ferreira *et al.* Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- ASSIS, Adriana Helfenberger Coletto. Análise ambiental e gestão de resíduos. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- STANDARD methods for the examination of water and wastewater. 20. ed Washington: American Public Health Association, 1998. 1v.
- MIZUKAWA, Alinne. Análises físico-químicas em saneamento ambiental. Curitiba, PR: Contentus, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SÁNCHEZ, Luiz Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- STANDARD methods for the examination of water and wastewater. 18. ed Washington: American Public Health Association, 1992. 1 v. ISBN 0-87553-207-1
- NUNES, Jose Alves. Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais. Aracaju: J. Andrade, 1996. 277 p
- AERATION: a wastewater treatment process. Alexandria: The water Pollution Control Federation, 1988. 167 p. (Manual of Practice; FD-13) ISBN 0-87262-673-3

## Módulo: Específico V

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Gestão de Projetos

**Carga Horária:** 90h

**Função:**

- **F1** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas na Gestão de Projetos

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Realizar a gestão de projetos químicos, bioquímicos e biotecnológicos	1.1. Considerando ferramentas de controle da qualidade e gestão de projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar ferramentas computacionais de gerenciamento de projetos.</li> <li>• Aplicar ferramentas de gestão e controle da qualidade com base na melhoria contínua dos projetos, processos e</li> </ul>	<b>1. Gerenciamento de riscos do projeto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Definição de riscos</li> <li>○ Estrutura Analítica de Riscos (EAR)</li> </ul>

		<p>serviços.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os pontos críticos de controle nos processos industriais a fim de assegurar a qualidade e a segurança dos projetos, processos e serviços de engenharia química.</li> <li>• Aplicar procedimentos de registros das características das matérias primas, insumos e produtos de acordo com os processos e serviços de engenharia química.</li> <li>• Analisar os parâmetros de controle e qualidade com base no mapeamento de processos (Fluxogramas, leiaute, etapas) na gestão de projetos, processos e serviços da engenharia química.</li> <li>• Definir indicadores de desempenho, metas, prioridades, etapas e cronograma de execução do projeto de acordo com o escopo e os prazos de conclusão estabelecidos pelos stakeholders.</li> <li>• Avaliar resultados das atividades estabelecidas no planejamento, comparando-os com indicadores de desempenho e com metas preestabelecidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Plano de gerenciamento de riscos</li> <li>○ Matriz de probabilidade e impacto</li> </ul> <p><b>2. Gerenciamento de comunicações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procedimentos</li> <li>○ Recursos Escopo eTAP (Termo de Abertura de Projeto)</li> </ul> <p><b>4. Gerenciamento dos recursos humanos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tabela de horários</li> <li>○ Necessidade de treinamento</li> <li>○ Conformidade com a legislação</li> <li>○ Administração de contratos</li> </ul> <p><b>6. Gerenciamento de custo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estimativa de custo</li> <li>○ Linhas de base</li> <li>○ Estrutura do orçamento Cronograma</li> </ul> <p><b>8. Monitoramento e controle de projeto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fases do projeto</li> <li>○ Gerenciamento do ciclo de vida do projeto</li> <li>○ Técnica do Valor Agregado – TVA</li> </ul>
	<p>1.2. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria</li> </ul>	

	<p>indústria avançada na gestão de projeto</p>	<p>avançada empregadas gestão de projetos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis ao desenvolvimento projetos, processos e serviços de engenharia química.</li> <li>• Avaliar o uso de tecnologias inovadoras como nanotecnologia, biotecnologia e princípios da química verde na elaboração projetos, processos e serviços de engenharia química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Controle integrado de mudanças</li> <li>○ Indicadores de desempenho</li> </ul> <p><b>10. Metodologias ágeis de gerenciamento de projetos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipos e aplicações <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SCRUM</li> <li>▪ Project Model Canvas</li> <li>▪ Design Thinking</li> <li>▪ Kanban</li> </ul> </li> <li>○ Softwares de gerenciamento de projetos</li> </ul>
	<p>1.3. Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar requisitos da legislação e normas de saúde, segurança do trabalho e responsabilidade socioambiental na coordenação do projeto.</li> <li>• Identificar condições de riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes no processo de gestão de projetos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados aos processos de gestão de projetos.</li> <li>• Aplicar requisitos da legislação e normas de saúde, segurança do trabalho e responsabilidade</li> </ul>	<p><b>12. Documentação técnica e normas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fundamentos do PMBOK</li> <li>○ Certificações PMI e PMS</li> <li>○ Catálogos, manual e sites de fabricantes (nacionais e internacionais)</li> <li>○ Normas Regulamentadoras</li> <li>○ Normas Ambientais pertinentes</li> <li>○ Normas Internas da Indústria</li> </ul>

