



Ministério da Educação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

**DELIBERAÇÃO Nº 32/2019 - CONSEPEX/IFRN**

**30 de dezembro de 2019**

**O PRESIDENTE DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE**, faz saber que este Conselho, reunido extraordinariamente em 20 de setembro de 2019, no uso das atribuições que lhe confere o Art. 13 do Estatuto do IFRN, e

**CONSIDERANDO**

o que consta no Processo nº 23421.003503.2019-08, de 12 de setembro de 2019,

**D E L I B E R A:**

**APROVAR**, na forma do anexo, a adequação do Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, na modalidade presencial, aprovado pela Resolução nº 46/2014-CONSUP/IFRN, de 19 de dezembro de 2014.

**Anexo:** [https://drive.google.com/file/d/1N4\\_EYjF5VCTPjOimx2QOHnyaaZTohAZ9/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1N4_EYjF5VCTPjOimx2QOHnyaaZTohAZ9/view?usp=sharing)

Documento assinado eletronicamente por:

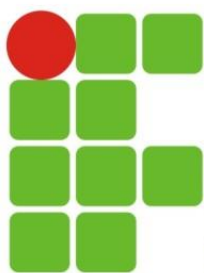
■ **Wyllys Abel Farkatt Tabosa, REITOR - CD1 - RE**, em 30/12/2019 11:25:43.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 30/12/2019. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifrn.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 174629

**Código de Autenticação:** 29f6d53bbf





INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO NORTE

*Projeto Pedagógico do Curso Superior de*  
***Tecnologia em***  
***Processos Químicos***  
*na modalidade presencial*

[www.ifrn.edu.br](http://www.ifrn.edu.br)



*Projeto Pedagógico do Curso Superior de*

*Tecnologia em*  
*Processos Químicos*  
*na modalidade presencial*

*Eixo Tecnológico: Controle e Processos Industriais*

Projeto aprovado pela Resolução nº 46/2014-CONSUP/IFRN, de 19/12/2014,  
com adequação aprovada pela Deliberação nº 32/2019-CONSEPEX, de 30/12/2019.

Wyllys Abel Farkatt Tabosa  
REITOR

Agamenon Henrique de Carvalho Tavares  
PRÓ-REITOR DE ENSINO

Régia Lúcia Lopes  
PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Marcio Adriano de Azevedo  
PRÓ-REITOR DE PESQUISA

COORDENAÇÃO DA COMISSÃO DE ELABORAÇÃO/SISTEMATIZAÇÃO  
**Elizabete Rocha Mendes Bezerra Rodrigues**

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO/SISTEMATIZAÇÃO:

**Allan Nilson de Sousa Dantas  
Andrea Claudia Oliveira Silva  
Djeson Mateus Alves da Costa  
Érico de Moura Neto  
Fabio Garcia Penha  
Gustavo de Souza Medeiros  
Kátia Regina Souza  
Marco Antônio de Abreu Viana  
Regis Casimiro Leal  
Samuel Alves de Oliveira  
Saulo de Tarso Alves Dantas  
Suervy Canuto de Oliveira Sousa**

COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA  
**Eva Lúcia Maniçoba de Lima**

COLABORAÇÃO  
**Marcionila de Oliveira Ferreira  
Petrucia Karine Santos de Brito Bezerra  
Rosimary Fernandes Bezerra**

REVISÃO LINGUÍSTICO-TEXTUAL  
**Fabio Rolim Peixoto**

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>9</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>4. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO.....</b>	<b>14</b>
<b>5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO.....</b>	<b>16</b>
<b>6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO .....</b>	<b></b>
<b>6.1. ESTRUTURA CURRICULAR .....</b>	<b>20</b>
6.1.1. SEMINÁRIOS CURRICULARES.....	30
<b>6.2. PRÁTICA PROFISSIONAL .....</b>	<b>32</b>
6.2.1. DESENVOLVIMENTO DE PROJETO INTEGRADOR .....	33
6.2.2. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO.....	36
6.2.3. ATIVIDADES COMPLEMENTARES (ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS) .....	37
<b>6.3. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO .....</b>	<b>38</b>
<b>6.4. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS.....</b>	<b>40</b>
6.4.1. DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM .....	40
6.4.2. ACOMPANHAMENTO E APOIO PEDAGÓGICO AO DISCENTE .....	41
<b>6.5. INCLUSÃO, DIVERSIDADE E FORMAÇÃO INTEGRAL .....</b>	<b>42</b>
6.5.1. NÚCLEO DE APOIO ÀS PESSOAS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECÍFICAS (NAPNE) .....	43
6.5.2. ADEQUAÇÕES CURRICULARES.....	44
6.5.3. NÚCLEO DE ESTUDOS AFRO-BRASILEIROS E INDÍGENAS (NEABI) .....	45
<b>6.6. INDICADORES METODOLÓGICOS.....</b>	<b>46</b>
<b>7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....</b>	<b>47</b>
<b>8. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO (PPC).....</b>	<b>51</b>
<b>9. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E DE CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS .....</b>	<b>54</b>
<b>10. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>55</b>
<b>10.1. BIBLIOTECA .....</b>	<b>62</b>
<b>11. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO.....</b>	<b>64</b>
<b>12. CERTIFICADOS E DIPLOMAS.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>67</b>

<b>APÊNDICE I – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL .....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE II – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DA UNIDADE BÁSICA DO NÚCLEO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO .....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE III – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DA UNIDADE TECNOLÓGICA DO NÚCLEO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO .....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE IV – SEMINÁRIOS CURRICULARES.....</b>	<b>133</b>
<b>APÊNDICE V – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS .....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE VI – BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR .....</b>	<b>152</b>
<b>APÊNDICE VII – FLUXOGRAMA DE COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLNOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS (DIURNO).....</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICE VIII – FLUXOGRAMA DE COMPONENTES CURRICULARES DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLNOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS (NOTURNO).....</b>	<b>157</b>

## APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui-se do projeto pedagógico do curso superior de Tecnologia em Processos Químicos, na modalidade presencial, referente ao eixo tecnológico Controle e Processos Industriais do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia. Este projeto pedagógico de curso propõe-se a definir as diretrizes pedagógicas para a organização e o funcionamento do respectivo curso de graduação tecnológica do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), destinado a estudantes que concluíram o ensino médio e pleiteiam uma formação tecnológica de graduação.

Consubstancia-se em uma proposta curricular baseada nos fundamentos filosóficos da prática educativa numa perspectiva progressista e transformadora na perspectiva histórico-crítica (FREIRE, 1996), nos princípios norteadores da modalidade da educação profissional e tecnológica brasileira, explicitados na LDB nº 9.394/96 e atualizada pela Lei nº 11.741/08, bem como, nas resoluções e decretos que normatizam a Educação Profissional Tecnológica de Graduação do sistema educacional brasileiro e demais referenciais curriculares pertinentes a essa oferta educacional.

Estão presentes, também, como marco orientador desta proposta, as diretrizes institucionais explicitadas no Projeto Político-Pedagógico, traduzidas nos objetivos desta instituição e na compreensão da educação como uma prática social transformadora, as quais se materializam na função social do IFRN que se compromete a promover formação humana integral por meio de uma proposta de educação profissional e tecnológica que articule ciência, trabalho, tecnologia e cultura, visando à formação do profissional-cidadão crítico-reflexivo, competente técnica e eticamente e comprometido com as transformações da realidade na perspectiva da igualdade e da justiça social.

Os cursos superiores de tecnologia do IFRN têm o objetivo de formar profissionais aptos a desenvolver atividades de um determinado eixo tecnológico e capazes de utilizar, desenvolver e/ou adaptar tecnologias com compreensão crítica das implicações decorrentes das relações com o processo produtivo, com o ser humano, com o meio ambiente e com a sociedade em geral. Caracterizam-se pelo atendimento às necessidades formativas específicas na área

tecnológica, de bens e serviços, de pesquisas e de disseminação de conhecimentos tecnológicos. São cursos definidos, ainda, pela flexibilidade curricular e pelo perfil de conclusão focado na gestão de processos, na aplicação e no desenvolvimento de tecnologias.

Esses cursos de tecnologia atuam com os conhecimentos gerais e específicos, o desenvolvimento de pesquisas científico-tecnológicas e as devidas aplicações no mundo do trabalho. As formações são definidas como especificidades dentro de uma determinada área profissional ou eixo tecnológico, visando ao desenvolvimento, à aplicação, à socialização de novas tecnologias, à gestão de processos e à produção de bens e serviços. A organização curricular busca possibilitar a compreensão crítica e a avaliação dos impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes da interferência do homem na natureza, em virtude dos processos de produção e de acumulação de bens.

A forma de atuar na educação profissional possibilita resgatar o princípio da formação humana em sua totalidade, superar a visão dicotômica entre o pensar e o fazer a partir do princípio da politecnia, assim como visa propiciar uma formação humana e integral em que a formação profissionalizante não tenha uma finalidade em si, nem seja orientada pelos interesses do mercado de trabalho, mas se constitui em uma possibilidade para a construção dos projetos de vida dos estudantes (FRIGOTTO; CIAVATA; RAMOS, 2005).

Este documento apresenta os pressupostos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos estruturantes da proposta do curso em consonância com o Projeto Político-Pedagógico Institucional (PPP/PPI) e com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). Em todos os elementos estarão explicitados princípios, categorias e conceitos que materializarão o processo de ensino e de aprendizagem destinados a todos os envolvidos nesta práxis pedagógica.



## **1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO**

O presente documento constitui-se do projeto pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, na modalidade presencial, referente ao eixo tecnológico de Controle e Processos Industriais do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, atualizado em 2016.

## 2. JUSTIFICATIVA

Com o avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos, a nova ordem no padrão de relacionamento econômico entre as nações, o deslocamento da produção para outros mercados, a diversidade e multiplicação de produtos e de serviços, a tendência à conglomeração das empresas, à crescente quebra de barreiras comerciais entre as nações e à formação de blocos econômicos regionais, a busca de eficiência e de competitividade industrial, através do uso intensivo de tecnologias de informação e de novas formas de gestão do trabalho, são, entre outras, evidências das transformações estruturais que modificam os modos de vida, as relações sociais e as do mundo do trabalho, conseqüentemente, estas demandas impõem novas exigências às instituições responsáveis pela formação profissional dos cidadãos.

Nesse cenário, ampliam-se a necessidade e a possibilidade de formar os jovens capazes de lidar com o avanço da ciência e da tecnologia, prepará-los para se situar no mundo contemporâneo e dele participar de forma proativa na sociedade e no mundo do trabalho. Ainda neste contexto, o aumento da influência dos mercados nacionais no cenário mundial depende dos avanços ocorridos no mercado interno e ambos dependerão da capacitação tecnológica dos jovens, ou seja, de perceber, compreender, criar, adaptar, organizar e produzir tecnologia, produtos e serviços.

A partir da década de noventa, com a publicação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394/96), a educação profissional passou por diversas mudanças nos seus direcionamentos filosóficos e pedagógicos, passa a ter um espaço delimitado na própria lei, configurando-se em uma modalidade da educação nacional. Em 2008, as instituições federais de educação profissional foram reestruturadas para se caracterizarem em uma rede nacional de instituições públicas de Educação Profissional e Tecnológica, denominando-se de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. A partir disso, o IFRN ampliou sua atuação em diferentes municípios do estado do Rio Grande do Norte, com a oferta de cursos em diversas áreas profissionais, conforme as necessidades locais.

O IFRN, para definir os cursos a serem ofertados, considera as demandas evidenciadas a partir de estudos e pesquisas sobre os arranjos produtivos,

culturais e sociais locais, regionais e nacionais. Desse modo, a implantação do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos atende, no âmbito do estado do Rio Grande do Norte, às demandas geradas por esse contexto social e político, aos princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, ao Plano de Desenvolvimento da Educação, à função social e às finalidades do IFRN, assim como às diretrizes curriculares nacionais e às orientações do Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia.

A educação do cidadão de forma continuada, verticalizando-se com a aquisição de complexas competências, é de grande importância para o desenvolvimento do país. Neste sentido, agilidade e qualidade na formação de graduados da educação profissional, ligados diretamente ao mundo do trabalho, viabiliza o aporte de recursos humanos necessários à competitividade do setor produtivo ao mesmo tempo em que amplia as oportunidades de novos empreendimentos. Os Cursos Superiores de Tecnologia surgem como uma das principais respostas do setor educacional às necessidades e demandas da sociedade brasileira.

Convém esclarecer que as justificativas apresentadas neste PPC obedecem às ofertas institucionais do presente Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, ofertado no IFRN-Campus Nova Cruz/RN. Em seu conjunto, essas justificativas descrevem e situam a realidade e as características locais e regionais, conforme a abrangência e a atuação de cada *campus*, em vista do contexto educacional e dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais (APL).

No que se refere ao Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, ofertado no Campus Nova Cruz (e futuramente, no campus Macau), em um contexto mais amplo, a extrema relevância se dá ao fato da Indústria Química Brasileira estar entre as dez maiores do mundo, constituindo-se atualmente em um dos grandes pilares da nossa economia, ao ocupar a terceira posição na contribuição do PIB Industrial, apresentando um faturamento líquido anual de US\$ 130,2 bilhões (ABIQUIM, 2010).

No âmbito do estado do Rio Grande do Norte, a oferta do Curso Superior em Processos Químicos, na modalidade presencial, justifica-se pela

contribuição expressiva do setor industrial no PIB do estado, 25,5% em 2008 (FIERN, 2008).

Além disso, o setor industrial no estado do Rio Grande do Norte, por ser bastante diversificado, pode absorver o profissional com formação em tecnologia em Processos Químicos em diversos segmentos, como

- extração e refino de petróleo e gás natural (GLP, Diesel e Querosene de Aviação – QAV);
- extração e refino de sal marinho (maior produtor nacional);
- indústria têxtil;
- indústria de alimentos – açúcar, castanhas de caju, polpa de frutas, balas, chicletes e pirulitos, panificação e laticínios;
- indústria de cerâmica estrutural não-refratária para a construção civil (telhas, tijolos e blocos para lajes), cimento, mármore e granitos e revestimentos cerâmicos;
- extração de tungstênio, quartzo, caulim, gemas (turmalinas, águas marinhas, ametistas, esmeraldas).
- indústria de produtos de limpeza doméstica e industrial (sabões e detergentes);
- indústria de bebidas alcoólicas (cachaça e cerveja);
- indústria de produtos farmacêuticos;

Em especial, a indústria petrolífera é de fundamental importância para a economia do Rio Grande do Norte, uma vez que o estado é o maior produtor nacional de petróleo em terra e o segundo maior produtor de petróleo em águas, além de possuir três unidades de processamento de gás natural.

Assim, o IFRN propõe-se a oferecer o Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, por entender que estará contribuindo para a elevação da qualidade dos serviços prestados à sociedade, formando o Tecnólogo em Processos Químicos por meio de um processo de apropriação e de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos capazes de impulsionar a formação humana e o desenvolvimento econômico da região articulado aos processos de democratização e justiça social.

### 3. OBJETIVOS

O Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos tem como objetivo geral formar profissionais aptos a atuar nas indústrias química, petroquímica, eletroquímica, farmacêutica, alimentícia, mineradora e de produção de insumos. Com vistas a otimizar e adequar os métodos analíticos envolvidos no controle de qualidade de matérias-primas, reagentes e produtos dos processos químicos industriais, esse profissional planeja, gerencia e realiza ensaios e análises laboratoriais, registra e interpreta os resultados, emite pareceres, seleciona os métodos e as técnicas mais adequadas à condução de processos de uma unidade industrial, considerando em sua atuação a busca da qualidade, viabilidade e sustentabilidade, com amplo domínio teórico e experimental, incluídos o caráter ético, humano e empreendedor, conforme recomenda o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia – CNCST (BRASIL, 2010).

Os objetivos específicos do curso compreendem:

- Adequar às previsões teóricas às ações preventivas e corretivas dos processos industriais;
- Aplicar o desenvolvimento de novas tecnologias, de modo a otimizar a produção e conferir maior qualidade aos produtos;
- Contribuir para a formação crítica e ética frente às inovações tecnológicas, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade;
- Estabelecer relações entre o trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia e suas implicações para a educação profissional e tecnológica, além de comprometer-se com a formação humana, buscando responder às necessidades do mundo do trabalho;
- Possibilitar reflexões acerca dos fundamentos científico-tecnológicos da formação técnica, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber;
- Formar profissionais capazes de atuarem nos mais diferentes e complexos campos de trabalho, que envolvam conhecimentos químicos;

- Desempenhar cargos e funções técnicas no âmbito das competências profissionais;
- Qualificar o profissional para que possa atuar nas áreas do Curso, no eixo tecnológico Controle e Processos Industriais, Curso de Tecnologia em Processos Químicos: Indústrias; empresas de comercialização e assistência técnica; laboratórios de calibração, de análise e controle de qualidade e ambiental; entidades de certificação de produtos e tratamento de águas e de efluentes;
- Desenvolver a ética ambiental para a atuação consciente e responsável do profissional na gestão ambiental;
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em equipe, de forma respeitosa e solidária;
- Proporcionar condições para formar profissionais éticos;
- Formar profissionais que atuem sob diferentes condições de trabalho tomando decisões de forma responsável, para contornar problemas e enfrentar situações imprevistas.

#### 4. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO

O acesso ao Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, destinado aos portadores do certificado de conclusão do ensino médio, ou equivalente, poderá ser feito por meio de:

- a) processo seletivo, aberto ao público ou por convênio, para o primeiro período do curso, atendendo às exigências da Lei nº 12.711/2012, regulamentada pelo Decreto nº 7.824/2012, da Lei 13.409/2016, regulamentada pelo Decreto nº 9.034/2017 e das Portarias Normativas MEC nº 18/2012 e 09/2017; ou
- b) transferência ou reingresso, para período compatível, posterior ao primeiro semestre do Curso.

Considerando a Lei nº 12.711/2012, a Lei 13.409/2016 e os respectivos Decretos e Portarias que as regulamentam, com o objetivo de manter o equilíbrio entre os distintos segmentos socioeconômicos que procuram matricular-se nas ofertas educacionais do IFRN e, também, com o intuito de contribuir para a democratização do acesso ao ensino superior, a Instituição reservará, em cada processo seletivo para ingresso por curso e turno, no mínimo 50% das vagas para estudantes que tenham cursado o Ensino Médio, integralmente, em escolas públicas, inclusive em cursos de educação profissional técnica, observadas as seguintes condições:

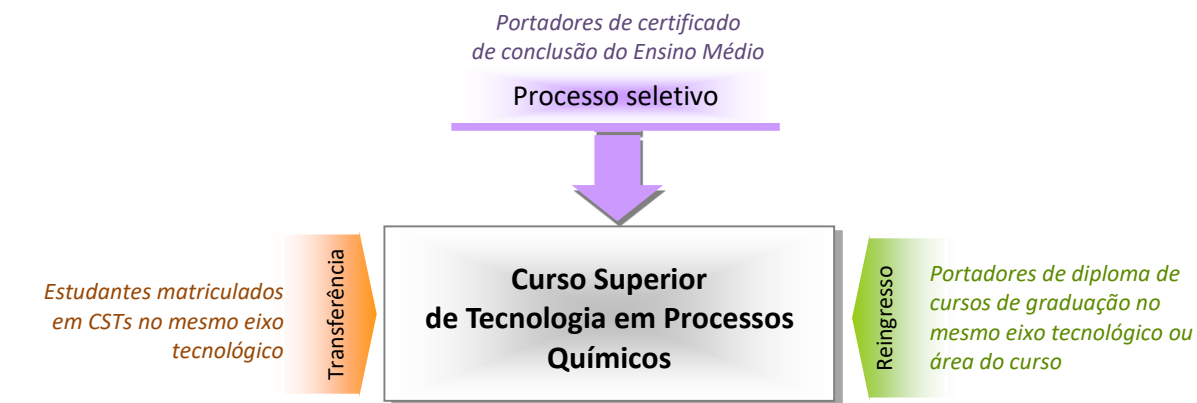
- a) no mínimo cinquenta por cento das vagas reservadas serão destinadas a estudantes com renda familiar bruta igual ou inferior a um inteiro e cinco décimos salário-mínimo per capita; e no mínimo cinquenta por cento das vagas reservadas serão destinadas a estudantes com renda familiar bruta igual ou inferior a um inteiro e cinco décimos salário-mínimo per capita; e
- b) proporção de vagas, por curso e turno, no mínimo igual a de pretos, pardos e indígenas e de pessoas com deficiência na população da unidade da Federação do local de oferta de vagas da instituição, segundo o último Censo Demográfico divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Considerando a Lei 13.146/2015, que trata sobre o Estatuto da Pessoa com Deficiência, e visando democratizar o acesso ao ensino superior por este público, em

consonância com o PDI do IFRN e com que está previsto na Resolução nº 5/2017-CONSUP/IFRN, será reservada, em cada processo seletivo para ingresso por curso e turno, 5% das vagas, de ampla concorrência, para Pessoas com Deficiência.

A oferta de turmas especiais ou a reserva de vagas em cursos de formação de professores também se constituem em mecanismos a serem adotados com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica pública.

A figura 1 apresenta os requisitos de acesso ao curso:

Figura 1 – Requisitos e formas de acesso



Fonte: IFRN (2012)



## 5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO

De acordo com o Parecer CNE/CP nº 29/2002, os cursos de graduação tecnológica devem primar por uma formação em processo contínuo. Essa formação deve pautar-se pela descoberta do conhecimento e pelo desenvolvimento de competências profissionais necessárias ao longo da vida. Deve, ainda, privilegiar a construção do pensamento crítico e autônomo na elaboração de propostas educativas que possam garantir identidade aos cursos de graduação tecnológica e favorecer respostas às necessidades e demandas de formação tecnológica do contexto social local e nacional.

A formação tecnológica proposta no modelo curricular deve propiciar ao aluno condições de: assimilar, integrar e produzir conhecimentos científicos e tecnológicos na área específica de sua formação; analisar criticamente a dinâmica da sociedade brasileira e as diferentes formas de participação do cidadão-tecnólogo nesse contexto; e desenvolver as capacidades necessárias ao desempenho das atividades profissionais.

Nesse sentido, o profissional egresso do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, na modalidade presencial, oferecido pelo IFRN deve apresentar um perfil de egresso que o habilite a desempenhar atividades direcionadas para a Química, no sentido de gerenciar, supervisionar e operar plantas industriais de diferentes ramos, tais como o químico, petroquímico, alimentício, farmacêutico dentre outros, além de ser capaz de inter-relacionar informações, ter senso crítico e ser capaz de impulsionar o desenvolvimento social e econômico da região, integrando formação técnica à formação cidadã.

A base de conhecimentos científicos e tecnológicos deverá capacitar o profissional para:

- Coordenar e desenvolver equipes de trabalho que atuam na instalação, na produção e na manutenção de processos industriais;
- Operar processos químicos observando normas de segurança e higiene em escala industrial e de bancada;
- Analisar os procedimentos laboratoriais com relação aos impactos ambientais, gerenciando os resíduos produzidos nos processos, com base em princípios éticos e legais;

- Desenvolver procedimentos de preparação para diferentes técnicas analíticas, sejam técnicas de análises clássicas (químicas, físico-químicas, microbiológicas, toxicológicas e legais, padronização e controle de qualidade) ou instrumentais;
- Realizar cálculos de incerteza de resultados mediante cálculos metrológicos;
- Avaliar a segurança e analisar riscos em processos laboratoriais e industriais a fim de atuar adequadamente;

Aplicar normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e tabelas em projetos, em processos de fabricação, na instalação de máquinas e de equipamentos e na manutenção industrial;

- Elaborar e avaliar planilhas de custo de fabricação e de manutenção de máquinas e equipamentos, considerando a relação custo-benefício;
- Aplicar princípios de instrumentação em sistemas de controle e automação;
- Organizar e controlar a estocagem, bem como a movimentação de matérias primas, reagentes e produtos;
- Controlar mecanismos de transmissão de calor, operações de equipamentos de trocas térmicas, destilação, absorção, extração e cristalização;
- Controlar sistemas reacionais e a operação de sistemas sólido-fluído;
- Controlar operações de equipamentos e processos industriais tais como caldeira industrial, torre de resfriamento, troca iônica e refrigeração industrial;
- Planejar, supervisionar e executar a inspeção e a manutenção autônoma e preventiva rotineira em equipamentos, linhas, instrumentos e acessórios;
- Elaborar planos de paradas das unidades industriais, dando indicações sobre equipamentos que deverão ser abertos para inspeção e reparos;
- Coordenar, supervisionar e fiscalizar instalações de produção industrial;

- Conhecer e utilizar as formas contemporâneas de linguagem ao desenvolvimento industrial, especialmente de novos equipamentos e novos processos químicos;
- Refletir sobre os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática às diversas áreas do saber;
- Desenvolver tarefas de controle de qualidade de produtos e processos, por meio de procedimentos analíticos;
- Privilegiar a comunicação e o adequado relacionamento interpessoal nas instituições de atuação;
- Utilizar princípios de instrumentação e sistemas de controle e automação;
- Operar sistemas de utilidades;
- articular e inter-relacionar teoria e prática;
- utilizar adequadamente a linguagem oral e escrita como instrumento de comunicação e interação social necessária ao desempenho de sua profissão;
- realizar a investigação científica e pesquisa aplicada como forma de contribuição para o processo de produção de conhecimento;
- resolver situações-problema que exijam raciocínio abstrato, percepção espacial, memória auditiva, memória visual, atenção concentrada, operações numéricas e criatividade;
- aplicar normas técnicas nas atividades específicas da sua área de formação profissional;
- posicionar-se criticamente frente às inovações tecnológicas;
- Conhecer e aplicar normas de sustentabilidade ambiental, respeitando o meio ambiente e entendendo a sociedade como uma construção humana dotada de tempo, espaço e história;
- Ter atitude ética no trabalho e no convívio social, compreender os processos de socialização humana em âmbito coletivo e perceber-se como agente social que intervém na realidade;
- Ter iniciativa, criatividade, autonomia, responsabilidade, saber trabalhar em equipe, exercer liderança e ter capacidade empreendedora;

- Posicionar-se crítica e eticamente frente às inovações tecnológicas, avaliando seu impacto no desenvolvimento e na construção da sociedade.

É importante salientar que o profissional formado pelo curso superior de Tecnologia em Processos Químicos é reconhecido pelos conselhos de classe profissional, CRQ 15ª Região e CFQ, devendo por lei ser registrado no conselho para que possa exercer seus direitos de profissional.

## 6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO

A organização curricular do curso observa as determinações legais presentes na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9.394/96), no Decreto 5.154/2004, na Resolução CNE/CP nº 03/2002, no Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia, no Projeto Político-Pedagógico do IFRN e demais regulamentações específicas. Esses referenciais norteiam as instituições formadoras, definem o perfil, a atuação e os requisitos básicos necessários à formação profissional do Tecnólogo em Processos Químicos, quando estabelecem competências e habilidades, conteúdos curriculares, prática profissional, bem como os procedimentos de organização e funcionamento dos cursos.

### 6.1 ESTRUTURA CURRICULAR

Os Cursos Superiores de Tecnologia possuem uma estrutura curricular fundamentada na concepção de eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST), instituído pela Portaria MEC nº. 10/2006. Trata-se de uma concepção curricular que favorece o desenvolvimento de práticas pedagógicas integradoras e articula o conceito de trabalho, ciência, tecnologia e cultura, à medida que os eixos tecnológicos se constituem de agrupamentos dos fundamentos científicos comuns, de intervenções na natureza, de processos produtivos e culturais, além de aplicações científicas às atividades humanas.

A proposta pedagógica do curso está organizada por núcleos politécnicos que auxiliam a prática da interdisciplinaridade, apontando para o reconhecimento da necessidade de uma educação profissional e tecnológica integradora de conhecimentos científicos e experiências e saberes advindos do mundo do trabalho, proporcionando a construção do pensamento tecnológico crítico e a capacidade de intervir em situações concretas, assim como favorece a unidade dos projetos de cursos em todo o IFRN, concernente a conhecimentos científicos e tecnológicos, propostas metodológicas, tempos e espaços de formação.

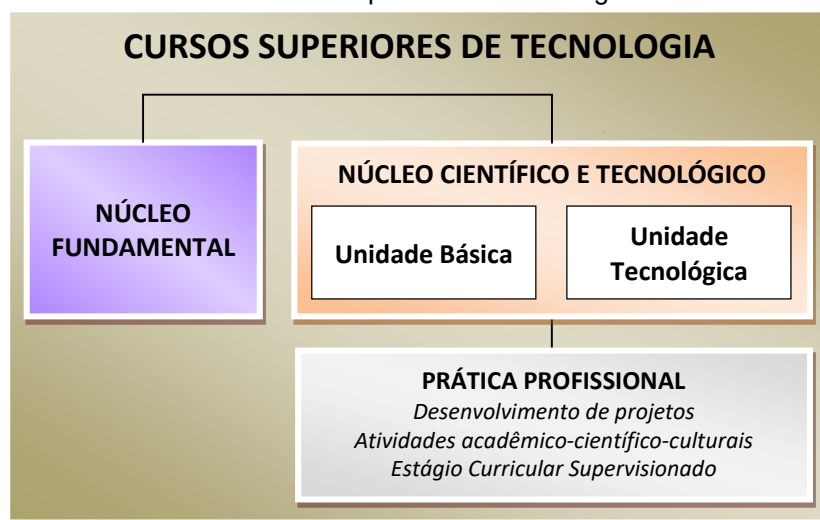
Desse modo, a matriz curricular dos cursos de graduação tecnológica organiza-se em dois núcleos, o **núcleo fundamental** e o **núcleo científico e tecnológico**.

O **núcleo fundamental** compreende conhecimentos científicos imprescindíveis ao desempenho acadêmico dos ingressantes. Contempla, ainda, revisão de conhecimentos da formação geral, objetivando construir base científica para a formação tecnológica. Nesse núcleo, há dois propósitos pedagógicos indispensáveis: o domínio da língua portuguesa e, de acordo com as necessidades do curso, a apropriação dos conceitos científicos básicos.

O **núcleo científico e tecnológico** compreende disciplinas destinadas à caracterização da identidade do profissional tecnólogo. Compõe-se por uma unidade básica (relativa a conhecimentos de formação científica para o ensino superior e de formação tecnológica básica) e por uma unidade tecnológica (relativa à formação tecnológica específica, de acordo com a área do curso). Essa última unidade contempla conhecimentos intrínsecos à área do curso, conhecimentos necessários à integração curricular e conhecimentos imprescindíveis à formação específica.

A Figura 2 explicita a representação gráfica da organização curricular dos cursos superiores de tecnologia, estruturados numa matriz curricular articulada, constituída por núcleos politécnicos e unidades, com fundamentos nos princípios da interdisciplinaridade, da contextualização, da interação humana, do pluralismo do saber e nos demais pressupostos dos múltiplos saberes necessários à atuação profissional.

Figura 1 – Representação gráfica da organização curricular dos cursos superiores de tecnologia



Fonte: IFRN (2012).

As diretrizes da formação tecnológica orientadoras do currículo e assumidas no Projeto Político-Pedagógico do IFRN fundamentam-se nos seguintes princípios:

- conceito da realidade concreta como síntese de múltiplas relações;
- compreensão que homens e mulheres produzem sua condição humana como seres histórico-sociais capazes de transformar a realidade;
- integração entre a educação básica e a educação profissional, tendo como núcleo básico a ciência, o trabalho e a cultura;
- organização curricular pautada no trabalho e na pesquisa como princípios educativos;
- respeito à pluralidade de valores e universos culturais;
- respeito aos valores estéticos políticos e éticos, traduzidos na estética da sensibilidade, na política da igualdade e na ética da identidade;
- construção do conhecimento, compreendida mediante as interações entre sujeito e objeto e na intersubjetividade;
- compreensão da aprendizagem humana como um processo de interação social;
- inclusão social, respeitando-se a diversidade, quanto às condições físicas, intelectuais, culturais e socioeconômicas dos sujeitos;
- prática pedagógica orientada pela interdisciplinaridade, contextualização e flexibilidade;
- desenvolvimento de competências básicas e profissionais a partir de conhecimentos científicos e tecnológicos, formação cidadã e sustentabilidade ambiental;
- formação de atitudes e capacidade de comunicação, visando a melhor preparação para o trabalho;
- construção identitária dos perfis profissionais com a necessária definição da formação para o exercício da profissão;
- flexibilização curricular, possibilitando a atualização, permanente, dos planos de cursos e currículo; e
- reconhecimento dos educadores e dos educandos como sujeitos de direitos à educação, ao conhecimento, à cultura e à formação de identidades, articulados à garantia do conjunto dos direitos humanos.

Esses são princípios de bases filosóficas e epistemológicas que dão suporte à estrutura curricular do curso e, conseqüentemente, fornecem os elementos imprescindíveis à definição do perfil do Tecnólogo em Processos Químicos.

A matriz curricular do curso está organizada por disciplinas em regime de crédito, com período semestral, com 2.310 horas destinadas às disciplinas que compõem os núcleos politécnicos (2.190 h para disciplinas obrigatórias e 120 h para disciplinas optativas), 90 horas destinadas aos seminários curriculares e 420 horas destinadas à prática profissional, totalizando a carga horária de 2.820 horas.

As disciplinas que compõem a matriz curricular estão articuladas entre si e fundamentadas nos princípios estabelecidos no PPP institucional.

Abaixo apresentamos os Quadros 1.A e 1.B, que descrevem as matrizes curriculares do curso diurno e noturno, respectivamente; o Quadro 2, que apresenta as disciplinas optativas para o curso; e o Quadro 3, que expõe a matriz de correquisitos e pré-requisitos com indicação do *campus* ofertante. Nos Apêndices I a III apresentamos as ementas e os programas das disciplinas obrigatórias e optativas.



Quadro 1.A – Matriz curricular do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, **diurno**, na modalidade presencial.

Disciplina	Número de Aulas Semanal por Semestre						CH Total	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Hora/aula	Hora

Núcleo Fundamental								
<b>Disciplinas obrigatórias</b>								
Língua Portuguesa	4						80	60
Fundamentos da Matemática	4						80	60
<b>Subtotal CH</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>160</b>	<b>120</b>

Núcleo Científico e Tecnológico								
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>Unidade Básica</b>								
<b>Disciplinas obrigatórias</b>								
Informática	2						40	30
Cálculo I		4					80	60
Cálculo II			4				80	60
Estatística Aplicada	4						80	60
Metodologia do Trabalho Científico		2					40	30
Química Geral	6						120	90
Química Experimental	4						80	60
Física Geral I		4					80	60
Física Geral II			4				80	60
Cidadania, Ética e Meio Ambiente		2					40	30
Sociologia do Trabalho		2					40	30
<b>Subtotal CH</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>760</b>	<b>570</b>

<b>Unidade Tecnológica</b>								
<b>Disciplinas obrigatórias</b>								
<i>Disciplinas comuns ao eixo tecnológico</i>								
Empreendedorismo						2	40	30
Higiene e Segurança Industrial						2	40	30
<i>Disciplinas específicas do curso</i>								
Introdução aos Processos Químicos	2						40	30
Química Orgânica		6					120	90
Química Inorgânica		6					120	90
Química Analítica Qualitativa			4				80	60
Química Analítica Quantitativa				4			80	60
Química Analítica Instrumental					4		80	60
Bioquímica			2				40	30

Físico-Química I			6				120	90
Físico-Química II				4			80	60
Cinética				2			40	30
Química Ambiental				2			40	30
Fenômenos de Transporte I			4				80	60
Fenômenos de Transporte II				4			80	60
Microbiologia Industrial				4			80	60
Operações Unitárias I				4			80	60
Operações Unitárias II					4		80	60
Balanço de Calor e Massa					4		80	60
Tecnologia de Fermentação					4		80	60
Tecnologia dos Processos Químicos I					4		80	60
Tecnologia dos Processos Químicos II						4	80	60
Termodinâmica Aplicada					4		80	60
Instrumentação Industrial						2	40	30
Tratamento de Águas e Efluentes Industriais						4	80	60
Corrosão					2		40	30
Gestão da Qualidade						4	80	60
Planejamento e controle da produção						2	40	30
<b>Subtotal CH</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>2.000</b>	<b>1.500</b>

Disciplinas Optativas	Número de Aulas Semanal por Semestre						CH Total	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Hora/aula	Hora
<i>Optativa</i>		2	2	2	2		160	120
<i>Subtotal CH</i>	0	2	2	2	2	0	160	120
<b>Total CH de disciplinas</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>3.080</b>	<b>2.310</b>

Atividades Complementares: Seminários Curriculares	Carga-horária semanal por semestre						CH Total	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Hora/aula	Hora
Seminário de Integração Acadêmico-Científica	2						40	30
Seminário de Orientação ao Projeto Integrador				2			40	30
Seminário de Orientação ao Trabalho de Conclusão de Curso						2	40	30
<b>Total CH seminários</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>120</b>	<b>90</b>
<b>Total CH Curso</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>22</b>	<b>3200</b>	<b>2400</b>

Prática Profissional	Carga-horária semestral						CH Total	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Hora/aula	Hora
Desenvolvimento de projeto integrador				60			80	60
Atividades acadêmico-científicas-culturais	60						80	60
Atividades de Prática Profissional				300			400	300
<b>Total CH de Prática profissional</b>							<b>560</b>	<b>420</b>
<b>Total de CH do curso</b>							<b>3.760</b>	<b>2.820</b>

Observação: A hora-aula considerada possui 45 minutos.

Quadro 1.B – Matriz curricular do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, **noturno**, na modalidade presencial.

Disciplina	Número de Aulas Semanal por Semestre								CH Total	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	Hora/aula	Hora

Núcleo Fundamental										
<b>Disciplinas obrigatórias</b>										
Língua Portuguesa	4								80	60
Fundamentos da Matemática	4								80	60
<b>Subtotal CH</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>160</b>	<b>120</b>

Núcleo Científico e Tecnológico										
---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Unidade Básica										
<b>Disciplinas obrigatórias</b>										
Informática	2								40	30
Cálculo I		4							80	60
Cálculo II			4						80	60
Estatística Aplicada		4							80	60
Metodologia do Trabalho Científico		2							40	30
Química Geral	6								120	90
Química Experimental		4							80	60
Física Geral I		4							80	60
Física Geral II			4						80	60
Cidadania, Ética e Meio Ambiente			2						40	30
Sociologia do Trabalho		2							40	30
<b>Subtotal CH</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>760</b>	<b>570</b>

Unidade Tecnológica										
Disciplinas obrigatórias										
Disciplinas comuns ao eixo tecnológico										
Empreendedorismo								2	40	30
Higiene e Segurança Industrial						2			40	30
Disciplinas específicas do curso										
Introdução aos Processos Químicos	2								40	30
Química Orgânica				6					120	90
Química Inorgânica					6				120	90
Química Analítica Qualitativa				4					80	60
Química Analítica Quantitativa					4				80	60
Química Analítica Instrumental							4		80	60
Bioquímica					2				40	30
Físico-Química I			6						120	90
Físico-Química II				4					80	60
Cinética						2			40	30
Química Ambiental				2					40	30
Fenômenos de Transporte I			4						80	60
Fenômenos de Transporte II				4					80	60
Microbiologia Industrial						4			80	60
Operações Unitárias I					4				80	60
Operações Unitárias II						4			80	60
Balanço de Calor e Massa						4			80	60
Tecnologia de Fermentação							4		80	60
Tecnologia dos Processos Químicos I							4		80	60
Tecnologia dos Processos Químicos II								4	80	60
Termodinâmica Aplicada							4		80	60
Instrumentação Industrial								2	40	30
Tratamento de Águas e Efluentes Industriais								4	80	60
Corrosão							2		40	30
Gestão da Qualidade								4	80	60
Planejamento e controle da produção								2	40	30
<b>Subtotal CH</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>2000</b>	<b>1500</b>

Disciplinas Optativas	Número de Aulas Semanal por Semestre								CH Total	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	Hora/aula	Hora
Optativa					2	4	2		160	120
<b>Subtotal CH</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>160</b>	<b>120</b>
<b>Total CH de disciplinas</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>3080</b>	<b>2310</b>

Atividades Complementares: Seminários Curriculares	Carga-horária semanal por semestre								CH Total	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	Hora/aula	Hora
Seminário de Integração Acadêmico-Científica	2								40	30
Seminário de Orientação ao Projeto Integrador					2				40	30
Seminário de Orientação ao Trabalho de Conclusão de Curso								2	40	30
<b>Total CH seminários</b>	2	0	0	0	2	0		2	120	90
<b>Total CH Curso</b>	20	20	20	20	20	20	20	20	3200	2400

Prática Profissional	Carga-horária semestral								CH Total	
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	Hora/aula	Hora
Desenvolvimento de projeto integrador			60						80	60
Atividades acadêmico-científicas-culturais	60								80	60
Atividades de Prática Profissional				300					400	300
<b>Total CH de Prática profissional</b>									560	420
<b>Total de CH do curso</b>									3.760	2.820

A carga horária total de disciplinas optativas será de cumprimento obrigatório pelo estudante, embora seja facultada a escolha das disciplinas a serem integralizadas.

