

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

*Projeto Pedagógico do Curso  
Técnico de Nível Médio em*

# *Química*

*na forma Subsequente,  
na modalidade presencial*

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



*Projeto Pedagógico do Curso  
Técnico de Nível Médio em*

# *Química*

*na forma Subsequente,  
na modalidade presencial*

*Eixo Tecnológico: Controle e Processos  
Industriais*

Projeto aprovado pela Resolução Nº 38/2012-CONSUP/IFRN, de 26/03/2012.

**Belchior de Oliveira Rocha**  
REITOR

**Anna Catharina da Costa Dantas**  
PRÓ-REITORA DE ENSINO

**Wyllys Abel Farkat**  
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

**José Yvan Pereira Leite**  
PRÓ-REITOR DE PESQUISA

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO/SISTEMATIZAÇÃO:

**Aline Carvalho Bueno**  
**Emanuel Alves de Souza**  
**Érico de Moura Neto**  
**Hermesson Jales Dantas**  
**Magna Angélica do Santos Bezerra Souza**  
**Michele Asley Alencar Lima**

COMISSÃO DE COLABORAÇÃO

**Danyelle Alves da Silva**  
**Helenice Lopes Barbosa**  
**Leão Xavier da Costa Neto**  
**Líliam da Silva Vieira**  
**Luís Ferdinando da Silva Patriota**  
**Paulo Rodrigo Pinheiro de Campos**  
**Pedro Cancio Neto**  
**Thiago Pardo Severiano**  
**Thiago Valentim Marques**  
**Ticiane Patricia da Silveira Cunha**  
**Varélio Gomes dos Santos**

REVISÃO PEDAGÓGICA

**Ana Lúcia Pascoal Diniz**  
**Francy Izanny de Brito Barbosa Martins**  
**Nadja Maria de Lima Costa**  
**Rejane Bezerra Barros**

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>1. JUSTIFICATIVA</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
<b>3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO</b>	<b>9</b>
<b>4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO</b>	<b>10</b>
<b>5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO</b>	<b>11</b>
5.1. ESTRUTURA CURRICULAR	11
5.2. PRÁTICA PROFISSIONAL	15
5.2.1. DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	15
5.2.2. ESTÁGIO CURRICULAR	16
5.3. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS	17
5.4. INDICADORES METODOLÓGICOS	18
<b>6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>	<b>20</b>
<b>7. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E CERTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTOS</b>	<b>21</b>
<b>8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS</b>	<b>21</b>
<b>9. BIBLIOTECA</b>	<b>29</b>
<b>10. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO</b>	<b>29</b>
<b>11. CERTIFICADOS E DIPLOMAS</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO I – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO II – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO ARTICULADOR</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO III – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO TECNOLÓGICO</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO IV – PROGRAMAS DOS SEMINÁRIOS CURRICULARES</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO V – ACERVO BIBLIOGRÁFICO BÁSICO</b>	<b>89</b>

## **APRESENTAÇÃO**

O presente documento constitui-se do projeto pedagógico do curso Técnico de Nível Médio em Química, na forma Subsequente, referente ao eixo tecnológico Controle e Processos Industriais do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Este projeto pedagógico de curso se propõe a contextualizar e definir as diretrizes pedagógicas para o respectivo curso técnico de nível médio para o Instituto Federal do Rio Grande do Norte, destinado a estudantes que concluíram o ensino médio e pleiteiam uma formação técnica.

Configura-se em uma proposta curricular baseada nos fundamentos filosóficos da prática educativa numa perspectiva progressista e transformadora, nos princípios norteadores da modalidade da educação profissional e tecnológica brasileira, explicitados na LDB nº 9.94/96 e atualizada pela Lei nº 11.741/08, bem como, nas resoluções e decretos que normatizam a Educação Profissional Técnica de Nível Médio 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.

A educação profissional técnica subsequente ao ensino médio, tem por finalidade formar técnicos de nível médio para atuarem nos diferentes processos de trabalho relacionados aos eixos tecnológicos com especificidade em uma habilitação técnica reconhecida pelos órgãos oficiais e profissionais. Embora, não articulada com o ensino médio, em sua forma de desenvolvimento curricular, os cursos técnicos do IFRN estão estruturados de modo a garantir padrões de qualidade correlatos aos demais cursos técnicos, quanto ao tempo de duração, a articulação entre as bases científicas e tecnológicas, a organização curricular com núcleos politécnicos comuns, às práticas interdisciplinares, às atividades de prática profissional, às condições de laboratórios e equipamentos, às formas de acompanhamento e avaliação, assim como nas demais condições de ensino.

Essa forma de atuar na educação profissional técnica objetiva romper com a dicotomia entre educação básica e formação técnica, possibilitando 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, Ciavatta e 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. 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. 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, amplia-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.

Percebe-se, entretanto, na realidade brasileira um déficit na oferta de educação profissional, uma vez que essa modalidade de educação de nível médio deixou de ser oferecida nos sistemas de ensino estaduais com a extinção da Lei nº 5.962/71. Desde então, a educação profissional esteve a cargo da rede federal de ensino, mas especificamente das escolas técnicas, agrotécnicas, centros de educação tecnológica, algumas redes estaduais e nas instituições privadas, especificamente, as do Sistema “S”, na sua maioria, atendendo as demandas das capitais.

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. Mais recentemente, em 2008, as instituições federais de educação profissional, foram reestruturadas para se configurarem em uma rede nacional de instituições públicas de EPT, denominando-se de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Portanto, tem sido pauta da agenda de governo como uma política pública dentro de um amplo projeto de expansão e interiorização dessas instituições educativas.

A oferta do Curso Técnico Integrado em Química, presencial, em um contexto mais amplo, é de extrema relevância devido ao fato da Indústria Química Brasileira estar entre as dez maiores do mundo, constituindo-se atualmente num dos grandes pilares da nossa economia, ocupando a terceira posição na contribuição do PIB Industrial, apresentando um faturamento líquido anual de US\$ 130,2 bilhões (ABIQUIM, 2010).

Nesse sentido, o IFRN ampliou sua atuação em diferentes municípios do estado do Rio Grande do Norte, com a oferta de cursos em diferentes áreas profissionais, conforme as necessidades locais.

No âmbito do estado, a oferta do Curso Técnico Integrado em Química, presencial, se justifica 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 Técnico em Química em diversos segmentos, mostrados a seguir:

- 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, 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).

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.

Nessa perspectiva, o IFRN propõe-se a oferecer o Curso Técnico de Nível Médio em Química, na forma Subsequente, por entender que estará contribuindo para a elevação da qualidade dos serviços prestados à sociedade, formando o Técnico em Química, através de um processo de apropriação e de produção de conhecimentos científicos e tecnológicos, capaz de impulsionar a formação humana e o desenvolvimento econômico da região articulado aos processos de democratização e justiça social.

## **2. OBJETIVOS**

O Curso Técnico Subsequente em Química, na modalidade presencial, tem como objetivo geral: formar profissionais-cidadãos técnicos de nível médio, com competência técnica, humanística e ética para desempenhar suas atividades profissionais, com elevado grau de responsabilidade social e ambiental na Área de Química.

Os objetivos específicos do curso compreendem:

- 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;
- preparar o profissional para que possa atuar nas áreas determinadas pelo Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, eixo tecnológico Controle e Processos Industriais, Curso Técnico em Química: Indústrias; empresas de comercialização e assistência técnica; laboratórios de ensino, 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.

### **3. REQUISITOS E FORMAS DE ACESSO**

O acesso ao Curso Técnico Subsequente em Química, na modalidade presencial, destinado a portadores do certificado de conclusão do Ensino Médio, ou equivalente, poderá ser feito através de (Figura 1):

- processo seletivo, aberto ao público ou conveniado, para o primeiro período do curso; ou
- transferência ou reingresso, para período compatível.

Com o objetivo de democratizar o acesso ao curso, pelo menos 50% (cinquenta por cento) das vagas oferecidas a cada entrada poderão ser reservadas para alunos que tenham cursado do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental e todas as séries do Ensino Médio em escola pública.



Figura 1 – Requisitos e formas de acesso ao curso.

#### 4. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO DO CURSO

O profissional concluinte do Curso Técnico Subsequente em Química, na modalidade presencial, oferecido pelo IFRN deve apresentar um perfil de egresso que o habilite a desempenhar atividades voltadas para a Química.