		<p>socioambiental na coordenação do projeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar normas e Procedimentos Operacionais Padrão (POP) dos projetos, processos e serviços de engenharia química.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procediment os Técnicos</li> <li>○ Ordem de Serviço</li> <li>○ Normas de Segurança do Trabalho (Regulament adoras, OHSAS 18001 – conceitos e aplicações)</li> </ul>
	<p>1.4. Considerando os desempenhos individuais e coletivos identificados nos processos para o acompanhamento da execução das atividades de projeto pela equipe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar as equipes de trabalho, com base nas referências técnicas aplicáveis às diferentes etapas e processos para atendimento das demandas operacionais.</li> <li>• Identificar a necessidade de mudanças no ambiente de trabalho que envolva, processos, máquinas, técnicas de trabalho e pessoas.</li> <li>• Avaliar a performance individual e da equipe, com base nos indicadores de desempenho e operacionais, tendo em vista o desenvolvimento profissional.</li> <li>• Realizar treinamentos específicos, para alinhamento dos perfis das equipes, visando melhoria do desempenho individual e operacional.</li> <li>• Identificar as necessidades de treinamentos coletivos e individuais, para manter a qualidade e melhoria do processo produtivo.</li> <li>• Aplicar técnicas de gerenciamento de pessoas na gestão dos projetos, processos e serviços.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5S</li> <li>○ Metodologia enxuta</li> <li>○ Kaizen</li> <li>○ Seis Sigma</li> </ul> <p><b>14. Métodos de qualidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 5S</li> <li>○ Metodologia enxuta</li> <li>○ Kaizen</li> <li>○ Seis Sigma</li> </ul> <p><b>16. Ferramentas da qualidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diagrama de Causa e Efeito</li> <li>○ Folha de Verificação</li> <li>○ Histograma</li> <li>○ Gráfico de Pareto</li> <li>○ Diagrama de Correlação ou Dispersão</li> <li>○ Fluxograma</li> <li>○ Gráfico de Controle</li> </ul> <p><b>18. Análise de dados de produção</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ferramentas da qualidade aplicadas a melhoria do processo químico (PDCA, FMEA, entre outras).</li> </ul> <p><b>20. Uso de técnicas de gestão integrada nos processos químicos.</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de feedback necessárias para alinhamento gerencial e desenvolvimento profissional considerando os resultados da avaliação de desempenho.</li> <li>• Definir equipes de trabalho e suas responsabilidades, com base no cronograma de execução do projeto e de acordo com as competências dos profissionais envolvidos no projeto.</li> <li>• Detalhar planos, metas e resultados a serem alcançados para as equipes, visando o alcance dos objetivos organizacionais.</li> </ul>	<p><b>21. Exemplos de produção puxada em processos</b></p> <p><b>22. História e cultura afro-brasileira, africana e indígena.</b></p> <p><b>Relações étnico-raciais.</b></p> <p><b>Educação e direitos humanos.</b></p> <p><b>Inclusão social</b></p> <p>Proteção de pessoas com transtorno do espectro autista. Deficientes físicos.</p>
	<p>1.5. Considerando a disponibilidade de recursos econômicos, financeiros e técnicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir cronograma físico-financeiro para realização do projeto, de acordo o escopo e os prazos estabelecidos pelos stakeholders.</li> <li>• Avaliar recursos econômicos, financeiros e técnicos disponíveis, tendo em vista a distribuição dos recursos para cumprimento das diferentes etapas do cronograma e de possíveis alterações no projeto.</li> <li>• Realizar o levantamento dos custos de insumos, materiais e mão de obra para a execução do projeto considerando os limites orçamentários.</li> <li>• Definir o plano de</li> </ul>	

		contingência considerando a destinação de recursos para enfrentamento de eventos que ameaçam a estabilidade financeira do projeto.	
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Responder positivamente a decisões tomadas por instâncias hierárquicas superiores, adequando suas ações, atitudes e comportamentos, colaborando com a gestão dos processos de trabalho.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- SOUZA, Carla Patricia da Silva. Cultura e clima organizacional: compreendendo a essência das organizações. 1. ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- VARGAS, Ricardo Viana. Manual prático do plano de projeto. 4. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de (org.). Gestão de projetos. São Paulo, SP: Pearson, 2012. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- ROBBINS, Stephen P. Comportamento organizacional. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 536 p.
- SILVA, Álvaro Pequeno da (org.). Administração de recursos humanos. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>

### Bibliografia Complementar

- LÜCK, Heloísa. Metodologia de projetos: uma ferramenta de planejamento e gestão . 7. ed. Petrópolis: Vozes, 142p, 2009.
- KEELING, Ralph; BRANCO, Renato Henrique Ferreira. Gestão de projetos: uma abordagem global. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- COSTA, Adriana Bastos da; PEREIRA, Fernanda da Silva. Fundamentos de gestão de projetos: da teoria à prática - como gerenciar projetos de sucesso. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BARROS NETO, João Pinheiro de. Gestão de pessoas 4.0. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- MARCON, Kenya Jeniffer (org.). Ética e cidadania. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>
- MATOSO, Rubiane Bakalarczyk. Legislação trabalhista e previdenciária. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SNELL, Scott A; BOHLANDER, George. Administração de recursos humanos. São Paulo (SP): Cengage Learning, 2010.