Quadro 2 – Disciplinas optativas para o Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, com indicação do *campus* ofertante.

DESCRIÇÃO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS	Campus Ofertante		Número de aulas semanal	Carga-horária total	
	Nova Cruz	Macau		Hora/Aula	Hora
Núcleo Fundamental					
Libras*	X	X	2	40	30
Inglês Instrumental	X	X	2	40	30
Espanhol Instrumental	X	X	2	40	30
TOTAL			6	120	90

Núcleo Científico e Tecnológico					
Unidade Básica					
Gestão Organizacional	X	X	2	40	30
Relações Interpessoais do Trabalho	X	X	2	40	30
Leitura e Produção de textos acadêmicos e de divulgação científica	X	X	2	40	30
Unidade Tecnológica					
Química dos Elementos	X	X	4	80	60
Biocombustíveis	X	X	4	80	60
Tecnologia da Indústria Petroquímica	X	X	4	80	60
Instalações Elétricas Industriais	X	X	2	40	30
Energias Renováveis	X	X	2	40	30
Desenho Técnico	X	X	4	80	60
TOTAL			26	520	390

O curso poderá desenvolver até 20% (vinte por cento) da carga horária mínima de disciplinas realizadas por meio da modalidade Educação a Distância (EaD). No Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, a disciplina optativa LIBRAS\* será oferta na modalidade EaD.

O Quadro 3 a seguir apresenta os pré-requisito para ingresso nas disciplinas do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, na modalidade presencial.

Quadro 3 – Componentes Curriculares obrigatórios com Pré-requisitos e Correquisitos do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos

COMPONENTES CURRICULARES OBRIGATÓRIOS	Pré-requisitos	Correquisitos
Núcleo Fundamental		
Língua Portuguesa	-	-
Fundamentos da Matemática	-	-
Núcleo Científico Tecnológico		
Unidade Básica		
Informática	-	-
Cálculo I	Fundamentos da Matemática	-
Cálculo II	Cálculo I	-
Estatística Aplicada	-	-
Metodologia do Trabalho Científico	-	-
Química Geral	-	-
Química Experimental	-	Química Geral
Física Geral I	Fundamentos da Matemática	Cálculo I
Física Geral II	Física Geral I	-
Cidadania, Ética e Meio Ambiente	-	-
Sociologia do Trabalho	-	-
Unidade Tecnológica		
Introdução aos Processos Químicos	-	-
Química Orgânica	Química Geral	-
Química Inorgânica	Química Geral	-
Química Analítica Qualitativa	Química Geral	-
Química Analítica Quantitativa	Química Analítica Qualitativa; Estatística.	-

Química Analítica Instrumental	Química Analítica Quantitativa	-
Bioquímica	Química Orgânica	-
Físico-Química I	Química Geral; Cálculo I	Cálculo II
Físico-Química II	Físico-Química I	-
Cinética	Físico-Química I	-
Química Ambiental	Química Geral	-
Fenômenos de Transporte I	Física Geral I	-
Fenômenos de Transporte II	Fenômenos de Transporte I	-
Microbiologia Industrial	Bioquímica	-
Operações Unitárias I	Fenômenos de Transporte I	-
Operações Unitárias II	Operações Unitárias I; Fenômenos de Transporte II	-
Balanço de Calor e Massa	Físico-Química I	-
Tecnologia de Fermentação	Microbiologia Industrial	-
Tecnologia dos Processos Químicos I	Operações Unitárias I; Química Orgânica.	-
Tecnologia dos Processos Químicos II	Tecnologia dos Processos Químicos I; Química Inorgânica.	-
Termodinâmica Aplicada	Físico-Química I; Fenômenos de Transporte I.	-
Instrumentação Industrial	-	-
Tratamento de Águas e Efluentes Industriais	Microbiologia	-
Corrosão	Físico-Química II	-
Controle de Qualidade na Indústria	-	-
Planejamento e controle da produção	-	-
Empreendedorismo	-	-
Higiene e Segurança Industrial	-	-

### 6.1.1. Seminários Curriculares

Os seminários curriculares constituem um conjunto de estratégias didático-pedagógicas que permitem, no âmbito do currículo, a articulação entre teoria e prática e a complementação dos saberes e das habilidades necessários à formação do estudante. São caracterizados, quando a natureza da atividade assim o justificar, como atividades de orientação individual ou como atividades especiais coletivas.

Os componentes referentes aos seminários curriculares têm a função de proporcionar espaços de acolhimento, integração e orientação às atividades de desenvolvimento de projetos, pesquisas e orientação à prática profissional.

O Quadro 4, a seguir, apresenta os seminários a serem realizados, relacionando ações e objetivos dessas atividades. O Apêndice IV descreve a metodologia de desenvolvimento dos referidos seminários.

Quadro 4 – Seminários Curriculares para o Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, modalidade presencial.

SEMINÁRIOS CURRICULARES			
Atividade	Carga Horária Hora/Aula	Carga Horária Hora	Espaços e ações correspondentes
Seminário de Integração Acadêmico-Científica.	40h/a	30h	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Acolhimento e integração dos estudantes</li> <li>✓ Orientação ao desenvolvimento de projetos de pesquisa e/ou de extensão</li> <li>✓ Orientação para o desenvolvimento da Prática Profissional (estágio; de desenvolvimento de pesquisas acadêmico-científicas; e outras atividades previstas como Prática profissional)</li> </ul>
Seminário de Orientação ao Projeto Integrador/Técnico	40h/a	30h	✓ Orientação ao Desenvolvimento de projetos integradores
Seminário de Orientação ao Trabalho de Conclusão de Curso	40h/a	30h	✓ Orientação ao desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso.
TOTAL	120h	90h	



## 6.2. PRÁTICA PROFISSIONAL

A prática profissional constitui uma atividade articuladora entre o ensino, a pesquisa e a extensão, balizadoras de uma formação articulada e integral de sujeitos para atuar no mundo em constantes mudanças e desafios, regida pelos princípios da equidade (oportunidade igual a todos), flexibilidade (mais de uma modalidade de prática profissional), aprendizado continuado (articulação entre teoria e prática) e acompanhamento total ao estudante (orientação em todo o período de seu desenvolvimento). Constitui-se, portanto, condição indispensável para o graduando obter o Diploma de Tecnólogo.

As atividades de Prática Profissional consideram as possibilidades previstas na legislação vigente, de modo que, no âmbito do IFRN, a prática profissional terá carga horária mínima de 400 horas, objetivando a integração entre teoria e prática, com base na interdisciplinaridade, e resultando em documentos específicos de registro de cada atividade pelo estudante, sob o acompanhamento e supervisão de um orientador. Ademais, para os cursos superiores de tecnologia, o aluno deverá estar cursando, no mínimo, o 3º período.

No Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, a Prática Profissional compreende o desenvolvimento de projetos integradores e/ou projetos técnicos, de pesquisa e/ou de extensão (60 horas); estágio curricular supervisionado (estágio técnico com 300 horas) e 60 horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

O mecanismo de planejamento, acompanhamento e avaliação das atividades da prática profissional é composto pelos seguintes itens:

- a) elaboração de um plano de atividades, aprovado pelo orientador;
- b) reuniões periódicas do estudante com o orientador;
- c) visita(s) periódica(s) do orientador ao local de realização, em caso de estágio;
- d) elaboração do documento específico de registro da atividade pelo estudante; e,
- e) entrega de relatório da atividade de prática profissional ao orientador.

Os documentos e registros elaborados deverão ser escritos de acordo com as normas da ABNT estabelecidas para a redação de trabalhos técnicos e científicos e farão parte do acervo bibliográfico do IFRN.

Será atribuída à prática profissional uma pontuação entre 0 (zero) e 100 (cem) e o estudante será aprovado com, no mínimo, 60 (sessenta) pontos. A nota final da prática profissional será calculada pela média aritmética ponderada das atividades envolvidas, tendo como pesos as respectivas cargas-horárias, devendo o aluno obter, para registro/validade, a pontuação mínima de 60 (sessenta) pontos, em cada uma das atividades.

Por fim, a prática profissional desenvolvida por meio de atividades acadêmico-científico-culturais não terá pontuação e, conseqüentemente, não entrará no cômputo da nota final da prática profissional, sendo condição suficiente o cumprimento da carga-horária mínima prevista no projeto pedagógico de curso.

#### **6.2.1. Desenvolvimento de Projeto Integrador**

Os projetos integradores constituem-se em uma concepção e postura metodológica voltadas para o envolvimento de professores e alunos na busca da interdisciplinaridade, da contextualização de saberes e da inter-relação entre teoria e prática.

Os projetos integradores objetivam fortalecer a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva, o que funcionará como um espaço interdisciplinar com a finalidade de proporcionar, ao futuro tecnólogo, oportunidades de reflexão sobre a tomada de decisões mais adequadas à sua prática docente, com base na integração dos conteúdos ministrados nas disciplinas.

O desenvolvimento dos projetos integradores proporciona:

- a) elaborar e apresentar um projeto de investigação numa perspectiva interdisciplinar, tendo como principal referência os conteúdos ministrados ao longo do(s) semestre(s) cursado(s);
- b) desenvolver habilidades de relações interpessoais, de colaboração, de liderança, de comunicação, de respeito, de aprender a ouvir e a

ser ouvido – atitudes necessárias ao bom desenvolvimento de um trabalho em grupo;

- c) adquirir uma atitude interdisciplinar, a fim de descobrir o sentido dos conteúdos estudados;
- d) ser capaz de identificar e saber como aplicar o que está sendo estudado em sala de aula, na busca de soluções para os problemas que possam emergir; e
- e) desenvolver a capacidade para pesquisa que ajude a construir uma atitude favorável à formação permanente.

O projeto integrador do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos será desenvolvido no 4º período do curso, para a matriz diurna, e no 5º período do curso, para a matriz noturna, com carga horária de 60 horas, e deverá ser iniciado e concluído dentro de um mesmo período letivo. Cada projeto integrador poderá ter disciplinas vinculadas, cursadas concomitante ou anteriormente ao desenvolvimento do projeto. Além disso, no período de realização de projeto integrador, o aluno deverá ter momentos em sala de aula, nos quais receberá orientações acerca da elaboração e do desenvolvimento das atividades.

O Apêndice V detalha a metodologia de desenvolvimento dos projetos integradores.

Para a realização de cada projeto integrador é fundamental o cumprimento de algumas fases previstas no PPP do IFRN: objetivos; preparação e planejamento; desenvolvimento ou execução; e avaliação e apresentação de resultados (IFRN, 2012a).

O corpo docente tem um papel fundamental no planejamento e no desenvolvimento do projeto integrador. Por isso, para desenvolver o planejamento e acompanhamento contínuo das atividades, o docente deve estar disposto a partilhar o seu programa e suas ideias com os outros professores; deve refletir sobre o que pode ser realizado em conjunto; estimular a ação integradora dos conhecimentos e das práticas; deve compartilhar os riscos e aceitar os erros como aprendizagem; estar atento aos interesses dos alunos e ter uma atitude reflexiva, além de uma bagagem cultural e pedagógica

importante para a organização das atividades de ensino-aprendizagem coerentes com a filosofia subjacente à proposta curricular.

Durante o desenvolvimento do projeto é necessária a participação de um professor na figura de coordenador para cada turma, de forma a articular os professores orientadores e alunos que estejam desenvolvendo projetos integradores. Assim, para cada turma que estiver desenvolvendo projetos integradores, será designado um professor coordenador de projeto integrador e será estabelecida uma carga horária semanal de acompanhamento.

O professor coordenador terá o papel de contribuir para que haja uma maior articulação entre as disciplinas vinculadas aos respectivos projetos integradores, assumindo um papel motivador no processo de ensino-aprendizagem. Enquanto que o professor orientador terá o papel de acompanhar o desenvolvimento dos projetos de cada grupo de alunos, detectar as dificuldades enfrentadas por esses grupos, orientá-los quanto a busca de bibliografia e outros aspectos relacionados com a produção de trabalhos científicos, levando os alunos a questionarem suas ideias e demonstrando, continuamente, um interesse real por todo o trabalho realizado.

Ao trabalhar com projeto integrador, os docentes aperfeiçoar-se-ão como profissionais reflexivos e críticos e como pesquisadores em suas salas de aula, promovendo uma educação crítica comprometida com ideais éticos e políticos que contribuam no processo de humanização da sociedade.

O corpo discente deve participar da proposição do tema do projeto bem como dos objetivos, das estratégias de investigação e das estratégias de apresentação e divulgação que serão realizados pelo grupo, contando com a participação dos professores das disciplinas vinculadas ao projeto.

Caberá aos discentes, sob a orientação do professor orientador do projeto, desenvolver uma estratégia de investigação que possibilite o esclarecimento do tema proposto.

Os grupos deverão socializar periodicamente o resultado de suas investigações (pesquisas bibliográficas, entrevistas, questionários, observações, diagnósticos etc.).

Para a apresentação dos trabalhos, cada grupo deverá:

- a) elaborar um roteiro da apresentação, com cópias para os colegas e para os professores; e
- b) providenciar o material didático para a apresentação (cartaz, transparência, recursos multimídia, faixas, vídeo, filme etc).

Cada projeto será avaliado por uma banca examinadora constituída pelos professores das disciplinas vinculadas ao projeto e pelo professor coordenador do projeto. A avaliação dos projetos terá em vista os critérios de: domínio do conteúdo; linguagem (adequação, clareza); postura; interação; nível de participação e envolvimento; e material didático (recursos utilizados e roteiro de apresentação).

Com base nos projetos desenvolvidos, os estudantes desenvolverão relatórios técnicos. O resultado dos projetos de todos os grupos deverá compor um único trabalho.

Os temas selecionados para a realização dos projetos integradores poderão ser aprofundados dando origem à elaboração de trabalhos acadêmico-científico-culturais, inclusive poderão subsidiar a construção do trabalho de conclusão do curso.

### **6.2.2. Estágio Curricular Supervisionado**

O estágio curricular supervisionado é uma das atividades previstas como possibilidade para o desenvolvimento da prática profissional. Caracteriza-se como um conjunto de atividades de formação, realizadas sob a supervisão de docentes da instituição formadora e acompanhadas por profissionais do mundo do trabalho, em que o estudante experimenta situações de efetivo exercício profissional.

O estágio curricular supervisionado é considerado uma etapa educativa importante para consolidar os conhecimentos específicos do curso e tem por objetivos:

- a) possibilitar ao estudante o exercício da prática profissional, articulando teoria e prática como parte integrante de sua formação;
- b) facilitar o ingresso do estudante no mundo do trabalho; e
- c) promover a integração do IFRN com o mundo do trabalho e com a sociedade em geral.

O estágio curricular deverá seguir as normas instituídas pelos documentos orientadores do IFRN e legislações específicas.

O acompanhamento do estágio será realizado por um supervisor técnico da empresa/instituição na qual o estudante desenvolve o estágio, mediante acompanhamento *in loco* das atividades realizadas, e por um professor orientador, lastreado nos relatórios periódicos de responsabilidade do estagiário, em encontros semanais com o estagiário, contatos com o supervisor técnico e visita ao local do estágio, sendo necessária, no mínimo, uma visita por semestre para cada estudante orientado.

As atividades programadas para o estágio devem manter uma correspondência com os conhecimentos teórico-práticos adquiridos pelo aluno no decorrer do curso.

Ao final do estágio, e somente nesse período, o estudante deverá apresentar um relatório técnico.

Nos períodos de realização de estágio curricular, o aluno terá momentos em sala de aula, no qual receberá as orientações.

### **6.2.3. Atividades Complementares (Atividades Acadêmico-Científico-Culturais)**

Com caráter de complementação da prática profissional, o estudante deverá cumprir, no mínimo, 60 horas em outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais, reconhecidas pelo Colegiado do Curso. Essas atividades devem envolver ensino, pesquisa e extensão, com as respectivas cargas horárias previstas no Quadro 6.

Quadro 6 – Distribuição de carga horária de outras atividades acadêmico-científico-culturais.

Atividade	Horas por atividade*
Participação em conferências, palestras, congressos, seminários ou outros eventos acadêmico-artístico-culturais, na área do curso ou afim	Conforme certificação ou 4h por turno
Participação em curso na área de formação ou afim	Carga horária constante no certificado
Exposição ou publicação de trabalhos em eventos regionais na área do curso ou afim	15h
Exposição ou publicação de trabalhos em eventos nacionais na área do curso ou afim	20h
Exposição ou publicação de trabalhos em eventos internacionais na área do curso ou afim	25h

Publicações de trabalhos em revistas ou periódicos com ISSN na área do curso ou afim	50h
Coautoria de capítulos de livros com ISBN na área do curso ou afim	50h
Participação em projeto de extensão (como bolsista ou voluntário) na área do curso	25h por projeto semestral ou 50h por projeto anual
Participação em projeto de pesquisa (como bolsista ou voluntário) na área do curso ou afim	25h por projeto semestral ou 50h por projeto anual
Participação em projeto de ensino (como bolsista ou voluntário) na área do curso ou afim	25h por projeto semestral ou 50h por projeto anual
Desenvolvimento de tutoria/monitoria (como bolsista ou voluntário) na área do curso ou afim	25h (como bolsista ou voluntário por semestre)
Participação na organização de eventos acadêmico-científicos na área do curso ou afim	10h
Realização de estágio extracurricular ou voluntário na área do curso ou afim (carga horária total mínima de 50 horas)	25h por estágio semestral ou 50h por estágio anual
Participação em Colegiados/Representação Estudantil e outras representações	5h por comissão/Representação por semestre
*Caso o certificado do evento não apresente a carga-horária, será considerada a carga horária de 4h por turno.	

Para a contabilização das atividades acadêmico-científico-culturais, o estudante deverá solicitar, por meio de requerimento à Coordenação do Curso, a validação das atividades desenvolvidas com os respectivos documentos comprobatórios. A validação das atividades deverá ser feita por banca composta pelo Coordenador do Curso, como presidente, e por, no mínimo, dois docentes do curso. Cada documento apresentado só poderá ser contabilizado uma única vez e somente poderão ser contabilizadas as atividades que forem realizadas no decorrer do período em que o aluno estiver vinculado ao Curso. A pontuação acumulada em horas será contabilizada dentro do cumprimento da prática profissional, correspondendo às horas de atividades previstas no quadro acima.

### 6.3. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) é componente curricular obrigatório para a obtenção do título de Tecnólogo. Corresponde a uma produção acadêmica que expressa as competências e as habilidades desenvolvidas (ou os conhecimentos adquiridos) pelos estudantes durante o período de formação. Desse modo, o TCC será desenvolvido nos dois últimos períodos a partir da

verticalização dos conhecimentos construídos nos projetos realizados ao longo do curso ou do aprofundamento em pesquisas acadêmico-científicas.

O estudante terá momentos de orientação e tempo destinado à elaboração da produção acadêmica correspondente.

São consideradas produções acadêmicas de TCC para o Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos:

- a) monografia;
- b) artigo científico;
- c) capítulo de livro publicado;
- d) outra forma definida pelo Colegiado do Curso.

O TCC será acompanhado por um professor orientador e o mecanismo de planejamento, acompanhamento e avaliação é composto pelos seguintes itens:

- a) elaboração de um plano de atividades aprovado pelo professor orientador;
- b) reuniões periódicas do aluno com o professor orientador;
- c) elaboração da produção monográfica pelo estudante;
- d) entrega do trabalho para a Coordenação do Curso, deferido pelo orientador; e
- e) avaliação e defesa pública do trabalho pelo estudante perante uma banca examinadora.

A banca examinadora será composta pelo professor orientador e dois profissionais pós-graduados, podendo ser convidado para compor essa banca um profissional externo de reconhecida experiência profissional na área de desenvolvimento do objeto de estudo.

A avaliação do TCC terá em vista os critérios de: domínio do conteúdo; linguagem (adequação, clareza); postura; interação; nível de participação e envolvimento; e material didático (recursos utilizados e roteiro de apresentação).

Será atribuída ao TCC uma pontuação entre 0 (zero) e 100 (cem) e o estudante será aprovado com, no mínimo, 60 (sessenta) pontos. Caso o estudante não alcance a nota mínima de aprovação no TCC, deverá ser reorientado com o fim de realizar as necessárias adequações/correções e submeter novamente o trabalho à aprovação.



#### 6.4. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS

Este Projeto Pedagógico de Curso norteia o currículo no Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, na modalidade presencial. Caracteriza-se, portanto, como expressão coletiva, sobretudo dos membros do Núcleo Central Estruturante (NCE) de Tecnologia em Processos Químicos do IFRN, que representam o conjunto de profissionais atuantes nos cursos Superiores de Tecnologia em Processos Químicos do IFRN, devendo ser avaliado periódica e sistematicamente pela comunidade escolar, apoiados por uma comissão avaliadora com competência para a referida prática pedagógica.

Qualquer alteração deve ser proposta sempre que se verificar defasagem entre o perfil de conclusão do curso, os objetivos e a organização curricular frente às exigências decorrentes das transformações científicas, tecnológicas, sociais e culturais, mediante avaliações institucionais, acompanhamento realizado pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) e pela comunidade acadêmica e avaliações externas. Essas alterações deverão ser efetivadas mediante solicitação aos conselhos competentes, seguindo os trâmites institucionais, conforme normatizado pelos documentos regulatórios do IFRN e demais legislações pertinentes.

Os princípios pedagógicos, filosóficos e legais que subsidiam a organização definidos neste projeto pedagógico de curso, nos quais a relação teoria-prática é o princípio fundamental associado à estrutura curricular do curso, conduzem a um fazer pedagógico em que atividades como práticas interdisciplinares, seminários, oficinas, visitas técnicas e desenvolvimento de projetos, entre outros, estão presentes durante os períodos letivos.

##### 6.4.1. Desenvolvimento do processo ensino e aprendizagem

O trabalho coletivo entre os grupos de professores da mesma base de conhecimento e entre os professores de base científica e de base tecnológica específica é imprescindível à construção de práticas didático-pedagógicas integradas, resultando na construção e apreensão dos conhecimentos pelos estudantes numa perspectiva do pensamento relacional. Para tanto, os

professores deverão desenvolver aulas de campo, atividades laboratoriais, projetos integradores e práticas coletivas juntamente com os estudantes. Para essas atividades, os professores têm à disposição horários para encontros ou reuniões de grupo, destinados a um planejamento antecipado e acompanhamento sistemático.

Considera-se a aprendizagem como processo de construção de conhecimento em que, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos, os professores assumem um papel fundamental de mediação, idealizando estratégias de ensino de maneira que, a partir da articulação entre o conhecimento do senso comum e o conhecimento escolar, o aluno possa desenvolver suas percepções e convicções acerca dos processos sociais e de trabalho, construindo-se como pessoa e profissional com responsabilidade ética, técnica e política em todos os contextos de atuação.

Neste sentido, a avaliação da aprendizagem assume dimensões mais amplas, ultrapassando a perspectiva da mera aplicação de provas e testes para assumir uma prática diagnóstica e processual com ênfase nos aspectos qualitativos.

#### **6.4.2. Acompanhamento e apoio pedagógico ao discente**

Visando possibilitar tanto a permanência quanto o êxito dos ingressantes no curso, busca-se desenvolver o trabalho pedagógico na perspectiva do currículo integrado, conforme preconizado no Projeto Político-Pedagógico do IFRN. Dessa forma, seguindo os princípios e diretrizes para o desenvolvimento da prática pedagógica, nas Reuniões Pedagógicas (RP), realizadas em conjunto com a Equipe Técnico-Pedagógica e com a Direção Acadêmica, e também nas Reuniões de Grupo (RG), os docentes buscam encontrar metodologias integradoras e acessíveis, objetivando proporcionar o protagonismo dos estudantes.

Nessa perspectiva, desde o início do curso, são desenvolvidos seminários de integração, pesquisa e extensão como ações de acolhimento e orientação aos discentes. Ao longo do curso são desenvolvidos outros seminários, em especial para orientação da prática profissional. Os coordenadores de curso, em conjunto com o coordenador de extensão, buscam integrar os discentes em

estágios remunerados ou não, conforme a natureza do curso, ou em outras atividades consideradas como prática profissional.

A instituição dispõe de uma equipe técnico-pedagógica que realiza, dentre outros, o trabalho de acompanhamento do curso e orientação aos discentes e apoio pedagógico aos docentes. Nesse trabalho de acompanhamento são desenvolvidas ações como: realização de diagnóstico para identificar dificuldades dos estudantes no início dos componentes curriculares; promoção de estratégias que tornem o conteúdo mais significativo para os estudantes; execução de estratégias de aprendizagem que priorizem atividades no horário da aula para os cursos destinados ao público trabalhador; estimulação aos estudantes para participação de atividades acadêmicas e extracurriculares e acompanhamento pedagógico sistemático.

No âmbito da instituição, outros pleitos integrados são empenhados, visando à permanência e ao êxito dos estudantes, conforme constam no PDI. Assim, são desenvolvidas ações que articulam as diferentes pró-reitorias e diretorias sistêmicas para o desenvolvimento de projetos e programas que envolvam os estudantes. Esses também são instados a participarem da vida acadêmica, proporcionando a construção de novos conhecimentos, a troca de experiência e a interação com outras culturas, seja por meio de intercâmbios, visitas técnicas ou participação em eventos técnico-científicos ou culturais.

## 6.5. INCLUSÃO, DIVERSIDADE E FORMAÇÃO INTEGRAL

Este projeto pedagógico de curso assume a inclusão e a diversidade, pois é mister que se fundamente no diálogo que ressalta a inclusão social como o processo pelo qual a sociedade se adapta para incluir as pessoas até então marginalizadas. Para tal fim é basilar que a formação de educadores promova a reflexão, objetivando a sensibilização e o conhecimento da importância da participação dos sujeitos para a vida em sociedade.

O IFRN cumpre, assim, a regulamentação das Políticas de Inclusão (Decreto nº 5.296/2004), da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/15), da legislação relativa às questões étnico-raciais (Leis nº 10.639/03 e 11.645/08; Resolução CNE/CP nº 01, de 17 de junho de 2004, e

Resolução CNE/CP nº 02, de 07 de julho 2015). Nesse sentido, o curso atende a essas demandas a partir da inserção de atividades e conteúdos referentes ao Estatuto da Pessoa com Deficiência, às Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, às Diretrizes Curriculares Nacionais das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, Africana e Indígena, à Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e às Políticas de educação ambiental.

Além da abordagem de conteúdos de modo interdisciplinar, os núcleos atuantes em temáticas inclusivas, descritos a seguir, buscam articular tais temáticas na formação por meio de atividades de estudos, pesquisas e extensão no decorrer do curso.

#### **6.5.1. Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE)**

O Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE) subsidia o IFRN nas ações e estudos voltados à inclusão de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas (pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades) e Pessoas com Transtornos Funcionais Específicos (pessoas com dislalia, discalculia, dislexia e disgrafia). Ressalta-se que os transtornos globais de desenvolvimento englobam: Transtorno do Espectro Autista; Síndrome de Rett; Síndrome de Down; Transtorno Desintegrativo da Infância; e, Transtorno Global do Desenvolvimento sem outra especificação.

O NAPNE tem as suas atividades voltadas, sobretudo, para o fomento e assessoramento do desenvolvimento de ações inclusivas no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão. Seus objetivos preveem: difundir a prática educativa democrática e a inclusão social como diretriz do IFRN; promover as condições necessárias para o ingresso e permanência de estudantes com necessidades educacionais específicas; promover e participar de estudos, discussões e eventos sobre a inclusão social; integrar os diversos segmentos que compõem a comunidade do IFRN por meio de ações de sensibilização que favoreçam a corresponsabilidade na construção da ação educativa de inclusão social na Instituição; atuar nos colegiados dos cursos, oferecendo suporte no processo de

ensino e aprendizagem dos estudantes; potencializar o processo ensino e aprendizagem por meio de orientação dos recursos de novas tecnologias assistidas, inclusive mediando projetos de inovação tecnológica assistida desenvolvidos por estudantes e docentes; propor e acompanhar ações de eliminação de barreiras arquitetônicas, educacionais e atitudinais na instituição; incentivar a implantação de conteúdo, disciplinas permanentes e/ou optativas referentes à Educação Inclusiva nos cursos ofertados pelo IFRN; atuar junto aos professores na adaptação e produção dos materiais didáticos e apoiar os servidores no atendimento de pessoas com necessidades educacionais específicas no ambiente escolar; promover e estimular o desenvolvimento de atividades formativas para a comunidade educativa do IFRN; articular as atividades desenvolvidas com as ações de outras Instituições voltadas ao trabalho com pessoas com necessidades educacionais específicas.

### **6.5.2. Adequações Curriculares**

De acordo com o PPP (IFRN, 2012), o IFRN se compromete com uma educação inclusiva baseada no direito de educação para todos. Prevê, então, como princípio, a adequação das práticas pedagógicas e, como diretriz, um currículo aberto e flexível para respeitar as necessidades formativas e individuais, a diversificação das atividades e uma avaliação processual e formativa, considerando “os conhecimentos prévios, as possibilidades de aprendizagens futuras e os ritmos diferenciados” (IFRN, 2012, p. 193).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), em seu artigo nº 59, determina que os sistemas de ensino devem assegurar “aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação: currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos”. Corroborando com esta determinação, a Lei nº 13.146/15 (BRASIL, 2015), em seu artigo nº 28, preconiza que o poder público deve realizar adaptações razoáveis para o referido público, bem como assegurar e implementar

[...] adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, favorecendo o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem em instituições de ensino; [...] planejamento de estudo de caso, de elaboração de plano de atendimento educacional especializado, de organização de recursos e serviços de acessibilidade

e de disponibilização e usabilidade pedagógica de recursos de tecnologia assistiva [...]

Frente a este cenário, buscando a inclusão de todos os estudantes, torna-se importante a realização de adequações curriculares, compreendidas como “possibilidades educacionais de atuar frente às dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Pressupõem que se realize a adequação do currículo regular, quando necessário, para **torná-lo** apropriado às peculiaridades dos estudantes com necessidades especiais” (SEESP/MEC, 2003).

Neste caso, orienta-se que, durante o planejamento e execução do curso, seja realizado, por meio de um trabalho colaborativo entre coordenação de curso, equipe técnico pedagógica, professores e NAPNE, um estudo para identificar as necessidades de adequações curriculares para os estudantes com dificuldades de aprendizagem, elaborando estratégias formativas e metodológicas para atender às suas necessidades.

### **6.5.3. Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas (NEABI)**

O Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas (NEABI) do IFRN é um grupo de trabalho responsável por fomentar ações, de natureza sistêmica, no âmbito do ensino, pesquisa e extensão, que promovam o cumprimento efetivo das Leis nº 10.639/2003 e 11.645/2008 e os demais instrumentos legais correlatos.

O NEABI tem como finalidades: propor, fomentar e realizar ações de ensino, pesquisa, extensão sobre as várias dimensões das relações étnico-raciais; sensibilizar e reunir pesquisadores, professores, técnico-administrativos, estudantes, representantes de entidades afins e demais interessados na temática das relações étnico-raciais; colaborar e promover, por meio de parcerias, ações estratégicas no âmbito da formação inicial e continuada dos profissionais em articulação com os Sistemas de Educação do Rio Grande do Norte; contribuir para a ampliação do debate e da abrangência das políticas de ações afirmativas e de promoção da igualdade racial e; produzir e divulgar conhecimentos sobre relações étnico-raciais junto às instituições educacionais, sociedade civil organizada e população em geral.

Explicita-se a necessidade de diálogo constante entre os objetivos dos núcleos e o fazer pedagógico de cada docente formador no cotidiano de suas atividades junto aos futuros docentes.

## 6.6. INDICADORES METODOLÓGICOS

Neste projeto pedagógico de curso, a metodologia é entendida como um conjunto de procedimentos empregados com o fim de atingir os objetivos propostos para a graduação tecnológica, assegurando uma formação integral dos estudantes. Para a sua concretude é recomendado considerar as características específicas dos alunos, seus interesses, condições de vida e de trabalho, além de observar os seus conhecimentos prévios, orientando-os na (re)construção dos conhecimentos escolares, bem como na especificidade do curso.

O estudante vive as incertezas próprias do atual contexto histórico, das condições sociais, psicológicas e biológicas. Em razão disso, faz-se necessária a adoção de procedimentos didático-pedagógicos que possam auxiliá-los nas suas construções intelectuais, procedimentais e atitudinais, tais como:

- a) problematizar o conhecimento, buscando confirmação em diferentes fontes;
- b) reconhecer o erro como algo implícito ao processo de aprendizagem;
- c) entender a totalidade como uma síntese das múltiplas relações que o homem estabelece na sociedade;
- d) reconhecer a existência de uma identidade comum do ser humano, sem esquecer-se de considerar os diferentes ritmos de aprendizagens e a subjetividade do aluno;
- e) adotar a pesquisa como um princípio educativo;
- f) articular e integrar os conhecimentos das diferentes áreas sem sobreposição de saberes;
- g) adotar atitude interdisciplinar nas práticas educativas;
- h) contextualizar os conhecimentos sistematizados, valorizando as experiências dos alunos, sem perder de vista a (re)construção do saber escolar;

- i) organizar um ambiente educativo que articule múltiplas atividades voltadas às diversas dimensões de formação dos jovens e adultos, favorecendo a transformação das informações em conhecimentos diante das situações reais de vida;
- j) diagnosticar as necessidades de aprendizagem dos (as) estudantes a partir do levantamento dos seus conhecimentos prévios;
- k) elaborar materiais impressos a serem trabalhados em aulas expositivas dialogadas e atividades em grupo;
- l) elaborar e executar o planejamento, registro e análise das aulas realizadas;
- m) elaborar projetos com objetivo de articular e inter-relacionar os saberes, tendo como princípios a contextualização e a interdisciplinaridade;
- n) utilizar recursos tecnológicos para subsidiar as atividades pedagógicas;
- o) sistematizar coletivos pedagógicos que possibilitem os estudantes e professores refletir, repensar e tomar decisões referentes ao processo ensino-aprendizagem de forma significativa; e
- p) ministrar aulas interativas, por meio do desenvolvimento de projetos, seminários, debates, atividades individuais e outras atividades em grupo.

## **7. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

A proposta pedagógica do curso prevê uma avaliação contínua e cumulativa, assumindo, de forma integrada no processo ensino-aprendizagem, as funções diagnóstica, formativa e somativa, que devem ser utilizadas como princípios para a tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades e que funcione como instrumento colaborador na verificação da aprendizagem, levando em consideração o predomínio dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

Nessa perspectiva, a avaliação dá significado ao trabalho dos (as) estudantes e docentes e à relação professor-estudante como ação



transformadora e de promoção social em que todos devem ter direito a aprender, refletindo a sua concepção de mediação pedagógica como fator regulador e imprescindível no processo de ensino e aprendizagem.

Avalia-se, portanto, para constatar os conhecimentos dos estudantes em nível conceitual, procedimental e atitudinal, para detectar erros, corrigi-los, não se buscando simplesmente registrar desempenho insatisfatório ao final do processo. Avaliar está relacionado com a busca de uma aprendizagem significativa para quem aprende e também para atender às necessidades do contexto atual.

Assim, a avaliação tem como função priorizar a qualidade e o processo de aprendizagem, isto é, o desempenho do estudante ao longo do período letivo, não se restringindo apenas a uma prova ou trabalho ao final do período letivo. Para tanto, o estudante deve saber o que será trabalhado em ambientes de aprendizagem, os objetivos para o estudo de temas e de conteúdo e as estratégias que são necessárias para que possa superar as dificuldades apresentadas no processo.

Nessa perspectiva, é de suma importância que o professor utilize instrumentos diversificados que lhe possibilitem observar melhor o desempenho do estudante nas atividades desenvolvidas e tomar decisões, tal como reorientar o estudante no processo diante das dificuldades de aprendizagem apresentadas, exercendo o seu papel de orientador que reflete na ação e que age.

Assim sendo, a avaliação deverá permitir ao docente identificar os elementos indispensáveis à análise dos diferentes aspectos do desenvolvimento do estudante e do planejamento do trabalho pedagógico realizado. É, pois, uma concepção que implica numa avaliação que deverá acontecer de forma contínua e sistemática mediante interpretações qualitativas dos conhecimentos construídos e reconstruídos pelos estudantes no desenvolvimento de suas capacidades, atitudes e habilidades.

A proposta pedagógica do curso prevê atividades avaliativas que funcionem como instrumentos colaboradores na verificação da aprendizagem, contemplando os seguintes aspectos:

- a) adoção de procedimentos de avaliação contínua e cumulativa;
- b) prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;

- c) inclusão de atividades contextualizadas;
- d) manutenção de diálogo permanente com o estudante;
- e) consenso dos critérios de avaliação a serem adotados e cumprimento do estabelecido;
- f) disponibilização de apoio pedagógico para aqueles que têm dificuldades;
- g) adoção de estratégias cognitivas e metacognitivas como aspectos a serem considerados nas avaliações;
- h) adoção de procedimentos didático-pedagógicos visando à melhoria contínua da aprendizagem;
- i) discussão, em sala de aula dos resultados obtidos pelos estudantes nas atividades desenvolvidas; e
- j) observação das características dos estudantes, seus conhecimentos prévios integrando-os aos saberes sistematizados do curso, consolidando o perfil do trabalhador-cidadão, com vistas à (re)construção do saber escolar.

A avaliação do desempenho escolar é feita por disciplinas e bimestres, considerando aspectos de assiduidade e aproveitamento, conforme as diretrizes da LDB, Lei nº 9.394/96.

A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades práticas. O aproveitamento escolar é avaliado através de acompanhamento contínuo dos estudantes e dos resultados por eles obtidos nas atividades avaliativas.

O desempenho acadêmico dos estudantes por disciplina e em cada bimestre letivo, obtido a partir dos processos de avaliação, será expresso por uma nota, na escala de 0 (zero) a 100 (cem). Será considerado aprovado na disciplina o estudante que, ao final do 2º bimestre, não for reprovado por falta e obtiver média aritmética ponderada igual ou superior a 60 (sessenta), de acordo com a seguinte equação:

$$MD = \frac{2N_1 + 3N_2}{5}$$

na qual

MD = média da disciplina

N1 = nota do estudante no 1º bimestre

N2 = nota do estudante no 2º bimestre

O estudante que não for reprovado por falta e obtiver média igual ou superior a 20 (vinte) e inferior a 60 (sessenta) terá direito a submeter-se a uma avaliação final em cada disciplina, em prazo definido no calendário acadêmico do *Campus* de vinculação do estudante. Será considerado aprovado, após avaliação final, o estudante que obtiver média final igual ou maior que 60 (sessenta), de acordo com as seguintes equações:

$$MFD = \frac{MD + NAF}{2}, \text{ ou}$$

$$MFD = \frac{2NAF + 3N_2}{5}, \text{ ou } MFD = \frac{2N_1 + 3NAF}{5}$$

nas quais

MFD = média final da disciplina

MD= média da disciplina

NAF = nota da avaliação final

N<sub>1</sub> = nota do estudante no 1º bimestre

N<sub>2</sub> = nota do estudante no 2º bimestre

Em todos os cursos ofertados no IFRN será considerado reprovado por falta o estudante que não obtiver frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) da carga horária total das disciplinas cursadas, independentemente da média final.

Os critérios de verificação do desempenho acadêmico dos estudantes são tratados pela Organização Didática do IFRN.

## **8. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO (PPC)**

Os cursos superiores de graduação serão aferidos mediante uma avaliação sistêmica dos PPCs e avaliações locais do desenvolvimento dos cursos, tendo por referência a autoavaliação institucional, a avaliação das condições de ensino, a avaliação sistêmica e a avaliação *in loco*, a serem realizadas, em conjunto, por componentes do Núcleo Central Estruturante (NCE)

vinculado ao curso e do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do curso de cada *Campus*.

A auto avaliação institucional e a avaliação das condições de ensino deverão ser realizadas anualmente pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), que tem por finalidade a coordenação dos processos internos de avaliação da instituição, a sistematização e a prestação das informações solicitadas pelo INEP. O resultado da autoavaliação institucional deverá ser organizado e publicado pela CPA, analisado e discutido em cada Diretoria Acadêmica do IFRN e, especificamente, pelos cursos, mediado pela coordenação junto aos professores e estudantes.

O NCE constitui-se num órgão de assessoramento, vinculado à Diretoria de Avaliação e Regulação do Ensino da Pró-Reitoria de Ensino, sendo composto por comissão permanente de especialistas, assessores aos processos de criação, implantação, consolidação e avaliação de cursos na área de sua competência. Nessa perspectiva, a atuação do NCE tem como objetivo geral garantir a unidade da ação pedagógica e do desenvolvimento do currículo no IFRN, com vistas a manter um padrão de qualidade do ensino, em acordo com o Projeto Político-Pedagógico Institucional e o Projeto Pedagógico de Curso.

Por outro lado, o NDE constitui-se como órgão consultivo e de assessoramento, vinculado ao Colegiado de Curso, composto de um grupo de docentes que exercem liderança acadêmica, percebida no desenvolvimento do ensino, na produção de conhecimentos na área e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição, e que atuem sobre o desenvolvimento do curso.