Esse profissional deverá demonstrar as capacidades de:

- conhecer e utilizar as formas contemporâneas de linguagem, com vistas ao exercício da cidadania e à preparação para o trabalho, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- compreender a sociedade, sua gênese e transformação e os múltiplos fatores que nela intervêm como produtos da ação humana e do seu papel como agente social;
- ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações, estabelecendo estratégias de solução e articulando os conhecimentos das várias ciências e outros campos do saber;
- refletir sobre os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática nas diversas áreas do saber;
- realizar procedimentos de amostragem e manuseio de matérias-primas, reagentes, produtos e utilidades;
- desenvolver tarefas de controle de qualidade de produtos e processos, por meio de procedimentos analíticos;
- efetuar procedimentos operacionais de controle 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;
- executar técnicas de análises clássicas (químicas, físico-químicas, microbiológicas, toxicológicas e legais, padronização e controle de qualidade) e 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 técnicas de inspeção de equipamentos, instrumentos e acessórios;
- considerar os princípios de gestão nos processos laboratoriais e industriais;
- 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;
- 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.

## **5. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO**

### **5.1. ESTRUTURA CURRICULAR**

A organização curricular do curso observa as determinações legais presentes na Lei nº 9.394/96, alterada pela Lei nº 11.741/2008, nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, bem como nos princípios e diretrizes definidos no Projeto Político-Pedagógico do IFRN.

Os cursos técnicos de nível médio possuem uma estrutura curricular fundamentada na concepção de eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), aprovado pela Resolução CNE/CEB nº. 03/2008, com base no Parecer CNE/CEB nº. 11/2008 e instituído pela

Portaria Ministerial nº. 870/2008. 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 os quais favorecem 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, e possibilitando, assim, a construção do pensamento tecnológico crítico e a capacidade de intervir em situações concretas.

Essa proposta possibilita a realização de práticas interdisciplinares, assim como a favorece a unidade dos projetos de cursos em todo o IFRN, concernente a conhecimentos científicos e tecnológicos, propostas metodológicas, tempos e espaços de formação.

Dessa forma, com base nos referenciais que estabelecem a organização por eixos tecnológicos, os cursos técnicos subsequentes do IFRN estão estruturados em núcleos politécnicos segundo a seguinte concepção:

- **Núcleo fundamental:** Relativo a conhecimentos científicos imprescindíveis ao bom desempenho acadêmico dos ingressantes. Constitui-se de uma proposta de revisão de conhecimentos de formação geral que servirão de base para a formação técnica. Tem como elementos indispensáveis o domínio da língua materna e os conceitos básicos das ciências, de acordo com as necessidades do curso.
- **Núcleo articulador:** Relativo a conhecimentos do ensino médio e da educação profissional, traduzidos em conteúdos de estreita articulação com o curso, por eixo tecnológico, e elementos expressivos para a integração curricular. Contempla bases científicas gerais que alicerçam inventos e soluções tecnológicas, suportes de uso geral tais como tecnologias de informação e comunicação, tecnologias de organização, higiene e segurança no trabalho, noções básicas sobre o sistema da produção social e relações entre tecnologia, natureza, cultura, sociedade e trabalho. Configura-se ainda, em disciplinas técnicas de articulação com o núcleo estruturante e/ou tecnológico (aprofundamento de base científica) e disciplinas âncoras para práticas interdisciplinares.
- **Núcleo tecnológico:** relativo a conhecimentos da formação técnica específica, de acordo com o campo de conhecimentos do eixo tecnológico, com a atuação profissional e as regulamentações do exercício da profissão. Deve contemplar disciplinas técnicas

complementares, para as especificidades da região de inserção do *campus*, e outras disciplinas técnicas não contempladas no núcleo articulador.

A organização do curso está estruturada numa matriz curricular integrada, constituída por núcleos politécnicos, que tem os fundamentos nos princípios da politécnica, da interdisciplinaridade e nos demais pressupostos do currículo integrado. Essa estrutura curricular corresponde a uma matriz composta por núcleos politécnicos, conforme segue:

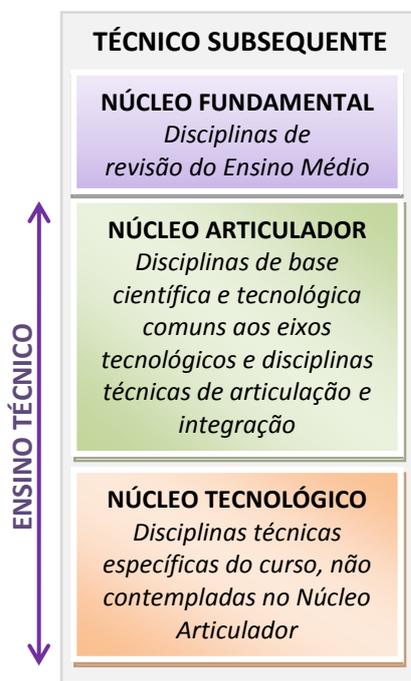


Figura 2 – Representação gráfica do desenho e da organização curricular dos cursos técnicos subsequentes

A matriz curricular do curso está organizada por disciplinas em regime seriado semestral, e com uma carga-horária total de 1.760 horas, sendo 1.260 horas destinadas às disciplinas de bases científica e tecnológica, 100 horas aos Seminários Curriculares e 400 horas à prática profissional. O Quadro 1 descreve a matriz curricular do curso.

As disciplinas que compõem a matriz curricular deverão estar articuladas entre si, fundamentadas nos conceitos de interdisciplinaridade e contextualização. Orientar-se-ão pelos perfis profissionais de conclusão estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso, ensejando a formação integrada que articula ciência, trabalho, cultura e tecnologia, assim como a aplicação de conhecimentos teórico-práticos específicos do eixo tecnológico e da habilitação específica, contribuindo para uma sólida formação técnico-humanística dos estudantes.

Quadro 1 – Matriz curricular do Curso Técnico Subsequente em Química, na modalidade presencial

DISCIPLINAS	Número de aulas semanal por Série / Semestre				Carga-horária total	
	1º	2º	3º	4º	Hora/aula	Hora
<b>Núcleo Fundamental</b>						
Língua Portuguesa	4				80	60
Matemática	4				80	60
Química Geral	4				80	60
<b>Subtotal de carga-horária do núcleo fundamental</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>240</b>	<b>180</b>
<b>Núcleo Articulador</b>						
Informática*	3				60	45
Relações Interpessoais do Trabalho*			2		40	30
Gestão Organizacional*				2	40	30
Inglês Instrumental		2			40	30
Segurança e Saúde do Técnico em Química	4				80	60
Técnicas Básicas de Laboratório	2				40	30
Química Ambiental				3	60	45
<b>Subtotal de carga-horária do núcleo articulador</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>360</b>	<b>270</b>
<b>Núcleo Tecnológico</b>						
Química Inorgânica*		4			80	60
Química Orgânica		5			100	75
Físico-Química		4			80	60
Físico-Química Experimental		2			40	30
Química Analítica Qualitativa		2			40	30
Química Analítica Quantitativa			4		80	60
Química Analítica Quantitativa Experimental			4		80	60
Química Analítica Instrumental				4	80	60
Química Analítica Instrumental Experimental				4	80	60
Corrosão			4		80	60
Instrumentação Industrial		2			40	30
Operações da Indústria Química			3		60	45
Processos Químicos Industriais			4		80	60
Tecnologias Químicas Regionais				4	80	60
Microbiologia				4	80	60
<b>Subtotal de carga-horária do núcleo tecnológico</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>1.080</b>	<b>810</b>
<b>Total de carga-horária de disciplinas</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>1.680</b>	<b>1.260</b>
*1 h/semanal a ser trabalhada por meio de metodologias diferenciadas						
<b>PRÁTICA PROFISSIONAL</b>						
Desenvolvimento de Projeto Integrador			60		80	60
Prática como Componente Curricular: Relatório			340		453	340
Estágio Curricular Supervisionado: Relatório						
<b>Total de carga-horária de prática profissional</b>			<b>400</b>		<b>533</b>	<b>400</b>
<b>SEMINÁRIOS CURRICULARES (obrigatórios)</b>						
Seminário de Integração Acadêmica	10				13	10
Seminário de Iniciação à Pesquisa		30			40	30
Seminário de Orientação para a Prática Profissional			15	15	40	30
Seminário de Filosofia, Ciência e Tecnologia				10	13	10
Seminário de Sociologia do Trabalho			10		13	10
Seminário de Qualidade de Vida e Trabalho	10				13	10
<b>Total de carga-horária dos Seminários Curriculares</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>133</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL DE CARGA-HORÁRIA DO CURSO</b>					<b>2.346</b>	<b>1.760</b>

Observação: A hora-aula considerada possui 45 minutos.