## Módulo: Específico V

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Projeto de Processos Químicos, Bioquímicos e Biotecnológicos

**Carga Horária:** 60h

**Função:**

- **F1** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais requeridas no Projeto de Processos Químicos, Bioquímicos e Biotecnológicos

### Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Realizar implementação do projeto dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos	1.1. Considerando a utilização das tecnologias habilitadoras da indústria avançada na gestão de projeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empregar a digitização nos registros dos processos de implementação do projeto dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Utilizar as tecnologias disponíveis para monitoramento e controle de implementação de projetos.</li> <li>• Reconhecer os tipos e as aplicações das tecnologias habilitadoras da indústria avançada empregadas na implementação de projetos.</li> <li>• Utilizar as tecnologias habilitadoras da indústria avançada aplicáveis à implementação de projetos.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Legislações e normas aplicadas à etapa de projeto dos sistemas e processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos</li> <li>2. Planejamento da etapa de montagem               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Estrutura analítica de projetos</li> <li>2.2. Cronograma</li> <li>2.3. Recursos</li> <li>2.4. Plano de ação</li> </ol> </li> <li>3. Pré-operação de módulos operacionais e suas partes constituintes               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Teste hidrostático</li> <li>3.2. Teste hidráulico</li> </ol> </li> <li>4. Padrões de registros utilizados para projeto do processo químico, bioquímico e biotecnológico</li> <li>5. Tecnologias da indústria avançada para projeto de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Monitoramento remoto e em tempo real</li> </ol> </li> <li>6. Estratégia de partida e integração de módulos</li> <li>7. Avaliação de estabilidade operacional</li> <li>8. Checklist de partida dos módulos</li> <li>9. Testes para partida               <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Selagem</li> <li>9.2. Purga</li> </ol> </li> <li>10. Procedimento operacional padrão (POP)</li> </ol>
	1.2. Seguindo o planejamento econômico e técnico de montagem da planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar o orçamento para a execução do projeto de acordo com o planejamento financeiro, econômico e técnico.</li> <li>• Definir estratégia de partida dos processos químicos de acordo com os procedimentos recomendados pelo fabricante dos módulos operacionais.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir cronograma de partida do processo químico de acordo com a estratégia de partida e os prazos de conclusão estabelecidos pelas partes interessadas.</li> <li>Definir plano de transição que contemple o registro das informações de operação e a capacitação da equipe que operará o processo, em cada etapa sequencial de partida dos processos químicos.</li> </ul>	<p>10.1. Estrutura 10.2. Padronização 10.3. Elaboração</p> <p><b>11. Estratégia de parada do processo produtivo</b></p> <p>11.1. Sequência de parada das operações 11.2. Cronograma 11.3. Impacto das interrupções dos processos químicos no planejamento, programação e controle da produção (PCP)</p> <p><b>12. Segurança de parada e pré-partida</b></p> <p><b>13. Fatores humanos na concepção e operação dos processos</b></p> <p><b>14. Livro de projetos preliminar (pré-projeto de conclusão de curso)</b></p>
	<p>1.3. Considerando os procedimentos de testes de operação dos módulos, de acordo com o estabelecido em projeto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir necessidades de ajustes ou substituições nos equipamentos e seus elementos, tendo em vista o atendimento das especificações definidas em manual e projeto.</li> <li>Avaliar, nos módulos operacionais, o funcionamento de equipamentos e seus elementos frente ao estabelecido em manual e especificações do projeto.</li> <li>Especificar a sequência das operações, frequência de execução e seus detalhes no Procedimento Operacional Padrão (POP), de acordo com o estabelecido em projeto.</li> <li>Analisar a performance dos módulos operacionais, correlacionando o resultado com os parâmetros definido em projeto.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir ações corretivas nas variáveis de processo e ou módulos operacionais para atendimento dos parâmetros preestabelecidos em projeto.</li> </ul>	
	<p>1.4. Considerando fluxogramas, parâmetros, sistemas de utilidades, instrumentação, entre outros detalhes do projeto dos processos químicos e bioquímicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar um PFD (Process flow diagram) do processo químico selecionado para implementação do projeto.</li> <li>Realizar a simulação preliminar de processos com vista a definir correntes e as condições operacionais do processo.</li> <li>Realizar planejamento preliminar do consumo de utilidades no processo químico, bioquímico e biotecnológico.</li> <li>Definir a instrumentação aplicada ao processo químico, bioquímico e biotecnológico.</li> <li>Avaliar a correta localização dos sistemas, processo, equipamentos e seus elementos, de acordo com o detalhamento do projeto.</li> </ul>	
	<p>1.5. Considerando Legislação, Procedimentos Operacionais, Normas Técnicas, de Qualidade, de Segurança, Saúde e Sustentabilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar requisitos de legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental na implementação do projeto dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>Selecionar legislação e normas de saúde, segurança e responsabilidade socioambiental na</li> </ul>	