A avaliação e eventuais correções de rumos necessárias ao desenvolvimento do PPC devem ser realizadas anualmente e definidas a partir dos critérios expostos a seguir:

- a) Justificativa do curso – deve observar a pertinência no âmbito de abrangência, destacando: a demanda da região, com elementos que sustentem a criação e manutenção do curso; o desenvolvimento econômico da região, que justifiquem a criação e manutenção do curso; a descrição da população da educação básica local; a oferta já existente de outras instituições de ensino da região; a política

institucional de expansão que abrigue a oferta e/ou manutenção do curso; a vinculação com o PPP e o PDI do IFRN.

- b) Objetivos do curso – devem expressar a função social e os compromissos institucionais de formação humana e tecnológica, bem como as demandas da região e as necessidades emergentes no âmbito da formação docente para a educação básica.
- c) Perfil profissional do egresso – deve expressar as competências profissionais do egresso do curso.
- d) Número de vagas ofertadas – deve corresponder à dimensão (quantitativa) do corpo docente e às condições de infraestrutura no âmbito do curso.
- e) Estrutura curricular – deve apresentar flexibilidade, interdisciplinaridade, atualização com o mundo do trabalho e articulação da teoria com a prática.
- f) Conteúdos curriculares – devem possibilitar o desenvolvimento do perfil profissional, considerando os aspectos de competências do egresso e de cargas horárias.
- g) Práticas do curso – devem estar comprometidas com a interdisciplinaridade, a contextualização, com o desenvolvimento do espírito crítico-científico e com a formação de sujeitos autônomos e cidadãos.
- h) Programas sistemáticos de atendimento ao discente – devem considerar os aspectos de atendimento extraclasse, apoio psicopedagógico e atividades de nivelamento.
- i) Pesquisa e inovação tecnológica – deve contemplar a participação do discente e as condições para desenvolvimento de atividades de pesquisa e inovação tecnológica.

## **9. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E DE CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS**

No âmbito deste projeto pedagógico de curso, compreende-se o aproveitamento de estudos como a possibilidade de aproveitamento de disciplinas estudadas em outro curso superior de graduação; e a certificação de conhecimentos como a possibilidade de certificação de saberes adquiridos através de experiências previamente vivenciadas, inclusive fora do ambiente escolar, com o fim de alcançar a dispensa de disciplinas integrantes da matriz curricular do curso por meio de uma avaliação teórica ou teórico-prática, conforme as características da disciplina.

Os aspectos operacionais relativos ao aproveitamento de estudos e à certificação de conhecimentos, adquiridos através de experiências vivenciadas previamente ao início do curso, são tratados pela Organização Didática do IFRN.

## 10. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

O Quadro 7 a seguir apresenta a estrutura física necessária ao funcionamento do Curso de Tecnologia em Processos Químicos, na modalidade presencial. Os Quadros 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14 apresentam a relação detalhada dos laboratórios específicos.

Quadro 7 – Quantificação e descrição das instalações necessárias ao funcionamento do curso.

Qtde.	Espaço Físico	Descrição
08	Salas de Aula	Com 40 carteiras, condicionador de ar, disponibilidade para utilização de computador e projetor multimídia.
01	Sala de Audiovisual ou Projeções	Com 60 cadeiras, projetor multimídia, computador, televisor e DVD player.
01	Sala de videoconferência	Com 40 cadeiras, equipamento de videoconferência, computador e televisor.
01	Auditório	Com 160 lugares, projetor multimídia, computador, sistema de caixas acústicas e microfones.
01	Biblioteca	Com espaço de estudos individual e em grupo, e acervo bibliográfico e de multimídia específicos.
01	Laboratório de Informática	Com 30 máquinas, softwares e projetor multimídia.
01	Laboratório de Microbiologia	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
02	Laboratório de Física	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Matemática	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Estudos de Informática	Com computadores, para apoio ao desenvolvimento de trabalhos por alunos
01	Laboratório de Química Geral e Inorgânica	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Físico-Química	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Análise Química Qualitativa e Quantitativa	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Análise Química Instrumental	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Química Orgânica	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Processos Químicos	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.

Quadro 8 – Equipamentos para o Laboratório de Química Geral e Inorgânica.

LABORATÓRIO: Química Geral e Inorgânica		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		50	20
<b>Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)</b>			
Vidrarias, materiais, reagentes. Kit Primeiros Socorros.			
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
01	Destilador de água		
01	Deionizador de água		
01	Capela de exaustão		
01	Estufa de secagem		
01	Dessecador completo		
01	Forno mufla com controlador de temperatura		
02	Chapa aquecedora		
04	Chapa com aquecimento e agitação magnética		
02	Agitador magnético		
02	Banho-maria		
01	Balança semi-analítica $\pm 0,01g$		
01	Balança analítica $\pm 0,0001g$		
02	Bomba de vácuo		
01	Compressor aspirador		
02	Centrífuga de bancada		
02	Fonte de corrente contínua		
04	Manta aquecedora com controlador de temperatura		
02	Termômetro digital		
04	Termômetro graduado		
01	Termômetro de ambiente com medidor de umidade do ar		
01	Digestor de Kjeldall		
01	Bloco digestor para tubos de DQO		
01	Lavador de pipetas (retrolavagem)		
01	Carrinho para transporte de cilindros de gases		
01	Carrinho para transporte de reagentes		
01	Condicionador de ar		
01	Instalações de gases adequados aos equipamentos		
01	Chuveiro e lava-olhos		
01	Extintores: CO <sub>2</sub> , pó químico seco, água		



Quadro 9 – Equipamentos para o Laboratório de Físico-Química.

LABORATÓRIO: Físico-Química		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		50	20
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Vidrarias, materiais, reagentes. Kit Primeiros Socorros.			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
01	Destilador de água		
01	Deionizador de água		
01	Capela de exaustão		
01	Estufa de secagem		
01	Dessecador completo		
01	Forno mufla com controlador de temperatura		
02	Chapa aquecedora		
04	Chapa com aquecimento e agitação magnética		
02	Agitador magnético		
02	Banho-maria		
01	Balança semi-analítica $\pm 0,01g$		
01	Balança analítica $\pm 0,0001g$		
02	Bomba de vácuo		
01	Compressor aspirador		
02	Centrífuga de bancada		
04	Fonte de corrente contínua		
04	Manta aquecedora com controlador de temperatura		
04	Cronômetro digital		
01	Fusômetro		
04	Multímetro		
02	Condutivímetro		
02	Viscosímetro		
02	Densímetro		
02	pHmetro de bancada		
02	Termômetro digital		
04	Termômetro graduado		
01	Termômetro de ambiente com medidor de umidade do ar		
01	Estabilizador para os equipamentos digitais sensíveis		
01	Condicionador de ar		
01	Instalações de gases adequados aos equipamentos		
01	Chuveiro e lava-olhos		
01	Extintores: CO <sub>2</sub> , pó químico seco, água		

Quadro 10 – Equipamentos para o Laboratório de Análise Química Qualitativa e Quantitativa.

LABORATÓRIO: Análise Química Qualitativa e Quantitativa		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		50	20
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Vidrarias, materiais, reagentes. Kit Primeiros Socorros.			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
01	Refrigerador		
01	Destilador de água		
01	Deionizador de água		
01	Capela de exaustão		
01	Estufa de secagem		
01	Dessecador completo		
02	Chapa aquecedora		
02	Chapa aquecedora para tubos de ensaio com agitação magnética		
04	Chapa com aquecimento e agitação magnética		
02	Agitador magnético		
02	Banho-maria		
01	Balança semi-analítica $\pm 0,01g$		
01	Balança analítica $\pm 0,0001g$		
02	Centrífuga de bancada		
04	Manta aquecedora com controlador de temperatura		
04	Cronômetro digital		
02	Termômetro digital		
04	Termômetro graduado		
01	Termômetro de ambiente com medidor de umidade do ar		
01	Estabilizador para os equipamentos digitais sensíveis		
01	Condicionador de ar		
01	Instalações de gases adequados aos equipamentos		
01	Chuveiro e lava-olhos		
01	Extintores: CO <sub>2</sub> , pó químico seco, água		

Quadro 11 – Equipamentos para o Laboratório de Análise Química Instrumental.

LABORATÓRIO: Análise Química Instrumental		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		50	20
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Vidrarias, materiais, reagentes. Kit Primeiros Socorros.			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
01	Refrigerador		
01	Destilador de água		
01	Deionizador de água		
01	Capela de exaustão		
01	Estufa de secagem		
01	Dessecador completo		
02	Chapa aquecedora		
02	Chapa com aquecimento e agitação magnética		
02	Agitador magnético		
02	Banho-maria		
01	Balança analítica $\pm 0,0001g$		
01	Termobalança		
01	Centrífuga de bancada		
01	Manta aquecedora com controlador de temperatura		
04	Cronômetro digital		
04	Pipetador automático		
02	Titulador automático		
02	Titulador de Karl-Fischer		
01	Fulgorímetro		
01	Calorímetro		
01	Fotocolorímetro		
01	Condutivímetro		
01	Viscosímetro		
04	Densímetro		
01	Densímetro digital		
01	Alcoômetro		
01	Turbidímetro		
01	Oxímetro		
01	Aerômetro		
02	pHmetro de bancada		
02	Fonte de alimentação AC/DC		
02	Multímetro		
01	Voltímetro		
01	Potenciômetro		
01	Cromatógrafo a gás (CG)		
01	Cromatógrafo líquido de alta eficiência (HPLC)		
01	Espectrofotômetro Ultravioleta/Visível		
01	Espectrofotômetro Infravermelho		
01	Espectrofotômetro de Absorção Atômica		
01	Fotômetro de chama		
01	Micro-ondas		
02	Termômetro digital		
04	Termômetro graduado		
01	Termômetro de ambiente com medidor de umidade do ar		
01	Computador com impressora		
01	Nobreak		

01	Estabilizador para os equipamentos digitais sensíveis
01	Condicionador de ar
01	Instalações de gases adequados aos equipamentos
01	Chuveiro e lava-olhos
01	Extintores: CO <sub>2</sub> , pó químico seco, água

Quadro 12 – Equipamentos para o Laboratório de Química Orgânica.

LABORATÓRIO: Química Orgânica		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		50	20
<b>Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)</b>			
Vidrarias, materiais, reagentes. Kit Primeiros Socorros.			
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
01	Refrigerador		
01	Destilador de água		
01	Deionizador de água		
01	Capela de exaustão		
01	Estufa de secagem		
01	Dessecador completo		
01	Forno mufla com controlador de temperatura		
04	Chapa aquecedora		
02	Chapa com aquecimento e agitação magnética		
02	Aagitador magnético		
02	Aagitador mecânico		
02	Banho-maria		
01	Balança semi-analítica ± 0,01g		
01	Balança analítica ± 0,0001g		
02	Bomba de vácuo		
01	Compressor aspirador		
02	Centrífuga de bancada		
04	Manta aquecedora com controlador de temperatura		
02	Rotavapor		
01	Destilador de combustíveis		
01	Destilador com arraste de vapor		
01	Destilador de Nitrogênio		
01	Polarímetro		
01	Refratômetro		
01	Moinho (tritador)		
01	Misturador tipo mixer		
01	Aagitador para líquidos viscosos		
02	Termômetro digital		
04	Termômetro graduado		
01	Termômetro de ambiente com medidor de umidade do ar		
01	Computador com impressora		
01	Nobreak		
01	Estabilizador para os equipamentos digitais sensíveis		
01	Condicionador de ar		
01	Instalações de gases adequados aos equipamentos		
01	Chuveiro e lava-olhos		
01	Extintores: CO <sub>2</sub> , pó químico seco, água		

Quadro 13 – Equipamentos para o Laboratório de Microbiologia.

LABORATÓRIO: Microbiologia		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		50	20
Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)			
Vidrarias, materiais, reagentes. Kit Primeiros Socorros.			
Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)			
Qtde.	Especificações		
01	Refrigerador vertical		
01	Freezer horizontal		
01	Incubadora de BOD		
01	Balança analítica $\pm 0,0001g$		
04	Microscópio		
01	Microscópio invertido		
02	Termômetro digital de imersão		
04	Termômetros graduados (de 60°C e 100°C)		
01	Ultrapurificador de água		
02	Micropipetador automático		
01	Mesa agitadora de placas de Petri		
01	Micro-ondas		
01	Destilador de água		
01	Deionizador de água		
01	Capela de exaustão		
01	Estufa de esterilização e secagem		
01	Estufa microbiológica		
01	Dessecador completo		
02	Autoclave		
02	Banho-maria		
01	Balança semi-analítica $\pm 0,01g$		
04	Agitador de tubo tipo vórtex		
02	Contador de colônia		
02	pHmetro de bancada		
02	Termômetro digital		
01	Termômetro de ambiente com medidor de umidade do ar		
01	Computador com impressora		
01	Nobreak		
01	Estabilizador para os equipamentos digitais sensíveis		
01	Condicionador de ar		
01	Instalações de gases adequados aos equipamentos		
01	Chuveiro e lava-olhos		
01	Extintores: CO <sub>2</sub> , pó químico seco, água		

Quadro 14 – Equipamentos para o Laboratório de Processos Químicos.

LABORATÓRIO: Processos Químicos		Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade de atendimento (alunos)
		50	20
<b>Descrição (materiais, ferramentas, softwares instalados, e/ou outros dados)</b>			
Vidrarias, materiais, reagentes. Kit Primeiros Socorros.			
<b>Equipamentos (hardwares instalados e/ou outros)</b>			
Qtde.	Especificações		
01	Destilador de água		
01	Usina de Produção de Bioetanol		
01	Capela de exaustão de fibra		
01	Estufa de secagem		
04	Dessecador completo		
01	Forno mufla com controlador de temperatura		
04	Chapa com aquecimento e agitação magnética		
04	Agitador magnético		
01	Banho-maria		
01	Balança semi-analítica $\pm 0,01g$		
01	Balança analítica $\pm 0,0001g$		
02	Bomba de vácuo		
02	Centrífuga de bancada		
02	Fonte de corrente contínua		
08	Manta aquecedora com controlador de temperatura		
01	Célula de flotação de laboratório		
02	Termômetro digital		
04	Termômetro graduado		
01	Termômetro de ambiente com medidor de umidade do ar		
04	Paquímetro		
04	Micrômetro		
01	Bloco digestor para tubos de DQO		
01	Viscosímetro		
01	Rotâmetro		
01	Tubo pitot		
01	Jar Test		
01	Granutest com jogo de peneiras de malhas diversas		
01	Estabilizador para os equipamentos digitais sensíveis		
01	Condicionador de ar		
01	Instalações de gases adequados aos equipamentos		
01	Chuveiro e lava-olhos		
01	Extintores: CO <sub>2</sub> , pó químico seco, água		

## 10.1. BIBLIOTECA

A Biblioteca é um ambiente de desenvolvimento de ações que contribuem para os processos de ensino-aprendizagem e uma unidade informacional com o objetivo de organizar e disseminar a informação junto à comunidade em apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão. Funciona com um sistema automatizado, facilitando a busca ao acervo que, além de estar informatizado, está tombado junto ao patrimônio da instituição.

O acervo é organizado por áreas de conhecimento, facilitando, assim, a procura por títulos específicos, como exemplares de livros e periódicos, contemplando todas as áreas de abrangência do curso e de livre acesso para

todos os usuários, respeitando-se as normas vigentes. Oferece serviços de empréstimo, renovação e reserva de material, consultas informatizadas às bases de dados e ao acervo, orientação na normalização de trabalhos acadêmicos, orientação bibliográfica e visitas orientadas.

Dessa forma, de modo a atender aos indicadores de padrões de qualidade e as recomendações do Ministério da Educação para autorização e/ou reconhecimento de cursos, nos programas de cada componente curricular que compõem o curso, estão previstos 3 (três) títulos na bibliografia básica e 5 (cinco) títulos na bibliografia complementar. Para os títulos da bibliografia básica estão disponíveis, para consulta e empréstimo, um exemplar dos livros indicados para cada 5 (cinco) vagas autorizadas, além de mais um exemplar como reserva técnica. E, para os títulos da bibliografia complementar, estão disponíveis para consulta e empréstimo 2 exemplares, além de mais um exemplar como reserva técnica.

A listagem com o acervo bibliográfico básico necessário ao desenvolvimento do curso é apresentada no Apêndice VI.

## 11. PERFIL DO PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Os Quadros 15 e 16 descrevem, respectivamente, o pessoal docente e técnico-administrativo necessários ao funcionamento do Curso, tomando por base o desenvolvimento simultâneo de uma turma para cada período do curso, correspondente aos Quadros 1.A e 1.B.

Quadro 15 – Pessoal docente necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
<b>Núcleo Fundamental</b>	
Professor com pós-graduação lato ou stricto sensu e com licenciatura em Língua Portuguesa	01
<b>Núcleo Científico e Tecnológico</b>	
<b>Unidade Básica</b>	
Professor com graduação e pós-graduação lato ou stricto sensu em Matemática	01
Professor com graduação e pós-graduação lato ou stricto sensu em Física	01
Professor com graduação e pós-graduação lato ou stricto sensu em Filosofia	01
Professor com graduação e pós-graduação lato ou stricto sensu em Informática	01
Professor com graduação e pós-graduação lato ou stricto sensu em Administração	01
<b>Unidade Tecnológica</b>	
Professor com pós-graduação lato ou stricto sensu e com graduação na área de Biologia.	01
Professor com Licenciatura em Química, bacharelado Química Industrial ou em Engenharia Química ou Tecnólogo em Processos Químicos com pós-graduação lato ou stricto sensu em química ou engenharia química	12
<b>Total de professores necessários</b>	<b>19</b>

Quadro 16 – Pessoal técnico-administrativo necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
<b>Apoio Técnico</b>	
Profissional de nível superior na área de Pedagogia, para assessoria técnica ao coordenador de curso e professores, no que diz respeito às políticas educacionais da Instituição, e acompanhamento didático-pedagógico do processo de ensino aprendizagem.	01
Profissional de nível superior na área de Biblioteconomia para assessoria técnica na gestão dos serviços informacionais e educacionais prestados pela biblioteca nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Ciências para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Informática para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
Profissional técnico de nível médio/intermediário na área de Química para manter, organizar e definir demandas dos laboratórios de apoio ao Curso.	01
<b>Apoio Administrativo</b>	
Profissional de nível médio/intermediário para prover a organização e o apoio administrativo da secretaria do Curso.	01
<b>Total de técnicos-administrativos necessários</b>	<b>06</b>



Além disso, é necessária a existência de um professor Coordenador de Curso, com pós-graduação *stricto sensu* e com graduação na área de Química ou Engenharia Química, responsável pela organização, decisões, encaminhamentos e acompanhamento do curso.

## 12. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Após a integralização de todos os componentes curriculares que compõem a matriz curricular, inclusive a realização da prática profissional, do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos, na modalidade presencial, será conferido ao estudante o Diploma de **Tecnólogo em Processos Químicos**.

O tempo máximo para a integralização curricular pelo estudante será de até duas vezes a duração prevista na matriz curricular do curso, de acordo com a Organização Didática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.394/1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF: 1996.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.741/2008. Altera dispositivos da Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos da educação profissional e tecnológica.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.711/2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.824/2012. Regulamenta a Lei 12.711/2012 Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.892/2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília/DF: 2008.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.146/2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.861/2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.639/2003. Altera a Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática História Afro-Brasileira e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.645/2008. Altera a Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 3.860/2001. Além de dar outras providências, dispõe sobre a organização do ensino superior e a avaliação de cursos e instituições;

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.154/2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília/DF: 2004.

CNE/Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 03/2002. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional de Nível Tecnológico. Brasília/DF: 2002.

\_\_\_\_\_. Parecer CNE/CES nº 277/2006. Trata da nova forma de organização da Educação Profissional e Tecnológica de graduação. Brasília/DF: 2006.

\_\_\_\_\_. Parecer CNE/CP nº 29/2002. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais no Nível de Tecnólogo. Brasília/DF: 2002.

\_\_\_\_\_. Resolução CNE/CP nº 03/2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. Brasília/DF: 2002.

\_\_\_\_\_. Parecer CNE/CES nº 436/2001. Traça orientações sobre os Cursos Superiores de Tecnologia – Formação de tecnólogo. Brasília/DF: 2001.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 7ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise (Org.). Ensino médio integrado: concepções e contradições. São Paulo: Cortez Editora, 2005. p. 57-82.

IFRN/Instituto Federal do Rio Grande do Norte. Projeto Político-Pedagógico do IFRN: uma construção coletiva. Natal/RN: IFRN, 2011.

\_\_\_\_\_. Organização Didática do IFRN. Natal/RN : IFRN, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/MEC. Catálogo dos Cursos Superiores de Tecnologia. Brasília/DF: 2016. Disponível em

[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=44501-cncst-2016-3edc-pdf&category\\_slug=junho-2016-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=44501-cncst-2016-3edc-pdf&category_slug=junho-2016-pdf&Itemid=30192) .

Acesso em: 29 março, 2019.

\_\_\_\_\_. Portaria MEC nº 10/2006. Cria e aprova o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/MEC. Portaria nº 1.383, de 31 de outubro de 2017. Brasília/DF: 2017. Disponível em

[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2017/curso\\_reconhecimento.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2017/curso_reconhecimento.pdf) . Acesso em: 17/abril,2019.

## APÊNDICE I – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Língua Portuguesa  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

**EMENTA**

Aspectos gramaticais, leitura e produção de textos.

**PROGRAMA****Objetivos****Quanto aos aspectos gramaticais:**

- aperfeiçoar os conhecimentos (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro padrão escrito e usos da modalidade padrão-formal a partir do texto.

**Quanto à leitura de textos escritos:**

- recuperar o tema e a intenção comunicativa dominante;
- reconhecer, a partir de traços caracterizadores manifestos, a(s) sequência(s) textual(is) presente(s) e o gênero textual configurado;
- utilizar-se de estratégias de sumarização;
- descrever a progressão discursiva;
- identificar e utilizar os elementos coesivos e reconhecer se assinalam a retomada ou o acréscimo de informações;
- avaliar o texto, considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e demais partes do texto; a pertinência das informações e dos juízos de valor; e a eficácia e intenção comunicativa.

**Quanto à produção de textos:**

- produzir textos representativos das sequências argumentativa, injuntiva, expositiva, dialogal, bem como gêneros que articulem a sequência textual de base (fichamento, resumo acadêmico, resenha acadêmica, exposição oral, folder etc.), considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e das demais partes do texto; a pertinência das informações e dos juízos de valor; e a eficácia comunicativa.

**Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)**

1. Aspectos gramaticais analisados
  - 1.1. Padrões frasais escritos
  - 1.2. Convenções ortográficas
  - 1.3. Pontuação
  - 1.4. Concordância
  - 1.5. Regência

Obs.: os conteúdos gramaticais devem ser ministrados, de forma assistemática, a partir da leitura e produção textuais.
2. Leitura e produção de textos
  - 2.1. Conhecimentos necessários à leitura e à produção de textos: conhecimentos linguístico, enciclopédico, pragmático e interacional
  - 2.2. Tema e intenção comunicativa
  - 2.3. Progressão discursiva
  - 2.4. Paragrafação: organização e articulação de parágrafos, tópicos frasais
  - 2.5 Estratégias de sumarização
  - 2.6 Sequências textuais (argumentativa, injuntiva, expositiva, dialogal) articuladores linguísticos e elementos macroestruturais básicos
  - 2.7 Gêneros textuais (fichamento, resumo acadêmico, resenha acadêmica, exposição oral, folder etc); elementos composicionais, temáticos, estilísticos e pragmáticos
  - 2.8 Coesão: elementos coesivos e processos de coesão textual
  - 2.9 Coerência: tipos de coerência (interna e externa) e requisitos de coerência interna (continuidade, progressão, não-contradição e articulação)

Obs.: Sugere-se trabalhar textos escritos e orais relacionados aos cursos em que a disciplina é ofertada.

**Procedimentos Metodológicos**

Aula expositiva - dialogada, leitura e estudos dirigidos, discussão e exercícios com o auxílio das diversas tecnologias da comunicação e da informação.

**Recursos Didáticos**

- Apostilas elaboradas pelos professores, quadro branco, computador, projetor multimídia, usos de redes e aplicativos sediados na internet.

**Avaliação**

Contínua por meio de atividades orais e escritas, individuais e/ou em grupo.

**Bibliografia Básica**

1. BECHARA, E. Gramática Escolar da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001.
2. FARACO, C.A.; TEZZA, C. Oficina de Texto. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
3. SAVIOLI, F.P.; FIORIN, J.L. Lições de texto: leitura e redação. São Paulo: Ática, 1996.

**Bibliografia Complementar**

1. FIGUEIREDO, L. C. A redação pelo parágrafo. Brasília: Universidade de Brasília, 1999.
2. KOCH, Ingedore G. Villaça & TRAVAGLIA, Luiz Carlos. Texto e Coerência. 2ª. Ed. São Paulo: Cortez, 1993.
3. KOCH, I. V. O texto e a construção dos sentidos. São Paulo: Contexto, 2007.
4. MARCUSCHI, L. A. Produção textual, análise de gêneros e compreensão. São Paulo: Parábola, 2008.
5. MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antonio Carlos (Org.). Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção de sentido. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Fundamentos da Matemática  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Conjuntos Numéricos e Operações Numéricas; Função; Função Quadrática; Função Exponencial; Função Logarítmica.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Revisar os conceitos matemáticos acerca de conjuntos e funções, de modo a oportunizar a inter-relação entre a linguagem Matemática e a Biologia.
- Identificar os significados da linguagem dos conjuntos (Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais e Reais), utilizando-a no contexto social;
- Utilizar a linguagem dos conjuntos na resolução de situações-problema que envolvam os conjuntos numéricos;
- Caracterizar os diferentes tipos de funções;
- Construir, manipular e interpretar gráficos e tabelas;
- Descrever, por meio de funções, o comportamento de fenômenos na Biologia.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

##### 1. CONJUNTOS

1.1 Conjuntos numéricos: Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais e Reais (valor absoluto e intervalos);

1.2 Operações com conjuntos.

##### 2. FUNÇÕES

2.1 Conceito, composição de funções;

2.2 Injetividade, sobrejetividade e funções inversíveis;

2.3 Função quadrática;

2.4 Função exponencial

2.5 Função logarítmica

#### Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada; debate; seminários; análise de vídeos; utilização de materiais manipulativos; experimentação; estudo dirigido; projeção de audiovisual.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco e pincel;
- Material didático do Laboratório de Matemática (ábaco; blocos lógicos; material dourado; régua de frações; cubo de frações; frac-soma; escalas de cuisenaire; geoplano quadrado, circular e tridimensional; Sólidos geométricos de madeira e de acrílico; tangram; torre de Hanoi; jogos de raciocínio lógico; Jogos de tabuleiro como o jogo da corrente, o jogo do resto, o jogo contig60 e outros; Barras de Napier; entre outros materiais manipulativos);
- Livro didático;
- Computador;
- Projetor multimídia;
- Material impresso;
- Softwares educacionais.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas, na produção de trabalhos acadêmicos (escritos e orais, sínteses e/ou seminários, que podem ocorrer de forma individual e/ou em grupos).

#### Bibliografia Básica

1. DEMANA, Franklin D. Pré-cálculo. 2ª Edição, São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2013.
2. IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. Fundamentos de Matemática Elementar. 9ª ed. São Paulo: Atual, 2013. v. 1.
3. LIMA, Elon Lages. Temas e Problemas Elementares. 4ª Edição. Rio de Janeiro: SBM, 2016. (Coleção do Professor de Matemática).

#### Bibliografia Complementar

1. LIMA, Elon Lages. Meu Professor de Matemática. 6ª Edição, Rio de Janeiro: SBM, 2012. (Coleção do Professor de Matemática).
2. LIMA, Elon Lages et al. A Matemática do Ensino Médio. 7ª Edição, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2016. v.1 (Coleção do professor de matemática).
3. LIMA, Elon Lages et al. Temas e Problemas 3ª Edição, Rio de Janeiro: SBM, 2010. (Coleção do professor de matemática).
4. BOULOS, Paulo. Pré-cálculo. 1ª Edição, São Paulo: Pearson education do Brasil, 2001.
5. Revista do Professor de Matemática, SBM. Disponível em <<http://rpm.org.br/BuscaAvancada.aspx>>: acesso em 25 de maio de 2018.

## APÊNDICE II – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DA UNIDADE BÁSICA DO NÚCLEO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Informática  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Noções de informática básica. Sistemas Operacionais. Softwares aplicativos e utilitários. Suíte de Escritório.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender, utilizar e classificar os componentes básicos de um computador sendo, portanto, capaz de entender os princípios do funcionamento computacional e os impactos da tecnologia na vida das pessoas e da sociedade.
- Utilizar tecnologias de informação e comunicação de maneira ética e com o intuito de ampliar sua produtividade de forma transversalizada nas habilidades exigidas em outros componentes curriculares do curso.
- Mobilizar o conhecimento da suíte de escritório a fim de comunicar-se de forma multiletrada na produção de relatórios técnicos e/ou outros gêneros textuais.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Noções de informática básica
  - 1.1. Definição e organização básica de computadores
  - 1.2. Definição e componentes básicos de hardware
  - 1.3. Definição e tipos de software
2. Sistemas Operacionais
  - 2.1. Fundamentos e funções do sistema operacional
  - 2.2. Principais sistemas operacionais existentes
  - 2.3. Gerenciamento de pastas e arquivos
3. Softwares aplicativos e utilitários
  - 3.1. Navegadores Web e Sistemas de E-mail
  - 3.2. Antivírus
  - 3.3. Compactação de arquivos
4. Suíte de Escritório
  - 4.1. Editores de apresentação
    - 4.1.1. Visão geral
    - 4.1.2. Criação de slides
    - 4.1.3. Modos de exibição de slides
    - 4.1.4. Formatação de slides
    - 4.1.5. Inserção e formatação de listas, tabelas, textos, desenhos, figuras, mídias, gráficos e organogramas
    - 4.1.6. Slide mestre
    - 4.1.7. Efeitos de transição e animação de slides
  - 4.2. Editores de texto
    - 4.2.1. Visão geral
    - 4.2.2. Digitação e movimentação de texto
    - 4.2.3. Nomear, gravar e encerrar sessão de trabalho
    - 4.2.4. Formatação de página, texto e parágrafos
    - 4.2.5. Formatação baseada em estilos
    - 4.2.6. Marcas de tabulação e colunas
    - 4.2.7. Correção ortográfica e dicionário
    - 4.2.8. Inserção de quebra de página, quebra de seção, sumário automático e número de página
    - 4.2.9. Inserção e formatação de marcadores, listas, numeradores, imagens, formas, tabelas, gráficos, legendas e referências cruzadas
    - 4.2.10. Inserção de cabeçalho e rodapé
  - 4.3. Editores de planilhas
    - 4.3.1. Visão geral
    - 4.3.2. Formatação de células
    - 4.3.3. Fórmulas e funções
    - 4.3.4. Classificação e filtro de dados
    - 4.3.5. Formatação condicional
    - 4.3.6. Gráficos

#### Procedimentos Metodológicos

1. Disciplinas associadas
  - 1.1. Língua Portuguesa e/ou Leitura e Produção de Textos Acadêmicos e de Divulgação Científica
  - 1.2. Metodologia do Trabalho Científico
  - 1.3. Matemática



- 1.4. Disciplina(s) do Eixo específico
2. Projetos Interdisciplinares
  - 2.1. Objetivo: produzir um relatório técnico (ou artigo científico) e apresentação após pesquisas sobre temas relacionados ao curso. Tanto no relatório, quanto na apresentação deverá constar de, pelo menos, gráficos e tabelas.
  - 2.2. O principal papel da disciplina de Informática Básica é orientar os alunos em relação aos aspectos de utilização de sistemas de pesquisa e edição de documentos (apresentações, planilhas, relatórios técnicos, relatórios acadêmicos, artigos científicos, dentre outros).
  - 2.3. Buscando trabalhar de forma interdisciplinar, a disciplina de Metodologia do Trabalho Científico será o suporte aos diferentes métodos de estudo e pesquisa e o uso/aplicação das normas técnicas de trabalhos científicos de acordo com a ABNT.
  - 2.4. A disciplina de Língua Portuguesa será de suma importância, uma vez que dará o suporte linguístico do texto narrativo de acordo com as normas da Língua Portuguesa. Também sendo possível trabalhar a estrutura dos diferentes gêneros textuais (ex.: resumo, texto argumentativo, entrevista, gráfico, imagem, enciclopédias digitais, etc).
  - 2.5. A disciplina de Matemática fornecerá a fundamentação teórica para realização de processos quantitativos (operações aritméticas, análises estatísticas, financeiras, entre outros). Em conjunto, a disciplina pode mostrar como a informática pode automatizar cálculos numéricos que o ser humano poderia fazer manualmente, mas que levaria mais tempo. Importante ressaltar para o aluno que a planilha eletrônica, e a informática de forma geral, não nos dispensa da necessidade do conhecimento matemático teórico.
3. Proposta de distribuição de carga-horária
  - 3.1. Noções de informática básica: 4h/a
  - 3.2. Sistemas Operacionais: 4h/a
  - 3.3. Softwares aplicativos e utilitários: 6 h/a
  - 3.4. Suíte de Escritório: 20 h/a
4. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) adotadas para essa disciplina, permitem a execução dela através do uso de computadores, garantem acessibilidade digital e comunicacional com o uso desses softwares e permitem a interação com área tutores do laboratório.
5. Os exemplos utilizados em sala de aula contemplarão situações que tenham relação com o curso, de forma contextualizada. Assim, os conteúdos diretamente relacionados ao curso e ao eixo tecnológico estarão contemplados nos textos, nas planilhas elaborada, nas apresentações ou em outros materiais produzidos para as aulas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, recursos multimídia, enciclopédias digitais, motores de pesquisa.

#### Avaliação

Avaliações escritas deverão ser aplicadas para os conteúdos de Noções de informática básica e Sistemas Operacionais. Para os demais conteúdos será realizada uma avaliação contínua, através de estudos dirigidos e/ou desenvolvimento de projetos a serem apresentados ao final do semestre. No caso de avaliações escritas, será priorizada a apresentação de situações-problema, não se limitando à memorização de comandos. Para trabalhar o tema suíte de escritório, serão realizadas avaliações práticas.

#### Bibliografia Básica

1. VELLOSO, F. Informática: Conceitos Básicos. Elsevier Academic, 2017.
2. LAMBERT, J. Windows 10. Bookman, 2016.
3. MARTELLI, Richard e Issa, Najet M. K. Iskandar. Office 2016 para aprendizagem comercial. SENAC São Paulo, 1ª ed, 2016.

#### Bibliografia Complementar

1. MANZANO, André Luiz N.G. e MANZANO, Maria Isabel N. G. Trabalho de conclusão de curso: utilizando o office 365 ou word 2016. Érica, 1ª ed, 2017.
2. CASTILHO, Ana Lúcia. Informática para concursos - Teoria e Questões Comentadas. Ferreira, 4ª ed, 2018.
3. MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Izabel N. G. **Estudo dirigido de informática básica**. 7. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Érica, 2007. 250 p. il. (Coleção PD).
4. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Informática básica**. 4. ed. Cuiabá: UFMT, 2012. 185 p. il. (Curso técnico de formação para os funcionários da educação : Profuncionário; 7).
5. ALCALDE LANCHARRO, Eduardo; GARCIA LOPEZ, Miguel ; PEÑUELAS FERNANDEZ, Salvador . **Informática básica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1991. 269 p. il.

#### Software(s) de Apoio:

- Sistema Operacional Windows
- Sistema Operacional Ubuntu
- Suíte de escritório para desktop
- Suíte de escritório na nuvem
- Leitor de PDF
- Navegador web
- Antivírus
- Serviço de armazenamento e sincronização de arquivos

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Cálculo I  
 Pré-Requisito(s): Fundamentos da Matemática

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Limite e continuidade; derivada e funções.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender as funções e suas variáveis; Compreender os conceitos de limites e derivadas; Construir gráficos de funções não elementares.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Limite e continuidade
  - 1.1. Noções intuitivas de limite (velocidade, reta tangente, sequência e outros).
  - 1.2. Definição de limite para funções.
  - 1.3. Limite de um polinômio.
  - 1.4. Limite de funções racionais e irracionais.
  - 1.5. Limites laterais.
  - 1.6. Limites no infinito.
  - 1.7. Limite de função composta.
2. Derivada
  - 2.1. Definição.
  - 2.2. Derivada de uma função num ponto (interpretação geométrica e cinemática).
  - 2.3. Funções derivadas.
  - 2.4. Regras de derivação (derivada da soma, do produto e do quociente).
  - 2.5. Regra da cadeia.
  - 2.6. Derivadas das funções trigonométricas e de suas inversas.
  - 2.7. Derivada das funções exponencial e logarítmica.
  - 2.8. Regra de L'hospital.
  - 2.9. Taxas de variação (aplicações).
3. Estudo da variação das funções
  - 3.1. Máximos e mínimos.
  - 3.2. Concavidade.
  - 3.3. Ponto de inflexão.

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas dialogadas; Resolução de exercícios; Trabalhos individuais e em grupo; Aulas em laboratório de informática para o uso de softwares de apoio na análise de gráficos.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, Laboratório de Informática.

#### Avaliação

Avaliação contínua considerando a participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas, realização de trabalhos individuais e em grupo, resolução de exercícios, prova escrita e realização de seminários.

#### Bibliografia Básica

1. Iezzi, Gelson, Fundamentos da matemática elementar: limites, derivadas e noções de integral, 6ª edição, 2004.
2. Thomas, G. B.; Asano, C. H. Cálculo. 11. ed. V.1. São Paulo: Pearson, 2009.
3. Flemming, D. M.; Gonçalves, M. B. Cálculo A. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2006.

#### Bibliografia Complementar

1. Anton, Howard. Cálculo, 8ª edição, 2007
2. Thomas, G. B.; Asano, C. H. Cálculo. 11. ed. V.2. São Paulo: Pearson, 2009.
3. ÁVILA, Geraldo. **Cálculo 1**: funções de uma variável. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. 355 p. v. 1, 2.
4. Stewart, J. Cálculo. 6.ed. São Paulo: Cengage Learning. vol. 1.
5. Munem, M. A; Foulis, D. J. Cálculo. Rio de Janeiro: LTC. vol. 1, 2.

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Cálculo II  
 Pré-Requisito(s): Cálculo I

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Aplicar o conceito de integral na resolução de problemas. Utilizar as técnicas de integração para resolver problemas. Representar graficamente funções de duas variáveis. Aplicar o conceito de derivadas parciais na resolução de problemas de análise de funções. Utilizar o conceito de integrais múltiplas no cálculo de áreas e volumes.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Construir os conceitos de derivação e integração de funções reais de várias variáveis e funções vetoriais, ilustrá-los com exemplos e aplicá-los aos diversos ramos da Ciência e Tecnologia.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Integral.
  - 1.1. Definição.
  - 1.2. Integral indefinida e técnicas de integração.
  - 1.3. Integrais trigonométricas.
  - 1.4. Integral definida como diferença entre áreas.
  - 1.5. Teorema fundamental do cálculo.
  - 1.6. Aplicações da integral: cálculo de área entre curvas.
2. Funções de várias variáveis.
  - 2.1. Funções de várias variáveis reais a valores reais.
  - 2.2. Derivadas parciais.
  - 2.3. Funções diferenciáveis.
  - 2.4. Regra da Cadeia.
  - 2.5. Gradiente e derivadas parciais de ordem superior.
3. Equações diferenciais.
  - 3.1. Equações diferenciais elementares.
  - 3.2. Soluções particular e geral.
  - 3.3. Aplicações.

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas dialogadas; Resolução de exercícios; Trabalhos individuais e em grupo; Aulas em laboratório de informática para o uso de softwares de apoio na análise de gráficos.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, Laboratório de Informática.

#### Avaliação

Avaliação contínua considerando a participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas, realização de trabalhos individuais e em grupo, resolução de exercícios, prova escrita e realização de seminários.

#### Bibliografia Básica

1. Iezzi, Gelson, Fundamentos da matemática elementar: limites, derivadas e noções de integral, 6ª edição, 2004.
2. THOMAS, G. B.; ASANO, C. H. Cálculo. Vol.1, 2. 11.ed. São Paulo: Pearson, 2009.
3. Anton, Howard. Cálculo, 8ª edição, 2007.

#### Bibliografia Complementar

1. STEWART, J. Cálculo. Vol. 1, 2. 6.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
2. MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. Cálculo. Vol.1,2. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. GEORGE B. T. Cálculo - vol. 2. Editora: Prentice-Hall
4. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2006.
5. FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo B. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall 2006.
6. ÁVILA, Geraldo. **Cálculo 1**: funções de uma variável. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994. 355 p. v. 1, 2.