## **5.2. PRÁTICA PROFISSIONAL**

A prática profissional proposta rege-se pelos princípios da equidade (oportunidade igual a todos), flexibilidade (mais de uma modalidade de prática profissional), aprendizado continuado (orientação em todo o período de seu desenvolvimento) e superação da dicotomia entre teoria e prática (articulação da teoria com a prática profissional) e acompanhamento ao desenvolvimento do estudante.

De acordo com as orientações curriculares nacionais, a prática profissional é compreendida como um componente curricular e se constitui em uma atividade articuladora entre o ensino, a pesquisa e a extensão, balizadora de uma formação integral de sujeitos para atuar no mundo em constantes mudanças e desafios. É estabelecida, portanto, como condição indispensável para obtenção do Diploma de técnico de nível médio.

Dessa maneira, será realizada por meio de Estágio Curricular e desenvolvimento de projetos de pesquisa e/ou projetos de extensão, podendo ser desenvolvidos no próprio IFRN, na comunidade e/ou em locais de trabalho, objetivando a integração entre teoria e prática, com base na interdisciplinaridade, e resultando em relatórios sob o acompanhamento e supervisão de um orientador.

A prática profissional terá carga horária mínima de 400 horas, deverá ser devidamente planejada, acompanhada e registrada, a fim de que se configure em aprendizagem significativa, experiência profissional e preparação para os desafios do exercício profissional, ou seja, uma metodologia de ensino que atinja os objetivos propostos. Para tanto, deve ser supervisionada como atividade própria da formação profissional e relatada pelo estudante. Os relatórios produzidos 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 da Instituição.

### **5.2.1. Desenvolvimento de Projetos**

Os projetos poderão permear todas as séries do curso, obedecendo às normas instituídas pelo IFRN, e deverão contemplar o princípio da unidade entre teoria e prática, a aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso, tendo em vista a intervenção no mundo do trabalho, na realidade social, de forma a contribuir para o desenvolvimento local a partir da produção de conhecimentos, do desenvolvimento de tecnologias e da construção de soluções para problemas. O espírito crítico, a problematização da realidade e a criatividade poderão contribuir com os estudantes na concepção de projetos de pesquisa, de extensão ou projetos didáticos integradores que visem ao desenvolvimento científico e tecnológico da região ou contribuam para ampliar os conhecimentos da comunidade acadêmica.

Compreendida como uma metodologia de ensino que contextualiza e coloca em ação o aprendizado, a prática profissional, permeia assim todo decorrer do curso, não se configurando em momentos distintos. Dessa forma, opta-se pelo projeto integrador como elemento impulsionador da prática, sendo incluídos os resultados ou parte dessa atividade, como integrante da carga horária da prática profissional. A metodologia a ser adotada poderá ser por meio de pesquisas de campo, voltada para um levantamento da realidade do exercício da profissão de técnico, levantamento de problemas relativos às disciplinas objeto da pesquisa realizada ou por meio ainda, de elaboração de projetos de intervenção na realidade social, funcionando assim como uma preparação para o desempenho da prática profissional seja por estágio ou desenvolvimento de projetos de pesquisa e de intervenção.

Com base nos projetos integradores, de extensão e/ou de pesquisa desenvolvidos, o estudante desenvolverá um plano de trabalho, numa perspectiva de projeto de pesquisa, voltado para a prática profissional, contendo os passos do trabalho a ser realizado. Dessa forma, a prática profissional se constitui num processo contínuo na formação técnica, deverá ser realizada a partir de um plano a ser acompanhado por um orientador da prática e resultará em relatório técnico.

### **5.2.2. Estágio Curricular**

O estágio supervisionado é concebido como uma prática educativa e como atividade curricular intencionalmente planejada, integrando o currículo do curso e com carga horária acrescida ao mínimo estabelecido legalmente para a habilitação profissional. O estágio (não obrigatório) poderá ser realizado a partir do terceiro semestre, obedecendo às e às normas instituídas pelo IFRN em consonância com as diretrizes da Resolução CNE/CEB nº 01/2004.

As atividades programadas para o estágio supervisionado devem manter uma correspondência com os conhecimentos teórico-práticos adquiridos pelo estudante no decorrer do curso e devem estar presentes nos instrumentos de planejamento curricular do curso.

O estágio é acompanhado por um professor orientador para cada aluno, em função da área de atuação no estágio e das condições de disponibilidade de carga-horária dos professores. São mecanismos de acompanhamento e avaliação de estágio:

- a) plano de estágio aprovado pelo professor orientador e pelo professor da disciplina campo de estágio;
- b) reuniões do aluno com o professor orientador;
- c) visitas à escola por parte do professor orientador, sempre que necessário;
- d) relatório técnico do estágio supervisionado;
- e) avaliação da prática profissional realizada.

Quando não for possível a realização da prática profissional da forma indicada no projeto de curso, esta deverá atender aos procedimentos de planejamento, acompanhamento e avaliação do projeto de prática profissional, que será composto pelos seguintes itens:

- a) apresentação de um plano de atividades, aprovado pelo orientador;
- b) reuniões periódicas do aluno com o orientador;
- c) elaboração e apresentação de um relatório técnico; e
- d) avaliação da prática profissional realizada.

### **5.3. DIRETRIZES CURRICULARES E PROCEDIMENTOS PEDAGÓGICOS**

Este projeto pedagógico de curso deve ser o norteador do currículo no Curso Técnico de Nível Médio em Química, na forma Subsequente, na modalidade presencial. Caracteriza-se, portanto, como expressão coletiva, 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 vista sempre que se verificar, mediante avaliações sistemáticas anuais, defasagem entre perfil de conclusão do curso, objetivos e organização curricular frente às exigências decorrentes das transformações científicas, tecnológicas, sociais e culturais. Entretanto, as possíveis alterações poderão ser efetivadas mediante solicitação aos conselhos competentes.

A educação profissional técnica integrada de nível médio será oferecida a quem tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o(a) discente a uma habilitação profissional técnica de nível médio que também lhe dará direito à continuidade de estudos na educação superior.

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 aprendizagem dos conhecimentos presentes na 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.

O trabalho coletivo entre os grupos de professores da mesma área de conhecimento e entre os professores de base científica e da 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 das práticas.

Considera-se a aprendizagem como processo de construção de conhecimento, em que partindo dos conhecimentos prévios dos alunos, os professores assumem um fundamental papel 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 pessoas e profissionais 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.

A realização de projetos integradores surge em resposta à forma tradicional de ensinar. Significa que o ensino por projetos é uma das formas de organizar o trabalho escolar, levando os alunos à busca do conhecimento a partir da problematização de temas, do aprofundamento dos estudos, do diálogo entre diferentes áreas de conhecimentos - interdisciplinaridade e do desenvolvimento de atitudes colaborativas e investigativas. Essa proposta visa à construção de conhecimentos significativos e deve estar contemplada em projetos interdisciplinares, que podem ser adotados como atividades inovadoras, eficazes e eficientes no processo de ensino e aprendizagem.

Na condição de alternativa metodológica como um componente organizador do currículo, o trabalho com projetos promove a integração entre os estudantes, os educadores e o objeto de conhecimento, podendo ser desenvolvido de modo disciplinar ou interdisciplinar; esta última possibilitando a integração entre os conteúdos, as disciplinas e entre diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, favorece a aprendizagem dos alunos, tanto de conteúdos conceituais, como de conteúdos procedimentais e atitudinais, visto que são estabelecidas etapas que envolvem o planejamento, a execução e a avaliação das ações e resultados encontrados. Essa forma de mediação da aprendizagem, exige a participação ativa de alunos e de educadores, estabelece o trabalho em equipe, bem como a definição de tarefas e metas em torno de objetivos comuns a serem atingidos.

Assim, sugere-se nesse PPC que seja desenvolvido, pelo menos, um projeto integrador ou interdisciplinar no decorrer do curso com vistas a melhor possibilitar a integração do currículo, viabilizar a prática profissional e estabelecer a interdisciplinaridade como diretriz pedagógica das ações institucionais.