		<p>implementação do projeto dos processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os procedimentos de armazenamento e destinação de resíduos na implementação de gestão de projetos para o cumprimento da legislação, normas ambientais e princípios da química verde.</li> <li>• Utilizar, conforme determinam as normas e procedimentos, EPIs e EPCs na execução de atividades relacionadas a implementação de projetos.</li> <li>• Identificar condições de riscos ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes nos ambientes laboratoriais.</li> <li>• Interpretar as normas e procedimentos de saúde, segurança e meio ambiente quanto aos requisitos a serem considerados e atendidos na gestão de projetos.</li> </ul>	
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Perceber que, em seu contexto de trabalho e âmbitos de convívio, existem diferentes hierarquias (instituídas ou natas), instâncias de decisão e níveis de autonomia em relação a ações, circunstâncias e propósitos.
- Desenvolver comportamentos coerentes com os valores éticos estabelecidos pela instituição para situações de diferentes contextos.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- SHREVE, R. Norris; BRINK JUNIOR, Joseph A. Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 717 p.
- BIRD, R. Byon; STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N. Fenômenos de transporte. 2. ed. Rio de

Janeiro: LTC, c2004. xv, 838 p. ISBN 9788521613930.

- OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- COHN, Pedro Estéfano. Analisadores industriais: no processo, na área de utilidades, na supervisão da emissão de poluentes e na segurança. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Bibliografia Complementar

- PERRY, R. H. and GREEN, D. W. Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8th Edition, McGraw-Hill, ISBN: 0071422943, 2008.
- SEADER, J.D. Separation process principles: chemical and biochemical operations. 3. ed., New Jersey, John Wiley, 2011.
- FOUST, Alan S. Princípios das operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p. ISBN 9788521610380.
- CAMPOS, M. C. M. de; GOMES, M. V. de C.; PEREZ, J. M. G. T. Controle avançado e otimização na indústria do petróleo. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- TOGHRAEI, M. Piping and Instrumentation Diagram Development. Hoboken, NJ: First Edition, John Wiley & Sons, Inc. 2019 (ISBN: 9781119329343).
- SEADER, J.D. Separation process principles: chemical and biochemical operations. 3. ed., New Jersey, John Wiley, 2011.
- TAMIETTI, R.P. Apostila de Engenharia de Projetos Industriais. Draft curso EPI. Unileste, MG, 2009.
- KLETZ, Trevor. O que houve de errado?: casos de desastres em plantas de processo e como eles poderiam ter sido evitados. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2013. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

## Módulo: Específico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Optativa 1 – Libras

**Carga Horária:** 45h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F4** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F5** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas relativas à comunicação por meio da Língua Brasileira de Sinais, em atendimento ao decreto nº5.626/2005, conforme portaria Nº1.1134, de 10/10/2016

## Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
-----------	----------------------	----------------------	---------------

			<ul style="list-style-type: none"><li><b>1. Unidade 1 - o mundo dos surdos</b><ul style="list-style-type: none"><li>1.1. O que é Deficiência Auditiva e Surdez</li><li>1.2. Identificação da Surdez</li><li>1.3. Cultura Surda</li><li>1.4. Comunidade Surda</li><li>1.5. Educação de Surdos e a Inclusão</li><li>1.6. Metodologias para a educação de surdos</li><li>1.7. Práticas pedagógicas para a educação de Surdos</li><li>1.8. Inclusão de pessoas com deficiência no mercado de trabalho</li><li>1.9. Ações desenvolvidas no Brasil e programas que asseguram os direitos das pessoas com deficiência</li><li>1.10. Legislação</li></ul></li><li><b>2. Unidade 2 - datilologia</b><ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Compreendendo a Surdez</li><li>2.2. A língua de sinais e sua estrutura</li><li>2.3. Alfabeto Manual</li><li>2.4. A língua de sinais e sua estrutura</li><li>2.5. Alfabeto Manual</li><li>2.6. Números em LIBRAS</li></ul></li><li><b>3. Unidade 3 - libras - falando com as mãos</b><ul style="list-style-type: none"><li>3.1. O que é LIBRAS</li><li>3.2. Parâmetros básicos da Língua Brasileira de Sinais</li><li>3.3. Vocabulário básico de LIBRAS</li><li>3.4. Estrutura Linguística da língua de sinais</li><li>3.5. Dicionário online</li></ul></li><li><b>4. Unidade 4 - o fim e o começo</b><ul style="list-style-type: none"><li>4.1. Gramática da LIBRAS - I</li><li>4.2. Gramática da LIBRAS - II</li></ul></li><li><b>5. Conceitos de organização e disciplina no trabalho: tempo, compromisso e atividades</b></li></ul>
--	--	--	--