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Estatística Aplicada  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Interpretar e analisar dados representados em tabelas e gráficos; Calcular e interpretar corretamente medidas de posição e dispersão; Utilizar as medidas estatísticas obtidas em amostras para analisar resultados e obter estimativas de parâmetros populacionais; Aplicar os conceitos da inferência estatística para solucionar problemas e realizar análises; Aplicar as técnicas de amostragem na pesquisa de campo; Resolver problemas aplicando os modelos básicos de distribuição de probabilidade de variáveis contínuas e discretas.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Utilizar os fundamentos da estatística no domínio da aplicação e da análise em problemas de Processos Químicos, especialmente os de natureza experimental. Fornecer subsídios teóricos para que os alunos possam: analisar descritivamente dados estatísticos, realizar amostragem representativas de populações, selecionar testes adequados para a análise estatística, realizar inferências populacionais, determinar modelos estatísticos para dados experimentais e tomar decisões estatísticas.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução e coleta de dados
  - 1.1. Por que um profissional precisa conhecer Estatística?;
  - 1.2. Estatística Descritiva versus Inferência Estatística;
  - 1.3. Delineamento a Amostra Aleatória Simples;
  - 1.4. Noções Básicas de Estatística:
    - 1.4.1. Tipos de Dados;
    - 1.4.2. População e amostra;
    - 1.4.3. Tabelas e gráficos.
2. Introdução ao uso da planilha eletrônica
  - 2.1. O que são programas de aplicações de Planilhas de Cálculo?;
  - 2.2. Por que utilizar a planilha de cálculo?;
  - 2.3. Iniciando com a planilha eletrônica.
3. Apresentando dados em tabelas e gráficos
  - 3.1. Tabulando dados numéricos: A distribuição de frequência:
    - 3.1.1. Selecionando o número de classes;
    - 3.1.2. Obtendo os intervalos de classes;
    - 3.1.3. Estabelecendo os limites das classes;
    - 3.1.4. Subjetividade ao selecionar os limites de classes.
  - 3.2. Tabulando Dados Numéricos: A distribuição de Frequência Relativa e a Distribuição de Percentagem;
  - 3.3. Gráficos com Dados Numéricos: Histograma e Polígono:
    - 3.3.1. Histogramas;
    - 3.3.2. Polígono.
  - 3.4. Distribuições Acumuladas e Polígonos Acumulados:
    - 3.4.1. A distribuição de Percentagem Acumulada;
    - 3.4.2. Polígono de Percentagem Acumulada.
4. Medidas de posição
  - 4.1. Medidas de Posição:
    - 4.1.1. Média Aritmética;
    - 4.1.2. Mediana;
    - 4.1.3. Moda;
    - 4.1.4. Quartis;
    - 4.1.5. Utilizando as Funções da planilha eletrônica
5. Medidas de dispersão
  - 5.1. Amplitude;
  - 5.2. Amplitude Interquartil;
  - 5.3. Variância e o Desvio-padrão;
  - 5.4. Coeficiente de Variação;
  - 5.5. Utilizando as funções da planilha eletrônica para obter medidas de variação;
  - 5.6. Utilizando a Ferramenta Análise Dados para obter Estatísticas Descritivas.
6. Erros
  - 6.1. Tipos de erros;
  - 6.2. Precisão;
  - 6.3. Exatidão
7. Probabilidade
  - 7.1. Experimento determinístico e experimento aleatório;
  - 7.2. Conceitos Básicos de Probabilidade;
  - 7.3. Probabilidade condicional;
  - 7.4. Eventos independentes;

- 7.5. Utilizando a planilha eletrônica para obter probabilidades.
8. A distribuição de probabilidades para uma variável aleatória discreta
  - 8.1. Variável aleatória discreta;
  - 8.2. Distribuição de probabilidade;
  - 8.3. Utilizando a planilha eletrônica para obter valores esperados e variâncias.
9. As funções de distribuição de probabilidade discreta
  - 9.1. Distribuição Binomial;
  - 9.2. Utilizando a planilha eletrônica para obter probabilidades.
10. Distribuição normal e distribuição de amostras
  - 10.1. O modelo matemático;
  - 10.2. Padronizando a Distribuição Normal;
  - 10.3. Utilizando as Tabelas de Probabilidade Normais;
  - 10.4. Utilizando a planilha eletrônica para obter probabilidades Normais.
11. Estimação
  - 11.1. Estimação por intervalo.
12. Testes de hipóteses
  - 12.1. Teste z;
  - 12.2. Teste t;
  - 12.3. Teste Qui-quadrado.
13. Regressão Linear Simples e Correlação Utilizando a planilha eletrônica.

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas usando quadro, giz e projetor multimídia com exposição teórica e exercícios referentes ao assunto para ser resolvido e discutido em sala de aula. Utilização de computadores nas aulas práticas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, mapas metabólicos, relatórios entre outros).

#### Bibliografia Básica

1. LEVINE, D. M., BERENSON, M. L., STEPHAN, D. ESTATÍSTICA: Teoria e Aplicações. Editora: Livros Técnicos e Científicos
2. MONTGOMERY, D. C. & GEORGE C. RUNGER, N. F. H. ESTATÍSTICA APLICADA À ENGENHARIA, 2ª. Edição, Editora LTC
3. TRIOLA, M. Introdução à estatística. 10ª Edição, LTC, 2008.

#### Bibliografia Complementar

1. VIEIRA, S. Estatística para a Qualidade. Editora: Campus.
2. VIEIRA, S. Introdução à Bioestatística. Editora: Campus
3. LAPPONI, Juan Carlos. Estatística usando Excel. 4. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus, 2005. 476 p. il.
4. LARSON, Ron; BETSY, Farber. Estatística aplicada. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2016. 656 p. il.
5. VOGEL, Arthur Israel et al. Análise química quantitativa. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2002. 462 p. il.

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Metodologia do Trabalho Científico  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Conceito de ciência e do método científico. Trabalhos acadêmicos: tipos, características e diretrizes para elaboração. Uso adequado das normas do trabalho científico. Pesquisa: conceito, abordagens e finalidades. Ética na pesquisa e na produção acadêmica. Elaboração do projeto de pesquisa: delimitação do tema, definição da problemática, conceito de objeto de estudo, formulação do problema e das hipóteses e construção dos objetivos da pesquisa. Elaboração dos instrumentos de coleta de dados. Análise de dados.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender os aspectos teóricos e práticos referentes à elaboração de trabalhos acadêmicos, enfatizando a importância do saber científico no processo de produção do conhecimento;
- Conhecer os fundamentos da ciência e o método científico;
- Identificar os tipos de trabalhos acadêmicos e suas respectivas etapas formais de elaboração;
- Utilizar as normas técnicas de trabalhos acadêmicos;
- Classificar os diferentes tipos de pesquisa;
- Elaborar projeto de pesquisa e instrumento de coleta de dados.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Conceito e função da metodologia científica e tecnológica;
2. Definição de Ciência e método científico;
3. Etapas formais para elaboração de trabalhos acadêmicos: fichamento, resumo, resenha, artigo científico, monografia e portfólio;
4. Normas técnicas de trabalhos acadêmicos;
5. Elaboração de projeto de pesquisa: definição de problema, construção da problemática, formulação de hipóteses, elaboração dos objetivos;
6. Instrumento de coleta de dados e o processo de análise.

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas dialogadas; Trabalhos práticos em sala de aula; Estudos dirigidos; Atividades individuais e em grupos; Elaboração de projeto de pesquisa e instrumentos de coleta de dados.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco e pincel;
- Computador;
- Projetor multimídia.

#### Avaliação

O processo de avaliação tem por objetivo verificar o aprendizado do aluno ao longo da disciplina, bem como sua capacidade de análise e interpretação, redação e exposição verbal do conhecimento adquirido. Será contínua e orientada pelos seguintes critérios: interesse pela disciplina, presença nas aulas, leitura dos textos, participação nos debates, realização dos trabalhos solicitados, cumprimento de prazos, emprego adequado das normas técnicas na produção dos trabalhos acadêmicos.

#### Bibliografia Básica

1. BARROS, Aidil de Jesus Paes de. Projeto de pesquisa: propostas metodológicas. 19. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
2. GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
3. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

#### Bibliografia Complementar

1. ISKANDAR, Jamil Ibrahim. Normas da ABNT: comentadas para trabalhos científicos. 4. ed. rev. e atual. Curitiba: Juruá, 2009.
2. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
3. POPPER, Karl R.; HEGENBERG, Leônidas; MOTA, Octanny Silveira da. A lógica da pesquisa científica. São Paulo: Cultrix, 2007.
4. SALOMON, Décio Vieira. Como fazer monografia. 12. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
5. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

#### Software(s) de Apoio:

- Suítes de escritório;
- Internet e navegadores.

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Química Geral  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 90h (120h/a)  
 Número de créditos 06

### EMENTA

Conceitos fundamentais da Química; Estrutura Atômica; Tabela Periódica; Ligações Químicas; Forças Intermoleculares; Funções Inorgânicas; Reações Químicas e Estequiometria.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conhecer os princípios que regem a Química e seus conceitos fundamentais, como a ideia de átomos e seus principais modelos representativos e os conceitos de ligações químicas e sua classificação; Compreender os modelos atômicos modernos e as suas fundamentações; Relacionar as principais interações entre moléculas com o tipo de ligação entre os átomos; Conhecer os tipos de reações químicas e reconhece-las na estequiometria da reação.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução ao estudo de química (Conceitos fundamentais)
  - 1.1. O que é Química? E O que a Química estuda?
  - 1.2. Os três níveis de representação do conhecimento químico (Triângulo de Johnstone)
  - 1.3. Classificação da matéria
  - 1.4. Estados de agregação da matéria
  - 1.5. Mudanças de estado físico
2. Constituição da matéria: Estrutura Atômica e a Lei Periódica
  - 2.1 O Modelo da Radiação Eletromagnética e o Espectro Atômico
  - 2.2. O Modelo de Bohr do Átomo de Hidrogênio
  - 2.3. Modelo mecânico quântico do átomo
  - 2.4. Número atômico, número de massa e massa atômica dos elementos químicos
  - 2.5. Classificação dos elementos químicos  
Configuração eletrônica e tabela periódica
  - 2.6. Propriedades periódicas: Raio atômico, Energia de ionização e Afinidade eletrônica
3. Ligação Química e Estrutura Molecular
  - 3.1. Estruturas de Lewis e a regra do octeto
  - 3.2. Ligação Iônica
  - 3.3. Ligação Covalente
  - 3.4. A Ligação metálica
  - 3.5. Geometria molecular – Modelo VSEPR
  - 3.6. A polaridade das ligações e das moléculas
  - 3.7. Forças intermoleculares
4. Funções da Química Inorgânica
  - 4.1. Dissociação iônica x ionização
  - 4.2. Definições e nomenclatura dos ácidos, bases, sais e óxidos.
5. Estequiometria e Reações
  - 5.1. O conceito de Mol
  - 5.2. Massa molar
  - 5.3. Cálculo da fórmula mínima e molecular
  - 5.4. Equações químicas e balanceamentos
  - 5.5. Cálculos estequiométricos
  - 5.6. Reagente limitante.
  - 5.7. Cálculo de rendimento.
  - 5.8. Cálculos envolvendo estequiometria de soluções com concentração em mol/L

#### Procedimentos Metodológicos

Leitura e análise de textos; Aula dialogada; Atividades experimentais em laboratórios de Química; Trabalhos individuais e em grupo; Palestra e debate.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco; Projetor multimídia; Vídeos; Modelos moleculares.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e laboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Bibliografia Básica

1. ATKINS, P.W.; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

2. BURSTEN, Bruce E.; BROWN, Theodore L.; LEMAY, H. Eugene. Química: a Ciência Central. 9.ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2005.
3. BRADY, James E.; HOLUM, John R.; RUSSELL, Joel W. **Química - a Matéria e Suas Transformações**. 9.ed. Rio de Janeiro: LTC, v.1, 2012.

#### Bibliografia Complementar

1. KOTZ, John C; Jr. TREICHEL, Paul. Química Geral e Reações Químicas. São Paulo: Cengage Learning, 2005. v.1.
2. ISKANDAR, Jamil Ibrahim. Normas da ABNT: comentadas para trabalhos científicos. 4. ed. rev. e atual. Curitiba: Juruá, 2009.
3. MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
4. POPPER, Karl R.; HEGENBERG, Leônidas; MOTA, Octanny Silveira da. A lógica da pesquisa científica. São Paulo: Cultrix, 2007.
5. SALOMON, Décio Vieira. Como fazer monografia. 12. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
6. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

Software(s) de Apoio:

•



Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Química Experimental  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Equipamentos básicos de laboratório químico; Operações gerais de laboratório químico; Introdução à segurança de laboratório; aulas práticas relacionadas aos conteúdos teóricos abordados na disciplina de Química Geral e cálculos matemáticos aplicados à química experimental; Conceitos fundamentais em química; Análises estequiométricas e questões ambientais nos tópicos trabalhados; a fim de fundamentar o processo de construção do conhecimento científico e desenvolver um estímulo e fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conhecer e aplicar as principais normas de segurança, os equipamentos básicos e seus usos, assim como as principais operações realizadas em laboratório de química.
- Reconhecer conceitos de química necessários à iniciação do estudo dos processos químicos.
- Conhecer os principais cuidados que se deve ter quando estiver trabalhando com procedimentos em laboratório.
- Demonstrar a importância da química na vida, indústria e sociedade.
- Motivar e desenvolver aptidões para o trabalho em laboratório.
- Desenvolver a capacidade de realizar os cálculos necessários para avaliar o rendimento de uma reação química.
- Aprimorar a capacidade de observação com relação às mudanças ocorridas na alteração das propriedades da matéria.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Noções Básicas sobre Segurança no Trabalho em Laboratório de Química.
  - 1.1. Principais precauções a serem tomadas em um laboratório de Química.
  - 1.2. Segurança de laboratório.
2. Equipamentos básicos de Laboratório.
  - 2.1. Exposição das principais vidrarias e equipamentos utilizados em Laboratório.
  - 2.2. Tipos, nomenclatura e principal utilidade.
  - 2.3. Aparelhos volumétricos e leitura de volume.
  - 2.4. Teoria e prática da pipetagem.
  - 2.5. Buretas e técnicas de seu uso.
3. Elementos, Compostos e Misturas.
  - 3.1. Conhecendo experimentalmente as propriedades dos elementos químicos.
  - 3.2. Medidas de volume de sólidos e líquidos.
  - 3.3. Pesagens e erros de medidas
  - 3.4. Misturas homogêneas e heterogêneas.
4. Operações gerais do Laboratório
  - 4.1. Precipitação.
  - 4.2. Decantação.
  - 4.3. Filtração comum e sob pressão reduzida.
  - 4.4. Evaporação.
  - 4.5. Calcinação.
  - 4.6. Cristalização e recristalização.
  - 4.7. Destilação: simples e fracionada.
  - 4.8. Extração.
  - 4.9. Pesagem e balanças.
  - 4.10. Trabalhos práticos simples empregando as operações gerais de laboratório.
5. Reações diversas explorando conceitos de ácido-base e reatividade.
  - 5.1. Determinação do pH por meio de indicadores.
6. Transformações químicas envolvendo relação de massas.
  - 6.1. Reações e equações químicas.
  - 6.2. Estequiometria de uma reação-precipitação quantitativa e filtração.

#### Procedimentos Metodológicos

A metodologia da disciplina compreenderá aulas expositivas e dialogadas, aulas orientadas, ensino em pequenos grupos, aulas práticas e solução de problemas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco; Projetor multimídia; Vídeos; Modelos moleculares.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas em laboratório e também diferenciados, dependendo da natureza do instrumento de avaliação. Nas provas, o critério de avaliação, basear-se-á na capacidade do estudante solucionar as questões das provas. Para o estudante ter um bom desempenho na avaliação do Caderno de Laboratório, ele precisará: Entregar o caderno de laboratório para a avaliação dentro dos prazos estipulados pelo professor. Ter no caderno de laboratório todos os relatórios das experiências que foram executadas nas aulas experimentais. Ter nos relatórios das experiências uma sequência

lógica da descrição dos Procedimentos experimentais, além de possuir todos os elementos necessários em um Relatório, como: Título do Experimento, Introdução, Objetivos, Descrição dos Procedimentos com Esquemas e desenhos, Conclusão e Bibliografia. A avaliação do comportamento do estudante dentro do laboratório é necessária, pois o laboratório é um local que exige muita atenção e disciplina, pois a ocorrência de acidentes em laboratório é muitas vezes fruto da falta de atenção na execução de alguma atividade. Portanto quanto maior for a atenção, a disciplina e o comprometimento com a execução das atividades, melhor será a nota do estudante quanto ao quesito Comportamento do estudante dentro do laboratório.

#### Bibliografia Básica

1. CONSTANTINO, Maurício Gomes; DONATE, Paulo Marcos; SILVA, Gil Valdo José. Fundamentos de Química Experimental. São Paulo: EDUSP, 2004.
2. OLIVEIRA, E. A. Aulas Práticas de Química. 3ed. São Paulo: Moderna, 1995.
3. SILVA, R. R., BOCCHI, N., ROCHA FILHO, R. C. Introdução à Química Experimental. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 1990.

#### Bibliografia Complementar

1. ATKINS, P., JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
2. ALMEIDA, M. F. C, Boas Práticas de Laboratório. São Caetano do Sul, SP: Difusão Editora, 2008
3. BRADY, JAMES E.; Química: a matéria e suas transformações, LTC, 5ª edição, 2009.
4. CONSTANTINO, Mauricio Gomes; SILVA, Gil Valdo José da ; DONATE, Paulo Marcos . Fundamentos de química experimental 2. ed. São Paulo: Edusp, 2011. 278 p. il. (Acadêmica; 53).
5. CHRISPINO, Alvaro; FARIA, Pedro . Manual de química experimental Campinas: Átomo, 2010. 253 p. il.

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Física Geral I  
 Pré-Requisito(s): Fundamentos da Matemática

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Estudo básico das grandezas físicas; vetores; movimento; leis de newton; trabalho e energia; sólidos e fluidos.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Apresentar e desenvolver conceitos que serão ferramentas importantes no entendimento de fenômenos naturais e de funcionamento de equipamentos e dos processos da Indústria Química.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Grandezas Físicas
  - 1.1. Padrões;
  - 1.2. Sistemas de unidades;
  - 1.3. Dimensões, Unidades e Precisão.
2. Vetores
  - 2.1. Escalares e vetores;
  - 2.2. Adição gráfica de Vetores;
  - 2.3. Vetores unitários e Componentes vetoriais;
  - 2.4. Adição de Vetores, Método Analítico.
3. Movimento em uma e duas dimensões
  - 3.1. Vetor Posição e Deslocamento;
  - 3.2. Vetor Velocidade e Velocidade;
  - 3.3. Movimento com Velocidade Vetorial Constante;
  - 3.4. Aceleração;
  - 3.5. Movimento com Aceleração Constante.
4. Leis de Newton do Movimento
5. Trabalho e Energia
6. Conservação da Energia
7. Sólidos e Fluidos

#### Procedimentos Metodológicos

O curso possui 2/3 de aulas expositivas e 1/3 de aulas de laboratório.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, mapas metabólicos, relatórios entre outros).

#### Bibliografia Básica

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009. v. 1.
2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009. v. 2.
3. Nussenzveig, Herch Moysés. Curso de física básica: mecânica, 1ª edição, 1997.

#### Bibliografia Complementar

1. FEYNMAN, Richard Phillips et al. Feynman: lições de física. Porto Alegre: Bookman, 2008. v. 1.
2. NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4. ed. São Paulo: E. Blücher, 2000. v.2.
3. NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica: mecânica. 4. ed. São Paulo: E. Blücher, 2000. v. 1.
4. SEARS, Francis Weston et al. Física. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009. v. 2.
5. SEARS, Francis Weston et al. Física. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2010. v. 1.

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Física Geral II  
 Pré-Requisito(s): Física Geral I

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Utilizar a capacidade de interpretação dos dados de temperatura e dilatação; Entender os conceitos de frequência e comprimento de onda de uma onda; Caracterizar as ondas quanto à natureza e propagação; Entender o modelo óptico geométrico do raio de luz e suas propriedades; Entender a formação de imagens por lentes e espelhos; Entender e explicar os fenômenos eletrostáticos, eletrodinâmicos e magnéticos básicos; Calcular corrente elétrica em circuitos elétricos simples; Aplicar os princípios da Física Moderna.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender os princípios físicos da Ondulatória, Óptica, Termodinâmica, Eletromagnetismo e Física Moderna e sua importância para o desenvolvimento teórico das unidades curriculares básicas de Química;
- Aplicar conceitos de Eletricidade, Magnetismo, Ondas, Temperatura, Dilatação, Raio-X e outros, em problemas do cotidiano do profissional tecnólogo em processos químicos;
- Entender o funcionamento de equipamentos com base nos princípios do Eletromagnetismo, Ondulatória e Óptica.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Princípios de termodinâmica
  - 1.1. Conceitos de temperatura
  - 1.2. Escalas de Temperatura
  - 1.3. Transformações entre escalas
  - 1.4. Calor e dilatação térmica
2. Princípios de Ondulatória
  - 2.1. Movimento ondulatório
  - 2.2. Ondas mecânicas (transversais e longitudinais)
  - 2.3. Ondas em uma corda
  - 2.4. Ondas sonoras
3. Princípios de Ótica
  - 3.1. Ondas luminosas
  - 3.2. Difração
  - 3.3. Interferência
  - 3.4. Teoria ondulatória da luz
4. Princípios da eletroestática
  - 4.1. Carga elétrica, condutores e isolantes e Lei de Coulomb
  - 4.2. Campo Elétrico
  - 4.3. Lei de Gauss, conservação e quantização da carga elétrica
5. Circuitos elétricos
  - 5.1. Trabalho, Energia e Força Eletromotriz, Leis de Kirchhoff (Lei das Malhas e Lei dos Nós), Aparelhos de Medida (Amperímetro e Voltímetro) e Circuitos RC.
6. Princípios de Magnetismo
  - 6.1. Campo Magnético, Efeito Hall, Força Magnética e Lei de Ampère, Momento de Dipolo Magnético, Solenóide e Toróide.
7. Princípios de Eletromagnetismo
  - 7.1. Ondas Eletromagnéticas, Lei de Faraday, Lei de Lenz, Oscilações num Circuito LC e RLC, Equações de Maxwell.
8. Fundamentos da Física Moderna;
  - 8.1. Fótons e Ondas de Matéria, Átomos, Condução de Eletricidade nos Sólidos, Física Nuclear, Relatividade e Mecânica Quântica.
9. Atividades Relacionadas em Laboratório.
  - 9.1. Dilatação Térmica, Ondas em uma Corda, Ondas Sonoras, Difração, Interferência, Lei de Coulomb, Campo Elétrico, Leis de Kirchhoff (Lei das Malhas e Lei dos Nós), Aparelhos de Medida (Amperímetro e Voltímetro) e Circuitos RC, Campo Magnético, Efeito Hall, Força Magnética, Oscilações num Circuito LC e RLC.

#### Procedimentos Metodológicos

O curso possui 2/3 de aulas expositivas e 1/3 de aulas de laboratório.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, mapas metabólicos, relatórios entre outros).

#### Bibliografia Básica

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2.

2. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 3.
3. Nussenzveig, Herch Moysés. Curso de física básica: eletromagnetismo, 1ª edição, 1997.

Bibliografia Complementar

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 4
2. KITTEL, Charles. Introdução à física do estado sólido. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
3. NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica: fluídos, oscilações e ondas, calor. 4. ed. São Paulo: E. Blücher, 2000. v. 2.
4. REITZ, John R; MILFORD, Frederick J.; CHRISTY, Robert W. Fundamentos da teoria eletromagnética. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
5. SEARS, Francis Weston et al. Física. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009. v. 2.

Software(s) de Apoio:

•

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Cidadania, Ética e Meio Ambiente  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

#### EMENTA

Cidadania, democracia e política. Ação cidadã e o meio ambiente: desafios para cidadania planetária. A ética como fundamento para mudança da atitude pessoal e coletiva em uma sociedade sustentável. A ética da complexidade como fundamento epistemológico da gestão ambiental.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

- Compreender a origem e a evolução do conceito de cidadania e ética na relação com o meio ambiente para a construção de uma sociedade sustentável.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Pensamento complexo, meio ambiente e suas inter-relações;
2. Cidadania, democracia e política: a ação cidadã; condições para a cidadania; cidadania ambiental e planetária.
3. Ética: conceitos de ética e moral; ética como construção coletiva; bioética; desafios ético-sociais da ecologia; uma ética para a Terra; ética ambiental e ética da complexidade;
4. Meio ambiente e desenvolvimento; a exclusão social e degradação ambiental; problemas ambientais gerados pelo modelo de desenvolvimento econômico; tendências da ética ambiental; ecologia e complexidade.

##### Procedimentos Metodológicos

As estratégias metodológicas serão compostas de aulas expositivas dialogadas, estimulando a participação e o senso crítico dos alunos. Será promovido debates, seminários, aulas de campo com o objetivo de favorecer a assimilação dos conhecimentos teóricos em situações contextualizadas do cotidiano.

##### Recursos Didáticos

- Os principais recursos metodológicos a serem utilizados nesta disciplina são computador, projetor de multimídia, quadro branco, filmes.

##### Avaliação

A avaliação será contínua e orientada pelos seguintes critérios: frequência do aluno nas aulas; interesse pelos temas da disciplina; leitura dos textos recomendados; participação no debate; apresentação dos seminários; entrega dos trabalhos no prazo estipulado; interação com os demais alunos e professor durante as atividades propostas e avaliação escrita.

##### Bibliografia Básica

1. VIEIRA, L.; BREDARIOL, C. Cidadania e política ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2006.
2. CAPRA, F.; EICHEMBERG, N. R. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 9. ed. São Paulo: Cultrix, 2004.
3. GADOTTI, M. Pedagogia da terra. 4. ed. São Paulo: Peirópolis, 2003. (Brasil Cidadão).

##### Bibliografia Complementar

1. MARIOTTI, H. As paixões do ego. Complexidade, política e solidariedade. São Paulo: Palas Athena, 2000.
2. RUSS, J. Pensamento ético contemporâneo. São Paulo: Paulus, 1999.
3. MORIN, E. Introdução ao pensamento complexo. Lisboa: Instituto Piaget, 2000. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, na modalidade presencial IFRN, 2012, 59.
4. BOFF, L. Ética e moral. A busca dos fundamentos. Petrópolis-RJ: Vozes, 2003.
5. BRAUN, R. Desenvolvimento ao ponto sustentável, novos paradigmas ambientais. Petrópolis-RJ: Vozes, 1999.
6. CAPRA, F. Conexões ocultas, ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002.
7. COVRE, M. de L. M. O que é cidadania. São Paulo: Brasiliense, 1999. (Coleção Primeiros Passos).
8. JUNGES, J. R. (Bio) Ética ambiental. São Leopoldo: UNISINOS, 2010.
9. MORIN, E. Método 2: A vida da vida. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2002.
10. PELIZZOLI, M. L. Correntes da ética ambiental. 2. ed. Petrópolis-RJ: vozes, 2002.

##### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Sociologia do Trabalho  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

A centralidade do trabalho na vida social. Fundamentos sociais, econômicos e culturais do trabalho na sociedade capitalista. Formas de organização e controle do trabalho na sociedade contemporânea. Inovações tecnológicas, mudanças na regulamentação do trabalho e seus impactos no mundo do trabalho e nos trabalhadores. Mundo do trabalho, a questão social e as múltiplas desigualdades no Brasil. Dinâmica e retratos do mercado de trabalho brasileiro. Lutas sociais do trabalho e Sindicalismo. Arranjos Produtivos Locais. Dinâmica e experiência social do mercado e do trabalho do tecnólogo.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender de que forma o trabalho organiza e estrutura a sociedade e suas características e relações básicas, em especial na sociedade capitalista;
- Compreender as implicações objetivas e subjetivas geradas pelas inovações tecnológicas e transformações políticas, econômicas e jurídicas contemporâneas no mundo do trabalho;
- Compreender a relação entre trabalho e as desigualdades sociais, étnico-raciais e de gênero;
- Identificar e analisar as tendências e exigências do mundo do trabalho atual e as formas de resistências e alternativas construídas pelos trabalhadores e suas organizações;
- Investigar os Arranjos Produtivos Locais;
- Investigar a dinâmica e experiência social do mercado de trabalho do tecnólogo;

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. A centralidade do trabalho
  - 1.1. Os fundamentos do trabalho na sociedade capitalista;
    - 1.1.1. Karl Marx: Dominação, mais-valia e luta de classe.
    - 1.1.2. Emile Durkheim: Divisão social do trabalho, coesão e anomia.
    - 1.1.3. Max Weber: Capitalismo moderno, racionalização e ética burguesa do trabalho.
2. Formas de organização e controle do trabalho
  - 2.1. Paradigmas organizacionais: taylorismo, fordismo e toyotismo.
  - 2.2. Reestruturação produtiva e flexibilização das relações trabalhistas;
  - 2.3. Inovações tecnológicas e mudanças na regulamentação do trabalho e seus impactos e implicações sobre o mundo do trabalho;
    - 2.3.1. Novas Tecnologias de informação e comunicação.
    - 2.3.2. Economia do compartilhamento e empresas plataformas.
    - 2.3.3. Indústria 4.0, automação e inteligência artificial.
    - 2.3.4. Trabalhadores digitais e infoproletariado.
    - 2.3.5. Mudanças na legislação trabalhista e flexibilização do trabalho.
    - 2.3.6. Saúde mental, sofrimento social e trabalho.
3. Mundo do trabalho, questão social e as múltiplas desigualdades no Brasil
  - 3.1. Dinâmica e retratos do mercado de trabalho brasileiro.
  - 3.2. Precarização do trabalho, informalidade e novas formas de contratação trabalhistas
  - 3.3. Desigualdades sociais, de gênero e étnico-raciais no mercado de trabalho brasileiro.
  - 3.4. Lutas sociais do trabalho, sindicalismo e formas de resistência dos trabalhadores.
4. Arranjos Produtivos Locais
  - 4.1. Dinâmica produtiva e do mercado de trabalho local;
  - 4.2. Economia Solidária e Cooperativismo;
  - 4.3. Interfaces entre a formação tecnológica e o mundo de trabalho;
  - 4.4. Experiência social do trabalho e do mercado do tecnólogo.

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e dialogadas; leitura, compreensão e análise de textos; estudo dirigido; seminário e debates; ensino através de pesquisas sociológicas; docência compartilhada; exibições de vídeos seguidos de debates; exposições fotográficas, de poesias e de músicas; aulas de campo, visitas técnicas e produção de diagnósticos sociológicos sobre os arranjos produtivos locais e a experiência social de trabalho do tecnólogo.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, pincéis para quadro branco, bibliografia especializada, revistas acadêmicas, jornais (impressos e on-line), computador, internet, projetor multimídia.

#### Avaliação

O processo avaliativo pode ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, como formas de avaliar o aprendizado na disciplina serão utilizados como instrumentos avaliativos: avaliações escritas e orais; trabalhos escritos individuais e em grupos; participação em seminários, debates, júris simulados; confecção de cadernos temáticos; relatórios de aula de campo, de visitas técnicas, ou de pesquisas.

#### Bibliografia Básica

1. ANTUNES, Ricardo. O privilégio da servidão: o novo proletariado de serviços na era digital. São Paulo: Boitempo, 2018.

2. CARDOSO, Adalberto. A construção da sociedade do trabalho no Brasil. Rio de Janeiro: Amazon, 2018.
3. SOUZA, Jessé. A ralé brasileira: quem é e como vive. São Paulo: Editora Contracorrente, 2018.

#### Bibliografia Complementar

1. ABREU, Alice Rangel de Paiva; HIRATA, Helena; LOMBARDI, Maria Rosa. Gênero e trabalho no Brasil e na França: perspectivas interseccionais. São Paulo. Boitempo, 2017.
2. BASSO, Pietro. Tempos Modernos: jornadas antigas - Vidas de trabalho no início do século XXI. Campinas-SP. Editora UNICAMP, 2018.
3. DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. A nova razão do mundo: ensaio sobre a sociedade neoliberal. São Paulo. Boitempo, 2016.
4. NASCIMENTO, Silmara. Relações Raciais e Mercado de trabalho no Brasil. Curitiba. Apris, 2018.
5. SCHWAB, Klaus. A quarta revolução industrial. São Paulo. Edipro, 2016.

#### Software(s) de Apoio:

-



### APÊNDICE III – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DA UNIDADE TECNOLÓGICA DO NÚCLEO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Curso: Tecnologia em Processos Químicos	
Disciplina: Empreendedorismo	Carga-Horária: 30h (40h/a)
Pré-Requisito(s): Não há	Número de créditos 02

#### EMENTA

O mundo globalizado e seus desafios e potencialidades; características dos empreendedores; identificação de oportunidades de negócio; gerenciando os recursos empresariais; plano de negócios; questões legais de constituição da empresa: tributos, marcas e patentes.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

- Contribuir para o desenvolvimento da capacidade empreendedora através de atividades teóricas e práticas, estimulando e dando ferramentas àqueles cuja vocação e/ou vontade profissional estiver direcionada à criação de uma empresa ou àqueles que usarão as competências e habilidades adquiridas em outras situações de sua vida profissional, dentro do contexto atual das tecnologias da informação, dos novos modelos organizacionais e dos processos e sistemas de inovação tecnológica.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Empreendedorismo
  - 1.1. O mundo globalizado e seus desafios e potencialidades;
  - 1.2. Conhecendo o empreendedorismo (introdução, estudos, definições de diversos autores);
  - 1.3. Características dos empreendedores;
  - 1.4. Competências e Habilidades: persistência, comprometimento, exigência de qualidade e eficiência, persuasão e rede de contatos, independência e autoconfiança, busca de oportunidades, busca de informações, planejamento e monitoramento sistemático, estabelecimento de metas, correr riscos calculados.
  - 1.5. Identificação de oportunidades de negócio.
2. Gerenciando os recursos empresariais
  - 2.1. Equipes;
  - 2.2. Produção;
  - 2.3. Marketing;
  - 2.4. Finanças.
3. Plano de negócios
  - 3.1. A importância do plano de negócios;
  - 3.2. Estrutura do plano de negócios;
  - 3.3. Elementos de um plano de negócios eficiente;
  - 3.4. Exemplo e elaboração de um plano de negócios.
4. Assessoria para o negócio
  - 4.1. Incubadoras de empresas;
  - 4.2. SEBRAE;
  - 4.3. Franchising ;
  - 4.4. Universidades e institutos de pesquisa;
  - 4.5. Assessoria jurídica;
  - 4.6. Contábil.
5. Inovação:
  - 5.1. Conceitos e tipologia;
  - 5.2. Modelos de análise do processo de inovação
  - 5.3. Indicadores de inovação.

##### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivo-dialogadas, acompanhadas de debates, seminários, leituras e produção de textos e ainda trabalhos individuais e de grupo.

##### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, internet e biblioteca.

##### Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo; Elaboração de um plano de negócio; Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

##### Bibliografia Básica

1. DORNELAS, José Carlos Assis. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Campus, 2004., 2011.
2. TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. Gestão da Inovação. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. TAJRA, SANMYA FEITOSA, Empreendedorismo: conceitos e práticas inovadoras, 1ª edição, Érica, 2014.

##### Bibliografia Complementar

1. Tajra, Sammya Feitosa; Empreendedorismo : questões nas áreas de saúde, social, empresarial e educacional, Érica, 2009.

2. 2009.
  3. Weston, J. Fred; Fundamentos de administração financeira, 10ª edição, 2004.
  4. Griffin, Ricky W.; Introdução a Administração, 1ª edição, 2007.
  5. ROSA, Cláudio Afrânio. Como elaborar um plano de negócio. Brasília: SEBRAE, 2007. 112 p. il.
- Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Higiene e Segurança Industrial  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Entendimento de conceitos e definições sobre a higiene e segurança do trabalho. Interpretar e identificar os riscos no trabalho. Conhecer as medidas que devem ser tomadas para evitar condições e atos inseguros e contribuir no desenvolvimento de uma cultura prevencionista. Aplicar os princípios norteadores das normas regulamentadoras. Identificar e utilizar os EPI's, EPC's e suas aplicações específicas.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Proporcionar aos alunos uma visão sistêmica e integrada das áreas do conhecimento relacionadas à higiene e segurança do trabalho, com o objetivo de formar profissionais com alto desempenho na prevenção de danos à pessoa intramuros e extramuros da empresa.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Evolução do trabalho
  - 1.1. A evolução do trabalho através dos tempos
  - 1.2. A Evolução das Leis de Proteção ao Trabalhador
2. Conceitos e definições
  - 2.1. Conceitos de Segurança do Trabalho e noções de risco
  - 2.2. Incidente, Acidente, Quase-acidente;
  - 2.3. Não Conformidades, Ações Corretivas e Ações Preventivas;
  - 2.4. Ato Inseguro, Condição Ambiental de Insegurança;
  - 2.5. Levantamento de Perigos e Danos Ocupacionais;
  - 2.6. Avaliação de Riscos Ocupacionais e Definição de Controles.
  - 2.7. Definição de Acidentes de Trabalho/Benefícios/CAT/CAS.
3. Normas Regulamentadoras
  - 3.1. NR-4: Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho;
  - 3.2. NR-5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
  - 3.3. NR-6: Equipamentos de Proteção Individual;
  - 3.4. NR-7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
  - 3.5. NR-9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
  - 3.6. NR-15: Atividades e Operações Insalubres;
  - 3.7. NR-16: Atividades e Operações Perigosas;
  - 3.8. NR-17: Ergonomia;
  - 3.9. NR-23: Proteção contra Incêndios;
  - 3.10. NR-24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
  - 3.11. NR-26: Sinalização de Segurança.
4. Análise de Riscos
  - 4.1. Riscos ocupacionais
  - 4.2. O ambiente de trabalho e seus riscos.
  - 4.3. Causas dos acidentes do trabalho e controle dos riscos.

#### Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada; Leitura e análise de texto; Palestras, seminários, oficinas e debates; Visitas técnicas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

Avaliação escrita e produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses e seminários).

#### Bibliografia Básica

1. BARSANO, Paulo Roberto. BARBOSA, Rildo Pereira. Controle de Riscos: Prevenção de acidentes no ambiente de Ocupacional. 1ª Edição. São Paulo: Érica, 2014.
2. BARSANO, Paulo Roberto. BARBOSA, Rildo Pereira. Higiene e Segurança do Trabalho. 1ª Edição. São Paulo: Érica, 2014
3. BARBOSA, Antônio Nunes Filho. Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.

#### Bibliografia Complementar

1. SANTOS, Milena Sanches T, [et al]. Segurança e Saúde no Trabalho em P&R. 3ª Edição. São Paulo: IOB, 2010.
2. MORAES, G. Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. 1ª Edição. Rio de Janeiro: 2001
3. FURSTENAU, Eugênio Erny. Segurança do Trabalho. Rio de Janeiro: ABPA, 1985.
4. OLIVEIRA, Sebastião Geraldo. Proteção Jurídica a Segurança e Saúde no Trabalho. São Paulo: LTR, 2002.
5. SALIBA, Tuffi Messias. Higiene do Trabalho e Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, Ltr Editora, SP, 1998.
6. SOUNIS, E. Manual de Higiene e Medicina do Trabalho. 16 ed. 1989.

7. SALIBA, Sofia C. Reis. SALIBA, Tuffi Messias. Legislação de Segurança, Acidentes do Trabalho e Saúde do Trabalhador. Editora LTR, 2003.

Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Introdução aos Processos Industriais  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Formação profissional. Primeiros conceitos em processos químicos: definição de processo, sistema de reação, e operação unitária. Representação gráfica de processos: diagrama de blocos e fluxograma de processos. Indústria química: histórico, evolução e situação atual. Noções das principais operações unitárias utilizadas em processos: equipamentos, correntes especiais e acessórios. Parâmetros e variáveis importantes utilizados na descrição de processos.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Fornecer ao aluno as informações básicas sobre a definição de processos industriais e as bases científicas de seu projeto e de sua operação.
- Apresentação dos fluxogramas de processo e engenharia.
- Descrição das variáveis de processo.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Formação profissional do Tecnólogo em Processos Químicos
  - 1.1. Perfil profissional
  - 1.2. Mercado de trabalho
  - 1.3. Indústria química: histórico, evolução e situação atual.
2. Noções de processos industriais
  - 2.1. Definição de processo industrial
  - 2.2. Modos de operação
  - 2.3. Sistemas com reação química
  - 2.4. Noções de operações unitárias
  - 2.5. Parâmetros e variáveis de processo.
3. Representação esquemática de processos industriais
  - 3.1. Fluxogramas de blocos, processos e engenharia.

#### Procedimentos Metodológicos

O Programa será desenvolvido através de aulas expositivas e aulas práticas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

#### Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo, apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

#### Bibliografia Básica

1. WONGTSCHOWSKI, Pedro. Indústria química: riscos e oportunidades. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. 306 p. il.
2. GAUTO, Marcelo Antunes. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. 417 p. il.
3. FOUST, A. S. et al. Princípio das Operações Unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982. 682 p. ISBN 9788521610380.