#### **5.4. INDICADORES METODOLÓGICOS**

Neste projeto pedagógico de curso, a metodologia é entendida como um conjunto de procedimentos empregados para atingir os objetivos propostos para a integração da Educação Básica

com a Educação Profissional, 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 à adoção de procedimentos didático-pedagógicos, que possam auxiliá-los nas suas construções intelectuais, procedimentais e atitudinais, tais como:

- problematizar o conhecimento, buscando confirmação em diferentes fontes;
- reconhecer a tendência ao erro e à ilusão;
- entender a totalidade como uma síntese das múltiplas relações que o homem estabelece na sociedade;
- 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;
- adotar a pesquisa como um princípio educativo;
- articular e integrar os conhecimentos das diferentes áreas sem sobreposição de saberes;
- adotar atitude inter e transdisciplinar nas práticas educativas;
- contextualizar os conhecimentos sistematizados, valorizando as experiências dos alunos, sem perder de vista a (re) construção do saber escolar;
- 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;
- diagnosticar as necessidades de aprendizagem dos (as) estudantes a partir do levantamento dos seus conhecimentos prévios;
- elaborar materiais impressos a serem trabalhados em aulas expositivas dialogadas e atividades em grupo;
- elaborar e executar o planejamento, registro e análise das aulas realizadas;
- elaborar projetos com objetivo de articular e inter-relacionar os saberes, tendo como princípios a contextualização, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade;
- utilizar recursos tecnológicos para subsidiar as atividades pedagógicas;
- sistematizar coletivos pedagógicos que possibilitem os estudantes e professores refletir, repensar e tomar decisões referentes ao processo ensino-aprendizagem de forma significativa; e

- ministrar aulas interativas, por meio do desenvolvimento de projetos, seminários, debates, atividades individuais e outras atividades em grupo.

## **6. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

Neste projeto pedagógico de curso, considera-se a avaliação como um processo contínuo e cumulativo. Nesse processo, são assumidas as funções diagnóstica, formativa e somativa de forma integrada ao processo ensino-aprendizagem, as quais devem ser utilizadas como princípios orientadores para a tomada de consciência das dificuldades, conquistas e possibilidades dos estudantes. Igualmente, deve funcionar como instrumento colaborador na verificação da aprendizagem, levando em consideração o predomínio dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos.

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

- adoção de procedimentos de avaliação contínua e cumulativa;
- prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos;
- inclusão de atividades contextualizadas;
- manutenção de diálogo permanente com o aluno;
- consenso dos critérios de avaliação a serem adotados e cumprimento do estabelecido;
- disponibilização de apoio pedagógico para aqueles que têm dificuldades;
- adoção de estratégias cognitivas e metacognitivas como aspectos a serem considerados nas avaliações;
- adoção de procedimentos didático-pedagógicos visando à melhoria contínua da aprendizagem;
- discussão, em sala de aula, dos resultados obtidos pelos estudantes nas atividades desenvolvidas; e
- observação das características dos alunos, 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.

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

## **7. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS E 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 de educação profissional técnica de nível médio; 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 teórica-prática, conforme as características da disciplina.

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

## **8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

De acordo com as orientações contidas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, a instituição ofertante, deverá cumprir um conjunto de exigências que são necessárias ao desenvolvimento curricular para a formação profissional com vistas a atingir um padrão mínimo de qualidade. O Quadro 2 a seguir apresenta a estrutura física necessária ao funcionamento do Curso Técnico Subsequente em Química na modalidade presencial. Os quadros 3 a 9 apresentam a relação detalhada dos laboratórios específicos.

Quadro 2 – 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 100 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 20 máquinas, softwares e projetor multimídia.
01	Laboratório de Línguas estrangeiras	Com 40 carteiras, projetor multimídia, computador, televisor, DVD player e equipamento de som amplificado.
01	Laboratório de Biologia	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	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 Microbiologia	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.
01	Laboratório de Processos Químicos	Com bancadas de trabalho, equipamentos e materiais específicos.

Quadro 3 – 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	Refrigerador		
01	Destilador de água		
01	Deionizador de água		
01	Capela de exaustão de alvenaria		
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 ± 0,01g
01	Balança analítica ± 0,0001g
02	Bomba de vácuo
01	Compressor aspirador
02	Centrífuga de bancada
01	Fusômetro
02	Fonte de corrente contínua
04	Manta aquecedora com controlador de temperatura
01	Rotavapor
02	Termômetro digital
04	Termômetro graduado
01	Termômetro de ambiente com medidor de umidade do ar
04	Paquímetro
04	Micrômetro
01	Digestor de Kjeldahl
01	Bloco digestor para tubos de DQO
01	Lavador de pipetas (retrolavagem)
01	Jar Test
01	Granulometria com jogo de peneiras de malhas diversas
01	Coifa
01	Carrinho para transporte de cilindros de gases
01	Carrinho para transporte de reagentes
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 4 – Equipamentos para o Laboratório de Físico-Química.

LABORATÓRIO: Físico-Química		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 de alvenaria		
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 ± 0,01g		
01	Balança analítica ± 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
01	Rotavapor
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	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 5 – 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
<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 de alvenaria		
01	Estufa de secagem		
01	Dessecador completo		
01	Forno mufla com controlador de temperatura		
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 ± 0,01g		
01	Balança analítica ± 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	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 6 – Equipamentos para o Laboratório de Análise Química Instrumental.

LABORATÓRIO: Análise Química Instrumental		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 de alvenaria		
01	Estufa de secagem		
01	Dessecador completo		
01	Forno mufla com controlador de temperatura		
02	Chapa aquecedora		
02	Chapa com aquecimento e agitação magnética		
02	Agitador magnético		
02	Banho-maria		
01	Balança semi-analítica ± 0,01g		
01	Balança analítica ± 0,0001g		
01	Termobalança		
02	Centrífuga de bancada		
02	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	Conduvívímetro		
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	Microondas
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 7 – 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 de alvenaria		
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	Agitador magnético		
02	Agitador 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		
01	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	Agitador 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 8 – Equipamentos para o Laboratório de Microbiologia.

LABORATÓRIO: Microbiologia		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 vertical		
01	Freezer horizontal		
01	Incubadora de BOD		
01	Capela de fluxo laminar com lâmpada UV		
01	Banho Dubinoff		
01	Balança analítica + 0,0001g		
04	Microscópio		
02	Estereomicroscópio		
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	Microondas		
01	Destilador de água		
01	Deionizador de água		
01	Capela de exaustão de alvenaria		
01	Estufa de esterilização e secagem		
01	Estufa microbiológica		
01	Dessecador completo		
02	Autoclave		
02	Banho-maria		
01	Balança semi-analítica ± 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 9 – 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	Capela de exaustão de alvenaria		
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 ± 0,01g		
01	Balança analítica ± 0,0001g		
02	Bomba de vácuo		
01	Compressor aspirador		
02	Centrífuga de bancada		
01	Fusômetro		
02	Fonte de corrente contínua		
08	Manta aquecedora com controlador de temperatura		
01	Célula de flotação de laboratório		
01	Rotavapor		
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	Polarímetro		
01	Jar Test		
01	Granutest com jogo de peneiras de malhas diversas		
01	Coifa		
01	Nobreak (3000 kVa)		
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		

## 9. BIBLIOTECA

A Biblioteca deverá operar com um sistema completamente informatizado, possibilitando fácil acesso via terminal ao acervo da biblioteca.

O acervo deverá estar dividido por áreas de conhecimento, facilitando, assim, a procura por títulos específicos, com exemplares de livros e periódicos, contemplando todas as áreas de abrangência do curso. Deve oferecer serviços de empréstimo, renovação e reserva de material, consultas informatizadas a bases de dados e ao acervo, orientação na normalização de trabalhos acadêmicos, orientação bibliográfica e visitas orientadas.

Deverão estar disponíveis para consulta e empréstimo, numa proporção de 6 (seis) alunos por exemplar, no mínimo, 3 (três) dos títulos constantes na bibliografia básica e 2 (dois) dos títulos constantes na bibliografia complementar das disciplinas que compõem o curso, com uma média de 3 exemplares por título.

## 10. PESSOAL DOCENTE E TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Os Quadros 10 e 11 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 ao Quadro 1.