			<b>6. Organização de ambientes de trabalho</b> 6.1. Princípios de organização 6.2. Organização de ferramentas e instrumentos: formas, importância. 6.3. Organização do espaço de trabalho
--	--	--	--

## Capacidades Socioemocionais

- Perceber a importância das atividades a serem desenvolvidas, tendo consciência da sua relevância.
- Perceber semelhanças e diferenças no comportamento, nas atitudes e na atuação das pessoas, considerando perfis/características individuais, competências, valores éticos, qualidade do trabalho e contribuições com objetivos e a resolução de problemas.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- PEREIRA, Maria Cristina da Cunha et al. Libras: conhecimento além dos sinais. 1. ed. São Paulo: Pearson, 2011. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SILVA, Rafael Dias (org.). Língua brasileira de sinais: libras. São Paulo: Pearson, 2015. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MARTINS, Vanessa Regina de Oliveira (org.); SANTOS, Lara Ferreira dos; LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. Libras: aspectos fundamentais. 1. ed. Curitiba, PR: Intersaberes, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.

### Bibliografia Complementar

- SARNIK, Mariana Victoria Todeschini. Libras. 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- BAGGIO, Maria Auxiliadora; NOVA, Maria da Graça Casa. Libras. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- MOURA, Cecília; DE VIT BEGROW, Desirée (org.). Libras e surdos: políticas, linguagem e inclusão. São Paulo: Contexto, 2024. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- QUADROS, Ronice Müller de; MACHADO, Rodrigo Nogueira; SILVA, Jair Barbosa da. Introdução ao estudo da Libras. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2025. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>.
- SANTANA, Ana Paula. Surdez e linguagem. 5. ed. São Paulo: Summus, 2019. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Módulo: ESPECÍFICO

## Módulo: Específico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Optativa 2

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- **F1** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais em Tópicos Especiais em Engenharia Química visando suprir uma área de conhecimento de forma complementar a formação profissional do engenheiro químico.

Conteúdos Formativos			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
1. Empregar Ferramentas e Técnicas da Engenharia Química	1.1. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e conceitos de áreas de conhecimento da engenharia química com foco na inovação, segurança e sustentabilidade dos processos industriais.</li> <li>• Identificar oportunidades de melhoria dos processos e sistemas na engenharia química a partir de tecnologias e ferramentas que contribuam para o avanço da indústria.</li> </ul>	1. Conteúdo pertinente à área de conhecimento selecionada para o desenvolvimento das capacidades da UC optativa
	1.2. Considerando as etapas do processo e do projeto de engenharia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e conceitos de áreas de conhecimento da engenharia química com foco na inovação, segurança e sustentabilidade dos processos industriais.</li> <li>• Identificar oportunidades de melhoria dos processos e sistemas na engenharia química a partir de tecnologias e ferramentas que contribuam para o avanço da indústria.</li> </ul>	
	1.3. Considerando materiais, insumos, fenômenos reacionais e termodinâmicos nos processos industriais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e conceitos de áreas de conhecimento da engenharia química com foco na inovação, segurança e sustentabilidade dos processos industriais.</li> <li>• Identificar oportunidades de melhoria dos processos e sistemas na engenharia química a partir de tecnologias e ferramentas que contribuam para o avanço da indústria.</li> </ul>	

	<p>1.4. Considerando necessidades de otimização, simulação e controle dos processos industriais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e conceitos de áreas de conhecimento da engenharia química com foco na inovação, segurança e sustentabilidade dos processos industriais.</li> <li>• Identificar oportunidades de melhoria dos processos e sistemas na engenharia química a partir de tecnologias e ferramentas que contribuam para o avanço da indústria.</li> </ul>	
--	--	--	--

### Capacidades Socioemocionais

- Valorizar comportamentos profissionais pautados nas referências técnicas, tecnológicas e de qualidade, com visão sistêmica e crítica, considerando os aspectos sociais e econômicos aplicáveis às atividades profissionais de sua responsabilidade.
- Analisar, com visão sistêmica e pensamento crítico, a sintonia e a convergência dos comportamentos apresentados por pessoas e equipes de trabalho em relação aos aspectos técnicos, sociais, econômicos, tecnológicos e de qualidade aplicáveis às atividades profissionais de sua responsabilidade.