#### Bibliografia Complementar

1. SHREVE, R. Norris; BRINK JR., Joseph A. (Joseph Andrew) . Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1997. 717 p. il.
2. GAUTO, Marcelo. Química industrial São Paulo: Bookman, 2013. 283 p. il. (tekne).
3. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de Operações Unitárias. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2008. 296 p. ISBN 9788528905212.
4. MACINTYRE, A. J. Equipamentos Industriais e de Processo. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 277 p. ISBN 9788521611073.
5. FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W. ; BULLARD, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 616 p. il.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Química Orgânica  
 Pré-Requisito(s): Química Geral

Carga-Horária: 90h (120h/a)  
 Número de créditos 06

#### EMENTA

Fundamentos estruturais dos compostos de carbono – teoria de ligação de valência; Relação estrutura e propriedade dos compostos orgânicos; acidez e basicidade dos compostos orgânicos; Estereoquímica, conformação e configuração; Compreensão das reações químicas e seus aspectos mecanísticos; Reações de adição em alcenos e alcinos; Reações de eliminação em haletos de alquila e álcoois; Reações de substituição em haletos de alquila e álcoois; Reações de substituição em aromáticos; Reações de adição à carbonila; Reações em ácidos carboxílicos e derivados.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

- Compreender e discutir as formas de representação dos compostos orgânicos;
- Compreender a relação entre a estrutura e as propriedades dos compostos orgânicos;
- Conhecer os conceitos de acidez e basicidade aplicados aos compostos orgânicos e sua influência na reatividade dos mesmos;
- Analisar os arranjos espaciais dos compostos do carbono;
- Compreender a relação da estrutura e estabilidade das espécies reativas;
- Conhecer os mecanismos pelos quais se processam as principais reações orgânicas.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Teoria Estrutural
  - 1.1. Teoria estrutural da matéria e hibridação do carbono
  - 1.2. Elétrons, ligações e representações das moléculas orgânicas
  - 1.3. Indução e ligações covalentes polares
  - 1.4. Polaridade dos compostos orgânicos e seus efeitos
  - 1.5. Identificação de cargas formais
  - 1.6. Ressonância
  - 1.7. Aromaticidade
  - 1.8. Acidez e basicidade em compostos orgânicos.
2. Estereoquímica
  - 2.1. Isomeria
  - 2.2. Simetria e Quiralidade
  - 2.3. Sistema de configuração de Cahn-Ingold-Prelog
  - 2.4. Atividade óptica
  - 2.5. Relações estereoisoméricas
  - 2.6. Projeções de Fisher.
3. Introdução aos Mecanismos de Reações
  - 3.1. Reatividade e estabilidade dos compostos orgânicos;
  - 3.2. Uso das setas curvas;
  - 3.3. Tipos de formação e quebra de ligações químicas;
  - 3.4. Nucleófilo e Eletrófilo;
  - 3.5. Intermediários das reações.
4. Tipos de Reações Orgânicas e seus Mecanismos
  - 4.1. Reações de adição à alcenos e alcinos;
    - 4.1.1. Hidrogenação de alcenos e alcinos;
    - 4.1.2. Estereoquímica da hidrogenação em alcenos;
  - 4.2. Adição eletrofílica de haletos de hidrogênio à alcenos;
    - 4.2.1. A regra de Markovnikov e sua base mecanística;
    - 4.2.2. Rearranjo de carbocátion na adição de haletos de hidrogênio;
  - 4.3. Hidratação catalisada por ácido;
  - 4.4. Adição de halogênios à alcenos e alcinos;
    - 4.4.1. Formação de intermediários halônios
  - 4.5. Ozonólise de alcenos
  - 4.6. Reações de eliminação em haletos de alquila e álcoois;
    - 4.6.1. Os mecanismos E1 e E2 na eliminação de álcoois e haletos de alquila;
    - 4.6.2. A regra de Zaitsev e a regioseletividade nas reações de eliminação;
  - 4.7. Reações de substituição em haletos de alquila e álcoois;
    - 4.7.1. Os mecanismos Sn1 e Sn2 na substituição em haletos de alquila e álcoois;
    - 4.7.2. Rearranjos de carbocátions nas reações via Sn1
  - 4.8. Reações de substituição eletrofílica aromática;
    - 4.8.1. Nitração do benzeno;
    - 4.8.2. Sulfonação do benzeno;
    - 4.8.3. Halogenação do benzeno;
    - 4.8.4. Alquilação de Friedel-Craft do benzeno

- 4.8.5. Acilação de Friedel-Craft do benzeno
- 4.8.6. Efeito dos substituintes na substituição eletrofílica aromática;
- 4.9. Reações de adição à carbonila;
  - 4.9.1. O grupo carbonila: propriedades físico-químicas e princípios da adição nucleofílica;
  - 4.9.2. Hidratação de aldeídos e cetonas;
  - 4.9.3. Formação de cianidinas;
  - 4.9.4. Formação de acetais;
  - 4.9.5. Formação de iminas – bases de Schiff;
  - 4.9.6. Formação de enaminas;
  - 4.9.7. A reação de Wittig
- 4.10. Reações em ácidos carboxílicos e derivados;
  - 4.10.1. Reação de esterificação;
  - 4.10.2. Formação de cloretos de acila;
  - 4.10.3. Síntese de ácidos carboxílicos por preparação e hidrólise de nitrilas;
  - 4.10.4. Hidrólise de ésteres catalisada por ácidos;
  - 4.10.5. Hidrólise de ésteres catalisada por base: saponificação.

#### Procedimentos Metodológicos

A metodologia da disciplina compreenderá aulas dialogadas pautadas nos livros textos e com o uso de outros textos para leitura, análise e síntese, resolução de exercícios em sala e práticas experimentais no laboratório de química. Elaboração e apresentação de seminários e de outros trabalhos acadêmicos pelos estudantes, de modo a colocá-los em contato com a prática de atividades de pesquisa em processos químicos.

#### Recursos Didáticos

- Utilização de quadro branco, computador, projetor multimídia, televisão, DVD, softwares educacionais, laboratório de química e filmes paradidáticos para procedimentos científicos associados à Química.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas nas aulas expositivas, na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo, sínteses, seminários, etc. Consideraremos a participação dos discentes nas aulas, nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e elaboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Bibliografia Básica

1. MCMURRY, John. Química Orgânica. 6ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004. v1 e volume 2
2. SCHORE, Neil E; VOLLHARDT, K. Peter. Química Orgânica: Estrutura e Função. 4ed. São Paulo: Bookman, 2004.
3. SOLOMONS, T.W; FRYHLE, Craig. Química Orgânica. 8ed. São Paulo: LTC, 2006. volumes 1 e 2

#### Bibliografia Complementar

1. ALLINGER, Norman L. et al. Química orgânica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
2. ANTUNES, Adelaide. Setores da indústria química orgânica. Rio de Janeiro: E-Papers, 2007.
3. MANO, Eloisa Biasotto; SEABRA, Affonso do Prado. Práticas de química orgânica. 3 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
4. MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. Química orgânica. 14. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.
5. PAVIA, Donald L. et al. Química orgânica experimental: técnicas de escala pequena. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Química Inorgânica  
 Pré-Requisito(s): Química Geral

Carga-Horária: 90h (120h/a)  
 Número de créditos 06

### EMENTA

Ligação Química – Uma Visão Quântica; Desenvolvimento Histórico, Número de Coordenação e Geometrias, Tipos de Ligantes e seus Modos de Coordenação, Nomenclatura e Isomeria de Compostos de Coordenação; Teorias de Ligação Aplicadas aos Complexos: Teoria do Campo Cristalino (TCC) e Teoria dos Orbitais Moleculares em Complexos; Química descritiva sistemática dos Elementos de Transição; Tópicos Experimentais Fundamentados na Teoria Estudada. Tópicos Experimentais Fundamentados na Teoria Estudada.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Mostrar como a química quântica pode ser utilizada no entendimento da ligação química.
- Confrontar o formalismo da teoria do orbital molecular com o da teoria de valência, juntamente com suas vantagens e desvantagens.
- Mostrar que a força de uma ligação está relacionada à superposição dos orbitais que a formam.
- Mostrar a necessidade da hibridização como forma de aumentar a capacidade de ligação de um dado orbital. Entender como o diagrama de correlação dos orbitais pode ser utilizado para explicar importantes conceitos relacionados à estabilidade da ligação química.
- Mostrar como os orbitais moleculares são utilizados na construção da função de onda molecular.
- Introduzir a química dos elementos dos blocos d e f destacando as suas características eletrônicas e reatividade com ênfase na formação de compostos de coordenação.
- Apresentar os princípios da química de coordenação com destaque nas teorias do campo cristalino, campo ligante e teoria dos orbitais moleculares e aplicações desses compostos nas diversas áreas.
- Compreender a formação de compostos de coordenação dominando aspectos da nomenclatura, classificação, isomeria, estrutura e aplicações.
- Relacionar a reatividade dos elementos de transição com a sua estrutura eletrônica.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Evolução dos Modelos atômicos e o Modelo Atômico Atual
2. Tabela Periódica: Classificação, Propriedades Periódicas, Contração lantanídica
3. Teorias de Ligação Química: TLV, TOM
4. Teorias Ácidos-Base: Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis
5. Compostos de Coordenação:
  - 5.1. Desenvolvimento histórico
  - 5.2. Número de coordenação e geometrias
  - 5.3. Tipos de ligantes e seus modos de coordenação
  - 5.4. Nomenclatura de Compostos de Coordenação
  - 5.5. Isomeria dos compostos de Coordenação
6. Teorias de Ligação Aplicadas aos Complexos
  - 6.1. Teoria do Campo Cristalino (TCC)
  - 6.2. Desdobramento dos Níveis de Energia dos Orbitais em Campo Octaédrico, Tetraédrico e Quadrado
  - 6.3. Energia de Estabilização do Campo Cristalino (EECC)
  - 6.4. Determinação do  $\Delta_o(10 Dq)$
  - 6.5. Complexos de Alto e Baixo Spin
  - 6.6. Fatores que Influenciam o Valor de  $\Delta_o(10 Dq)$
  - 6.7. A Série Espectroquímica de Ligantes
  - 6.8. TCC e Propriedades Magnéticas
  - 6.9. Efeito Jahn-Teller
7. Teoria dos Orbitais Moleculares em Complexos
8. Química descritiva sistemática dos elementos de transição mais comuns levando em consideração os seguintes aspectos:
  - 8.1. Obtenção, estrutura e propriedades das substâncias mais comuns
  - 8.2. Processos Industriais e Catalíticos envolvendo compostos de metais de transição

#### Procedimentos Metodológicos

A metodologia da disciplina compreenderá aulas dialogadas pautadas nos livros textos e com o uso de outros textos para leitura, análise e síntese, resolução de exercícios em sala e atividades experimentais em laboratório de Química. Elaboração e apresentação de seminários e de outros trabalhos acadêmicos pelos estudantes, de modo a colocá-los em contato com o exercício da docência e a prática de atividades de pesquisa em ensino de Química.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco; Projetor multimídia; Vídeos; Modelos moleculares.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas nas aulas expositivas, na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo, sínteses, seminários, avaliações individuais, nas aulas experimentais, etc. Consideraremos a participação dos discentes nas



aulas, nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e elaboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Bibliografia Básica

1. LEE, J. D. Química Inorgânica – não tão concisa, Edgar Blücher: São Paulo, 1999.
2. SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. Química Inorgânica, Trad. da 3a ed. Inglesa, Bookman Ed.: Porto Alegre, 2004.
3. Housecroft, Catherine E. Química Inorgânica, 4ª edição, 2013.

#### Bibliografia Complementar

1. COTTON, F. A., WILKINSON, G. Química Inorgânica, Ed. Livros Técnicos e Científico: Rio de Janeiro, 1978.
2. ATKINS, P., JONES, L., Princípios de Química, Trad. da 3a ed. Inglesa, BookMan Editora: Porto Alegre, 2002.
3. COTTON, F. A., WILKINSON, G. Advanced Inorganic Chemistry, 5a. ed., Willey Interscience: New York, 1988.
4. DOUGLAS, B. E.; MCDANIEL, D. H., ALEXANDER, J. J. Concepts and models of Inorganic Chemistry, 2a ed.; J. Willey Interscience: New York, 1983.
5. HUHEEY, J. E., KEITER, E. A., KEITER, R. L. Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, 4a ed., Harper Collins: New York, 1993.
6. FARIAS, P. Estrutura Atômica e Ligação Química. Ed. Unicamp, Campinas, 1998.
7. BARROS, H. C. Química Inorgânica: uma Introdução. Belo Horizonte: UFMG, 1989.

#### Software(s) de Apoio:

•

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Química Analítica Qualitativa  
 Pré-Requisito(s): Química Inorgânica

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

#### EMENTA

TEORIA: Métodos analíticos. Soluções aquosas de substâncias inorgânicas e concentrações de soluções. Equilíbrios ácido-base em soluções aquosas. Equilíbrios de solubilidade e precipitação. Equilíbrios de complexação. Equilíbrios de oxidação-redução.  
 PRÁTICA: Amostragem e Análise por via úmida.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

- Compreender o conceito e a importância da química analítica;
- Realizar tratamento dos dados analíticos;
- Compreender o estado de equilíbrio e os mecanismos que levam a esse estado;
- Distinguir entre equilíbrio homogêneo e heterogêneo;
- Reconhecer a importância do equilíbrio químico dentro química analítica;
- Estabelecer as relações entre constante de equilíbrio e propriedades termodinâmicas;
- Assimilar os conceitos de equilíbrios ácido-base (ácidos, base, pH, indicadores e tampões);
- Aplicar os conceitos de formação de complexo e reconhecer sua importância para a química analítica;
- Compreender os equilíbrios que envolvem transferência de elétrons de uma espécie a outra que ocorrem em células eletroquímicas;
- Realizar cálculos relativos aos diversos tipos de equilíbrio;
- Descrever os métodos volumétricos, seus requisitos;
- Desenvolver no estudante a habilidade de implementar a(s) técnica(s) de amostragem adequada(s) ao problema abordado, bem como os procedimentos de preparação (dissolução, decomposição, etc) de amostras e técnicas de análise de toque por via úmida.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### TEORIA

1. Introdução à Química Analítica Qualitativa: Bases Teóricas e Métodos Analíticos.
2. Soluções Aquosas de Substâncias Inorgânicas.
  - 2.1. A natureza das soluções
  - 2.2. Eletrólitos e não eletrólitos
  - 2.3. Teoria da dissociação eletrolítica
  - 2.4. Grau de dissociação
  - 2.5. O conceito de atividade
  - 2.6. Lei limite de Debye-Hückel
  - 2.7. Equação estendida de Debye-Hückel
  - 2.8. Constante de equilíbrio em termos de atividade
3. Equilíbrios Ácido-Base em Soluções Aquosas
  - 3.1. Substâncias anfipróticas
  - 3.2. Cálculos de pH
    - 3.2.1. Soluções de Ácidos Fortes
    - 3.2.2. Soluções de Bases Fortes
    - 3.2.3. Soluções de Ácidos Fracos
    - 3.2.4. Soluções de Bases Fracas
    - 3.2.5. Solução Tampão
    - 3.2.6. Soluções de Sais (Hidrólise de Sais)
    - 3.2.7. Ácidos Polipróticos Fracos
4. Equilíbrios de Solubilidade e Precipitação
  - 4.1. Solubilidade dos precipitados
    - 4.1.1. Fatores que afetam a solubilidade
  - 4.2. Produto de solubilidade
    - 4.2.1. Equação geral para  $K_S$
    - 4.2.2. Valores de  $K_S$
  - 4.3. Cálculos de solubilidade
    - 4.3.1. Cálculo do produto de solubilidade a partir dos dados de solubilidade
    - 4.3.2. Cálculo da solubilidade a partir do  $K_S$
  - 4.4. Efeito do íon comum
  - 4.5. Efeito do íon estranho
  - 4.6. Aplicações do produto de solubilidade
  - 4.7. Equilíbrios em etapas
5. Equilíbrios de Complexação
  - 5.1. Introdução
  - 5.2. Equilíbrios nas reações de formação de complexos
    - 5.2.1. Equilíbrios em etapas

- 5.2.2. Equilíbrios globais
- 5.2.3. Equilíbrios de dissociação de complexos
- 5.2.4. Relação entre a Constante de Formação e a Constante de Estabilidade
- 5.3. Cálculos envolvendo equilíbrios em etapas
- 5.4. Íons complexos e solubilidade
- 6. Equilíbrios de Oxidação-Redução
  - 6.1. Natureza das reações de oxidação-redução
  - 6.2. Células galvânicas e eletrolíticas
  - 6.3. Cálculo da constante de equilíbrio
- PRÁTICA
- 1. Amostragem
  - 1.1. Introdução
  - 1.2. Coleta
  - 1.3. Condicionamento
  - 1.4. Tratamento de amostras no laboratório
  - 1.5. Técnicas de dissolução e preparação de amostras
- 2. Análise por Via Úmida
  - 2.1. Pesquisa analítica de cátions
    - 2.1.1. Separação e identificação de cátions do primeiro grupo
    - 2.1.2. Separação e identificação de cátions do segundo grupo
    - 2.1.3. Separação e identificação de cátions do terceiro grupo
    - 2.1.4. Separação e identificação de cátions do quarto grupo
    - 2.1.5. Separação e identificação de cátions do quinto grupo
  - 2.2. Pesquisa analítica de ânions
    - 2.2.1. Identificação e confirmação dos ânions do primeiro grupo
    - 2.2.2. Identificação e confirmação dos ânions do segundo grupo
    - 2.2.3. Identificação e confirmação dos ânions do terceiro grupo

#### Procedimentos Metodológicos

A metodologia da disciplina compreenderá em aulas dialogadas pautadas nos livros textos e com o uso de outros textos para leitura, análise e síntese, resolução de exercícios em sala e atividades experimentais em laboratório de Química. Trabalhos individuais e em grupo. Palestra e debate.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco e pincel
- Computador e projetor multimídia
- Laboratório de Química

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas teóricas e experimentais, na produção de trabalhos acadêmicos: relatórios de atividades experimentais, exercícios pré e pós-experimento, sínteses e levantamento de hipóteses, avaliações individuais nas aulas teóricas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas aulas, nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e elaboração das atividades teóricas e experimentais.

#### Bibliografia Básica

1. HARRIS, Daniel C. Explorando a Química Analítica. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 550 p.
2. SKOOG, West Donald; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. Fundamentos de química analítica. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 999 p.
3. VOGEL, Arthur Israel. Química Analítica Qualitativa. 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 665 p.

#### Bibliografia Complementar

1. BACCAN, N.; ALEIXO, L. M.; STEIN, E.; GODINHO, O. E. S. Introdução à Semimicroanálise Qualitativa. 7ª ed. Campinas: Unicamo, 1987.
2. MUELLER, H.; SOUZA, D. de. Química Analítica Qualitativa Clássica. Edifurb, 19XX.
3. LEITE, Flávio. Práticas de química analítica. 4. ed. Campinas: Átomo, 2010. 165 p. il.
4. LEITE, Flávio. Validação em análise química 5. ed. Campinas: Átomo, 2008. 357 p. il.
5. EWING, Galen Wood. Métodos instrumentais de análise química São Paulo: Edgard Blücher, 1972. 296 p. v.1 il.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos	
Disciplina: Química Analítica Quantitativa	Carga-Horária: 60h (80h/a)
Pré-Requisito(s): Química Analítica Qualitativa e Estatística Aplicada	Número de créditos 04

### EMENTA

TEORIA: Introdução à Química Analítica; Análise gravimétrica; Análise volumétrica; Volumetria de neutralização; Volumetria de precipitação; Volumetria de complexação e Volumetria por oxidação-redução.

PRÁTICA: Boas práticas e segurança no laboratório de química analítica quantitativa; Análise gravimétrica; Volumetria de neutralização; Volumetria de precipitação; Volumetria de complexação; Volumetria de oxidação-redução.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender o conceito e a importância da química analítica.
- Realizar tratamento dos dados analíticos.
- Discutir os tipos de erros analíticos que acompanhem as medidas analíticas e como eles impactam o resultado final da análise.
- Abordar os conceitos e aspectos quantitativos associados a diferentes tipos de equilíbrio químico.
- Abordar e discutir os fundamentos teóricos-práticos das análises gravimétricas e volumétricas.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### TEORIA

1. Introdução à Química Analítica Quantitativa
  - 1.1. Definição
  - 1.2. Classificação da química analítica
  - 1.3. Etapas de uma análise quantitativa
  - 1.4. O papel da química analítica nas ciências
  - 1.5. Classificação dos métodos de análise quantitativa
    - 1.5.1. Definição do problema
    - 1.5.2. Amostragem
    - 1.5.3. Método analítico
    - 1.5.4. Separação ou mascaramento
    - 1.5.5. Medida
    - 1.5.6. Tratamento dos dados
2. Análise Gravimétrica
  - 2.1. Introdução
  - 2.2. Gravimetria de volatilização
  - 2.3. Gravimetria por precipitação
    - 2.3.1. Requisitos da reação de precipitação
    - 2.3.2. Requisitos da forma de pesagem
    - 2.3.3. Cálculo de resultados na análise gravimétrica
    - 2.3.4. Formação de precipitados
      - 2.3.4.1. Tipos de precipitados
      - 2.3.4.2. Mecanismo da precipitação
      - 2.3.4.3. Técnicas para precipitação lenta
      - 2.3.4.4. Suspensões coloidais
    - 2.3.5. Envelhecimento de precipitados
    - 2.3.6. Contaminação dos precipitados
      - 2.3.6.1. Co-precipitação
      - 2.3.6.2. Pós-precipitação
3. Análise Volumétrica
  - 3.1. Introdução
  - 3.2. Vantagens da análise volumétrica
  - 3.3. Requisitos da reação volumétrica
  - 3.4. Solução padrão
  - 3.5. Cálculo de resultados na análise volumétrica
  - 3.6. Classificação dos métodos volumétricos
4. Volumetria por Neutralização
  - 4.1. Introdução
  - 4.2. Indicadores ácido-base
  - 4.3. Titulação de ácido forte com base forte
    - 4.3.1. Curva de titulação
    - 4.3.2. Erro da titulação
  - 4.4. Titulação de base forte com ácido forte
  - 4.5. Titulação de ácido fraco com base forte
    - 4.5.1. Curva de titulação
    - 4.5.2. Fatores que afetam a curva de titulação

- 4.6. Titulação de base fraca com ácido forte
  - 4.6.1. Curva de titulação
- 4.7. Titulação de ácidos polipróticos fracos
5. Volumetria por Precipitação
  - 5.1. Titulação de cloreto com íon prata
    - 5.1.1. Construção da Curva de Titulação
    - 5.1.2. Fatores que Afetam a Curva de Titulação
  - 5.2. Detecção do ponto final
    - 5.2.1. Método de Mohr
      - 5.2.1.1. Cálculo da quantidade do indicador
    - 5.2.2. Método de Volhard
      - 5.2.2.1. Método Direto
      - 5.2.2.2. Método Indireto
    - 5.2.3. Indicadores de Adsorção
6. Volumetria por Complexação
  - 6.1. Introdução
  - 6.2. Titulações com EDTA
    - 6.2.1. Reações do EDTA com íons metálicos
    - 6.2.2. Curva de titulação
    - 6.2.3. Indicadores metalocrômicos
    - 6.2.4. Métodos de titulação com EDTA
7. Volumetria por Oxidação-Redução
  - 7.1. Introdução
  - 7.2. Curva de titulação
  - 7.3. Indicadores de oxidação-redução
  - 7.4. Soluções padrão e padrões primários

#### PRÁTICA

1. Boas Práticas e Segurança no Laboratório de Química Analítica Quantitativa
2. Análise Gravimétrica
3. Volumetria De Neutralização
4. Volumetria De Precipitação
5. Volumetria De Complexação
6. Volumetria De Oxidação-Redução

#### Procedimentos Metodológicos

A metodologia da disciplina compreenderá em aulas dialogadas pautadas nos livros textos e com o uso de outros textos para leitura, análise e síntese, resolução de exercícios em sala e atividades experimentais em laboratório de Química. Trabalhos individuais e em grupo. Palestra e debate.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco e pincel
- Computador e projetor multimídia
- Laboratório de Química

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas teóricas e experimentais, na produção de trabalhos acadêmicos: relatórios de atividades experimentais, exercícios pré e pós-experimento, sínteses e levantamento de hipóteses, avaliações individuais nas aulas teóricas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas aulas, nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e elaboração das atividades teóricas e experimentais.

#### Bibliografia Básica

1. VOGEL, Arthur Israel, et al. Química Analítica Quantitativa. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 462 p.
2. HARRIS, Daniel C. Análise Química Quantitativa. 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 898 p.
3. BACCAN, Nivaldo et al. Química Analítica Quantitativa Elementar.3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 308 p.

#### Bibliografia Complementar

1. SKOOG, West Donald; HOLLER, F. James; CROUCH, Stanley R. Fundamentos de química analítica.8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 999 p.
2. FARIAS, Robson Fernandes de (org.). Química de Coordenação: Fundamentos e Atualidades. 2. ed. Campinas: Átomo, 2009.
3. CHANG, Raymond. Físico-química: Para as Ciências Químicas e Biológicas. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. 592 p. v. 1
4. HIGSON, Séamus P. J. Química Analítica. São Paulo: McGraw-Hill, 2009. 452 p.
5. MORITA, Tokio; ASSUMPÇÃO, Rosely M. V. Manual de Soluções, Reagentes e Solventes. 2a ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Química Analítica Instrumental  
 Pré-Requisito(s): Química Analítica Quantitativa

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Aspectos teóricos dos métodos instrumentais de análise. Métodos eletroquímicos. Condutimetria. Turbidimetria. Colorimetria. Métodos espectroquímicos. Métodos cromatográficos.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Fornecer aos alunos informações e conceitos para que eles possam compreender a importância da Química Analítica Instrumental e suas aplicações.
- Apresentar e discutir os fundamentos teóricos, a instrumentação e aplicação práticas de alguns métodos instrumentais de análise de interesse em diversas áreas.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Métodos Eletroquímicos de Análise
  - 1.1. Potenciometria.
  - 1.2. Coulometria.
  - 1.3. Voltametria.
2. Condutimetria.
3. Turbidimetria.
4. Colorimetria.
5. Radiação Eletromagnética
  - 5.1. Conceitos de espectroscopia e de radiação eletromagnética.
  - 5.2. Comprimento de onda, frequência ou número de onda e energia.
  - 5.3. O espectro eletromagnético e tipos de radiação eletromagnética.
  - 5.4. Principais características e aplicações.
6. Métodos Espectroquímicos de Análise
  - 6.1. Espectrometria de Absorção Molecular:
    - 6.1.1. Espectrometria de Absorção Molecular no Ultravioleta e Visível.
    - 6.1.2. Espectrometria de Absorção no Infravermelho.
  - 6.2. Espectrometria Atômica:
    - 6.2.1. Espectrometria de Emissão Atômica.
    - 6.2.2. Espectrometria de Absorção Atômica.
    - 6.2.3. Espectrometria de Fluorescência Atômica.
  - 6.3. Espectrometria de Massas.
  - 6.4. Ressonância Magnética Nuclear de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$ .
7. Métodos de Separação
  - 7.1. Métodos cromatográficos de análise
    - 7.1.1. Cromatografia Gasosa.
    - 7.1.2. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.
  - 7.2. Eletroforese Capilar

#### Procedimentos Metodológicos

A metodologia da disciplina compreenderá em aulas expositivas-dialogadas, seminários, palestras e as aulas externas (aulas de campo e visitas técnicas). As técnicas instrumentais de análise abordadas nesta disciplina são amplamente utilizadas na indústria química. Dessa maneira, é possível desenvolver projetos interdisciplinares, com o objetivo de estudar as principais aplicações dos métodos instrumentais de análise nos diversos segmentos da indústria química.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco e pincel
- Computador e projetor multimídia
- Laboratório de Química

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas teóricas e experimentais, na produção de trabalhos acadêmicos: relatórios de atividades experimentais, exercícios pré e pós-experimento, sínteses e levantamento de hipóteses, avaliações individuais nas aulas teóricas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas aulas, nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e elaboração das atividades teóricas e experimentais.

#### Bibliografia Básica

1. SKOOG, H. & NIEMAN, T. A.. Principles of Instrumental Analysis. 5ª Ed.: Saunders College Publishing, 1998.
2. COLLINS, C. H. & BRAGA, G. L.. Introdução a Métodos Cromatográficos. 3ª Edição: Ed. UNICAMP, São Paulo, 1988.
3. EWING, Galen Wood. Métodos instrumentais de análise química. São Paulo: Edgard Blücher, 2009. v.2.

#### Bibliografia Complementar

1. CIENFUEGOS, F. & VAITSMAN, D. Análise Instrumental. Editora Interciência: ISBN 85-7193-042-2.
2. BEGA, E. A. Instrumentação Industrial. 2ª Edição: Editora Interciência, ISBN 85-7193-089-9, 2006.

3. HARRIS, Daniel C. Análise química quantitativa. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2008.
4. LANÇAS, Fernando Mauro. Cromatografia líquida moderna: HPLC / CLAE. Campinas, SP: Átomo, 2009.
5. LEITE, Flávio. Validação em análise química. 5. ed. atual. e ampl. Campinas: Átomo, 2008.
6. VOGEL, Arthur Israel. Análise química quantitativa. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2002.
7. HOLLER, F. James; SKOOG, Douglas A.; CROUCH, Stanley R. Princípios de análise instrumental. 6. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009.
8. SILVERSTEIN, Robert M.; WEBSTER, Francis X.; KIEMLE, David J. Identificação espectrométrica de compostos orgânicos. 7. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2007.
9. WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A. Fundamentos da Química Analítica. Editora Thomson, 2005.

Software(s) de Apoio:

•

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Bioquímica  
 Pré-Requisito(s): Química Orgânica

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Classificação e caracterização das estruturas químicas de carboidratos, lipídeos e proteínas bem como a especificação das propriedades funcionais dessas biomoléculas

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conhecer a estrutura química de carboidratos, lipídios e proteínas.
- Identificar os grupos químicos funcionais presentes em carboidratos, lipídios e proteínas.
- Compreender as funções biológicas exercidas por carboidratos, lipídios e proteínas.
- Perceber a importância dos compostos orgânicos biológicos para a vida e para o equilíbrio dos organismos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

##### 1 Introdução à Bioquímica

- 1.1 Definição e importância em processos biotecnológicos
- 1.2 Conceitos de metabolismo (anabolismo vs. catabolismo)

##### 2 Carboidratos

##### 2.1 Ocorrência, funções (estrutural e energética) e classificação

##### 2.1.1 Monossacarídeos: propriedades, aldoses vs. cetoses, os mais importantes (glicose, frutose, galactose) e suas fontes

##### 2.1.2 Oligossacarídeos, com ênfase em dissacarídeos: os mais importantes e suas fontes (maltose, sacarose, lactose); ligações glicosídicas; hidrólise da sacarose (principal reação)

##### 2.1.3 Polissacarídeos: definição e funções, os mais importantes (glicogênio, amido, celulose, pectina) e suas fontes

##### 3. Proteínas: características estruturais e propriedades químicas, aminoácidos, ligações peptídicas, desnaturação

##### 3.4. Enzimas: definição, mecanismo de ação, cinética enzimática (determinação de $K_m$ e $V_{máx}$ ) e fatores que influenciam sua atividade.

##### 4. Lipídeos

##### 4.1 Ácidos graxos

##### 4.2 Classificação dos lipídeos

##### 4.3 Estrutura e função dos diferentes tipos de lipídeos

##### 4.4 Saponificação

##### 5. Ácidos nucleicos: funções, unidades básicas (nucleotídeos), características estruturais e propriedades químicas, tecnologia do DNA recombinante

##### 6. Metabolismo (detalhar as principais vias metabólicas aplicadas em bioprocessos: glicólise e ciclo de Krebs)

#### Procedimentos Metodológicos

A metodologia da disciplina compreenderá aulas dialogadas pautadas nos livros textos e com o uso de outros textos para leitura, análise e síntese, resolução de exercícios em sala e atividades experimentais em laboratório de Química. Elaboração e apresentação de seminários e de outros trabalhos acadêmicos pelos estudantes.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco e pincel
- Computador e projetor multimídia
- Laboratório de Química

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas nas aulas expositivas, na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo, sínteses, seminários, avaliações individuais, nas aulas experimentais, etc. Consideraremos a participação dos discentes nas aulas, nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e elaboração dos seminários e trabalhos escritos

#### Bibliografia Básica

1. NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 5 .ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
2. \_\_\_\_\_. **Biotechnology Industrial: engenharia bioquímica.**, 1ª edição, 2001.
3. CAMPBELL, M.K.; FARRELL, S.O. **Bioquímica**. São Paulo: Thomson, 2007.v1
4. \_\_\_\_\_. **Bioquímica**. São Paulo: Thomson, 2007.v2.

#### Bibliografia Complementar

1. CAMPBELL, M.K.; FARRELL, S.O. **Bioquímica**. São Paulo: Thomson, 2007.v3.
2. MCMURRY, J. **Química Orgânica**. 6.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. v2.
3. BORZANI, Walter et al. **Biotechnology industrial: fundamentos**. São Paulo: E. Blücher, 2001. v1.
4. SCHMIDEL, Wilibaldo et al. **Biotechnology industrial: engenharia bioquímica**. São Paulo: E. Blücher, 2001.v2.
5. BORZANI, Walter et al. **Biotechnology industrial: processos fermentativos e enzimáticos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v3.

#### Software(s) de Apoio:

-



Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Físico-Química I  
 Pré-Requisito(s): Química Geral e Cálculo I

Carga-Horária: 90h (120h/a)  
 Número de créditos 06

### EMENTA

Introdução a Físico-Química. Estudo dos gases ideais e suas propriedades. Gases reais. Estrutura dos gases. Propriedades de sólidos e líquidos. Princípios zero de termodinâmica. Termodinâmica: primeiro, segundo e terceiro princípios. Práticas como componente curricular.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender o comportamento da matéria, nos seus diferentes estados físicos, frente às variáveis: pressão, volume e temperatura;
- Conhecer e compreender os conceitos de calor e trabalho, relacionando-os com os sistemas químicos;
- Conhecer e aplicar os conceitos da primeira, da segunda e da terceira leis da termodinâmica;
- Entender o significado de entropia, e relacioná-lo com os sistemas químicos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução a Físico-Química.
  - 1.1. Variáveis de estado: Volume, temperatura, pressão. Conceitos, notações e unidades.
2. Gases
  - 2.1. Variáveis de estado: volume, temperatura, pressão.
  - 2.2. Gases ideais: lei de Boyle, lei de Gay-Lussac, e princípio de Avogadro.
  - 2.3. Equação de estado, superfície p-v-t para um gás ideal, mistura de gases, lei de Dalton, lei de Amagat, lei de Graham, determinação de massas moleculares.
  - 2.4. Gás real: equação de Van der Waals, isotermas de um gás de Van der Waals, constantes críticas, outras equações de estado.
  - 2.5. Teoria cinética molecular dos gases
3. Princípio zero de termodinâmica.
  - 3.1. Conceitos básicos: propriedades, calor e trabalho, energia interna, processos reversíveis e irreversíveis, função de estado, diferencial exata e inexata, equilíbrio térmico e lei zero da termodinâmica.
4. Termodinâmica
  - 4.1. Primeira lei da termodinâmica: bases empíricas, natureza da função energia interna, aplicações a gases ideais, processos a volume e à pressão constantes, isotérmicos e adiabáticos.
  - 4.2. Termoquímica: medidas calorimétricas, calor de reação, estado padrão, calor de reação a volume e à pressão constantes, lei de Hess, dependência do calor de reação com a temperatura, calor de combustão, calor de neutralização, calor de solução e diluição, entalpia e energia de ligação. Ciclos de Haber-Born.
  - 4.3. Segunda lei da termodinâmica: necessidades, natureza e origem, a função entropia, variação de entropia em sistemas isolados, entropia como critério de equilíbrio em sistemas isolados, cálculo da variação de entropia para gases ideais e mudanças de fase.
5. Espontaneidade e Equilíbrio
  - 5.1. Condições gerais de equilíbrio e espontaneidade, energia livre de Gibbs e de Helmholtz, suas propriedades e seus significados, dependência da energia livre com a pressão e a temperatura. Relações de Maxwell.
  - 5.2. Energia livre dos gases ideais, desvio do comportamento ideal, conceito de fugacidade e atividade.
  - 5.3. Resumo das equações termodinâmicas para sistemas fechados de composição constante.
  - 5.4. Definição de potencial químico e suas propriedades, aplicação para gases ideais puros e em misturas. A equação fundamental da termodinâmica.
6. Equilíbrio Químico
  - 6.1. Expressão geral de equilíbrio químico, a constante de equilíbrio e sua determinação experimental.
  - 6.2. Equilíbrio homogêneo, reações de gases ideais e gases reais, dependência da constante de equilíbrio com a pressão e temperatura, equação de van'tHoff.

#### Procedimentos Metodológicos

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e laboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco; Projetor multimídia; Vídeos; Modelos moleculares.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e laboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Bibliografia Básica

1. ATKINS, P. W; PAULA, Julio de. Físico-química. 8ed. São Paulo: LTC, 2008. volume 1.
2. ATKINS, P. W; PAULA, Julio de. Físico-química. 8ed. São Paulo: LTC, 2008. Volume 2.
3. CASTELLAN, Gilbert. Fundamentos de Físico-química. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

#### Bibliografia Complementar

1. MOORE, Walter J. Físico-química. 7. reimp. Sao Paulo: Blucher, 2008. 866 p. volume 1.
2. MOORE, Walter J. Físico-química. 7. reimp. Sao Paulo: Blucher, 2008. 866 p. volume 2.
3. CHANG, Raymond. Físico - química: para as ciências químicas e biológicas. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 592 p. v. 1
4. CHANG, Raymond. Físico - química: para as ciências químicas e biológicas. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 592 p. v. 2
5. RANGEL, RENATO N.; Práticas de físico-química, 3ª edição, Edgard Blucher, 2006.

Software(s) de Apoio:

•

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Físico-Química II  
 Pré-Requisito(s): Físico-Química I

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Energia Livre. Espontaneidade e Equilíbrio. Equilíbrio químico em sistema de composição variável. Equilíbrio de Fases em sistemas simples. A regra das fases. Solução ideal e as propriedades coligativas. Soluções com mais de um componente volátil. Equilíbrio em sistemas não ideais. Soluções eletrolíticas e eletroquímica. Práticas como componente curricular.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender e relacionar os conceitos de equilíbrios e cinética química;
- Conhecer a sistemática para elaboração e proposta de mecanismos para explicar os processos reacionais.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Equilíbrio de Fases em sistemas simples.
  - 1.1. Conceitos fundamentais: pressão de vapor e fatores que a influenciam, temperatura de fusão, temperatura de ebulição, temperatura crítica, etc.
  - 1.2. Diagramas de fases e sua análise termodinâmica. A regra das fases.
  - 1.3. Estabilidade e transições de fases: a equação de Clapeyron.
2. Solução ideal e as propriedades coligativas.
  - 2.1. Quantidades parciais molares e sua determinação, equação de Gibbs-Duhem.
  - 2.2. Solução ideal e suas propriedades termodinâmicas. Solução diluída ideal e suas propriedades termodinâmicas.
  - 2.3. Soluções não-ideais: desvios em relação ao comportamento ideal. Atividade do solvente e do soluto. Funções de excesso.
  - 2.4. Soluções com mais de um componente volátil
  - 2.5. Propriedades coligativas.
3. Diagramas de Fases
  - 3.1. Definições: fase, componente e grau de liberdade. Dedução da regra das fases.
  - 3.2. Sistemas binários:
  - 3.3. Equilíbrios líquido-vapor. Diagramas de pressão de vapor-composição e temperatura-composição. Destilação fracionada; Azeótropos.
  - 3.4. Equilíbrio entre fases condensadas. Equilíbrios entre fases líquidas. Destilação de líquidos parcialmente miscíveis e imiscíveis.
  - 3.5. Sistemas ternários.
4. A Natureza das Soluções Eletrolítica
  - 4.1. Condutores eletrônicos e eletrolíticos. Condutividade elétrica das soluções. Condutância equivalente e sua determinação experimental. A dependência da condutividade iônica em relação à concentração. Lei de Kohlrausch da migração independente dos íons.
  - 4.2. Eletrólise. Leis de Faraday. Mobilidade iônica, número de transporte e sua determinação experimental.
  - 4.3. Atividade e coeficientes de atividade em soluções eletrolíticas. Teoria de Debye-Hückel do coeficiente de atividade.
5. Eletroquímica de Equilíbrio
  - 5.1. Eletrostática. Potenciais de eletrodo reversíveis. Células eletroquímicas. Força eletromotriz e sua determinação experimental. Célula padrão.
  - 5.2. Tipos de eletrodos. Eletrodo padrão de hidrogênio. Eletrodo de calomelano. Potenciais padrão de eletrodos. Série eletroquímica. Convenção de sinal. Cálculo teórico da FEM de uma célula. Atividade e a equação de Nernst.
  - 5.3. Célula química e célula de concentração com e sem transferência. Potencial de junção líquida e ponte salina.
  - 5.4. Aplicações de medidas de FEM: funções termodinâmicas de células, determinação de constantes de equilíbrio, determinação de coeficiente de atividade e atividade; determinação de potencial formal para uma meia-célula.
6. Práticas como componente curricular.