Quadro 10 – Pessoal docente necessário ao funcionamento do curso.

Descrição	Qtde.
<b>Formação Geral e Parte Diversificada</b>	
Professor com licenciatura plena em Língua Portuguesa	01
Professor com licenciatura plena em Matemática	01
Professor com licenciatura plena em Química	01
Professor com licenciatura plena em Língua Inglesa	01
Professor com licenciatura plena em Filosofia	01
Professor com licenciatura plena em Sociologia	01
Professor com licenciatura plena em Educação Física	01
Professor com graduação na área de Informática	01
Professor com graduação na área de Administração	01
<b>Formação Profissional</b>	
Professor com licenciatura plena em Química	04
Professor com licenciatura plena em Biologia	01
Professor com bacharelado em Química Industrial ou em Engenharia Química ou Tecnólogo em Processos Industriais	01
<b>Total de professores necessários</b>	<b>15</b>

Quadro 11 – 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 no que diz respeito às políticas educacionais da instituição, acompanhamento didático pedagógico do processo de ensino aprendizagem e em processos avaliativos. Trabalho realizado coletivamente entre gestores e professores do curso.	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>05</b>

Além disso, é necessária a existência de um professor Coordenador de Curso, com graduação na área de Química, responsável pela gestão administrativa e pedagógica, encaminhamentos e acompanhamento do Curso.

## 11. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Após a integralização dos componentes curriculares do Curso Técnico de Nível Médio em Química, na forma Subsequente, na modalidade presencial, e da realização da correspondente prática profissional, será conferido ao egresso o Diploma de **Técnico em Química**.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20/12/1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF: 1996.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.892, de 29/12/2008**. 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.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 5.154, de 23 de julho de 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.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO RIO GRANDE DO NORTE. **Projeto de reestruturação curricular**. Natal: CEFET-RN, 1999.

\_\_\_\_\_. **Projeto político-pedagógico do CEFET-RN**: um documento em construção. Natal: CEFET-RN, 2005.

CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise (Orgs.). **Ensino Médio integrado**: concepções e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **Parecer CNE/CEB nº 36/2004**. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília/DF: 2004.

\_\_\_\_\_. **Resolução CNE/CEB nº 01/2004**. Estabelece Diretrizes Nacionais para a organização e a realização de Estágio de alunos da Educação profissional e do Ensino Médio, inclusive nas modalidades de Educação Especial e educação de Jovens e Adultos. Brasília/DF: 2004.

\_\_\_\_\_. **Resolução CNE/CEB nº 01/2005**. Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação para o Ensino Médio e para a Educação Profissional Técnica de nível médio às disposições do Decreto nº 5.154/2004. Brasília/DF: 2005.

\_\_\_\_\_. **Parecer CNE/CEB nº 39/2004**. Trata da aplicação do Decreto nº 5.154/2004 na Educação Profissional Técnica de Nível Médio e no Ensino Médio. Brasília/DF: 2004.

\_\_\_\_\_. **Parecer CNE/CEB nº 11/2008**. Trata da proposta de instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Brasília/DF: 2008.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN). **Projeto político-pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva. Natal/RN: IFRN, 2011.

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

MEC/SETEC. **Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos**. Disponível em [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br) (Acesso em 01/07/2011). Brasília/DF: 2008.

ABIQUIM. **O Desempenho da Indústria Química Brasileira em 2010**. Disponível em [www.abiquim.org.br](http://www.abiquim.org.br) (Acesso em 01/07/2011). São Paulo/SP: 2010.

FIERN. **Rio Grande do Norte: Indicadores Básicos e Indústria**. Disponível em [www.fiern.org.br](http://www.fiern.org.br) (Acesso em 01/07/2011). Natal/RN: 2008.

## ANEXO I – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO FUNDAMENTAL

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Língua Portuguesa**

Carga-Horária: **60h** (80 h/a)

### EMENTA

Textualidade e discurso, com ênfase em aspectos organizacionais de textos de natureza técnica, científica e/ou acadêmica, reconhecer os elementos da cena enunciativa, a intencionalidade discursiva, identificar as diversas seqüências textuais, os elementos coesivos e os aspectos da coerência. Identificar os diversos gêneros de acordo com as situações discursivas. Produzir textos escritos considerando as articulações coerentes dos elementos linguísticos e adequação das situações comunicativas, bem como o registro da língua padrão.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- **Quanto à gramática:**
  - Conhecer as concepções da língua padrão do português brasileiro.
  - Aperfeiçoar o conhecimento (teórico e prático) sobre as convenções relacionadas ao registro (ou norma) padrão escrito(a).
- **Quanto à leitura de textos escritos:**
  - Recuperar o tema e a intenção comunicativa dominante;
  - Reconhecer, a partir de traços caracterizadores manifestos, a(s) seqüência(s) textual(is) presente(s) e o gênero textual configurado;
  - Descrever a progressão discursiva;
  - Apropriar-se dos elementos coesivos e de suas diversas configurações;
  - 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 comunicativa.
- **Quanto à produção de textos escritos:**
  - Produzir textos (representativos das seqüências argumentativas e injuntiva e respectivamente, dos gêneros: relato de atividade acadêmica, artigo científico, artigo de divulgação científica, relatório, resumo, resenha, parecer técnico 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. Citar o discurso alheio de forma pertinente e de acordo com as convenções da ABNT.

#### Bases Científico-Tecnológica (Conteúdos)

- **Estudo da gramática da língua padrão:**
  1. Aspectos descritivos e normativos da língua padrão:
    - Conhecimentos linguísticos;
    - Variação linguística;
    - Descrição e norma da língua padrão (NGB);
- **Leitura e produção de textos:**
  1. Habilidades necessárias à leitura e à produção de textos: conhecimentos linguísticos, enciclopédicos e interacionais.
  2. Cena enunciativa e intencionalidade discursiva.
  3. Progressão discursiva.
  4. Vozes marcadas e demarcadas no texto e formas de citação do discurso alheio (modalização em discurso segundo, ilha textual, discurso direto, discurso indireto e discurso indireto livre).
  5. Seqüências textuais (narrativa, descritiva, argumentativa e injuntiva): marcadores linguísticos e elementos macroestruturais básicos.
  6. Gêneros textuais (técnicos científicos e/ou acadêmicos): elementos composicionais, temáticos, estilísticos e pragmáticos.
  7. Coesão: mecanismos principais de articulação do texto.
  8. Coerência: tipos de coerência (interna e externa) e requisitos de coerência interna (continuidade, progressão, não contradição e articulação).

#### Procedimentos Metodológicos

- Aula dialogada, leitura dirigida, trabalhos em grupo, discussão e exercícios com o auxílio das diversas tecnologias da comunicação e da informação; aulas em laboratório de informática, iniciação à pesquisa:

elaboração de um breve projeto de pesquisa.

#### Recursos Didáticos

- Aula expositiva, quadro branco, projetor multimídia, aparelho vídeo/áudio/TV.

#### Avaliação

- Contínua por meio de atividades orais e escritas, individuais e em grupo. Utilização de instrumentos avaliativos como registros dos resultados de projetos de pesquisa, portfólio, entre outros.