### Módulo: Específico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Optativa 3

**Carga Horária:** 45h

**Função:**

- **F1** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Proporcionar o desenvolvimento das capacidades técnicas e socioemocionais em Tópicos Especiais em Engenharia Química visando suprir uma área de conhecimento de forma complementar a formação profissional do engenheiro químico.

### Conteúdos Formativos

Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<p><b>1. Desenvolver projetos e processos sustentáveis e inerentemente seguros</b></p>	<p>1.1. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do processo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e conceitos de áreas de conhecimento da engenharia química com foco na inovação, segurança e sustentabilidade dos processos industriais.</li> <li>• Identificar oportunidades</li> </ul>	<p><b>1. Conteúdo pertinente à área de conhecimento selecionada para o desenvolvimento das capacidades da UC optativa</b></p>

		de melhoria dos processos e sistemas na engenharia química a partir de tecnologias e ferramentas que contribuam para o avanço da indústria.	
	1.2. Considerando as etapas do processo e do projeto de engenharia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e conceitos de áreas de conhecimento da engenharia química com foco na inovação, segurança e sustentabilidade dos processos industriais.</li> <li>• Identificar oportunidades de melhoria dos processos e sistemas na engenharia química a partir de tecnologias e ferramentas que contribuam para o avanço da indústria.</li> </ul>	
	1.3. Considerando materiais, insumos, fenômenos reacionais e termodinâmicos nos processos industriais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e conceitos de áreas de conhecimento da engenharia química com foco na inovação, segurança e sustentabilidade dos processos industriais.</li> <li>• Identificar oportunidades de melhoria dos processos e sistemas na engenharia química a partir de tecnologias e ferramentas que contribuam para o avanço da indústria.</li> </ul>	
	1.4. Considerando necessidades de otimização, simulação e controle dos processos industriais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas e conceitos de áreas de conhecimento da engenharia química com foco na inovação, segurança e sustentabilidade dos processos industriais.</li> <li>• Identificar oportunidades de melhoria dos processos e sistemas na engenharia</li> </ul>	

		química a partir de tecnologias e ferramentas que contribuam para o avanço da indústria.	
<b>Capacidades Socioemocionais</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.</li> <li>Estabelecer, a partir dos referenciais que fundamentam e orientam comportamentos éticos, seus novos padrões de comportamento, adotando conduta pessoal que valoriza e respeita as pessoas nas suas individualidades e que esteja em sintonia com os padrões e códigos de conduta estabelecidos em seu contexto de convivência e exercício profissional.</li> </ul>			

<b>Módulo: Específico</b>			
<b>Perfil Profissional:</b> Engenheiro Químico			
<b>Unidade Curricular:</b> Trabalho de Conclusão de Curso - TCC			
<b>Carga Horária:</b> 30h			
<b>Função:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>F1</b> - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental</li> </ul>			
<b>Objetivo Geral:</b>			
Propiciar o desenvolvimento das capacidades técnicas e sociemocionais para consolidação do projeto final de curso, evidenciando a aquisição por parte do aluno das competências do perfil profissional			
<b>Conteúdos Formativos</b>			
Subfunção	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
<b>1. Conceber etapas de processos</b>	1.1. Considerando as etapas do projeto de engenharia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os conceitos de metodologia da pesquisa científica na elaboração do projeto final de curso.</li> <li>Realizar as etapas de construção de um Projeto Final de Curso.</li> <li>Consolidar o Projeto Final de Curso baseado nas competências adquiridas ao longo do curso.</li> </ul>	<b>1. Normas abnt para formatação de trabalhos acadêmicos</b> <b>2. Tipos de pesquisa</b> 2.1 Pesquisa qualitativa 2.2 Pesquisa quantitativa 2.3 Pesquisa bibliográfica <b>3. Processo de elaboração do projeto de pesquisa</b> 3.1 Etapas do projeto de pesquisa: introdução, justificativa, objetivos, metodologia, referencial teórico, cronograma e orçamento <b>4. Coleta e análise de dados</b> 4.1 Técnicas de coleta de dados: entrevistas, questionários, observação direta etc 4.2 Análise qualitativa e quantitativa dos dados
	1.2. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar os conceitos de metodologia da pesquisa científica na elaboração do projeto final de curso.</li> <li>Consolidar o Projeto Final de Curso baseado nas</li> </ul>	