#### Procedimentos Metodológicos

Leitura e análise de textos; Aula dialogada; Atividades experimentais em laboratórios de Química; Trabalhos individuais e em grupo; Palestra e debate.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco; Projetor multimídia; Vídeos; Modelos moleculares.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e laboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Bibliografia Básica

1. ATKINS, P. W; PAULA, Julio de. Físico-química. 8ed. São Paulo: LTC, 2008. volume 1.
2. ATKINS, P. W; PAULA, Julio de. Físico-química. 8ed. São Paulo: LTC, 2008. Volume 2
3. CASTELLAN, Gilbert. Fundamentos de Físico-química. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

**Bibliografia Complementar**

1. MOORE, Walter J. Físico-química. 7. reimp. Sao Paulo: Blucher, 2008. 866 p. volume 1.
2. MOORE, Walter J. Físico-química. 7. reimp. Sao Paulo: Blucher, 2008. 866 p. volume 2.
3. CHANG, Raymond. Físico - química: para as ciências químicas e biológicas. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 592 p. v. 1
4. CHANG, Raymond. Físico - química: para as ciências químicas e biológicas. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 592 p. v. 2
5. RANGEL, RENATO N.; Práticas de físico-química, 3ª edição, Edgard Blucher, 2006.

**Software(s) de Apoio:**

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Cinética  
 Pré-Requisito(s): Físico-Química I

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Estudo da velocidade das reações químicas e mecanismos de reações. Práticas como componente curricular.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender o comportamento das reações químicas em relação ao tempo e os mecanismos das reações.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- Cinética Química
  - Definição dos termos cinéticos.
  - Efeito da concentração sobre a velocidade da reação.
  - Leis de velocidade e sua determinação empírica: Métodos para determinação das leis de velocidade.
  - Ordem de reação.
  - Efeito da temperatura sobre a velocidade da reação: a equação de Arrhenius, parâmetros de Arrhenius e sua determinação experimental.
  - Mecanismos de reação: Molecularidade - Etapa determinante da velocidade de reação.
  - Reações Complexas.
  - Catálise Homogênea e Catálise heterogênea: catálise ácido-base; catálise enzimática.

#### Procedimentos Metodológicos

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e laboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco; Projetor multimídia; Vídeos; Modelos moleculares.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e experimentais. Consideraremos a participação dos discentes nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e laboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Bibliografia Básica

- ATKINS, P. W; PAULA, Julio de. Físico-química. 8ed. São Paulo: LTC, 2008. volume 1.
- ATKINS, P. W; PAULA, Julio de. Físico-química. 8ed. São Paulo: LTC, 2008. Volume 2
- CASTELLAN, Gilbert. Fundamentos de Físico-química. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

#### Bibliografia Complementar

- MOORE, Walter J. Físico-química. 7. reimp. Sao Paulo: Blucher, 2008. 866 p. volume 1.
- MOORE, Walter J. Físico-química. 7. reimp. Sao Paulo: Blucher, 2008. 866 p. volume 2.
- CHANG, Raymond. Físico - química: para as ciências químicas e biológicas. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 592 p. v. 1
- CHANG, Raymond. Físico - química: para as ciências químicas e biológicas. São Paulo: McGraw-Hill, 2008. 592 p. v. 2
- RANGEL, RENATO N.; Práticas de físico-química, 3ª edição, Edgard Blucher, 2006.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Química Ambiental  
 Pré-Requisito(s): Química Geral

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

#### EMENTA

Introdução à Química Ambiental. Ciclos Biogeoquímicos. Química da Água e Conceitos de Poluição ou Principais Problemas Ambientais. Química da Atmosfera e Conceitos de Poluição ou Principais Problemas Ambientais. Química do Solo e Conceitos de Poluição ou Principais Problemas Ambientais.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

- Entender as técnicas de separação envolvendo sistemas sólido-fluídos;
- Conhecer os objetivos da Química Ambiental;
- Entender as principais normas ambientais vigentes em nosso país e no mundo;
- Conhecer os principais problemas ambientais e aplicar os conhecimentos de Química para o combate desses problemas, além de, atuar na conscientização das pessoas das comunidades para melhorarem a qualidade do meio ambiente;
- Conhecer os principais ciclos dos elementos na natureza;
- Conhecer os principais poluentes e alternativas para substituir seu uso.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

Educação ambiental e meio ambiente;  
 Legislação ambiental;  
 Gerenciamento de resíduos de laboratório;  
 Aquecimento global e Desertificação  
 Ciclos de carbono, oxigênio, enxofre e nitrogênio.  
 Química da atmosfera.  
 Química dos solos.  
 Química das águas.  
 Poluentes orgânicos persistentes – POP's;  
 Hidrocarbonetos poliaromáticos – PAH's

##### Procedimentos Metodológicos

Leitura e análise de textos; Aula dialogada; Atividades experimentais em laboratórios de Química; Trabalhos individuais e em grupo; Palestra e debate; Avaliação escrita.

##### Recursos Didáticos

Aula expositiva com auxílio do projetor, quadro branco e pincel; Utilização de equipamentos de áudio e vídeo.

##### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, mapas metabólicos, relatórios entre outros)..

##### Bibliografia Básica

1. Manahan, S.E., Química Ambiental, 9a edição, 2013.
2. Rocha, J. C., Rosa, A. H., Cardoso, A. A. **Introdução à Química Ambiental**, Porto Alegre: Bookman, 2004.
3. Baird, C., **Química Ambiental**, 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
4. Artigos recentes da literatura.

##### Bibliografia Complementar

1. Spiro, Thomas G., Química Ambiental, 2ª edição, 2009.
2. SECRETARIA DA IMPRENSA - Presidência da República. **O desafio do desenvolvimento sustentável: Relatório do Brasil para a conferência das Nações Unidas sobre o meio Ambiente e Desenvolvimento**. Brasília, Presidência da República, 1991.
3. Turk, J; Turk, A. **Environmental Science**. Philadelphia: Saunders College Publishing, 4ed, 1988.
4. BARSANO, Paulo Roberto. Legislação ambiental 1. ed. São Paulo: Érica, 2014. 152 p. il. (Eixos).
5. BARSANO, Paulo Roberto. Gestão ambiental 1. ed. São Paulo: Érica, 2014. 128 p. il. (Eixos).

##### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Fenômenos de Transporte I  
 Pré-Requisito(s): Física Geral I

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Conceitos e fundamentos dos processos de fenômenos de transportes; Sistemas e unidades de medidas; Conceitos e propriedades dos fluidos; Estática dos fluidos; Campo de velocidade; Regimes de escoamentos; Dinâmica dos fluidos; Equação da continuidade e Equação de Bernoulli; e Perda de carga em escoamentos.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conhecer e identificar os processos envolvendo fenômenos de transportes.
- Identificar as propriedades gerais dos fluidos.
- Identificar o regime de escoamento de um fluido.
- Aplicar corretamente as Equações da Continuidade e de Bernoulli aos escoamentos ideais e reais.
- Determinar as perdas de cargas em escoamentos de fluidos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Definição de fluido e diferença entre líquidos e Gases.
2. Propriedades gerais dos fluidos.
  - 2.1. Volume específico
  - 2.2. Massa específica
  - 2.3. Peso específico
  - 2.4. Densidade relativa
  - 2.5. Viscosidade absoluta e cinemática
  - 2.6. Pressão.
  - 2.7. Tensão de cisalhamento
  - 2.8. Módulo de elasticidade e coeficiente de compressibilidade
3. Estática dos fluidos.
  - 3.1. Pressão atmosférica
  - 3.2. Pressão hidrostática
  - 3.3. Equação básica da estática dos fluidos
  - 3.4. Teorema de Stevin
  - 3.5. Lei de Pascal
  - 3.6. Equilíbrio dos corpos flutuantes: Princípio de Arquimedes
  - 3.7. Escala de pressão: absoluta e efetiva
  - 3.8. Medidores de pressão: Barômetro de mercúrio, Manômetro etc.
4. Campo de velocidade
  - 4.1. Determinação do campo de velocidade de um fluido
  - 4.2. Linhas de tempo, de trajetórias, de emissão e de corrente
  - 4.3. Campo de tensão
5. Cinemática dos Fluidos.
  - 5.1. Tipos de regime de escoamentos: Escoamentos em regimes permanente e variado
  - 5.2. Escoamentos laminar e turbulento (Número de Reynolds)
  - 5.3. Escoamento uniforme
  - 5.4. Vazão e Velocidade Média na Seção
  - 5.5. Equação da continuidade para regime permanente.
6. Equação da energia para o regime permanente.
  - 6.1. Energias mecânicas associadas a um fluido: potencial, cinética e de pressão
  - 6.2. Equação de Bernoulli
  - 6.3. Equação da energia com presença de uma máquina
  - 6.4. Equação da energia para um fluido real
7. Escoamento em tubos e dutos.
  - 7.1. Distribuição de tensão de cisalhamento no escoamento completamente desenvolvido em tubos
  - 7.2. Perfis de velocidade em escoamentos completamente desenvolvidos em tubos
  - 7.3. Considerações de energia no escoamento em tubos
  - 7.4. Perdas de carga distribuídas e localizadas

#### Procedimentos Metodológicos

Exposição em sala de aula, resolução de exercícios e problemas, apostilas, trabalhos de pesquisa e experimentos em laboratório.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia e computador.

#### Avaliação

Avaliação escrita, exercícios e trabalhos em grupo.

#### Bibliografia Básica

1. BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. Fenômenos de transportes. 2ª. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2017.

2. MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. Fundamentos da Mecânica dos Fluidos. Tradução da 4ª. Edição Americana. São Paulo, 2004.
3. BISTAFA, S. R. Mecânica dos Fluidos: Noções e Aplicações. 2ª. Edição Revista e Ampliada – São Paulo. Editora Blucher, 2016.

#### Bibliografia Complementar

1. BRAGA FILHO, W. Fenômenos de transporte para engenharia. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2016.
2. INCROPERA, F. P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6. ed., Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2008.
3. BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos. 2ª. Edição revisada. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2008.
4. FOX, R. W.; Mc DONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J., "Introdução à Mecânica dos Fluidos", 6ª. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2006.
5. NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: fluidos oscilações e ondas, calor. 5. ed. rev. e amplia. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. 375 p. v. 2 il.

#### Software(s) de Apoio:

-



Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Fenômenos de Transporte II  
 Pré-Requisito(s): Fenômenos de Transporte I

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Conceitos e fundamentos da transferência de calor e massa; Modos da transferência de calor; Circuitos térmicos em série e em paralelo; Leis básicas para a taxa e o fluxo de calor por condução, convecção e radiação; Condução de calor em paredes cilíndricas e esférica; Conceitos básicos na transferência de massa; Lei de Fick; Difusão binária; e, Análise dimensional e semelhança.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conhecer e identificar os princípios básicos da transferência de calor e massa.
- Diferenciar e calcular a resistência total para circuitos térmicos em série e em paralelo.
- Diferenciar os diferentes modos de transferência de calor.
- Deduzir equações básicas para a transferência de calor por condução em paredes planas, cilíndricas e esféricas.
- Compreender e Aplicar corretamente a Lei de Fick para a transferência de massa.
- Compreender o processo da difusão de massa envolvendo mais de um componente.
- Desenvolver análises dimensionais para solução de problemas de transferência de calor e massa.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Transferência de calor
  - 1.1. Conceitos básicos
  - 1.2. Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica
  - 1.3. Modos de transferência de calor
2. Condução de calor
  - 2.1. Lei de Fourier para a taxa e o fluxo de calor por condução
  - 2.2. Resistência térmica e analogia com o circuito elétrico
  - 2.3. Resistência térmica em paredes simples e composta
  - 2.4. Distribuição de Temperatura
  - 2.5. Raio Crítico de isolamento térmico
  - 2.6. Taxa de transferência de calor por condução e resistência térmica em paredes cilíndricas e esféricas
  - 2.7. Fluxo de calor por condução nos Sistemas de Coordenadas Cartesianas, Cilíndricas e Esféricas
  - 2.8. Equação da Difusão de calor em Coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas
  - 2.9. Condições de contorno e condição inicial
  - 2.10. Propriedades térmicas da matéria e conservação da energia em um volume de controle
3. Convecção de calor.
  - 3.1. Conceitos básicos da convecção térmica
  - 3.2. Lei de resfriamento de Newton
  - 3.3. Convecção natural, forçada, ebulição ou condensação
4. Radiação de calor
  - 4.1. Conceitos básicos, corpos radiantes ou radiadores
  - 4.2. Corpo negro e corpo cinzento
  - 4.3. Lei de Stefan-Boltzmann
  - 4.4. Taxa líquida de troca de calor por radiação
  - 4.5. Fator de Forma
5. Transferência de massa
  - 5.1. Conceitos básicos
  - 5.2. Difusão e coeficiente de transferência de massa
  - 5.3. Lei de Fick para a transferência de massa
  - 5.4. Teoria da camada limite
  - 5.5. Análise dimensional e semelhança

#### Procedimentos Metodológicos

Exposição em sala de aula, resolução de exercícios e problemas, apostilas, trabalhos de pesquisa e experimentos em laboratório.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia e computador.

#### Avaliação

Avaliação escrita, exercícios e trabalhos em grupo.

#### Bibliografia Básica

1. BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. Fenômenos de transportes. 2ª. Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2017.
2. BRAGA FILHO, W. Fenômenos de transporte para engenharia. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2016.
3. MUNSON, B. R.; YOUNG, D. F.; OKIISHI, T. H. "Fundamentos da Mecânica dos Fluidos", Tradução da 4ª edição Americana, Editora Blucher, 2004.

#### Bibliografia Complementar

1. INCROPERA, F. P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 6ª. Edição., Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2008.
2. BRUNETTI, F. Mecânica dos Fluidos. 2ª. Edição revisada. Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2008.
3. CREMASCO, M. A. Fundamentos de Transferência de Massa. 2ª. Edição. Campinas: UNICAMP, São Paulo, 2002.
4. LEVI, C. P. Fundamentos de Fenômenos de Transporte. Um texto para cursos básicos. Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2004.
5. NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de física básica: fluidos oscilações e ondas, calor. 5. ed. rev. e amplia. São Paulo: Edgard Blücher, 2014. 375 p. v. 2 il.

Software(s) de Apoio:

•

Curso: Tecnologia em Processos Químicos	
Disciplina: Microbiologia Industrial	Carga-Horária: 60h (80h/a)
Pré-Requisito(s): Bioquímica	Número de créditos 04

### EMENTA

Conceitos fundamentais sobre microbiologia; Diversidade microbiana; Caracterização dos diferentes tipos de microrganismos quanto ao seu nível de organização celular, metabolismo, crescimento e genética; Microrganismos de aplicação industrial; Normas de biossegurança para uso do laboratório de microbiologia; Técnicas laboratoriais básicas em microbiologia.

### PROGRAMA

#### Objetivos

Definir Microbiologia e reconhecer sua importância para a Ciência e sociedade; Conhecer os diferentes tipos de microrganismos; Compreender a classificação dos microrganismos quanto ao seu nível de organização celular, metabolismo, crescimento e genética. Identificar as exigências nutricionais dos microrganismos e relacioná-las as condições adequadas do meio de cultura para cultivo de cada categoria de microrganismo; Conhecer e aprender a interpretar a curva de crescimento microbiano e suas fases (curva cinética e modelo de Monod), bem como a sua importância em bioprocessos; Conhecer e aplicar as normas de biossegurança para o uso do laboratório de microbiologia; Aprender as técnicas laboratoriais básicas utilizadas no laboratório de microbiologia; Conhecer os principais processos industriais que empregam microrganismos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1 Introdução à Microbiologia

- 1.1 Histórico da Microbiologia
- 1.2 Classificação dos seres vivos
- 1.3 Taxonomia
- 1.4. Microbiologia industrial e biotecnologia

#### 2 Morfologia e estrutura

- 2.1 Fungos
  - 2.1.1 Classificação: Leveduras vs bolores
  - 2.1.2 Principais constituintes da célula e suas funções
- 2.2 Bactérias
  - 2.2.1 Principais constituintes da célula e suas funções
  - 2.2.2 Classificação: Gram-positivas vs Gram-negativas (método de coloração de Gram)

#### 3 Crescimento microbiano

- 3.1 Fontes de microrganismo de interesse industrial e características desejáveis
- 3.2 Nutrição microbiana: meios de cultura e características desejáveis
- 3.3 Conservação de microrganismos
- 3.4 Fases do crescimento microbiano: curva cinética, modelo de Monod e determinação dos parâmetros cinéticos,  $K_s$  e  $\mu_{máx}$

#### 4 Normas de biossegurança para o uso do laboratório de microbiologia (Teoria e Prática)

- 4.1 Normas de Biossegurança
- 4.2 Conhecimento e manuseio de instrumentos e equipamentos utilizados no laboratório de microbiologia
- 4.3 Métodos físicos e químicos de controle microbiano
- 4.4 Lavagem, preparo, esterilização de materiais e vidrarias e higienização do ambiente de trabalho

#### 5 Técnicas laboratoriais básicas em microbiologia (Teoria e Prática)

- 5.1 Preparo e conservação de meios de cultura
- 5.2 Métodos de inoculação, repicagem e manutenção de culturas puras
- 5.3 Principais tipos de preparações e colorações para visualizar microrganismos
- 5.4 Isolamento e obtenção de cultura pura
- 5.5 Técnicas de contagem de microrganismos

#### Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada; Leitura e análise de texto; Palestras, seminários, oficinas e debates; Desenvolvimento de projetos; Atividades experimentais em laboratórios e visitas técnicas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, mapas metabólicos, relatórios entre outros).

#### Bibliografia Básica

1. BORZANI, Walter et al. **Biотecnologia industrial**: fundamentos. São Paulo: E. Blücher, 2001. v1.
2. TORTORA, Gerard J; FUNKE, Berdell R; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
3. MADIGAN, Michael T; CLARK, D. P; MARTINKO, John M; DUNLAP, Paul V. **Microbiologia de Brock**. 12.ed. São Paulo: Artmed, 2010.
4. PELCZAR, Michael J. **Microbiologia**: Conceitos e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Makron, 2005. volumes 1 e 2.

## Bibliografia Complementar

1. TRABULSI, Luiz Rachid; ALTERTHUM, Flavio. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008
2. HÖFLING, J. F.; GONÇALVES R. B. **Microscopia de Luz em Microbiologia**: Morfologia Bacteriana e Fúngica. São Paulo: Artmed, 2008.
3. VERMELHO, Alane B; PEREIRA, A. F; COELHO, Rosalie R. **Práticas de Microbiologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
4. SILVA, G. N.; OLIVEIRA, V. L. de. **Microbiologia**: Manual de Aulas Práticas. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2007.
5. SCHMIDELL, Wilibaldo et al. **Biotecnologia industrial**: engenharia bioquímica. São Paulo: E. Blucher, 2001. v2.
6. BORZANI, Walter et al. **Biotecnologia industrial**: processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v3.

## Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Operações Unitárias I  
 Pré-Requisito(s): Fenômenos de Transporte I

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Transporte e fluidos. Tipos de equipamentos para transporte de fluidos. Caracterização da partícula sólida. Técnicas de separação sólido-fluido. Transporte de sólidos. Trocadores de calor.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender o transporte de fluidos, bem como os tipos de equipamentos para transporte de fluidos.
- Entender as técnicas de separação envolvendo sistemas sólido-fluidos;
- Conhecer as técnicas de separação: filtração, sedimentação e centrifugação e suas aplicações na indústria;
- Conhecer os tipos de transporte de sólidos;
- Compreender as técnicas envolvidas na mistura e na agitação de líquidos e materiais particulados.
- Identificar as diferentes Operações Unitárias que envolvem Transferência de Calor, como os trocadores de calor, secadores e evaporadores e caldeiras.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução a Operações Unitárias
  - 1.1. Conceitos fundamentais
2. Operações de Transporte de Fluidos
  - 2.1. Escoamento de fluidos em tubos
  - 2.2. Bombeamento para o transporte de líquidos
  - 2.3. Compressão para o transporte de gases
3. Operações em Sistemas Particulados
  - 3.1. Operações de redução de tamanho
    - 3.1.1. Britagem
    - 3.1.2. Moagem
  - 3.2. Separações mecânicas
    - 3.2.1. Peneiramento
    - 3.2.2. Filtração
    - 3.2.3. Ciclone
    - 3.2.4. Sedimentação
    - 3.2.5. Flotação
    - 3.2.6. Transporte de sólidos particulados
4. Operações de Transferência de Calor
  - 4.1. Trocadores de calor
  - 4.2. Secadores
  - 4.3. Evaporadores
  - 4.4. Caldeiras

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e práticas em computadores.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

#### Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo, apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

#### Bibliografia Básica

1. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. Manual de Operações Unitárias. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2008. 296 p. ISBN 9788528905212.
2. FOUST, A. S. et al. Princípio das Operações Unitárias. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982. 682 p. ISBN 9788521610380.
3. MACINTYRE, A. J. Equipamentos Industriais e de Processo. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 277 p. ISBN 9788521611073.

#### Bibliografia Complementar

1. BARBOSA, G. P. Operações da Indústria Química - Princípios, processos e aplicações. 1. ed. São José do Campos: Érica, 2015. 144 p. ISBN 9788536511832.
2. GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. Processos e Operações Unitárias da Indústria Química. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. ISBN 9788539900169.
3. GAUTO, M. A.; ROSA, G. R. Química Industrial. Porto Alegre: Bookman, 2013. 283 p. ISBN 9788565873606.
4. MATOS, S. P. Operações Unitárias - Fundamentos, Transformações e Aplicações dos Fenômenos Físicos e Químicos. 1. ed. São José dos Campos: Érica, 2015. 160 p. ISBN 9788536515953.
5. TERRON, L. R. Operações Unitárias Para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 612 p. ISBN 9788521621065.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos	
Disciplina: Operações Unitárias II	Carga-Horária: 60h (80h/a)
Pré-Requisito(s): Operações Unitárias I; Fenômenos de Transporte II.	Número de créditos 04

#### EMENTA

Adsorção. Adsorção e Stripping. Extração líquido-líquido e sólido-líquido. Destilação. Reatores químicos homogêneos, heterogêneos e bioquímicos.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

- Identificar as diferentes Operações Unitárias que Transferência de Massa, suas particularidades e características próprias, como os tipos de destilação e extração líquido-líquido, sólido-líquido e adsorção e stripping. Além da compreensão dos tipos e funcionamento de reatores químicos homogêneos, heterogêneos e bioquímicos.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- Operações de Transferência de Massa
  - Destilação
  - Extração líquido-líquido
  - Extração sólido-líquido
  - Adsorção e Stripping
- Reatores Químicos
  - Reatores homogêneos
    - Reatores bateladas
    - Reatores semi-contínuos
    - Reatores contínuos
  - Reatores heterogêneos
  - Reatores bioquímicos

##### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e práticas em computadores.

##### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

##### Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo, apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

##### Bibliografia Básica

- FOGLER, H. S. Elemento de engenharia das reações químicas Tradução: CALADO, V.; BISCAIA JÚNIOR, E. C. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013. ISBN 9788521617167.
- MUNHOZ, P. M. Fenômenos de Transporte - Aplicações Industriais. São Paulo: Editora do SENAI-SP, 2017. 136 p. ISBN 9788583931416.
- TERRON, L. R. Operações Unitárias Para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 612 p. ISBN 9788521621065.

##### Bibliografia Complementar

- CALDAS, J. N.; et al. Internos de torres - pratos e recheios. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2007. 510 p. ISBN 9788571931633.
- DIAS, L. R. S. Operações que envolvem transferência de calor e de massa. 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 64 p. ISBN 9788571932128.
- LEVENSPIEL, O. Engenharia das Reações Químicas. 3ª ed. Porto Alegre: Blucher, 2000. 584 p. ISBN 9788521202752.
- MATOS, S. P. Operações Unitárias - Fundamentos, Transformações e Aplicações dos Fenômenos Físicos e Químicos. 1. ed. São José dos Campos: Érica, 2015. 160 p. ISBN 9788536515953.
- SCHMAL, M. Cinética e reatores - aplicação na engenharia química. 3ª ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2017. 680 p. ISBN 9788568483411.

##### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Balanço de Calor e Massa  
 Pré-Requisito(s): Físico-Química I

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Conceitos associados aos balanços de calor e massa; Conservação de massa e energia; Cálculo em equipamentos industriais; Estequiometria industrial.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Capacitar o discente a compreender e efetuar os cálculos de balanços de massa e calor em equipamentos ou processos da Indústria Química.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução aos Materiais Gasosos e Líquidos
  - 1.1. Relações entre grandezas;
    - 1.1.1. Composição;
    - 1.1.2. Concentração;
  - 1.2. Gases Ideais
    - 1.2.1. Conceitos básicos;
    - 1.2.2. Volume molar;
    - 1.2.3. Massa específica e densidade;
  - 1.3. Materiais Líquidos;
    - 1.3.1. Massa específica e densidade;
    - 1.3.2. Mistura de líquidos ideais;
    - 1.3.3. Relações entre composições;
    - 1.3.4. Misturas e soluções não ideais;
2. Balanço de Massa
  - 2.1. Determinação da base de cálculo;
  - 2.2. Equações de Balanço de massa global e por componentes;
  - 2.3. Balanço de Massa em Processos sem Reação Química;
  - 2.4. Balanço de Massa em Processos com Reação Química;
  - 2.5. Estequiometria Industrial.
  - 2.6. Cálculos de processo com Inertes;
    - 2.6.1. Reciclo;
    - 2.6.2. Bypass;
    - 2.6.3. Purga.
3. Balanço de Calor
  - 3.1. Revisão de conceitos gerais Físico-Químicos e Termodinâmicos;
  - 3.2. Funções de Estado e de Caminho;
  - 3.3. Formas de Energia.
  - 3.4. Aplicação da 1ª Lei da Termodinâmica a Balanços de Energia
  - 3.5. Balanço de Energia em Processos sem Reação Química;
  - 3.6. Processos envolvendo mudanças de fases:
    - 3.6.1. Vaporização;
    - 3.6.2. Condensação;
    - 3.6.3. Fusão.
  - 3.7. Balanço de Energia em Processos com Reação Química
    - 3.7.1. Calor de Reação;
    - 3.7.2. Calor de Formação;
    - 3.7.3. Combustão.

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas, os seminários, as palestras, as aulas práticas e as aulas externas (aulas de campo e visitas técnicas).

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

A avaliação desta disciplina deve ser realizada de forma contínua ao longo de todo o período letivo. Dessa maneira, serão avaliados os seguintes elementos: participação dos alunos nas aulas, exercícios referentes às aulas, trabalhos individuais e em grupo, seminários, estudos dirigidos, projetos interdisciplinares (projetos integradores), relatórios técnico-científicos das aulas práticas e das aulas externas, provas individuais teóricas e práticas.

#### Bibliografia Básica

1. BRASIL, N. I.. Introdução à Engenharia Química. Ed. Interciência: PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 1999.
2. FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. Princípios Elementares dos Processos Químicos. 3ª ed. Editora LTC, 2005.
3. HIMMELBLAU, D. M. Engenharia Química: Princípios e Cálculos. 6ª ed. Editora LTC, 1998.

#### Bibliografia Complementar

1. BEJAN, A. Transferência de Calor. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

2. GEANKOPLIS, C. J. Transport Process and Separation Process Principles: Includes Unit Operations. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.
3. PERRY & CHILTON. Manual de Engenharia Química. 7ª ed. Editora Guanabara Dois, 1996.
4. BRAGA FILHO, Washington. Fenômenos de transporte para engenharia. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 342 p. il.
5. LAVINE, Adrienne S. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 672 p. il.

Software(s) de Apoio:

•



Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Tecnologia de Fermentação  
 Pré-Requisito(s): Microbiologia Industrial

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

#### EMENTA

Fermentação como Processo Unitário; Esterilização em processos fermentativos; Cinética dos processos fermentativos; Agitação em processos fermentativos; Aeração em processos fermentativos; Biorreatores; Separação de produtos e sub-produtos; Variação de escala e otimização de processos fermentativos; Fermentação alcoólica; Produção de levedura; Produção de ácidos orgânicos; Produção de polissacarídeos; Produção de antibióticos; Produção de vitaminas; Controle de processos fermentativos industriais; Influência de fatores no rendimento e produtividade de uma fermentação.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

Dar aos alunos conhecimentos gerais e específicos das indústrias em que os microrganismos e suas enzimas agem transformando substâncias químicas em produtos de interesse econômico.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1 Conceitos fundamentais em bioprocessos:
- 2 Tipos de processo fermentativo: descontínuo, semi-contínuo e contínuo
- 3 Cinética e modelagem de processos fermentativos
  - 3.1 Metabolismo microbiano e biomoléculas envolvidas
  - 3.2 Parâmetros cinéticos: taxas de transformação, conversões ( $Y_{X/S}$  e  $Y_{P/S}$ ), determinação de  $K_s$  e  $\mu_{\max}$
  - 3.3 Classificação de crescimento quanto à formação de produto
- 4 Esterilização em processos fermentativos
  - 4.1 Desinfecção industrial
- 5 Agitação e aeração em processos fermentativos
- 6 Biorreatores e forma de operação
- 7 Variação de escala e otimização de processos fermentativos
- 8 Influência de fatores no rendimento e produtividade de uma fermentação
- 9 Purificação de biomoléculas
  - 9.1 Rompimento celular
  - 9.2 Filtração e centrifugação
  - 9.3 Purificação baseada na solubilidade
- 10 Processos fermentativos e aplicações industriais
  - 10.1 Produção de etanol
  - 10.2 Produção de ácidos orgânicos
  - 10.3 Produção de enzimas
  - 10.4 Produção de polissacarídeos

##### Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada e desenvolvimento de atividades experimentais

##### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

##### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, mapas metabólicos, relatórios entre outros).

##### Bibliografia Básica

1. SCHMIDELL, W., LIMA, U. A., AQUARONE, E., BORZANI, W. Biotecnologia Industrial. Engenharia bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., vol. 2, 2001.
2. LIMA, U. A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W. Biotecnologia Industrial. Processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., vol. 3, 2001.
3. BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U. A., AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial. Fundamentos. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., vol. 1, 2001.

##### Bibliografia Complementar

1. BASTOS, REINALDO GASPAR. Tecnologia das fermentações – Fundamentos de bioprocessos. EdUFSCar, São Carlos, 2010. 162p.
2. LIMA, U. A., AQUARONE, E. & BORZANI, W. Tecnologia das fermentações. São Paulo: Edgard Blucher, 1975.
3. BORZANI, W., LIMA, U. A. & AQUARONE, E. Engenharia bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 1975.
4. BIOTECNOLOGIA industrial: biotecnologia na produção de alimentos. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 523 p. v. 4 il.
5. ANDRADE, Maria Zeni. Segurança em laboratórios químicos e biotecnológicos. Caxias do Sul: Educ, 2008. 160 p. il.

##### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos	Carga-Horária: 60h (80h/a)
Disciplina: Tecnologia dos Processos Químicos I	Número de créditos 04
Pré-Requisito(s): Operações Unitárias I; Química Orgânica.	

### EMENTA

Introdução à indústria química: Classificação e cadeias produtivas; Tipo de Processos industriais; Refino do petróleo; Indústria dos polímeros e tintas; Indústria de óleos, gorduras e sabões; Óleos essenciais, perfumes e aromatizantes; Indústria de agroquímicos.

### PROGRAMA

#### Objetivos

Conhecer as principais reações, orgânicas e inorgânicas, utilizadas em processos industriais; Conhecer os processos químicos industriais, envolvendo desde as matérias-primas até a obtenção dos produtos finais; Apresentar métodos de obtenção e separação desses produtos, tanto em escala industrial quanto em escala laboratorial, considerando as suas diferentes propriedades químicas, e apresentar suas principais aplicações.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1 INTRODUÇÃO À INDÚSTRIA QUÍMICA

- 1.1 Tipos de indústrias e principais características
- 1.2 Conceito de cadeia produtiva e principais cadeias da indústria química orgânica

#### 2 REFINO DO PETRÓLEO

- 2.1 Principais características, classificação e cadeia produtiva do petróleo
- 2.2 Processos de refino do petróleo
  - 2.2.1 Processos de separação
  - 2.2.2 Processos de conversão
  - 2.2.3 Processos de Tratamento

#### 3. POLÍMEROS E TINTAS

- 3.1 Matérias-primas, estrutura e propriedades dos polímeros
- 3.2 Classificação e principais aplicações dos polímeros.
- 3.3 Técnicas e processos de preparação de polímeros.
- 3.4 Características, classificação e constituintes das tintas
- 3.5 Processo de fabricação de tintas: base água e base solvente
- 3.6 Princípios de formação da película
- 3.7 Mecanismos básicos de proteção

#### 4 ÓLEOS, GORDURAS E SABÕES

- 4.1 Características e propriedades dos ácidos graxos e triglicerídeos
- 4.2 Processo de obtenção do óleo de soja
- 4.3 Processos de refino do óleo bruto
- 4.4 Processos de produção de biodiesel
- 4.5 Processamento de gorduras e óleos animais
- 4.6 Estrutura e propriedades dos sabões
- 4.7 Processo de obtenção de sabões: saponificação
- 4.8 Processos de produção de glicerina

#### 5. INDÚSTRIA DE AGROQUÍMICOS

- 5.1 Fertilizantes: definição e tipos
  - 5.1.1 Substâncias fertilizantes e os métodos aplicados na sua produção
  - 5.1.2 Processo e operações unitárias na produção de fertilizantes
- 5.2 Pesticidas: definição e tipos
  - 5.2.1 Principais pesticidas e suas aplicações
  - 5.2.2 Processos de fabricação do DDT

#### Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada e desenvolvimento de atividades experimentais.

#### Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, relatórios entre outros).

#### Bibliografia Básica

1. GAUTO, Marcelo; ROSA, Gilber. Química industrial. Porto Alegre: Bookman, 2013. 283p
2. SHREVE, R. N.; BRINK JR., J. A. Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
3. GAUTO, Marcelo; ROSA, G. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna, 2011.

#### Bibliografia Complementar

1. SOUSA, Mariana de Mattos Vieira Mello. Processos inorgânicos. Rio de Janeiro: Synergia, 2012. 244 p.
2. WONGTSCHOWSKI, P. Indústria Química: Riscos e oportunidades. 2ª edição revista e ampliada. São Paulo : Ed. Blucher, 2002.
3. de FARIAS, R. F. Introdução à Química do Petróleo. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna LTDA., 2008.
4. ANTUNES, A. Setores da Indústria Química Orgânica. Rio de Janeiro: Ed. E-papers, 2007.
5. FELDER, Richarde M.; ROUSSEAU, Ronald W. ; BULLARD, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 616 p. il.

Software(s) de Apoio:

•

Curso:	Tecnologia em Processos Químicos	
Disciplina:	Tecnologia dos Processos Químicos II	Carga-Horária: 60h (80h/a)
Pré-Requisito(s):	Tecnologia dos Processos Químicos I; Química Inorgânica. Número de créditos 04	

#### EMENTA

Processos químicos, orgânicos e inorgânicos, aplicados a diversos segmentos industriais: [...]; Indústria de mineração; Indústria de cimentos; Indústria têxtil; Indústria cerâmica; Indústria de cloro e soda.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

Conhecer as principais reações, orgânicas e inorgânicas, utilizadas em processos industriais; Conhecer os processos químicos industriais, envolvendo desde as matérias-primas até a obtenção dos produtos finais; Apresentar métodos de obtenção e separação desses produtos, tanto em escala industrial quanto em escala laboratorial, considerando as suas diferentes propriedades químicas, e apresentar suas principais aplicações.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1 INDÚSTRIA DE MINERAÇÃO

- 1.1 Processos de extração e fragmentação aplicados à mineração e principais equipamentos envolvidos
- 1.2 Processos de beneficiamento e principais equipamentos envolvidos
- 1.2.1 Principais processos químicos utilizados na mineração
- 1.3 Métodos analíticos aplicados à mineração

#### 2 INDÚSTRIA DE CIMENTOS

- 2.1 Introdução: principais matérias-primas que compõem o cimento e suas propriedades
- 2.2 Processo de fabricação do cimento por via seca: fluxograma de produção
- 2.2.1 Processo de clínquerização: reações envolvidas
- 2.3 Características do cimento, aditivos, principais tipos de cimento e suas aplicações
- 2.4 Fatores que aceleram a corrosão em estruturas de cimento e medidas de proteção
- 2.5. Coprocessamento

#### 3. INDÚSTRIA DE CLORO E SODA

- 3.1 Processos de produção de barrilha e bicarbonato de sódio
- 3.2 Processo de produção de cloro, hipoclorito de sódio e clorito de sódio;
- 3.3 Processo de produção de soda cáustica

#### 4. INDÚSTRIA CERÂMICA

- 4.1 Materiais cerâmicos, classificação e matérias-primas básicas
- 4.2 Estrutura cerâmica e suas propriedades mecânicas, térmicas e elétricas
- 4.3 Tipos e aplicações das cerâmicas
- 4.4 Fabricação e processamento dos materiais cerâmicos

#### 5. INDÚSTRIA TÊXTIL

- 5.1 Fibras têxteis: sintéticas, artificiais e naturais
- 5.2 Processos de fiação: malharia e tecelagem
- 5.3 Beneficiamento e estamparia

##### Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada e desenvolvimento de atividades experimentais.

##### Recursos Didáticos

Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

##### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, relatórios entre outros).

##### Bibliografia Básica

1. GAUTO, Marcelo; ROSA, Gilber. Química industrial. Porto Alegre: Bookman, 2013. 283p
2. GAUTO, Marcelo; ROSA, G. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna, 2011. 283p
3. SHREVE, R. N.; BRINK JR., J. A. Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

##### Bibliografia Complementar

1. SOUSA, Mariana de Mattos Vieira Mello. Processos inorgânicos. Rio de Janeiro: Synergia, 2012. 244 p.
2. FELDER, Richard M.; ROUSSEAU, Ronald W. ; BULLARD, Lisa G. Princípios elementares dos processos químicos 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 616 p. il.
3. SOUSA, Mariana de Mattos Vieira Mello. Processos inorgânicos. Rio de Janeiro: Synergia, 2012. 244 p.
4. WONGTSCHOWSKI, P. Indústria Química: Riscos e oportunidades. 2ª edição revista e ampliada. São Paulo : Ed. Blucher, 2002.
5. de FARIAS, R. F. Introdução à Química do Petróleo. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna LTDA., 2008.
6. ANTUNES, A. Setores da Indústria Química Orgânica. Rio de Janeiro: Ed. E-papers, 2007.

##### Software(s) de Apoio:

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Termodinâmica Aplicada  
 Pré-Requisito(s): Físico-Química I e Fenômenos de Transportes I

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Sistemas abertos (escoamento, compressão e expansão de fluidos). Conversão de energia (vapor, máquinas térmicas, refrigeração, liquefação de gases). Análise termodinâmica de processos reais.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Aprofundar o estudo das diversas formas de energia envolvidas nos processos industriais;
- Aplicar os conhecimentos termodinâmicos nos processos unitários da indústria química;
- Habilitar o estudante nos conteúdos básicos da termodinâmica, possibilitando uma melhor compreensão da energia nas suas diversas modalidades;
- Efetuar cálculos no âmbito da termodinâmica;
- Estabelecer relações entre as propriedades energéticas e prever propriedades termodinâmicas a partir de dados experimentais;

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Processos de escoamento
  - 1.1. Fundamentos:
    - 1.1.1. Princípio da conservação da massa da Equação da continuidade;
    - 1.1.2. Princípio e equação da conservação da energia;
    - 1.1.3. Taxa de energia na forma de trabalho;
    - 1.1.4. Balanço de energia mecânica da Equação de Bernoulli.
  - 1.2. Escoamento em tubos (estado estacionário):
    - 1.2.1. Velocidade máxima de escoamento;
    - 1.2.2. Velocidades sônica, subsônica e supersônica.
  - 1.3. Escoamento em dispositivos de seção transversal variável
    - 1.3.1. Aplicação: bocais e orifícios como medidores de vazão.
  - 1.4. Turbinas (expansores)
    - 1.4.1. Cálculo da eficiência de turbinas.
  - 1.5. Compressores e bombas
    - 1.5.1. Cálculo da eficiência de compressores;
    - 1.5.2. Compressão em um só estágio;
    - 1.5.3. Compressão em múltiplos estágios
    - 1.5.4. Cálculo da eficiência de bombas.
2. Conversão de calor em trabalho
  - 2.1. Ciclos de potência a vapor:
    - 2.1.1. Componentes de uma unidade motriz simples;
    - 2.1.2. Cálculo da eficiência do ciclo.
  - 2.2. Análises de ciclos de potência a vapor através de diagramas T-S e P-V:
    - 2.2.1. Ciclo de Carnot
    - 2.2.2. Ciclo de Rankine;
  - 2.3. Cálculo da eficiência dos ciclos em função do diagrama T-S.
  - 2.4. Ciclos de combustão interna (motores):
    - 2.4.1. Princípio de funcionamento;
    - 2.4.2. Ciclo Otto (ideal);
    - 2.4.3. Ciclo Otto padrão de ar;
    - 2.4.4. Ciclo Diesel padrão de ar;
    - 2.4.5. Razão de expansão;
    - 2.4.6. Rendimento do ciclo Diesel e grau de expansão prévia;
    - 2.4.7. Comparação entre os ciclos padrão de ar Otto e Diesel;
    - 2.4.8. Turbina a gás de combustão interna;
  - 2.5. Ciclos de refrigeração:
    - 2.5.1. Ciclo de refrigeração de Camot (Ideal);
    - 2.5.2. Rendimento e coeficiente de eficiência;
    - 2.5.3. Ciclo de refrigeração a ar;
    - 2.5.4. Ciclo de refrigeração a compressão de vapor;
    - 2.5.5. Taxa de circulação do refrigerante;
    - 2.5.6. Ciclos de refrigeração combinados;
    - 2.5.7. Ciclo de refrigeração por ejeção de vapor.
3. Análise termodinâmica dos processos:
  - 3.1. Trabalho ideal e trabalho perdido:
    - 3.1.1. Cálculo do trabalho ideal
    - 3.1.2. Cálculo do trabalho perdido
  - 3.2. Processos em escoamento permanente

## 3.2.1. Análise dos trabalhos real e ideal

## 3.2.2. Cálculo da eficiência termodinâmica.

## Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada; Discussão de artigos científicos; Resolução de listas de exercícios; Aplicação de cálculos termodinâmicos.

## Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

## Avaliação

A avaliação da disciplina se dará de modo continuado, por meio de lista de exercícios e provas teóricas, além de possíveis seminários desenvolvidos pelos alunos.

## Bibliografia Básica

1. Smith, J. M. , Van Ness, H. C., Abbott, M. M. Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química, 7ª Ed., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2007
2. Koretsky, Milo D. Termodinâmica para engenharia química. Editora LTC, Rio de Janeiro, 2007.
3. Moran, M. J., Shapiro, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia, 6ª Ed., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2008.

## Bibliografia Complementar

1. Atkins, P., de Paula, J. Físico-Química, Vol. 1, 9ª Ed., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2013.
2. ATKINS, Peter et al. Atkins: Físico-química. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. 459 p. v. 2 il.
3. Van Wylen, Termodinâmica Técnica, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1985.
4. CASTELLAN, Gilbert W. Fundamentos de físico-química. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1986. 527 p. il.
5. LAVINE, Adrienne S. et al. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014. 672 p. il.

## Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Instrumentação Industrial  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Introdução à Instrumentação e ao Controle de Processos Químicos estudando os principais sensores, transdutores e transmissores de sinais das variáveis de processos e identificando os principais tipos de atuadores e controladores integrados em malhas de controle.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Proporcionar ao aluno o conhecimento sobre os princípios de funcionamento, os tipos, as aplicações e as características dos principais instrumentos e os tipos de controles de processos aplicados na indústria.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Instrumentação industrial:
  - 1.1. Unidades de medida – SI.
  - 1.2. Conceito de instrumentação.
  - 1.3. Variáveis medidas e controladas.
  - 1.4. Simbologia da ISA (Instrumentations, Systems and Automation Society).
  - 1.5. Funcionamento dos instrumentos aplicados à:
    - 1.5.1. Medição de temperatura.
    - 1.5.2. Medição de nível.
    - 1.5.3. Medição de vazão.
    - 1.5.4. Medição de pressão.
2. Controle de processos:
  - 2.1. Projeto de um sistema de controle de processos
  - 2.2. Introdução a dinâmica de processos
  - 2.3. Controlador Proporcional (P)
  - 2.4. Controlador Proporcional e Integral (PI)
  - 2.5. Controlador Proporcional, Integral e Derivativo (PID)
3. Controlador Lógico Programável (CLP)
4. Válvula de controle

#### Procedimentos Metodológicos

O programa será desenvolvido através de aulas expositivas e aulas práticas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

#### Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo, apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

#### Bibliografia Básica

1. BEGA, Egídio Alberto et al. Instrumentação industrial. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. 668 p. il.
2. CAPELLI, Alexandre. Automação industrial: controle do movimento e processos contínuos. 3. ed. São Paulo: Érica, c2013. 236 p. il.
3. SHREVE, R. Norris; BRINK JR., Joseph A. (Joseph Andrew) . Indústrias de processos químicos. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1997. 717 p. il.

#### Bibliografia Complementar

1. MACINTYRE, A. J. Equipamentos Industriais e de Processo. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 277 p. ISBN 9788521611073.
2. GAUTO, Marcelo Antunes. Processos e operações unitárias da indústria química. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. 417 p. il.
3. FELDER, Richarde M.; ROUSSEAU, Ronald W. Princípios elementares dos processos químicos. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2005. 579 p. il.
4. BRASIL. Ministério da Educação. Caderno de aulas práticas da instrumentação industrial Brasília: IFB, 2016. 225 p. il.
5. PAOLESCHI, Bruno. Logística industrial integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente. 3. ed. São Paulo: Érica, 2011. 264 p. il.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Tratamento de Águas e Efluentes Industriais  
 Pré-Requisito(s): Microbiologia Industrial

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Tratamento de águas e efluentes industriais e domésticos. Controle da qualidade da água e efluentes. Destinação de resíduos químicos e impactos ambientais. Legislação sobre o uso e destinação da água e efluentes.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Proporcionar uma visão sistêmica e integrada das áreas do conhecimento relacionadas ao tratamento de água e efluentes domésticos e industriais, com o objetivo de formar profissionais com alto desempenho na prevenção aos danos ao meio ambiente.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Acidentes ambientais
  - 1.1. Histórico ambiental dos acidentes decorrentes da poluição hídrica e atmosférica
2. Poluição
  - 2.1. Poluição do ar e do solo
  - 2.2. Geração de resíduos na Indústria Química e a importância do seu tratamento
  - 2.3. Classificação dos tipos de matéria orgânica e outras substâncias presentes no esgoto, autodepuração de rios e processos de eutrofização;
3. Análise de água e esgoto
  - 3.1. Amostragem, análise microbiológica e físico química de água e esgoto (DQO, DBO, OD, nitrogenados, fosforados, sólidos, alcalinidade, dureza, óleos, microbiológico, poluentes tóxicos, turbidez, cor, condutividade e pH.);
4. Legislação
  - 4.1. Noções de legislação de água, esgoto e resíduos;
5. Tratamento de água e esgoto
  - 5.1. Aspecto de funcionamento, operação e filosofia de tratamento de água, esgoto e lodo;
  - 5.2. Etapas de tratamento de águas: potável, de processos, caldeiras e torres de resfriamento (ETA) (Coagulação, Decantação, Filtração, Cloração, Fluoretação, Correção de pH. Resinas e Carvão Ativado);
  - 5.3. Etapas de tratamento de esgoto: físico, físico-químico e biológico (Gradeamento, remoção de óleos, remoção de metais, remoção de substâncias tóxicas, correção de pH, tanques de equalização, tratamento biológico, correção de nutrientes, remoção de nitrogênio) de esgotos urbanos e industriais (ETE);
    - 1.1. Diferenciação dos tratamentos biológicos;
    - 1.2. Etapas de tratamento de lodo e resíduos químicos;
    - 1.3. Diferenciação das técnicas de disposição e diferenciação das operações envolvidas;
    - 1.4. Cálculos envolvendo eficiência de tratamentos, dosagem de produtos químicos, ação do despejo nos corpos hídricos e dimensionamento simplificado de equipamentos de tratamento de água e esgoto;
    - 1.5. Impactos ambientais. Abordagem conceitual do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável;
    - 1.6. Sistemas naturais;

#### Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada; Leitura e análise de texto; Palestras, seminários, oficinas e debates; Visitas técnicas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

Avaliação escrita e produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses e seminários).

#### Bibliografia Básica

1. BAIRD, C. Química ambiental. Tradução da 2ª edição norte americana. Porto Alegre : Bookman, 2002.
2. HAMMER, Mark J. Sistemas de abastecimento de água e esgotos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979
3. PELCZAR, M. J. et al. Microbiologia: Conceitos e aplicações. São Paulo: MAKRON BOOKS, 1996.

#### Bibliografia Complementar

1. RICHTER, C.A., AZEVEDO NETTO, J.M. Tratamento de Água. São Paulo: Edgard Blucher Editora Ltda., 1995.
2. ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. Introdução à química ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2004
3. SANT'ANNA JR., Geraldo Lippel. Tratamento biológico de efluentes: fundamentos e aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2013. ISBN 978-85-7193-327-9.
4. BARSANO, Paulo Roberto. Legislação ambiental 1. ed. São Paulo: Érica, 2014. 152 p. il. (Eixos).
5. SILVA, Neusely da. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água 4.ed. São Paulo: Varela, 2010. 624 p. il.

#### Software(s) de Apoio:

•



Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Corrosão  
 Pré-Requisito(s): Físico-Química II

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Corrosão eletroquímica; corrosão química; resistência à corrosão e inibidores de corrosão.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Caracterizar os diversos tipos e formas de corrosão, sua relevância nos diversos ramos da Indústria de Processos Químicos, assim como as principais técnicas de proteção de materiais.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1. Aspectos Introdutórios

- 1.1 – Conceitos;
- 1.2 – Importâncias;
- 1.3 – Custo:
  - 1.3.1 - Custo Direto;
  - 1.3.2 - Custo Indireto;
  - 1.3.3 - Conservação de Reservas Minerais;
  - 1.3.4 - Considerações Energéticas.
- 1.4 - Casos Benéficos de Corrosão

#### 2. Revisão sobre eletroquímica

- 2.1 - Considerações Gerais;
- 2.2 - Reação de Oxi-redução;
- 2.3 - Agente Redutor/ Agente Oxidante.
- 2.4 Potencial de Eletrodo
- 2.5 Potencial de eletrodo padrão:
  - 2.5.1 - Eletrodos de referência;
  - 2.5.2 - Sinal do potencial - tabela de potenciais de eletrodo.
- 2.6 Limitações no uso da tabela de potenciais:
  - 2.6.1 - Equação de Nernst.
- 2.7 - Potenciais de eletrodos irreversíveis;
- 2.8 - Tabelas Práticas;
- 2.9 - Espontaneidade das reações de corrosão.

#### 3. Pilhas de Corrosão Eletroquímicas

- 3.1 - Considerações Gerais;
- 3.2 - Tipos de pilhas:
  - 3.2.1 - Pilha de eletrodos metálicos diferentes:
    - 3.2.1.1 - Pilha ativa-passiva;
    - 3.2.1.2 - Pilha de ação local.
  - 3.2.2 - Pilhas de concentração:
    - 3.2.2.1 - Pilha de concentração iônica;
    - 3.2.2.2 - Pilha de aeração diferencial.
  - 3.2.3 - Pilhas de temperaturas diferentes;
  - 3.2.4 - Pilha eletrolítica.

#### 4. Formas de Corrosão

#### 5. Mecanismos Básicos de Corrosão

- 5.1 - Considerações Gerais;
- 5.2 - Mecanismo Eletroquímico:
  - 5.2.1 - Reações Anódicas e Catódicas;
  - 5.2.2 - Natureza Química do produto de corrosão;
  - 5.2.3 - Mecanismo Químico;
  - 5.2.4 - Corrosão no contato.
- 5.3 Diagramas de Pourbaix

#### 6. Meios Corrosivos

- 6.1 – Atmosfera:
  - 6.1.1 - Umidade Relativa;
  - 6.1.2 - Substâncias Poluentes;
  - 6.1.3 - Outros fatores.
- 6.2 - Águas Naturais:
  - 6.2.1 - Gases dissolvidos;
  - 6.2.2 - Sais dissolvidos;
  - 6.2.3 - Sólidos em suspensão;
  - 6.2.4 - Matéria Orgânica;
  - 6.2.5 – Microorganismo;
  - 6.2.6 – pH;
  - 6.2.7 – Temperatura.

## 6.3 – Solo:

- 6.3.1 – Umidade;
- 6.3.2 – Porosidade;
- 6.3.3 – pH;
- 6.3.4 – Condutividade;

**7. Velocidade de corrosão, polarização e passivação**

7.1 Fatores influentes na velocidade de corrosão

7.2 Polarização por ativação e por concentração

7.3 Aspectos experimentais da polarização

**8. Métodos para Combate à Corrosão**

8.1 Inibidores de corrosão: anódicos, catódicos e de adsorção.

8.2 Métodos baseados nos revestimentos protetores:

- 8.2.1 - Revestimentos com produtos da reação – tratamento químico ou eletroquímico da superfície metálica;
- 8.2.2 - Revestimentos orgânicos - tintas, resinas ou polímeros;
- 8.2.3 - Revestimentos inorgânicos - esmaltes, cimento, vidros; fosfatização, anodização;
- 8.2.4 - Revestimentos metálicos;
- 8.2.5 - Protetores temporários.

8.3 Proteção catódica

8.4 Proteção anódica

## Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas.

## Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

## Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, mapas metabólicos, relatórios entre outros).

## Bibliografia Básica

1. GENTIL, V. CORROSÃO. Editora LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S. A.
2. FÓFANO, S. & JAMBO H. C. M. Corrosão: Fundamentos, Monitoração e Controle, 1ª. Edição, Editora Ciência Moderna
3. RAMANATHAN, L.V. Corrosão e seu controle, Editora Hemus

## Bibliografia Complementar

1. NUNES, L. P. & LOBO, A. C. O. Pintura industrial na proteção anticorrosiva. Editora Interciência Ltda.
2. WOLYNEC, Stephan. Técnicas eletroquímicas em corrosão 1. ed. São Paulo, SP: Edusp, 2003. ISBN 978-85-314-0749-9.
3. TICIANELLI, Edson A.; GONZALEZ, Ernesto R. Eletroquímica: princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2013. 220 p. il. (Série Acadêmica ; 17).
4. ATKINS, Peter; JONES, Loretta ; LAVERMAN , Leroy . Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. 828 p. il.
5. ATKINS, Peter et al. Atkins: Físico-química. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2012. 386 p. v. 1 il.

## Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Gestão da Qualidade  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Conhecimento das abordagens da qualidade. Histórico e evolução da qualidade. Entendimento da gestão da qualidade e seus princípios. Análise e aplicação das ferramentas para qualidade total.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conceituar o gerenciamento da qualidade nos moldes da NBR ISO 9000, NBR ISO 14000 e outros modelos de gestão da qualidade.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução à Gestão da Qualidade
2. Gurus da qualidade
3. Controle da qualidade total
4. Ferramentas da qualidade
5. ISO 9000
6. ISO 18001
7. ISO 14002
8. ISO 22000
9. Controle estatístico da qualidade

#### Procedimentos Metodológicos

Aula expositiva dialogada; Leitura e análise de texto; Palestras, seminários, oficinas e debates; Visitas técnicas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

Avaliação escrita e produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses e seminários).

#### Bibliografia Básica

1. CAMPOS, V. F.; TQC: Controle da Qualidade Total. Editora INDG, 2004.
2. CAMPOS, V. F.; Gerenciamento pelas Diretrizes. Editora QFCO, 1996.
3. CAMPOS, V. F.; Gerenciamento da Rotina do trabalho do dia-a-dia. Editora QFCO, 1992.

#### Bibliografia Complementar

1. OLIVEIRA, O. J. Gestão de Qualidade (Tópicos Avançados). São Paulo: Thomson Learning, 2003.
2. MOREIRA, D. A. Medida da Produtividade na Empresa Moderna. Livraria Pioneira, 1991.
3. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - ISO 9000, 14000 & 17025.
4. LOBO, Renato Nogueirol. Gestão da qualidade 1. ed. São Paulo: Érica, 2010. 190 p. il.
5. LOBO, Renato Nogueirol. Gestão da qualidade diretrizes, ferramentas, métodos e normalização. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014. 136 p. il.

#### Software(s) de Apoio:

•

Curso: Tecnologia em Processos Químicos	Carga-Horária: 30h (40h/a)
Disciplina: Planejamento e controle da produção	Número de créditos 02
Pré-Requisito(s): Não há	

#### EMENTA

Gestão das operações produtivas, gestão de processos, sistemas de administração da produção, gestão de estoques e necessidade de materiais, planejamento de capacidade, gestão de demanda, programação da produção, sequenciamento da produção.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

Apresentar a teoria, os fundamentos e métodos clássicos de administração da produção em qualquer função produção com ênfase na atividade de planejamento, programação e controle de longo à curto prazo. Fazer compreender situações envolvendo problemas típicos e reais em diferentes estruturas de programação e segmentos industriais. Mostrar o papel da função produção dentro da organização e o relacionamento dessa área com as demais.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Planejamento da capacidade de produção
2. Arranjo físico e fluxo
3. PERT/CPM
4. Previsão de demanda
5. Planejamento das necessidades de materiais
6. Plano mestre da produção
7. Programação da produção
8. Medidas de desempenho: indicadores
9. Controle de estoques e lote econômico
10. Sequenciamento da programação da produção
11. Kanban

##### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivo-dialogadas, acompanhadas de debates, seminários, leituras e produção de textos e ainda trabalhos individuais e de grupo.

##### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, internet e visita a empresas.

##### Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo; Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

##### Bibliografia Básica

1. SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da produção. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2018.
2. MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
3. TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. 1. ed. – 2. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2008.

##### Bibliografia Complementar

1. CÔRREA, H.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. Planejamento, Programação e Controle da Produção 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.
2. GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da produção e operações, 8. Ed. São Paulo: Thompson, 2004.
3. RITZMAN, Larry; KRAJEWSKI, Lee; MALHOTRA, Manoj. Administração de Produção e operações. 8. Ed. Pearson, 2008.
4. LOBO, Renato Nogueiro; SILVA, Damião Limeira da. Planejamento e controle da produção 1. ed. São Paulo: Érica, 2014. 120 p. il. (Eixos).
5. OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Administração de processos: conceitos, metodologia, práticas. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 314 p. il.

##### Software(s) de Apoio:

-

## APÊNDICE IV – SEMINÁRIOS CURRICULARES

Curso:	Tecnologia em Processos Químicos
Seminário:	Seminário de Integração Acadêmico-Científica
Carga horária:	40 h (30 h/a)

### Objetivos

- Participar de um espaço de acolhimento, orientação, diálogo e reflexão;
- Conhecer a estrutura de funcionamento do IFRN, especificamente, do Campus, da Diretoria Acadêmica e do Curso;
- Situar-se na cultura educativa do IFRN;
- Conhecer as formas de acesso aos serviços de apoio ao estudante, se apropriando de seus direitos e deveres.

### Procedimentos Metodológicos

- Acolhimento e integração dos estudantes através de reunião realizada no início do semestre letivo;
- Apresentação da estrutura de funcionamento do IFRN e das atividades da Diretoria Acadêmica e do Curso;
- Apresentação do vídeo institucional;
- Entrega do Manual do Estudante.

### Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, TV/DVD, microfone e equipamento de som.

### Avaliação

- A avaliação será realizada mediante a participação e registro da frequência do estudante.

Curso:	Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos
Seminário:	Seminário de Orientação ao Projeto Integrador
Carga horária:	60 h (80 h/a)

#### Objetivos

- Participar de um espaço interdisciplinar, que tem a finalidade de proporcionar oportunidades de reflexão sobre a tomada de decisões mais adequadas à sua prática, com base na integração dos conteúdos ministrados nas disciplinas vinculadas ao projeto.
- Perceber as relações de interdependência existente entre as disciplinas do curso.
- Elaborar e desenvolver o projeto de investigação interdisciplinar fortalecendo a articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva.

#### Procedimentos Metodológicos

Reuniões semanais dos estudantes com os seu(s) orientador(es) acerca do desenvolvimento do projeto integrador. Esses encontros poderão ocorrer com o professor coordenador do projeto ou com professores orientadores de determinadas temáticas.

#### Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador e projetor multimídia.

#### Avaliação

O projeto será avaliado por uma banca examinadora constituída por professores das disciplinas vinculadas ao projeto e pelo professor coordenador do projeto. A avaliação do projeto terá em vista os critérios de: domínio do conteúdo; linguagem (adequação, clareza); postura; interação; nível de participação e envolvimento; e material didático (recursos utilizados e roteiro de apresentação). Com base nos projetos desenvolvidos, os estudantes poderão desenvolver relatórios técnicos.

Curso:	Tecnólogo em Processos Químicos
Seminário:	Seminário de Orientação ao Trabalho de Conclusão de Curso
Carga-horária	60 h (80 h/a)

#### Ementa

- Orientações sobre a elaboração do projeto, escrita, preparação da apresentação e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

#### Objetivo

O Trabalho de Conclusão de Curso é um componente curricular que tem como objetivo o desenvolvimento de uma produção acadêmica pelos alunos, que lhes permita expressar suas competências e habilidades, assim como os conhecimentos adquiridos durante o curso, a qual deve ser apresentada, em defesa pública, à uma banca examinadora para atribuição de nota.

#### Conteúdos

- **Unidade I - ORIENTAÇÕES GERAIS SOBRE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Orientações para a escolha do tema, levantamento bibliográfico e Normas Técnicas vigentes para a elaboração do Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso.

- **Unidade II - ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO DO PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Orientações para a elaboração do Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso e para a execução e desenvolvimento deste.

- **Unidade III - ELABORAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Normas Técnicas vigentes para a elaboração e redação do Trabalho de Conclusão de Curso e trabalhos científicos para publicação em eventos e periódicos.

- **Unidade IV - APRESENTAÇÃO E DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Orientações para a elaboração da apresentação e da defesa do Trabalho de Conclusão de Curso.

#### Bibliografia Básica

1. ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT: comentadas para trabalhos científicos**. 5. ed. rev. e atualizada. Curitiba: Juruá, 2012. 98 p. il.
2. GRESSLER, Lori Alice. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. 3. ed. rev. atual. São Paulo: Edições Loyola, 2007. 322 p. il.
3. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. atual. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p. il.

#### Bibliografia Complementar

1. AZEVEDO, Israel Belo de. **O prazer da produção científica: passos práticos para a produção de trabalhos acadêmicos**. 13. ed. São Paulo: Hagnos, 2012. 263 p. il.
2. BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson, c2008. 158 p. il.
3. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010. 225 p.
4. MACHADO, Anna Rachel; LOUSADA, Eliane Gouvêa ; ABREU-TARDELLI, Lília Santos. **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola, 2005. 116 p. il. (Leitura e produção de textos técnicos e acadêmicos ; 3).
5. SALOMON, Décio Vieira. **Como fazer uma monografia**. 13. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2014. 425 p. il.

## APÊNDICE V – EMENTAS E PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS

Curso: Tecnologia em Processos Químicos	Carga-Horária: 30h (40h/a)
Disciplina: Inglês Instrumental	Número de créditos 02
Pré-Requisito(s): Não há	

### EMENTA

Estudo da língua inglesa, pela leitura de textos, tradução; produção escrita, noção de termos técnicos, aquisição e ampliação de vocabulário.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Desenvolver habilidades de leitura e escrita na língua inglesa e o uso competente dessa no cotidiano;
- Construir textos básicos, em inglês, usando as estruturas gramaticais adequadas;
- Praticar a tradução de textos do inglês para o português;
- Compreender textos em Inglês, por estratégias cognitivas e estruturas básicas da língua;
- Utilizar vocabulário da língua inglesa nas áreas de formação profissional;
- Desenvolver projetos multidisciplinares, interdisciplinares utilizando a língua Inglesa como fonte de pesquisa.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Estratégias de Leitura: identificação de ideia central; localização de informação específica e compreensão da estrutura do texto; uso de pistas contextuais; exercício de inferência; produção de resumos, em português, dos textos lidos; Uso de elementos gráficos para “varredura” de um texto;
2. Conteúdo Sistemático: Contextual Reference; Passive to Describe Process; Defining Relative Clauses; Instructions: Imperative; Present Perfect; Present Perfect Continuous; Conditional Sentences; Modal Verbs; Prepositions; Linking Words (conjunctions); Compound Adjectives; Verb patterns; Word Order; Comparisons: Comparative and Superlative of Adjectives; Countable and Uncountable Nouns; Word Formation: Prefixes; Suffixes; Acronyms; and Compounding.

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas com discussão; Seminários temáticos; Aulas práticas em laboratório; Discussões presenciais de estudos de casos e de textos previamente selecionados; Recursos didáticos: Internet; projetor de multimídia, retro-projetor, DVDs, computador, televisor, e CD-ROMs.

#### Recursos Didáticos

- Livros didáticos, projetor multimídia, TV e vídeo, quadro branco, computador, revistas e periódicos, tecnologias da informação e comunicação, entre outros recursos coerentes com a atividade proposta.

#### Avaliação

A avaliação tem caráter contínuo e os resultados da aprendizagem são aferidos por meio de provas, questionamentos orais, trabalhos escritos, assiduidade, pontualidade, e participação nas aulas, destacando: Trabalhos individuais e em grupo; Participação em discussões e seminários presenciais; Desenvolvimento de projetos multidisciplinares e interdisciplinares.

#### Bibliografia Básica

1. Murphy, Raymond. English grammars in use, 3a edição, 2010.
2. Torres, Nelson. Gramática prática da língua inglesa: o inglês descomplicado, 10ª edição, 2007.
3. TOUCHÉ, A. C.; ARMAGANI, M. C. Match Point. São Paulo: Longman, 2003.

#### Bibliografia Complementar

1. Macmillan Phrasal Verbs Plus. Oxford: Macmillan Publishers Limited, 2005.
2. Macmillan English Dictionary: for advanced learners. Oxford: Macmillan Publishers Limited, 2007.
3. \_\_\_\_\_, Longman gramática escolar da língua inglesa, 2004.
4. DICIONÁRIO Larousse inglês/português - português/inglês: essencial. 2. ed. São Paulo: Larousse, 2009. 315 p.
5. LONGMAN gramática escolar da língua inglesa. São Paulo: Longman, 2004. 317 p. il.

#### Software(s) de Apoio:

-



Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Espanhol Instrumental  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Introdução aos estudos da língua espanhola. Compreensão e produção oral e escrita: apresentação e análise dos mais diversos gêneros discursivos orais e escritos que permitam o aluno compreender textos que contemplem situações sociais da vida cotidiana e acadêmica. Informações pertinentes sobre características fonéticas, gramaticais e sociolinguísticas da língua espanhola.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Os estudantes devem adquirir um nível básico de competência nas habilidades linguísticas para que possam participar em comunicações que apresentem situações cotidianas mais frequentes. Com este propósito os alunos terão as informações básicas necessárias sobre as características fonéticas, gramaticais, discursivas e sociolinguísticas da língua, assim como os aspectos culturais dos países de língua espanhola e suas influências nas situações sociais mais frequentes. Na conclusão do semestre o aluno deverá e compreender textos em situações da vida cotidiana e da vida profissional. Tal produção sempre estará compatível ao domínio linguístico exigido na língua Espanhola.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- Funcionais
  - interagir em situações de apresentações
  - pedir e dar informações diversas
  - identificar pessoas, lugares e objetos
  - descrever pessoas, lugares e objetos
  - falar de ações presentes e passadas
  - expressar sentimentos e sensações (positivas e negativas)
  - localização temporal e espacial
- Recursos linguísticos
  - concordâncias básicas
  - gênero e número
  - pronomes pessoais
  - casos de uso e/ou omissão do artigo
  - verbos pronominais mais frequentes
  - uso mais frequentes dos tempos do indicativo
  - advérbios e enlaces mais usuais
  - sinônimos e antônimos
  - vocabulário próprio das situações e temas tratados
  - uso de "gustar"

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas, debates e discussões de textos em sala de aula, realização de seminários temáticos.

#### Recursos Didáticos

- Livros didáticos, projetor multimídia, TV e vídeo, quadro branco, computador, revistas e periódicos, tecnologias da informação e comunicação, entre outros recursos coerentes com a atividade proposta.

#### Avaliação

As avaliações serão de forma escrita e por meio de trabalhos individuais e em grupos (estudos dirigidos, seminários e pesquisas bibliográficas).

#### Bibliografia Básica

- MARTIN, Ivan Rodrigues. Espanhol. São Paulo: Ática, 2009. 248 p. il. (novo ensino médio). ISBN 978-85-08-11307-1.
- MILANI, Esther Maria. Gramática de espanhol para brasileiros. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 384 p. ISBN 85-02-05789-8.
- MILANI, Esther Maria. Listo: español através de textos. São Paulo: Moderna, 2006. 343 p. il. ISBN 85-16-04638-9.

#### Bibliografia Complementar

- MILANI, Esther Maria. Listo:español através de textos : cuaderno de ejercicios. São Paulo: Moderna, 2006.
- SOUZA, Jair de Oliveira. Por supuesto!: español para brasileños. São Paulo: FTD, 2003.
- SIERRA, T. VARGAS; Espanhol Instrumental, Ibpex, 2005.
- SILVA, Bruno Rafael Costa Venâncio da ; SERRÃO, Raquel de Araújo . Diversidade linguístico-cultural no ensino de espanhol para brasileiros: experiências reflexivas no IFRN. Natal: IFRN, 2016. 212 p. il.
- Artigos da área em espanhol.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: LIBRAS  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Concepções sobre surdez. Implicações sociais, linguísticas, cognitivas e culturais da surdez. Diferentes propostas pedagógico-filosóficas na educação de surdos. Surdez e Língua de Sinais: noções básicas.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender as diferentes visões sobre surdez, surdos e língua de sinais que foram construídas ao longo da história e como isso repercutiu na educação dos surdos.
- Analisar as diferentes filosofias educacionais para surdos.
- Conhecer a língua de sinais no seu uso e sua importância no desenvolvimento educacional da pessoa surda.
- Aprender noções básicas de língua de sinais.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Abordagem histórica da surdez;
2. Mitos sobre as línguas de sinais;
3. Abordagens Educacionais: Oralismo, Comunicação total e Bilinguismo;
4. Língua de Sinais (básico) – exploração de vocabulário e diálogos em sinais: alfabeto datilológico; expressões socioculturais; números e quantidade; noções de tempo; expressão facial e corporal; calendário; meios de comunicação; tipos de verbos; animais; objetos + classificadores; contação de histórias sem texto; meios de transportes; alimentos; relações de parentesco; profissões; advérbios.

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas práticas dialogadas, estudo de textos e atividades dirigidas em grupo, leitura de textos em casa, debate em sala de aula, visita a uma instituição de/para surdos, apresentação de filme.

#### Recursos Didáticos

- Quadro, pincel, computador e data-show.

#### Avaliação

O aluno será avaliado pela frequência às aulas, participação nos debates, entrega de trabalhos a partir dos textos, entrega do relatório referente ao trabalho de campo e provas de compreensão e expressão em LIBRAS.

#### Bibliografia Básica

1. BRITO, L. F. Por uma gramática de língua de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995.
2. SACKS, O Vendo vozes: Uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.
3. QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. Língua Brasileira de Sinais: Estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

#### Bibliografia Complementar

1. BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. Deficiência Auditiva. Brasília: SEESP, 1997.
2. FERNANDES, S. É possível ser surdo em Português? Língua de sinais e escrita: em busca de uma aproximação. In: SKLIAR, C. (org.) Atualidade da educação bilíngüe para surdos. Vol.II. Porto Alegre: Mediação, 1999.p.59-81.
3. GESUELI, Z. M. A criança surda e o conhecimento construído na interlocução em língua de sinais. Tese de doutorado. Campinas: UNICAMP, 1998.
4. MOURA, M. C. de. O surdo: Caminhos para uma nova identidade. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
5. QUADROS, R. M. de. Educação de surdos: A aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997
6. SKLIAR, C. (org) Educação e exclusão. Abordagens sócio-antropológicas em educação especial. Porto Alegre: Mediação, 1997.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Gestão Organizacional  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

A evolução da administração e seus conceitos; As organizações e suas características; Funções administrativas; Áreas de gestão organizacional.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conhecer a administração enquanto ciência;
- Analisar a abrangência da administração
- Compreender as funções administrativas;
- Estabelecer a inter-relação entre as diversas áreas de gestão da empresa;
- Compreender o processo de gestão e sua importância para as organizações.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução à administração;
2. Organizações e empresas;
3. Funções administrativas;
  - 3.1. Planejamento;
  - 3.2. Organização e desenho organizacional;
  - 3.3. Direção e tomada de decisão;
  - 3.4. Controle;
4. Áreas de gestão organizacional:
  - 4.1. Gestão de Pessoas;
  - 4.2. Marketing;
  - 4.3. Finanças;
  - 4.4. Operações e Logística;
  - 4.5. Produção.

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas; análise de estudos de casos; resolução de exercícios; atividades em grupo e individuais.

#### Recursos Didáticos

- Utilização de projetor multimídia e quadro branco.
- Vídeos e Jogos.
- Laboratório de Gestão e Negócios.

#### Avaliação

Avaliação escrita. Análise de estudos de casos. Seminários

#### Bibliografia Básica

1. CHIAVENATO, I. Administração nos Novos Tempos. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2009.
2. GRIFFIN, RICKY W.; Introdução a Administração, 1ª edição, 2007.
3. MORAES, A.M.P. Iniciação ao Estudo da Administração. 3a ed. São Paulo: Makron Books, 2004.

#### Bibliografia Complementar

1. ANDRADE, O.B., AMBONI, N. Fundamentos de administração para cursos de gestão. São Paulo: Campus, 2010
2. SNELL, S.A., BATEMAN, T.S. Administração: Construindo vantagem competitiva. São Paulo: Atlas, 1998.
3. DAFT, Richard L. Administração. 6. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2005.
4. FERREIRA, A. A. et al. Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias: evolução e tendências da moderna administração de empresas. São Paulo: Cengage Learning, 2002.
5. SALOMÃO, S.M., TEIXEIRA, C.J., TEIXEIRA, H.J. Fundamentos de Administração: A busca do essencial. São Paulo: Elsevier, 2009.
6. SCHERMERHORN JR, J.R. Administração. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Relações Interpessoais no Trabalho  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

#### EMENTA

Relações humanas no trabalho. Personalidade. Comportamento organizacional. Grupo. Equipe. Comunicação Interpessoal. Liderança. Motivação, Poder e Conflito.

#### PROGRAMA

##### Objetivos

- Reconhecer o trabalho em equipe como agente do desenvolvimento de habilidades e motivações.
- Desenvolver a atenção para o desenvolvimento de habilidades que levem a uma melhor qualidade do produto ou serviço prestado, ou aos resultados desejados.
- Aprimorar qualidades que sejam capazes de levar às inovações e mudanças no ambiente organizacional.
- Construir habilidades como atenção, comunicação, liderança, percepção, motivação e qualidade.
- Desenvolver características inter-relacionais que contribua no desenvolvimento de competências e habilidades voltadas à empregabilidade.

##### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Relações interpessoais.
2. Técnicas de comunicação:
  - 2.1. Conceito.
  - 2.2. Princípios básicos.
  - 2.3. Fluxos de informação.
  - 2.4. Importância.
3. Comportamento organizacional.
4. Postura profissional.
5. Estratégias de poder e persuasão.
6. Negociação:
  - 6.1. Conceito.
  - 6.2. Processo.
  - 6.3. Estratégia.
  - 6.4. Ações.
7. Liderança:
  - 7.1. Administração de conflitos.
  - 7.2. Exercício da liderança no mundo do trabalho.
8. Motivação, automotivação e autogerenciamento.
9. Noções básicas de ética e ética empresarial.
10. Ética e setores corporativos: patronais e trabalhistas.
11. Responsabilidade social, cidadania e desenvolvimento sustentável.
12. Democratização das relações de trabalho.

##### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas, os seminários e as palestras. Esta disciplina pode ser trabalhada em associação à disciplina Gestão Organizacional, uma vez que ambas as disciplinas se integram diretamente à realidade do mercado de trabalho. Podem ser desenvolvidos projetos interdisciplinares (projetos integradores) relacionando as disciplinas Relações Interpessoais do Trabalho e Gestão Organizacional às disciplinas específicas da unidade tecnológica, como Tecnologia de Fermentação, Tecnologia dos Processos Químicos I e Tecnologia dos Processos Químicos II, já que tratam das principais tecnologias da Indústria Química do Estado do Rio Grande do Norte, portanto, do mercado de trabalho do Tecnólogo em Processos Químicos.

##### Recursos Didáticos

- Os principais recursos metodológicos a serem utilizados nesta disciplina são projetor de multimídia, computador, caixas de som, internet, quadro branco, pincéis e apagador de quadro branco.

##### Avaliação

A avaliação desta disciplina deve ser realizada de forma contínua ao longo de todo o período letivo. Dessa maneira, serão avaliados os seguintes elementos: participação dos alunos nas aulas, exercícios referentes às aulas, trabalhos individuais e em grupo, seminários, estudos dirigidos, projetos interdisciplinares (projetos integradores), provas individuais teóricas e práticas.

##### Bibliografia Básica

1. LIMONGI-FRANÇA. Ana Cristina. Psicologia do trabalho. São Paulo: Saraiva, 2008.
2. MINICUCCI, Agostinho. Relações humanas: Psicologia das relações interpessoais. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2015.
3. ROBBINS, Stephen. P. Comportamento organizacional: Teoria e prática no contexto brasileiro. 14.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

##### Bibliografia Complementar

1. WELL, Pierre. Relações humanas na família e no trabalho. 57.ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

2. ZANELLI, José Carlos; ANDRADE, Jairo Eduardo Borges. BASTOS, Antônio Virgílio. Psicologia, organizações e trabalho no Brasil. Porto Alegre: Artemed, 2004
3. FOUCAULT, M. A. **Arqueologia do Saber**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, Tradução de L' Archéologie du Savoir. 3º ed. 1987. 239p.
4. MOSCOVICI, F. **Desenvolvimento Interpessoal**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975.
5. COVEY, Staphen. **Os Sete Hábitos das Pessoas Altamente Eficazes**. 7º ed. São Paulo: Best Seller, 2001.

Software(s) de Apoio:

- Simuladores Organizacionais.
- Softwares: Power-Point, Flex, Corel Draw, entre outros.