#### Bibliografia Básica

1. AZEREDO, José Carlos de. **Gramática Houaiss da Língua Portuguesa**. São Paulo: Publifolha, Instituto Houaiss, 2008.
2. BECHARA, Evanildo. **Gramática escolar da Língua Portuguesa**. 2.ed. ampl. e atualizada pelo Novo Acordo ortográfico. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2010.
3. CITELLI, Adilson (Coord.). **Aprender e ensinar com textos não escolares**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2002. [Col. Aprender e ensinar com textos, Coord. Geral Lígia Chiappini, v. 3].
4. COSTA, Sérgio Roberto da. **Dicionário de gêneros textuais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
5. DIONÍSIO, A.P.; BEZERRA, M. de S. (Orgs.). **Tecendo textos, construindo experiências**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2003.
6. DIONÍSIO, Angela P.; MACHADO, Anna R.; BEZERRA, Maria A (Orgs.). **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002.
7. DIONÍSIO, A.; HOFFNAGEL, J.C. (Orgs.). **Gêneros textuais, tipificação e interação**. São Paulo: Codes, 2005.
8. MEURER, J.L.; BONINI, A.; MOTTA-ROTH, D. (Orgs.). **Gêneros: teorias, métodos, debates**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005. (Língua [gem]; 14).
9. DISCINI, Norma. **Comunicação nos textos**. São Paulo: Contexto, 2005.
10. FIORIN, JOSÉ Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Lições de texto: leitura e redação**. São Paulo: Ática, 1996.
11. FIORIN, JOSÉ Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Para entender o texto: leitura e redação**. 11.ed. São Paulo: 1995.
12. KOCH, Ingedore V.; ELIAS, Vanda M. **Ler e escrever: estratégias de produção textual**. São Paulo: Contexto, 2009.
13. KOCH, Ingedore V.; ELIAS, Vanda M. **Ler e compreender: os sentidos do texto**. São Paulo: Contexto, 2009.
14. KOCH, I. G. V. **Desvendando os segredos do texto**. São Paulo: Cortez, 2002.
15. LEIBRUDER, A. P. O discurso de divulgação científica. In: BRANDÃO, H. N. (Coord.). **Gêneros do discurso na escola**. São Paulo: Cortez, 2000, p. 229-253. (Coleção Aprender e ensinar com textos), v. 5.
16. MAINGUENEAU, Dominique. **Análise de textos de comunicação**. Trad. Cecília P. de Souza e Silva. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
17. MACHADO, Anna Rachel et al. (Org.). **Planejar gêneros acadêmicos**. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.
18. \_\_\_\_\_. **Resumo**. São Paulo: Parábola Editorial, 2004.
19. MARCUSCHI, L. A. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, A. P.; MACHADO, A. A. ; BEZERRA, M. A. B. (orgs.). **Gêneros textuais e ensino**. Rio de Janeiro: Lucena, 2002, p. 19-38.
20. SAUTCHUK, I. **A produção dialógica do texto escrito: um diálogo entre escritor e leitor moderno**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

#### Bibliografia Complementar

1. ALEXANDRE, M. J. de O. **A construção do trabalho científico: um guia para projetos pesquisas e relatórios científicos**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003.
2. BAGNO, Marcos. **Pesquisa na escola: o que é, como se faz**. 2.ed. São Paulo: Ed. Loyola, 1999.
3. CAMARGO, T. N. de. **Uso de Vírgula**. Barueri, SP: Monole, 2005. (Entender o português;1).
4. FARACO, C. A. TEZZA, C. **Oficina de texto**. Petrópolis: Vozes, 2003.
5. FIGUEIREDO, L. C. **A redação pelo parágrafo**. Brasília: Editora Universidade Brasília, 1999.
6. FIGUEIREDO, Nélia Maria Almeida de. **Método e metodologia na pesquisa científica**. 3.ed. São Caetano do Sul (SP): Yendis, 2008.
7. GARCEZ, L. H. do C. **Técnica de redação: o que preciso saber para escrever**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
8. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003.
9. LAVILLE, Christian; DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia em ciências humanas**. Belo Horizonte: EdUFMG, 1999.
10. SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação e pesquisa**. São Paulo: Hacker Editores, 2001.
11. SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22.ed. ver. e ampl. São Paulo: Cortez, 2003.

#### Bibliografia suplementar:

1. ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. **Dicionário escolar da Língua Portuguesa**. 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.
2. ARRUDA, Mauro; REIS, Alex. **Leitura e redação de trabalhos acadêmicos**. Vitória [ES]: Oficina de Letras Ed., 2008.
3. D'ONOFRIO, Salvatore. **Metodologia do trabalho intelectual**. São Paulo: Atlas, 1999.
4. INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS. **Escrevendo pela nova ortografia**: como usar as regras do novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa. Coord. e assistência José Carlos de Azeredo. 2.ed. São Paulo: Publifolha; Instituto Houaiss, 2008.
5. SILVA, Maurício. **O novo acordo ortográfico da Língua Portuguesa**: o que muda, o que não muda, 4.reimp. São Paulo: 2009.
6. ZANOTTO, N. **E-mail e carta comercial**: estudo contrastivo de gênero textual. Rio de Janeiro: Lucerna; Caxias do Sul, RS: Educar, 2005.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Matemática**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### EMENTA

Conjuntos numéricos e operações. Razões e proporções. Notação científica. Unidades de medidas. Funções. Geometria plana. Geometria espacial. Trigonometria no triângulo retângulo.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Revisar os conceitos fundamentais da Matemática com a finalidade de aplicá-los no estudo da Química.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Conjuntos numéricos e operações.**
2. **Razões e proporções:**
  - 2.1. Razão.
    - 2.1.1. Definição.
    - 2.1.2. Razões especiais.
    - 2.1.3. Porcentagem.
  - 2.2. Proporções.
  - 2.3. Grandezas diretamente e inversamente proporcionais.
  - 2.4. Regra de três simples e composta.
3. **Notação científica.**
4. **Unidades de medidas:**
  - 4.1. Unidade de comprimento.
  - 4.2. Unidade de superfície.
  - 4.3. Unidade de volume.
  - 4.4. Unidade de capacidade.
  - 4.5. Unidade de massa.
  - 4.6. Unidade de tempo.
5. **Introdução aos estudos de funções:**
  - 5.1. Função polinomial do 1º grau e suas aplicações.
  - 5.2. Função polinomial do 2º grau e suas aplicações.
  - 5.3. Função exponencial e suas aplicações.
  - 5.4. Função logarítmica e suas aplicações.
6. **Noções de geometria plana:**
  - 6.1. Definição de polígonos e seus elementos.
  - 6.2. Perímetro e área das principais figuras planas.
7. **Noções de geometria espacial:**
  - 7.1. Poliedros e corpos redondos.
  - 7.2. Relações de Euler.
  - 7.3. Prismas e cilindros.
8. Trigonometria no triângulo retângulo.

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas e os seminários.

#### 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, provas individuais teóricas.

#### Bibliografia Básica

1. DANTE, L. R. **Matemática**: Contexto e Aplicações. São Paulo: Ática, 2003.
2. BORJONO, J. R.; GIOVANNI, J. R. **Matemática**: Uma nova Abordagem. FTD, 2001.

3. SCHWERTL, S. L. **Matemática Básica**. Blumenau/SC: Edifurb, 2008.
4. FÁVARO, S.; KMETEUK FILHO, O. **Noções de Lógica e Matemática Básica**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2005.
5. IEZZI, G.; HAZZAN, S. **Fundamentos de Matemática Elementar**, vol.1. 8ª ed. São Paulo: Atual, 2004.

#### Bibliografia Complementar

1. IEZZI, G.; DOLCE, O.; MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar**, vol.2. 9ª ed. São Paulo: Atual, 2004.
2. DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos de Matemática Elementar**, vol. 9. 8ª ed. São Paulo: Atual, 2005.
3. DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos de Matemática Elementar**, vol. 10. 6ª ed. São Paulo: Atual, 2005.

#### Software(s) de Apoio:

- GeoGebra – Disponível em: [http://www.geogebra.org/cms/pt\\_BR/installers](http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/installers).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Geral**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### EMENTA