		competências adquiridas ao longo do curso.	<p><b>5. Normas nacionais e internacionais de elaboração de projetos de engenharia de plantas industriais (ISA; ISO; NRS; ABNT; DENTRE OUTRAS)</b></p> <p><b>6. Legislação e normas ambientais aplicadas aos projetos de engenharia de plantas industriais</b></p> <p><b>7. Legislação e normas técnicas de saúde e segurança operacional e laboral aplicada aos projetos de engenharia de plantas industriais.</b></p>
	1.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização dos documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Selecionar legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização dos documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Elaborar relatório final de engenharia de processo de acordo com padrões estabelecidos pelas partes interessadas.</li> </ul>	
<b>2. Projetar equipamentos</b>	2.1. Considerando as etapas do projeto de engenharia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os conceitos de metodologia da pesquisa científica na elaboração do projeto final de curso.</li> <li>• Realizar as etapas de construção de um Projeto Final de Curso.</li> <li>• Consolidar o Projeto Final de Curso baseado nas competências adquiridas ao longo do curso.</li> </ul>	
	2.2. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do processo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os conceitos de metodologia da pesquisa científica na elaboração do projeto final de curso.</li> <li>• Consolidar o Projeto Final</li> </ul>	

		de Curso baseado nas competências adquiridas ao longo do curso.	
	2.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização dos documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização dos documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Elaborar relatório final de engenharia de processo de acordo com padrões estabelecidos pelas partes interessadas.</li> </ul>	
<b>3. Conceber sistemas reacionais</b>	3.1. Considerando as etapas do projeto de engenharia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os conceitos de metodologia da pesquisa científica na elaboração do projeto final de curso.</li> <li>• Realizar as etapas de construção de um Projeto Final de Curso.</li> <li>• Consolidar o Projeto Final de Curso baseado nas competências adquiridas ao longo do curso.</li> </ul>	
	3.2. Considerando as necessidades técnicas, econômica e socioambiental do processo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os conceitos de metodologia da pesquisa científica na elaboração do projeto final de curso.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar o Projeto Final de Curso baseado nas competências adquiridas ao longo do curso.</li> </ul>	
	3.3. Seguindo Legislação aplicável, Normas Técnicas, de Qualidade, Segurança, Saúde e Sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecionar legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização dos documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Aplicar diretrizes e recomendações das legislações, manuais e textos técnicos necessários para a realização dos documentos de projetos de plantas industriais de processos químicos, bioquímicos e biotecnológicos.</li> <li>• Elaborar relatório final de engenharia de processo de acordo com padrões estabelecidos pelas partes interessadas.</li> </ul>	

## Capacidades Socioemocionais

- Demonstrar, em suas rotinas profissionais e pessoais, o incentivo ao acolhimento de soluções para as necessidades, problemas, oportunidades de melhoria ou possibilidades de mudanças na empresa.
- Demonstrar pré-disposição para aceitar ideias e sugestões e para buscar soluções inovadoras para a resolução de problemas, para o suprimento de necessidades e para melhorias ou para mudanças na empresa.
- Demonstrar postura ética na tomada de decisões, responsabilizando-se pelos impactos gerados.

## Referências Bibliográficas

### Bibliografia Básica

- CROWL, Daniel A.; LOUVAR, Joseph L. Segurança de processos químicos: fundamentos e aplicações. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 654 p. ISBN 9788521625186.
- PERLINGEIRO, Carlos Augusto G. Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos. [4ª reimpr. 2015]. São Paulo: Blücher, 2005. 198 p. ISBN 9788520103681
- FOUST, Alan S. Princípios das operações unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 670 p. ISBN 9788521610380.
- FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W.; BULLARD, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 616 p. ISBN 9788521634911.

## Bibliografia Complementar

- PERRY, Robert H.; CHILTON, Cecil H. Manual de engenharia química. 5. ed Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980. 1 v.
- FOGLER, H. Scott. Elementos de engenharia das reações químicas. 4. ed., reimpr. de 2015. Rio de Janeiro: LTC, c2009. xxix, 853p. ISBN 9788521617167.
- SISSOM, Leighton E.; PITTS, Donald R. Fenômenos de transporte. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979. 765 p.
- DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. Sistemas de controle modernos. 8. ed Rio de Janeiro: LTC, 2001. 659 p. ISBN 85-216-1242-7
- TURTON, Richard; BAILIE, Richard C.; WHITING, Wallace B. Analysis, synthesis, and design of chemical processes. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2012. xxxv, 1007 p. ISBN 978-0-13-261812-0.

## Módulo: Específico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Atividades Acadêmicas Complementares - AAC

**Carga Horária:** 60h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F4** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F5** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

### Objetivo Geral:

Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais relativas à Indústria 4.0 e às práticas emergentes no campo da engenharia, conforme temas e conhecimentos identificados nas áreas de foco do curso e disponibilidade da Faculdade.