Curso:	Tecnologia em Processos Químicos	
Disciplina:	Leitura e Produção de textos acadêmicos e de divulgação científica	Carga-Horária: 30h (40h/a)
Pré-Requisito(s):	Não há	Número de créditos 02
<b>EMENTA</b>		
Textualidade, com ênfase em aspectos organizacionais do texto escrito de natureza técnica científica e/ou acadêmica. Prática de leitura e de escrita de textos dos gêneros associados aos textos acadêmicos e de divulgação científica. Noções sobre estrutura e conteúdo: clareza, informatividade e adequação. Revisão e reescrita orientada dos textos produzidos.		
<b>PROGRAMA</b>		
<b>Objetivos</b>		
<b>Quanto à leitura de textos de natureza técnica, científica e/ou acadêmica:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar marcas estilísticas caracterizadoras da linguagem técnica, científica e/ou acadêmica;</li> <li>• Reconhecer traços configuradores de gêneros técnicos, científicos e/ou acadêmicos (especialmente do resumo, da resenha, do relatório e do artigo científico);</li> <li>• Recuperar a intenção comunicativa em resumo, resenha, relatório e artigo científico;</li> <li>• Descrever a progressão discursiva em resenha, relatório e artigo científico;</li> <li>• Reconhecer as diversas formas de citação do discurso alheio e avaliar-lhes a pertinência no co texto em que se encontram;</li> <li>• Utilizar-se de estratégias de sumarização;</li> <li>• Avaliar textos/trechos representativos dos gêneros supracitados, considerando a articulação coerente dos elementos linguísticos, dos parágrafos e das demais partes do texto; a pertinência das informações; os juízos de valor; a adequação às convenções da ABNT; e a eficácia comunicativa.</li> </ul>		
<b>Quanto à escrita de textos de natureza técnica, científica e/ou acadêmica:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expressar-se em estilo adequado aos gêneros técnicos, científicos e/ou acadêmicos;</li> <li>• Utilizar-se de estratégias de pessoalização e impessoalização da linguagem;</li> <li>• Citar o discurso alheio de forma pertinente e de acordo com as convenções da ABNT;</li> <li>• Sinalizar a progressão discursiva (entre frases, parágrafos e outras partes do texto) com elementos coesivos a fim de que o leitor possa recuperá-la com maior facilidade;</li> <li>• Escrever e rescrever resumo, resenha, relatório e artigo científico conforme diretrizes expostas na disciplina.</li> </ul>		
<b>Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)</b>		
1. ORGANIZAÇÃO DO TEXTO ESCRITO DE NATUREZA TÉCNICA, CIENTÍFICA E/OU ACADÊMICA: CARACTERÍSTICAS DA LINGUAGEM TÉCNICA, CIENTÍFICA E/OU ACADÊMICA;		
1.1 Sinalização da progressão discursiva entre frases, parágrafos e outras partes do texto;		
1.2 Reflexos da imagem do autor e do leitor na escritura em função da cena enunciativa;		
1.3 Estratégias de pessoalização e de impessoalização da linguagem.		
2 DISCURSO ALHEIO NO TEXTO ESCRITO DE NATUREZA TÉCNICA, CIENTÍFICA E/OU ACADÊMICA:		
2.1 Formas básicas de citação do discurso alheio: discurso direto, indireto, modalização em discurso segundo a ilha textual;		
2.2 Convenções da ABNT para as citações do discurso alheio.		
3 ESTRATÉGIAS DE SUMARIZAÇÃO.		
3.1 Tipos de resumos, parágrafo-padrão, tópico-frasal		
4 GÊNEROS TÉCNICOS, CIENTÍFICOS E/OU ACADÊMICOS: RESUMO, RESENHA, FOLDER, BANNER, RELATÓRIO E ARTIGO CIENTÍFICO:		
4.1 Estrutura composicional e estilo.		
<b>Procedimentos Metodológicos</b>		
Aula expositiva - dialogada, leitura e estudos dirigidos, discussão e exercícios com o auxílio das diversas tecnologias da comunicação e da informação.		
<b>Recursos Didáticos</b>		
Apostilas elaboradas pelos professores, quadro branco, computador, projetor multimídia, usos de redes e aplicativos sediados na internet.		
<b>Avaliação</b>		
Contínua por meio de atividades orais e escritas, individuais e em grupo.		
<b>Bibliografia Básica</b>		
1. FARACO, C.A.; TEZZA, C. <b>Oficina de Texto</b> . Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.		
2. SAVIOLI, F.P.; FIORIN, J.L. <b>Lições de texto: leitura e redação</b> . São Paulo: Ática, 1996.		
3. MACHADO, A. R. (Coord.). <b>Planejar gêneros acadêmicos</b> . São Paulo: Parábola Editorial, 2005.		
<b>Bibliografia Complementar</b>		
1. AZEVEDO, I. B. de. <b>O prazer da produção científica: diretrizes para a elaboração de trabalhos científicos</b> . 10. ed. São Paulo: Hagnos, 2001.		
2. FIGUEIREDO, L. C. <b>A redação pelo parágrafo</b> . Brasília: Universidade de Brasília, 1999.		
3. GARCEZ, L. H. do C. <b>Técnica de redação: o que é preciso saber para bem escrever</b> . São Paulo: Martins Fontes, 2002.		
4. MARCUSCHI, L. A. <b>Produção textual, análise de gêneros e compreensão</b> . São Paulo: Parábola, 2008.		
5. MARCUSCHI, Luiz Antônio; XAVIER, Antonio Carlos (Org.). <b>Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção de sentido</b> . 3. ed. São Paulo: Cortez, 2010.		
<b>Software(s) de Apoio:</b>		

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Química dos Elementos  
 Pré-Requisito(s): Química Geral e Química Inorgânica

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Ocorrência, Métodos de Preparação, Propriedades Gerais, Compostos e Reações para o Hidrogênio; Elementos do Bloco "S", Elementos do Bloco "P" e Elementos de Transição; Tópicos Experimentais Fundamentados na Teoria Estudada; Tópicos Experimentais Fundamentados na Teoria Estudada.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Introduzir as principais ocorrências de alguns dos elementos dos blocos s e p e elementos de transição e suas substâncias mais utilizadas.
- Apresentar métodos de obtenção e separação em escala industrial e de laboratório desses elementos considerando as suas diferentes propriedades químicas.
- Apresentar os principais derivados desses elementos e suas diversas aplicações.
- Introduzir a química dos elementos dos blocos d e f destacando as suas características eletrônicas e reatividade com ênfase na formação de compostos de coordenação.
- Relacionar a reatividade dos elementos de transição com a sua estrutura eletrônica.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Hidrogênio
  - 1.1. Características Gerais
  - 1.2. Ocorrência
  - 1.3. Métodos de Obtenção
  - 1.4. Reações de Hidrogênio
  - 1.5. Hidretos
  - 1.6. Isótopos
2. Elementos do Bloco "S"
  - 2.1. Grupo 1
    - 2.1.1. Ocorrência e Métodos de Preparação
    - 2.1.2. Propriedades Gerais dos Elementos
    - 2.1.3. Potencial de Oxidação
    - 2.1.4. Reações
    - 2.1.5. Compostos: Óxidos, Hidróxidos, Haletos, Organo-Metálicos e Complexos
  - 2.2. Grupo 2
    - 2.2.1. Ocorrência e Métodos de Preparação
    - 2.2.2. Propriedades Gerais dos Elementos
    - 2.2.3. Comportamento Anômalo do Berílio
    - 2.2.4. Compostos e suas Reações
    - 2.2.5. Solubilidade dos Sais
    - 2.2.6. Dureza da Água
    - 2.2.7. Comparação com os Metais Alcalinos
3. Elementos do Bloco "P"
  - 3.1. Grupos 13 a 18
    - 3.1.1. Propriedades Gerais dos Elementos
    - 3.1.2. Hidretos, Haletos e outros Compostos
    - 3.1.3. Principais usos destes Elementos
    - 3.1.4. Alotropia
    - 3.1.5. Propriedade Gerais dos Ácidos
    - 3.1.6. Poder Oxidante e Reatividade dos Elementos
    - 3.1.7. Compostos de Gases Nobres: Propriedades e Estruturas.
4. Química dos Elementos de Transição e seus Compostos
  - 4.1. Ocorrência e métodos de preparação
  - 4.2. Propriedades gerais dos elementos
  - 4.3. Principais usos dos elementos
  - 4.4. Potencial de oxidação
  - 4.5. Compostos e suas reações
  - 4.6. Processos catalíticos envolvendo compostos de metais de transição

#### Procedimentos Metodológicos

A metodologia da disciplina compreenderá aulas dialogadas pautadas nos livros textos e com o uso de outros textos para leitura, análise e síntese, resolução de exercícios em sala e atividades experimentais em laboratório de Química. Elaboração e apresentação de seminários e de outros trabalhos acadêmicos pelos estudantes.

#### Recursos Didáticos

- Quadro, pincel, computador e data-show.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas nas aulas expositivas, na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo, sínteses, seminários, avaliações individuais, nas aulas experimentais, etc. Consideraremos a participação dos discentes nas aulas, nas propostas das atividades individuais e coletivas, nas discussões em sala, no planejamento e elaboração dos seminários e trabalhos escritos.

#### Bibliografia Básica

1. LEE, J. D. Química Inorgânica : não tão concisa, Edgar Blücher: São Paulo, 1999.
2. SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. Química Inorgânica, Trad. da 3a ed. Inglesa, Bookman Ed.: Porto Alegre, 2004.
3. Kotz, John C.; Química Geral e reações químicas, 6ª edição, 2010.

#### Bibliografia Complementar

1. Masterton, Willian L.; Princípios de Química, 6ª edição 2009.
2. ATKINS, P., JONES, L., Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente, 5ª edição , BookMan Editora: Porto Alegre, 2012.
3. COTTON, F. A., WILKINSON, G. Advanced Inorganic Chemistry, 5a. ed., Willey Interscience: New York, 1988.
4. COTTON, F. A., WILKINSON, G. Química Inorgânica, Ed. Livros Técnicos e Científico: Rio de Janeiro, 1978.
5. ATKINS, P., JONES, L., Princípios de Química, Trad. da 3a ed. Inglesa, BookMan Editora: Porto Alegre, 2002.
6. HUHEEY, J. E., KEITER, E. A., KEITER, R. L. Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, 4a ed., Harper Collins: New York, 1993.
7. BARROS, H. C. Química Inorgânica: uma Introdução. Belo Horizonte: UFMG, 1989.

#### Software(s) de Apoio:

•



Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Biocombustíveis  
 Pré-Requisito(s): Fenômenos de Transporte II

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

A disciplina contempla o estudo dos aspectos relacionados à produção de biocombustíveis como biomassa vegetal energética, biogás, bioetanol, óleo vegetal combustível e biodiesel. Os tipos de matérias-primas utilizadas em cada processo, bem como os aspectos tecnológicos associados a cada etapa.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender os tipos de biocombustíveis, assim como a produção e uso de biomassa vegetal energética, biogás, bioetanol, óleo vegetal combustível e biodiesel.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução a biocombustíveis
  - 1.1. Conceito de bioenergia e biocombustíveis
  - 1.2. Evolução da bioenergia e dos biocombustíveis
  - 1.3. Tipos de biocombustíveis
2. Produção e uso de biomassa vegetal energética
  - 2.1. Florestas bioenergéticas
  - 2.2. Tecnologia de fabricação de carvão vegetal (pirólise)
  - 2.3. Processos físico-químicos da pirólise de biomassa
  - 2.4. Tecnologia de fabricação de briquetes de resíduos agroindustriais
3. Produção e uso de biogás
  - 3.1. Conceitos sobre biogás
  - 3.2. Fontes geradoras de biogás
  - 3.3. Biodigestores
  - 3.4. Uso e aplicações do biogás
  - 3.5. Sustentabilidade na produção de biogás
4. Produção e uso do bioetanol
  - 4.1. Bioetanol como combustível veicular
  - 4.2. Tecnologia de fabricação de bioetanol
  - 4.3. Sustentabilidade do bioetanol
5. Produção e uso do óleo vegetal combustível
  - 5.1. Conceitos básicos sobre óleos vegetais e oleaginosas vegetais
  - 5.2. Uso de óleos vegetais como combustível veicular
  - 5.3. Tecnologia de produção de óleo vegetal
6. Produção e uso do biodiesel
  - 6.1. Conceitos básicos sobre biodiesel
  - 6.2. Uso do biodiesel como combustível veicular
  - 6.3. Programa nacional na produção de biodiesel (PNPB)
  - 6.4. Tecnologia de produção de biodiesel
  - 6.5. Sustentabilidade na produção de biodiesel

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e práticas em computadores.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

#### Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo, apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

#### Bibliografia Básica

1. CORTEZ, L. A. B. Bioetanol de Cana-de-Açúcar - P&D para Produtividade e Sustentabilidade. São Paulo: Blucher, 2010. 992 p. ISBN 9788521205319.
2. KNOTHE, G.; GERPEN, J. V.; KRAHL, J. Manual de Biodiesel. Tradução de Luiz Pereira Ramos. São Paulo: Blucher, 2007. 340 p. ISBN 9788521204053.
3. LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. Biocombustíveis – 2 Volumes. Rio de Janeiro: Interciência, 2012. 1200 p. ISBN 9788571932289.

#### Bibliografia Complementar

1. CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GOMEZ, E. O. Biomassa para energia. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008. 736 p. ISBN 9788526807839.
2. BNDES E CGEE. Bioetanol de cana-de-açúcar: Energia para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 314 p. ISBN 9788587545244.
3. MANDARINO, J. M. G.; ROESSING, A. C. Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 40 p. ISSN 21762937.
4. TAVARES, S. R. L. Biocombustíveis Sólidos – Fonte energética alternativa à recuperação de áreas degradadas e à conservação do Bioma Caatinga. Natal: Editora do IFRN, 2014. 400 p. ISBN 9788583330677.
5. ZACURA FILHO, G.; PICCIRILLI, J. P. O Processo de Fabricação do Açúcar e Alcool. Desde a Lavoura da Cana Até o Produto Acabado. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2012. 272 p. ISBN 9788537102657.

#### Software(s) de Apoio:

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Tecnologia da Indústria Petroquímica  
 Pré-Requisito(s): Química Orgânica e Físico-Química II

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Introdução e composição do petróleo; noções de geologia do petróleo; métodos de prospecção do petróleo; perfuração; avaliação de formações; completação e intervenção em poços; elevação e processamento primário.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender, de forma geral e abrangente, o assunto petróleo nos seus vários componentes, tais como: teorias sobre a origem e formação; reservas nacionais e internacionais; geopolítica; formas de exploração e transporte; história da tecnologia de refino; quadro atual do refino; principais grupos de utilização de derivados; distribuição dos derivados.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução e Composição do Petróleo
  - 1.1. Histórico;
  - 1.2. Cadeia produtiva da indústria do petróleo;
  - 1.3. Natureza do petróleo;
  - 1.4. Constituintes do petróleo;
  - 1.5. Classificação do petróleo;
  - 1.6. Características do petróleo;
  - 1.7. As etapas da engenharia de petróleo;
  - 1.8. A deterioração do petróleo.
2. Noções de Geologia do Petróleo
  - 2.1. Origem e formação;
  - 2.2. Migração e aprisionamento
3. Prospecção do Petróleo
  - 3.1. Métodos geológicos;
  - 3.2. Métodos geofísicos.
4. Perfuração
  - 4.1. Equipamentos da sonda de perfuração;
  - 4.2. Colunas de perfuração;
  - 4.3. Brocas;
  - 4.4. Fluidos de perfuração;
  - 4.5. Operações de perfuração;
  - 4.6. Perfuração direcional;
  - 4.7. Perfuração marítima;
  - 4.8. Otimização da perfuração.
5. Avaliação de Formações
  - 5.1. Perfilagem em poço aberto;
  - 5.2. Perfilagem de produção.
6. Completção e Intervenção em Poços
  - 6.1. Tipos de completção;
  - 6.2. Etapas de uma completção;
  - 6.3. Principais componentes da coluna de produção;
  - 6.4. Equipamentos de superfície;
  - 6.5. Tipos de intervenção nos poços.
7. Elevação
  - 7.1. Elevação natural;
  - 7.2. Gás-lif;
  - 7.3. Bombeio centrífugo submerso;
  - 7.4. Bombeio mecânico com hastes;
  - 7.5. Bombeio por cavidades progressivas.
8. Processamento primário
  - 8.1. Separação multifásica;
  - 8.2. Condicionamento e processamento do petróleo e gás;
  - 8.3. Tratamento e destino da água produzida.

#### Procedimentos Metodológicos

O Programa será desenvolvido através de aulas expositivas.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, projetor multimídia, computador, aparelho de vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

Será contínua considerando os critérios de participação ativa dos discentes no decorrer das aulas expositivas e na produção de trabalhos acadêmicos: trabalhos escritos e orais, individuais e em grupo (sínteses, seminários, aulas experimentais, mapas metabólicos, relatórios entre outros).

#### Bibliografia Básica

1. THOMAS, J. E.; Fundamentos de Engenharia de petróleo. Editora Interciência, 2004.
2. DE FARIAS, R. F. Introdução à Química do Petróleo, Editora: Ciência Moderna.
3. GAUTO, M. A. Petróleo S. A. - Exploração Produção Refino e Derivados, Editora: Ciência Moderna.

#### Bibliografia Complementar

1. DONATO, Vitorio. Logística para a indústria do petróleo, gás e biocombustível. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012. 256 p.
2. SOLOMONS, T. W. Graham; FRYHLE, Craig B. Química orgânica. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, c2009. 675 p. v.1 il.
3. CAVALCANTI NETO, Mario Tavares de Oliveira . O petróleo e as profissões vinculadas: oportunidades no Rio Grande do Norte. Natal: IFRN, 2015. 158 p. il
4. CAVALCANTI NETO, Mario Tavares de Oliveira . Petróleo e gás: noções básicas para alunos do ensino médio. Natal: IFRN, 2016. 164 p. il.
5. CAVALCANTI NETO, Mário Tavares de Oliveira; ROCHA, Alexandre Magno Rocha da . Noções de prospecção e pesquisa mineral para técnicos de geologia e mineração. Natal: [s.n.], 2010. 267 p. il.

Software(s) de Apoio:

•

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Instalações Elétricas Industriais  
 Pré-Requisito(s): Física Geral II

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Componentes de instalações elétricas industriais; iluminação industrial; condutores elétricos e proteção; eletrocalhas e sistemas de aterramento; sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Qualificar os alunos a projetar sistemas de iluminação industrial;
- Apresentar os principais equipamentos, materiais e dispositivos usados em instalações elétricas industriais;
- Dimensionar condutores elétricos e dispositivos de proteção;
- Apresentar sistemas de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas;

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Componentes de instalações elétricas industriais
  - 1.1. Para-raios
  - 1.2. Chave fusível
  - 1.3. Mufla terminal primária
  - 1.4. Cabo de energia isolado
  - 1.5. Transformador de corrente
  - 1.6. Transformador de Potencial
  - 1.7. Medidores de energia
  - 1.8. Bucha de passagem
  - 1.9. Chave Seccionadora
  - 1.10. Relé
  - 1.11. Disjuntores
  - 1.12. Fusíveis
2. Iluminação Industrial
  - 2.1. Conceitos básicos de luminotécnica
  - 2.2. Tipos de lâmpadas: características técnicas e aplicações
  - 2.3. Métodos de cálculo de iluminamento
  - 2.4. Dispositivos de controle
  - 2.5. Luminárias
  - 2.6. Iluminação de interiores
  - 2.7. Iluminação de emergência
3. Condutores Elétricos e Proteção
  - 3.1. Fios e Cabos Condutores
  - 3.2. Sistema de distribuição
  - 3.3. Critérios Básicos para a distribuição de circuitos
  - 3.4. Critérios básicos para dimensionamento de seção dos condutores
  - 3.5. Critérios básicos para dimensionamento dispositivos de proteção
4. Eletrocalhas e Dutos
  - 4.1. Dimensionamento de eletrocalhas
  - 4.2. Exemplos de aplicações de eletrocalhas
  - 4.3. Dimensionamentos de dutos
  - 4.4. Exemplos de aplicações de dutos
5. Sistemas de Aterramento
  - 5.1. Condutores de aterramento
  - 5.2. Proteção contra Contatos Indiretos
  - 5.3. Aterramento de equipamentos
  - 5.4. Objetivos e importância do aterramento
  - 5.5. Esquemas de aterramento
6. Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas
  - 6.1. Introdução
  - 6.2. Considerações sobre a origem dos raios
  - 6.3. Norma sobre Para-Raios

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas teóricas expositivas; Desenvolvimento de projetos.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

#### Avaliação

Avaliações escritas e práticas; Trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios, estudos dirigidos, pesquisas); Apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

#### Bibliografia Básica

1. COTRIN, A.A.M.B. Instalações elétricas. 4a ed. São Paulo: Prentice Hall. 2003.

2. CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 14a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
3. MAMEDE, FILHO J. Instalações elétricas industriais. 6a ed. Rio de Janeiro: LITEC – Livros Técnicos Científicos Editora S.A. 1997.

#### Bibliografia Complementar

1. KINDERMANN, Geraldo; CAMPAGNOLO, Jorge Mário. Aterramento Elétrico, 4ed. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998.
2. LEITE, Duilio Moreira. Proteção Contra Descargas Atmosféricas, 3a Ed. São Paulo: Officina de Mydia, 1997.
3. NEGRISOLI, Manoel Eduardo Miranda. Instalações elétricas: projetos prediais em baixa tensão. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1987. 178 p. il.
4. NISKIER, Julio. Manual de instalações elétricas. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 306 p. il.
5. LIMA JÚNIOR, Almir Wirth. Eletricidade e eletrônica básica. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009. 294 p. il.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Energias Renováveis  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 30h (40h/a)  
 Número de créditos 02

### EMENTA

Introdução às energias renováveis; Energia Solar; Energia Eólica; Biomassa.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Apresentar o panorama nacional e mundial da oferta de energia e de suas principais tecnologias, com destaque às energias renováveis para um desenvolvimento sustentável;
- Refletir sobre as novas exigências tecnológicas por maior eficiência energética diante da conjuntura atual;
- Abordar fontes de energia renováveis: eólica, solar e biomassa.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Introdução às energias renováveis
  - 1.1. História da tecnologia de Energia;
  - 1.2. Matriz Energética brasileira e sua comparação com a mundial;
  - 1.3. O papel das termelétricas na garantia da oferta de eletricidade no Brasil;
  - 1.4. Energia de Reserva.
2. Energia Eólica
  - 2.1. A situação no Brasil e no mundo;
  - 2.2. Mapa eólico;
  - 2.3. Aerogeradores;
  - 2.4. Perspectivas futuras para a energia eólica.
3. Energia Solar
  - 3.1. Radiação Solar
  - 3.2. Geração fotovoltaica
  - 3.3. Equipamentos envolvidos na geração de energia solar
  - 3.4. Perspectivas futuras para a energia solar
4. Biomassa
  - 4.1. Geração elétrica e biocombustíveis

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e visitas em campo.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, pincéis para quadro branco, livro didático, livros (diversos), revistas, jornais (impressos e on-line), computadores, internet, Projetor multimídia.

#### Avaliação

Avaliações escritas e orais; Trabalhos escritos individuais e em grupos; Relatórios de aula de visitas técnicas.

#### Bibliografia Básica

1. Amenedo, J.L.R., Gómez, S.A., Díaz, J.C.B., 2003, Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica, Editorial Rueda.
2. Dalmaz, A., Passos, J.C., 2007, Energia Eólica (texto parcial da dissertação de mestrado de Dalmaz, A., POSMEC-2007)
3. Tolmasquim, M.T., 2003, Fontes Renováveis de Energia no Brasil, Editora Interciência, Rio de Janeiro.

#### Bibliografia Complementar

1. ALDABÓ, R. Energia Solar para Produção de Eletricidade. Artliber, 2012.
2. WALISIEWICZ, Marck. Energia Alternativa – solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis; 1a ed., Editora Publifolha, ISBN: 8574028460, 2008.
3. ROCHA, Julio César; ROSA, André Henrique ; CARDOSO, Arnaldo Alves . Introdução à química ambiental. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 256 p. il.
4. SPIRO, Thomas G. Química ambiental. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 334 p. il.
5. ARISTONE, Flavio . Perspectivas para a bioenergia no Mato Grosso do Sul. Campo Grande: Ed. UFMS, 2013. 176 p. il.

#### Software(s) de Apoio:

-

Curso: Tecnologia em Processos Químicos  
 Disciplina: Desenho Industrial  
 Pré-Requisito(s): Não há

Carga-Horária: 60h (80h/a)  
 Número de créditos 04

### EMENTA

Introdução ao Desenho Técnico; Interpretação de projetos; CAD (Computer Aided Design).

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Fazer com que o aluno esteja apto a: Ler, interpretar e executar desenhos técnicos; Visualizar e representar formas através de projeções ortogonais e perspectivas; trabalhar com softwares de CAD (Computer Aided Design); Seguir normas aplicáveis a desenhos técnicos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- Introdução ao Desenho Técnico
  - Objetivos do desenho técnico em Processos Químicos;
  - Revisão de tópicos de geometria plana, construções fundamentais;
  - Normas de desenho técnico e apresentação de projetos;
  - Execução de escalas;
  - Teoria das projeções;
  - Projeções ortogonais.
- Interpretação de Projetos
  - Planta baixa;
  - Plantas com Cortes e Vistas;
  - Legendas;
  - Observações constantes nos projetos.
- CAD (Computer Aided Design)
  - Sistemas de coordenadas retangular e polar.
  - Coordenadas absolutas e relativas;
  - Ambiente de trabalho e configurações básicas;
  - Comandos de desenho e edição;
  - Ferramentas de visualização, precisão e verificação;
  - Criação e configuração de layers;
  - Criação e configuração de estilos de linhas e textos;
  - Criação e utilização de estilos de dimensionamento;
  - Criação e inserção de blocos simples e com atributos;
  - Plotagem

#### Procedimentos Metodológicos

Aulas expositivas e práticas em computadores.

#### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

#### Avaliação

Avaliações escritas; Trabalhos individuais e em grupo, apresentação dos trabalhos desenvolvidos.

#### Bibliografia Básica

- ABRANTES, J.; FILGUEIRAS FILHO, C. A. Desenho Técnico Básico - Teoria e Prática. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 172 p. ISBN 9788521635697.
- CRUZ, M. D. D. Desenho Técnico. 1. ed. São Paulo: Érica, 2013. 160 p. ISBN 9788536506104.
- RIBEIRO, A. C.; PERES, M. P.; IZIDORO, N. Curso de Desenho Técnico e AutoCAD. 1ª. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 382 p. ISBN 978-8581430843.

#### Bibliografia Complementar

- BORGERSON, J. L.; LEAKE, J. M. Manual de Desenho Técnico para Engenharia - Desenho, Modelagem e Visualização. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015. 396 p. ISBN 9788521627142.
- KUBBA, S. A. Desenho Técnico para Construção. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 312 p. ISBN 9788582601563.
- LEAKE, J.; BORGERSON, J. Manual de Desenho Técnico para Engenharia. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 328 p. ISBN 9788521617372.
- RIBEIRO, A. S. et al. Desenho Técnico Moderno. 4ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 494 p. ISBN 8521615221.
- SPECK, H. J.; Manual Básico de Desenho Técnico. 9ª. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016. 207 p. ISBN 9788532807823.

#### Software(s) de Apoio:

- Versão atualizada do AutoCAD.

## APÊNDICE VI – BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

DESCRIÇÃO (Autor, Título, Editora, Ano)	DISCIPLINA(S) CONTEMPLADA(S)	QTDE. DE EXEMPLARES
FOUCAULT, M. A. <b>Arqueologia do Saber</b> . Rio de Janeiro: Forense-Universitária, Tradução de L' Archéologie du Savoir. 3ª ed. 1987. 239p.	Relações Interpessoais do Trabalho.	05
MOSCOVICI, F. <b>Desenvolvimento Interpessoal</b> . Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975.	Relações Interpessoais do Trabalho.	05
COVEY, Staphen. <b>Os Sete Hábitos das Pessoas Altamente Eficazes</b> . 7ª ed. São Paulo: Best Seller, 2001.	Relações Interpessoais do Trabalho.	05
FADIMAN, James; FRAGER, Robert. <b>Teorias da Personalidade</b> . São Paulo: Harbra, 1986.	Relações Interpessoais do Trabalho.	05
KANAANE, R. <b>Comportamento Humano nas Organizações</b> . 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.	Relações Interpessoais do Trabalho.	05
<b>Michaelis: Dicionário Escolar Inglês</b> . São Paulo: Melhoramentos, 2009.	Inglês Instrumental.	05
<b>Macmillan Essential Dictionary: For Learners of American English</b> . Oxford: Macmillan Publishers Limited, 2003.	Inglês Instrumental.	05
<b>Longman Dicionário Escolar: Inglês – Português, Português – Inglês para Estudantes Brasileiros</b> . 1ª ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2002.	Inglês Instrumental.	05
ANTAS, Luiz Mendes. <b>Dicionário de Termos Técnicos: Inglês - Português</b> . 6ª ed. São Paulo: Traço Editora, 1980.	Inglês Instrumental.	05
<b>Chambers Dictionary of Science and Technology</b> . London: Chambers, W., & Chambers, R., 1971.	Inglês Instrumental.	05
ANDRADE, Maria Zeni. <b>Segurança em Laboratórios Químicos e Biotecnológicos</b> . Caxias do Sul: EducS, 2008.	Segurança e Saúde do Técnico em Química.	05
CARVALHO, Paulo Roberto de. <b>Boas Práticas Químicas em Biossegurança</b> . Rio de Janeiro: Interciência, 1999.	Segurança e Saúde do Técnico em Química.	05
CIENTFUEGOS, Freddy. <b>Segurança no Laboratório</b> . Rio de Janeiro: Interciência, 2001.	Segurança e Saúde do Técnico em Química.	05
ARAÚJO, Giovanni Moraes de. <b>Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos</b> . 2ª ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde, 2005.	Segurança e Saúde do Técnico em Química.	05
GONÇALVES, Edwar Abreu. <b>Manual de Segurança e Saúde no Trabalho</b> . 5ª ed. São Paulo: LTr, 2011.	Segurança e Saúde do Técnico em Química.	05
1. BACAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. <b>Química Analítica Quantitativa Elementar</b> . 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher – Instituto Mauá de Tecnologia, 2001.	Técnicas Básicas de Laboratório; Química Analítica Qualitativa; Química Analítica Quantitativa; Química Analítica Quantitativa Experimental.	05
2. MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V. <b>Manual de Soluções, Reagentes e Solventes</b> . 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.	Técnicas Básicas de Laboratório; Química Analítica Qualitativa; Química Analítica Quantitativa Experimental.	05
3. TRINDADE, D. F.; BANUTH, G. S. L. <b>Química Básica Experimental</b> . 4ª ed. Editora Icone, 2010.	Técnicas Básicas de Laboratório.	05
4. POSTMA, J. M.; ROBERTS JR, J. L.; HOLLENBERG, J. L. <b>Química no Laboratório</b> . 5ª ed. Editora Manole, 2009.	Técnicas Básicas de Laboratório.	05
NEVES, V. J. M das. <b>Como Preparar Soluções Químicas no Laboratório</b> . 1ª ed. Editora Novo Conceito, 2008	Técnicas Básicas de Laboratório.	05
ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. <b>Introdução a Química Ambiental</b> . 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.	Química Ambiental.	05
VAITSMAN, E. P.; VAITSMAN, D. S. <b>Química &amp; Meio Ambiente – Ensino Contextualizado</b> . Rio de Janeiro: Interciência, 2006.	Química Ambiental.	05
COLIN, B. <b>Química Ambiental</b> . 2ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2002.	Química Ambiental.	05
DERISIO, J. C. <b>Introdução ao Controle de Poluição Ambiental</b> . 3ª ed. São Paulo: Editora Signus, 2007.	Química Ambiental.	05
SPIRO, T. G.; STIGLIAN, W. M. <b>Química Ambiental</b> . 2ª ed. Editora Pearson, 2009.	Química Ambiental.	05



KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. <b>Química Geral e Reações Químicas</b> , vol. 1. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.	Química Inorgânica; Físico-Química; Físico-Química Experimental.	05
KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. <b>Química Geral e Reações Químicas</b> , vol. 2. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.	Química Inorgânica; Físico-Química; Físico-Química Experimental.	05
MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. <b>Princípios de Química</b> . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.	Química Inorgânica; Corrosão.	05
MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. <b>Química: Um Curso Universitário</b> . 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.	Química Inorgânica.	05
LEE, J. D. <b>Química Inorgânica Não Tão Concisa</b> . 5ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.	Química Inorgânica.	05
SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. <b>Química Inorgânica</b> . 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.	Química Inorgânica.	05
FELTRE, R. <b>Química</b> , vol. 3. 7ª ed. São Paulo: Moderna, 2008.	Química Orgânica.	05
LEMBO, A. <b>Química: Realidade e Contexto</b> , vol. 3. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2006.	Química Orgânica.	05
SARDELLA, A. <b>Curso Completo de Química</b> . 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.	Química Orgânica.	05
MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. <b>Princípios de Química</b> . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.	Química Orgânica; Físico-Química; Físico-Química Experimental.	05
SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. <b>Química Orgânica</b> , vol. 1. 9ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2009.	Química Orgânica.	05
SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. <b>Química Orgânica</b> , vol. 2. 9ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2009.	Química Orgânica.	05
ATKINS, P. W. <b>Físico-Química: Fundamentos</b> . 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.	Físico-Química; Físico-Química Experimental; Corrosão.	05
CASTELLAN, G. W. <b>Fundamentos de Físico-Química</b> . Rio de Janeiro: LTC, 2008.	Físico-Química; Físico-Química Experimental.	05
BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. <b>Química Geral</b> , vol. 1. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.	Físico-Química; Físico-Química Experimental.	05
BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. <b>Química Geral</b> , vol. 2. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.	Físico-Química; Físico-Química Experimental.	05
VOGEL, A. I. <b>Química Analítica Qualitativa</b> . 1ª ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.	Química Analítica Qualitativa.	05
MUELLER, H.; SOUZA, D. de. <b>Química Analítica Qualitativa Clássica</b> . Edifurb, 19XX.	Química Analítica Qualitativa.	05
FERNANDES, J. <b>Química Analítica Qualitativa</b> . 1ª ed. São Paulo: Hemus, 1982.	Química Analítica Qualitativa.	05
KOBAL JR, J.; SARTÓRIO, L. <b>Química Analítica Qualitativa</b> . São Paulo: Moderna, 1978.	Química Analítica Qualitativa.	05
HARRIS, D. C. <b>Análise Química Quantitativa</b> . 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.	Química Analítica Quantitativa; Química Analítica Quantitativa Experimental; Química Analítica Instrumental; Química Analítica Instrumental Experimental.	05
VOGEL, A. I. <b>Análise Química Quantitativa</b> . 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.	Química Analítica Quantitativa; Química Analítica Quantitativa Experimental; Química Analítica Instrumental; Química Analítica Instrumental Experimental.	05
OHLWEILER, O. A. <b>Química Analítica Quantitativa</b> , vol. 1. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.	Química Analítica Quantitativa; Química Analítica Quantitativa Experimental.	05
OHLWEILER, O. A. <b>Química Analítica Quantitativa</b> , vol. 2. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.	Química Analítica Quantitativa; Química	05

	Analítica Quantitativa Experimental.	
MERCÊ, A. L. R. <b>Iniciação à Química Analítica Quantitativa Não Instrumental</b> . 1ª ed. IBPEX, 2010.	Química Analítica Quantitativa; Química Analítica Experimental.	05
CROUCH, S. R.; HOLLER, J. F.; SKOOG, D. <b>Princípios de Análise Instrumental</b> . 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.	Química Analítica Instrumental; Química Analítica Experimental.	05
SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. <b>Fundamentos de Química Analítica</b> . 8ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.	Química Analítica Instrumental; Química Analítica Experimental.	05
PAVIA, D. L. <b>Introdução à espectroscopia</b> . 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.	Química Analítica Instrumental; Química Analítica Experimental.	05
GENTIL, V. <b>Corrosão</b> . 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.	Corrosão.	05
NUNES, L. de P. <b>Fundamentos de Resistência à Corrosão</b> . Rio de Janeiro: Interciência - IBP: ABRACO, 2007.	Corrosão.	05
JAMBO, H. C. M.; FÓFANO, S. <b>Corrosão – Fundamentos, Monitoração e Controle</b> . Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2008.	Corrosão.	05
ALBERTAZZI JR., A.; SOUSA, A. R. <b>Fundamentos de Metrologia: Científica e Industrial</b> . São Paulo: Editora Manole, 2008.	Instrumentação Industrial.	05
BEGA, Egídio. <b>Instrumentação Industrial</b> . Interciência, 2003.	Instrumentação Industrial.	05
BOLTON, W. <b>Instrumentação e Controle</b> . Hemus, 1980.	Instrumentação Industrial.	05
FIALHO, Arivelto. <b>Instrumentação Industrial</b> . Érica, 2002.	Instrumentação Industrial.	05
SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. <b>Controle Automático de Processos Industriais</b> . 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982.	Instrumentação Industrial.	05
FOUST, A. S.; WENZEL, L. A. <b>Princípios das Operações Unitárias</b> . 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Dois, 1982.	Operações da Indústria Química.	05
McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOT, P. <b>Unit Operations of Chemical Engineering</b> . 7ª ed. New York: McGraw Hill, 2005.	Operações da Indústria Química.	05
GOMIDE, R. <b>Manual de Operações Unitárias</b> . 2ª Ed Reynaldo Gomide. São Paulo. 1991.	Operações da Indústria Química.	05
BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. <b>Manual de Operações Unitárias</b> . Editora Hemus, 2004.	Operações da Indústria Química.	05
COULSON, J. A. <b>Tecnologia química - Vol. II - Operações Unitárias</b> . Fundação Calouste Gulbenkian.	Operações da Indústria Química.	05
FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. <b>Princípios Elementares dos Processos Químicos</b> . 3ª ed. Editora LTC, 2005.	Processos Industriais. Químicos	05
HIMMELBLAU, D. M. <b>Engenharia Química: Princípios e Cálculos</b> . 6ª ed. Editora LTC, 1998.	Processos Industriais. Químicos	05
SHREVE, R. N. <b>Indústria de Processos Químicos</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1997.	Processos Industriais; Químicos Tecnologias Químicas Regionais.	05
GEANKOPLIS, C. J. <b>Transport Process and Separation Process Principles: Includes Unit Operations</b> . 4ª ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.	Processos Industriais. Químicos	05
MACINTYRE, A. J. <b>Equipamentos Industriais e de Processos</b> . LTC, 1997.	Processos Industriais. Químicos	05
BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. <b>Introdução a Engenharia Ambiental: O Desafio do Desenvolvimento Sustentável</b> . 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.	Tecnologias Químicas Regionais.	05
SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. <b>Química Ambiental</b> . 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.	Tecnologias Químicas Regionais.	05
WONGTSCHOWSKI, P. <b>Indústria Química: riscos e oportunidades</b> . 2ª ed. Edgard Blücherr, 2002.	Tecnologias Químicas Regionais.	05
	Tecnologias Químicas Regionais.	05

LENZI; FAVERO, E.; LUCHESE, L. O. B.; BERNARDI, E. <b>Introdução a Química da Água: Ciência, Vida e Sobrevivência</b> . LTC, 2009.		
TORTORA, G.T.; FUNKE, R.; CASE, C. L. <b>Microbiologia: Uma Introdução</b> . 8ª ed. São Paulo: Artmed, 2005.	Microbiologia.	05
MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP P. V.; CLARK D. P. <b>Microbiologia de Brock</b> . 12ª ed. São Paulo: Artmed, 2010.	Microbiologia.	05
TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F.; MARTINEZ, M. B.; CAMPOS, L. C.; GOMPERTZ, O. F.; RÁCZ, M. L. <b>Microbiologia</b> . 4º ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.	Microbiologia.	05
VERMELHO, A. B.; PEREIRA, A. F.; COELHO, R. R. R.; SOUTO-PADRÓN, T. <b>Práticas de Microbiologia</b> . Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2006.	Microbiologia.	05
SILVA, G. N.; OLIVEIRA, V. L. de. <b>Microbiologia – Manual de Aulas Práticas</b> . 2º ed. Florianópolis: UFSC, 2007.	Microbiologia.	05

## APÊNDICE VII: Fluxograma de Componentes Curriculares do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos (Diurno)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO  
PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO

Carga-horária de Disciplinas (horas): 2400  
Carga-horária de Prática Profissional (horas):  
Carga-horária de Atividades Complementares (horas):  
Carga-horária Total (horas): 2400

### CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS

#### FLUXOGRAMA DE COMPONENTES CURRICULARES

1º Período 28 h/a semanais	2º Período 28 h/a semanais	3º Período 26 h/a semanais	4º Período 28 h/a semanais	5º Período 28 h/a semanais	6º Período 22 h/a semanais
Língua Portuguesa 4	Cálculo I 4	Cálculo II 4	Cinética 2	Balanco de Calor e Massa 4	Instrumentação Industrial 2
Fundamentos da Matemática 4	Física Geral I 4	Físico-Química I 6	Físico-Química II 4	Termodinâmica Aplicada 4	Planejamento e controle da produção 2
Química Geral 6	Química Orgânica 6	Física Geral II 4	Operações Unitárias I 4	Operações Unitárias II 4	Tratamento de Águas e Efluentes 4
Química Experimental 4	Química Inorgânica 6	Bioquímica 2	Microbiologia Industrial 4	Tecnologia de Fermentação 4	Higiene e segurança Industrial 2
Estatística Aplicada 4	Sociologia do Trabalho 2	Química Analítica Qualitativa 4	Química Analítica Quantitativa 4	Química Analítica Instrumental 4	Gestão da Qualidade 4
Introdução aos Processos Químicos 2	Metodologia do Trabalho Científico 2	Fenômenos de Transporte I 4	Fenômenos de Transporte II 4	Tecnologia dos Processos Químicos I 4	Tecnologia dos Processos Químicos II 4
Informática 2	Cidadania, Ética e Meio Ambiente 2	Optativa 2	Química Ambiental 2	Corrosão 2	Empreendedorismo 2
Seminário de Integração Acadêmico-Científica 2	Optativa 2		Seminário de Orientação ao Projeto Integrador 2	Optativa 2	Seminário de Orientação ao TCC 2
			Optativa 2		

APÊNDICE VIII: Fluxograma de Componentes Curriculares do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos (Noturno)

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE		Carga-horária de Disciplinas (horas): 2400					
PRÓ-REITORIA DE ENSINO		Carga-horária de Prática Profissional (horas):					
PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO		Carga-horária de Atividades Complementares (horas):					
		Carga-horária Total (horas): 2400					
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS							
FLUXOGRAMA DE COMPONENTES CURRICULARES							
1º Período 20 h/a semanais	2º Período 20 h/a semanais	3º Período 20 h/a semanais	4º Período 20 h/a semanais	5º Período 20 h/a semanais	6º Período 20 h/a semanais	7º Período 20 h/a semanais	8º Período 20 h/a semanais
Língua Portuguesa	Cálculo I	Cálculo II	Química Orgânica	Bioquímica	Microbiologia Industrial	Tecnologia de Fermentação	Química Ambiental
Fundamentos da Matemática	Física Geral I	Físico-Química I	Química Analítica Qualitativa	Química Analítica Quantitativa	Cinética	Tecnologia dos Processos Químicos I	Tecnologia dos Processos Químicos II
Química Geral	Química Experimental	Físico Geral II	Físico-Química II	Operações Unitárias I	Operações Unitárias II	Química Analítica Instrumental	Tratamento de Águas e Efluentes
Introdução aos Processos Químicos	Estatística Aplicada	Fenômenos de Transporte I	Fenômenos de Transporte II	Química Inorgânica	Balanco de Calor e Massa	Termodinâmica Aplicada	Gestão da Qualidade
Informática	Sociologia do Trabalho	Cidadania, Ética e Meio Ambiente	Instrumentação Industrial	Seminário de Orientação ao Projeto Integrador	Higiene e segurança Industrial	Corrosão	Planejamento e controle da produção
Seminário de Integração Acadêmico-Científica	Metodologia do Trabalho Científico			Optativa	Optativa	Optativa	Empreendedorismo
							Seminário de Orientação ao TCC