Estrutura eletrônica dos átomos. Tabela periódica e propriedades gerais dos elementos. Ligações químicas. Geometria molecular. Funções inorgânicas. Reações químicas. Estequiometria.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Introduzir uma visão geral das diversas aplicações da Química.
- Caracterizar um átomo por meio do número atômico, do número de massa e do número de nêutrons.
- Entender o modelo atômico de Rutherford-Bohr, relacionando matéria e energia.
- Distribuir os elétrons dos átomos e dos íons de um determinado elemento químico por camadas e pelo diagrama de Linus Pauling.
- Perceber como os elementos químicos estão organizados na Tabela Periódica.
- Definir e comparar o comportamento dos elementos por meio das propriedades periódicas.
- Entender, diferenciar e caracterizar as ligações iônica, covalente e metálica.
- Perceber a disposição espacial das moléculas.
- Interpretar a polaridade da molécula como uma associação entre a geometria molecular e a polaridade da ligação.
- Relacionar as propriedades das substâncias com o tipo de interação existente entre as partículas formadoras dessas substâncias.
- Entender a necessidade em classificar substâncias com propriedades funcionais semelhantes e reuni-las em grupos ou famílias.
- Interpretar, escrever e balancear uma equação química.
- Aplicar o cálculo estequiométrico na resolução de problemas envolvendo quantidade de reagente e/ou produtos participantes de uma reação química.
- Compreender que o átomo de carbono tem características que o destacam dos demais elementos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Estrutura eletrônica dos átomos:**
  - 1.1. Principais características do átomo.
  - 1.2. Evolução dos modelos atômicos – Modelo de Rutherford-Bohr.
  - 1.3. Níveis, subníveis e orbitais.
  - 1.4. Distribuição eletrônica.
- 2. Tabela periódica/Propriedades gerais dos elementos:**
  - 2.1. Períodos e grupos.
  - 2.2. Carga Nuclear Efetiva.
  - 2.3. Raio atômico, raio iônico e raio covalente.
  - 2.4. Energia de ionização e afinidade eletrônica.
  - 2.5. Poder polarizante e polarizabilidade.
  - 2.6. Valências e números de oxidação variáveis.
  - 2.7. Relações horizontais, verticais e diagonais na classificação periódica.
- 3. Ligações químicas:**
  - 3.1. Ligações metálicas.
  - 3.2. Ligações iônicas.
  - 3.3. Ligações covalentes.
- 4. Geometria molecular:**
  - 4.1. Estrutura espacial das moléculas.
  - 4.2. Moléculas com pares eletrônicos ligantes e não ligantes.
  - 4.3. Teoria da repulsão dos pares eletrônicos da camada de valência.
  - 4.4. Polaridades das ligações e das moléculas.
  - 4.5. Forças intermoleculares.
- 5. Funções inorgânicas:**
  - 5.1. Dissociação e ionização.
  - 5.2. Ácido de Arrhenius: definição, classificação, fórmula e nomenclatura.
  - 5.3. Bases de Arrhenius: definição, classificação, fórmula e nomenclatura.
  - 5.4. Sais: definição, classificação, fórmula e nomenclatura.
  - 5.5. Óxidos: definição, classificação, fórmula e nomenclatura.
  - 5.6. Definição de Ácido e Base de Brønsted e Lewis.
- 6. Reações químicas - Tipos de reações químicas e simbologia utilizada.**

## 7. Estequiometria:

- 7.1. Leis ponderais.
- 7.2. Massa Molar e Mol.
- 7.3. Fórmulas mínimas.
- 7.4. Balanceamento químico - Balanceamento por tentativa.
- 7.5. Cálculos estequiométricos.

### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas, os seminários e as aulas práticas.

### 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, materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Química Geral e Inorgânica.

### 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, relatórios técnico-científicos das aulas práticas, provas individuais teóricas e práticas.

### Bibliografia Básica

1. FELTRE, R. **Química Geral**, vol.1. 7ª ed. São Paulo: Moderna, 2008.
2. MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**, vol. 1. São Paulo: Scipione, 2010.
3. PERUZZO, T. M.; CANTO, E. L. **Química: Na Abordagem do Cotidiano**, vol. 1. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.
4. REIS, M. **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia**, vol. 1. São Paulo: FTD, 2010.
5. LEMBO, A. **Química: Realidade e Contexto**, vol. 1. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2006.
6. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**, vols. 1 e 2. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
7. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
8. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
9. SARDELLA, A. **Curso Completo de Química**. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.
10. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: Um Curso Universitário**. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
11. SILVA, R. H. da; SILVA, E. B. da. **Curso de Química**, vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Harbra, 1992.
12. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 3ª ed. Bookman, 2006.

### Bibliografia Complementar

1. LEE, J. D. **Química Inorgânica Não Tão Concisa**. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
2. SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. **Química Inorgânica**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
3. ATKINS, P. W. **Físico-Química: Fundamentos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
4. BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: A Ciência Central**. 9ª ed. Prentice-Hall, 2005.

### Software(s) de Apoio:

1. Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

## ANEXO II – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO ARTICULADOR

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Informática**

Carga-Horária: **45h** (60h/a)

### EMENTA

Identificar os componentes lógicos e físicos do computador. Operar soluções de softwares utilitários e para escritório. Utilizar a internet de forma segura e fazer uso dos seus diversos serviços.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Oportunizar a reflexão sobre a utilização da informática na contemporaneidade;
- Conhecer os componentes básicos de um computador: entrada, processamento, saída e armazenamento;
- Distinguir os diferentes tipos de software;
- Identificar os diferentes tipos de sistemas operacionais;
- Utilizar um sistema operacional;
- Operar softwares utilitários;
- Utilizar navegadores e os diversos serviços da internet;
- Operar softwares para escritório.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1 Introdução à informática**
  - 1.1 Hardware
  - 1.2 Software
- 2 Sistemas operacionais**
  - 2.1 Fundamentos e funções
  - 2.2 Sistemas operacionais existentes
  - 2.3 Utilização de um sistema operacional
    - 2.3.1 Ligar e desligar o computador
    - 2.3.2 Interfaces de interação
    - 2.3.3 Área de trabalho
    - 2.3.4 Gerenciador de pastas e arquivos
    - 2.3.5 Ferramentas de sistemas
    - 2.3.6 Softwares utilitários
      - 2.3.6.1 Compactadores de arquivos
      - 2.3.6.2 Leitor de PDF
      - 2.3.6.3 Antivírus
- 3 Internet**
  - 3.1 World Wide Web
    - 3.1.1 Navegadores
    - 3.1.2 Sistema acadêmico
    - 3.1.3 Pesquisa de informações
    - 3.1.4 Download de arquivos
    - 3.1.5 Correio eletrônico
    - 3.1.6 Grupos/listas de discussão
    - 3.1.7 Redes sociais
    - 3.1.8 Ética
  - 3.2 Segurança da informação
- 4 Software de edição de texto**
  - 4.1 Visão geral
  - 4.2 Digitação e movimentação de texto
  - 4.3 Nomear, gravar e encerrar sessão de trabalho
  - 4.4 Formatação de página, texto, parágrafos e colunas
  - 4.5 Correção ortográfica e dicionário
  - 4.6 Inserção de quebra de página e coluna
  - 4.7 Listas, marcadores e numeradores
  - 4.8 Figuras, objetos e tabelas
- 5 Software de planilha eletrônica**
  - 5.1 Visão geral
  - 5.2 Formatação células

- 5.3 Fórmulas e funções
- 5.4 Classificação e filtro de dados
- 5.5 Formatação condicional
- 5.6 Gráficos

## 6 Software de apresentação

- 6.1 Visão geral do Software
- 6.2 Assistente de criação
- 6.3 Modos de exibição de slides
- 6.4 Formatação de slides
- 6.5 Impressão de slides
- 6.6 Listas, formatação de textos, inserção de desenhos, figuras, som
- 6.7 Vídeo, inserção de gráficos, organogramas e fluxogramas
- 6.8 Slide mestre
- 6.9 Efeitos de transição e animação de slides

### Procedimentos Metodológicos

Em consonância com a proposta metodológica, os procedimentos de ensino devem primar pela realização de atividades prático-teóricas, incluindo o uso dos laboratórios de informática, desenvolvimento de projetos interdisciplinares, entre outras atividades que favoreçam o processo de ação-reflexão-ação.

### Recursos Didáticos

- Quadro branco, computador, projetor multimídia.

### Avaliação

O processo de avaliação se desenvolverá numa perspectiva processual, contínua e cumulativa, explicitando a compreensão dos educandos quanto aos conhecimentos e sua operacionalização (teoria-prática) no âmbito individual e coletivo, desenvolvendo atividades como: estudo dirigido, lista de questões e apresentação de trabalhos.