## Módulo: Específico

**Perfil Profissional:** Engenheiro Químico

**Unidade Curricular:** Estágio Supervisionado

**Carga Horária:** 200h

### Função:

- **F1** - Desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F2** - Desenvolver equipamentos e processos químicos, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F3** - Desenvolver sistemas no âmbito da engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental
- **F4** - Realizar projetos de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança,

saúde e responsabilidade socioambiental

- **F5** - Coordenar projetos, processos e serviços de engenharia química, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental

**Objetivo Geral:**

Propiciar o desenvolvimento de capacidades técnicas e socioemocionais da prática profissional em situações reais de trabalho assim como viabiliza a integração e a aplicação das capacidades desenvolvidas ao longo do curso.

## ANEXO II – TABELA DE REFERÊNCIA PARA ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

### Observações Gerais:

1. Não serão aceitos cursos fora do prazo de atuação do aluno na Instituição, tais como: Período de matrícula trancada, abandono ou desistência;
2. Cursos ou atividades com carga horária superior a 10 h, exceto as contempladas e descritas na listagem oficial do curso, deverão passar por uma análise da coordenação e será determinado a critério do professor coordenador (a) do curso o percentual de horas.
3. Comprovantes de Estágio fora do período regulamentar terão no máximo validade de 15 h, mesmo que o aluno tenha efetivado uma carga horária superior e em todas as atividades;
4. O aluno deverá comprovar ao menos 3 atividades distintas das listadas para compor a Carga Horária da disciplina.
5. O aluno deverá entregar cópia dos documentos que comprovam as atividades realizadas, não devem ser entregues documentos originais.

TABELA DE REFERÊNCIA PARA ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA (CH =60)	
Atividades	Horas relacionadas
<b>Programa de Mentoria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação do certificado de conclusão - 15h</li><li>• Participação nos encontros - 6h por encontro</li></ul>
<b>Visitas Técnicas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação do comprovante emitido pelo SGE - até 5 h (dependendo da CH da visita)</li></ul>

<b>Congressos e Eventos (encontros, workshops e simpósios) na área de formação, oferecidos pelo SENAI CETIQT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de apresentação de trabalhos - 15 h</li> <li>• Participação em palestras - Conforme certificado de participação</li> <li>• Participação como monitor – 6 h</li> </ul>
<b>Congressos e Eventos (encontros, workshops e simpósios) na área de formação, oferecidos por outra Instituição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de apresentação de trabalhos = 6 h</li> <li>• Participação em palestras - Conforme certificado de participação</li> </ul>
<b>Participação em Iniciação Científica Acadêmica SENAI CETIQT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante entrega do relatório final – 25 horas</li> </ul>
<b>Participação em Iniciação Científica Acadêmica em outra Instituição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante comprovação - 6 horas</li> </ul>
<b>Participação no programa de Monitoria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediante comprovação - 10 horas</li> </ul>
<b>Cursos de Extensão ofertado pelo SENAI/CETIQT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do comprovante de participação - Carga Horária do Curso + 5 h por curso. Limite de 10 horas</li> </ul>
<b>Cursos de Extensão ofertado por outra Instituição</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação de certificados de participação em cursos - conforme carga horária do curso. Limite de 6 horas</li> </ul>
<b>Publicações em revistas nacionais na área de Engenharia e correlatas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovação de Artigo - 35h (CH máxima)</li> </ul>
<b>Publicações em revistas internacionais na área de Engenharia e correlatas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovação de Artigo - 40h (CH máxima)</li> </ul>

<b>Estágio Profissional</b> - fora do período de Estágio Supervisionado oficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estágio não oficial - 5% da Carga Horária apresentada</li> </ul> <p><b>OBS.:</b> Serão aceitos somente estágios com aderência comprovada, aprovada pela coordenação de Graduação. No limite de 15h, independente do tempo de atuação ou diversificação de empresas.</p>
<b>Estágio Profissional</b> - no período do Estágio Supervisionado oficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estágio oficial - 15h</li> </ul> <p><b>OBS.:</b> Mediante a apresentação de declaração de registro na empresa e informação das horas relacionadas ao estágio. Não será aceito para cargo diferenciado de estagiário ou trainee.</p>
<b>Intercâmbio</b> - Curso de Extensão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do comprovante de participação para registro de 80% das horas. No limite de 20h.</li> </ul> <p><b>OBS.:</b> Atividade válida somente para cursos iniciados e concluídos durante o período em que o aluno esteve matriculado na Instituição.</p>

<b><i>Pós-Graduação Lato sensu</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação de diploma ou certificado de conclusão com histórico - 15 h</li></ul>
<b><i>Atividade Cultural</i></b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação de comprovantes de participação de eventos culturais.</li></ul> <p><b>OBS:</b> Mínimo de 2h por evento, sendo limitado a 5h no total da carga horária das atividades complementares.</p>