### Bibliografia Básica

1. MARÇULA, Marcelo; BRNINI FILHO, Pio Armando. **Informática: conceitos e aplicações**. 3.ed. São Paulo: Érica, 2008.
2. NORTON, Peter. **Introdução à informática**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2007.
3. MORGADO, Flavio Eduardo Frony. **Formatando teses e monografias com BrOffice**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
4. MANZANO, André Luiz N. G.; MANZANO, Maria Izabel N. G. **Estudo dirigido de informática básica**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2008.
5. CAPRON, H. L.; JOHNSON, J. A. **Introdução à informática**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

### Bibliografia Complementar

1. VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática: conceitos básicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
2. SCHAFF, Adam. **A sociedade informática: as consequências sociais da segunda revolução industrial**. 10. ed. São Paulo: Brasiliense, 2007.
3. GLENWRIGHT, Jerry. **Fique por dentro da internet**. São Paulo: Cosac Naify, 2001.
4. BORGES, Klaibson Natal Ribeiro. LibreOffice para Leigos. Disponível em <http://www.brofficeparaleigos.org/>
5. Apostilas e estudos dirigidos desenvolvidos por professores da área de Informática do IFRN
6. Apostilas disponíveis em <http://www.broffice.org/>

### Software(s) de Apoio:

- Suítes de escritório
- Navegadores
- Softwares aplicativos diversos

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Relações Interpessoais do Trabalho**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

## EMENTA

Contribuições teóricas quanto ao processo de comunicação. Funções, tipos, níveis e elementos da comunicação. Barreiras à comunicação. Transmissão e a recepção de informações. A importância do “*feedback*” nas relações interpessoais. Diretrizes para um “*feedback*” eficaz. Comunicação organizacional. Eficiência e eficácia na comunicação organizacional. Rede formal e informal de comunicação. Como usar construtivamente a rede informal. Integração da comunicação interpessoal e a organizacional. Fatores facilitadores e restritivos ao estabelecimento e manutenção de relações interpessoais positivas no ambiente de trabalho.

## 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 técnicas, como Tecnologias Químicas Regionais, já que esta última trata das principais tecnologias da Indústria Química do Estado do Rio Grande do Norte, portanto, do mercado de trabalho do Técnico em Química.

### 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. FOUCAULT, M. A. **Arqueologia do Saber**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, Tradução de L' Archéologie du Savoir. 3º ed. 1987. 239p.
2. MOSCOVICI, F. **Desenvolvimento Interpessoal**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975.
3. COVEY, Staphen. **Os Sete Hábitos das Pessoas Altamente Eficazes**. 7º ed. São Paulo: Best Seller, 2001.
4. FADIMAN, James; FRAGER, Robert. **Teorias da Personalidade**. São Paulo: Harbra, 1986.
5. KANAANE, R. **Comportamento Humano nas Organizações**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

### Bibliografia Complementar

1. MINICUCCI, A. **Relações Humanas: Psicologia das Relações**. São Paulo: Atlas, 2001.
2. WEIL, P. **Relações Humanas na Família e no Trabalho**. Petrópolis: Vozes, 2005.
3. MATOS, G. Gomes. **Comunicação sem Complicação: Como Simplificar a Prática da Comunicação nas Empresas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
4. PASSADORI, Reinaldo. **Comunicação Essencial: Estratégias Eficazes para Encantar seus Ouvintes**. São Paulo: Gente, 2003.
5. DEL PRETTE, A. **Psicologia das Relações Interpessoais**. Petrópolis: Vozes, 2001.

### Software(s) de Apoio:

- Simuladores Organizacionais.
- Softwares: Power-Point, Flex, Corel Draw, entre outros.

Curso: **Curso Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Gestão Organizacional**

Carga-Horária: **30h** (40h/a)

### 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. MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução a Administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 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.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Inglês Instrumental**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

## EMENTA

Leitura, interpretação e produção de textos técnico-científicos na área da Química.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Proporcionar uma conscientização dos discentes em torno da importância do inglês em suas futuras atividades profissionais;
- Desenvolver a prática da leitura, incluindo em tal prática a compreensão e a interpretação de textos literários e de caráter técnico-científico, privilegiando a área da Química;
- Desenvolver, minimamente, a expressão oral voltada para a exposição de pequenos textos científicos relacionados à área da Química.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Vocabulário relacionado à área da Química, como os elementos da tabela periódica, propriedades e partes constituintes do átomo.
2. Revisão de elementos gramaticais, como tempos verbais (sintaxe), substantivos, adjetivos, verbos, advérbios, morfologia e outros, de acordo com a necessidade dos estudantes durante o curso da disciplina.
3. Estratégias de leitura, como *skimming*, *scanning*, *intensive reading*, reconhecimento de palavras cognatas, inferenciação e referenciação.
4. Elementos linguístico-discursivos: marcadores discursivos, discurso direto e discurso indireto, voz ativa e voz passiva.
5. Estratégias de produção escrita e oral, de acordo com o conhecimento prévio dos estudantes e com suas necessidades no curso da disciplina.
6. Gêneros textuais pertinentes à formação técnica dos estudantes em Química: resumo, resenha, artigo informativo, artigo científico, comunicação oral para eventos científicos.

### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas e os seminários. Essa disciplina poder ser trabalhada em associação com quaisquer disciplinas técnicas, uma vez que seu principal objetivo é possibilitar a leitura e compreensão de textos técnico-científicos na área de Química. Nesse sentido, esta disciplina pode ser incorporada nos diferentes projetos interdisciplinares (projetos integradores) do curso.

### 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 escritas e orais.

### Bibliografia Básica

1. **Michaelis: Dicionário Escolar Inglês**. São Paulo: Melhoramentos, 2009.
2. **Macmillan Essential Dictionary: For Learners of American English**. Oxford: Macmillan Publishers Limited, 2003.
3. **Longman Dicionário Escolar: Inglês – Português, Português – Inglês para Estudantes Brasileiros**. 1ª ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2002.
4. ANTAS, Luiz Mendes. **Dicionário de Termos Técnicos: Inglês - Português**. 6ª ed. São Paulo: Traço Editora, 1980.
5. **Chambers Dictionary of Science and Technology**. London: Chambers, W., & Chambers, R., 1971.
6. PALMER, J. D.; MACKAY, R. **Languages for Specific Purposes: Program, Design and Evaluation**. Massachusetts: Newbury House Publishers, Inc., 1981.

### Bibliografia Complementar

1. **Macmillan Phrasal Verbs Plus**. Oxford: Macmillan Publishers Limited, 2005.
2. **Macmillan English Dictionary: for Advanced Learners**. Oxford: Macmillan Publishers Limited, 2007.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Segurança e Saúde do Técnico em Química** Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### EMENTA

A disciplina de Segurança e Saúde do Técnico em Química visa propiciar a adequada assimilação de conhecimentos técnicos e jurídicos específicos à Segurança e Saúde no Trabalho, necessários para o bom desenvolvimento de habilidades e capacidades do Técnico em Química. Especificamente, tal disciplina irá proporcionar aos discentes condições que os habilitem a reconhecer e a entender os riscos presentes no Laboratório Químico, como também a utilizar adequadamente os Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva necessários para neutralização desses.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Inteirar-se sobre o panorama da Segurança e Saúde do Trabalhador no Brasil e no mundo.
- Conhecer o conceito legal e prevencionista sobre Acidente do Trabalho.
- Identificar os tipos de riscos no Laboratório Químico e os possíveis EPIs adequados para neutralizá-los.
- Conscientizar-se da importância da Segurança no Laboratório Químico, sabendo interpretar rótulos, cores e símbolos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. História da Higiene Ocupacional e Segurança do Trabalho.
2. Princípios da Ciência da Segurança do Trabalho:
  - 2.1. Acidentes de trabalho.
  - 2.2. Conceito legal ou previdenciário.
  - 2.3. Conceito prevencionista.
  - 2.4. Tipos\Classificação de acidentes.
  - 2.5. Consequências dos acidentes.
  - 2.6. Comunicação de Acidentes do Trabalho - CAT.
3. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA (Norma Regulamentadora Nº 5).
4. Elaboração de Mapa de Riscos (NR-5).
5. Serviço especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho – SESMT (Norma Regulamentadora Nº 4).
6. Proteção contra incêndio:
  - 6.1. Norma Regulamentadora Nº 23 (NR-23).
  - 6.2. Conceito e classificação sobre fogo e incêndio.
  - 6.3. Agentes extintores.
  - 6.4. Tipos de extintores, hidrantes e sprinkler's.
  - 6.5. Técnicas para extinção dos incêndios.
7. Agentes químicos:
  - 7.1 Vias de penetração no organismo: respiratória, dérmica e digestiva.
  - 7.2 Intoxicações e efeitos no organismo humano.
  - 7.3 Limites de Tolerância (L.T.) e exposição acima dos mesmos.
8. Equipamentos de Proteção Individual – EPIs:
  - 8.1. Norma Regulamentadora Nº 06 (NR-06).
  - 8.2. Proteção dos olhos.
  - 8.3. Protetores auriculares.
  - 8.4. Proteção da pele e das mãos.
  - 8.5. Proteção do corpo e vestuário.
  - 8.6. Filtros e máscaras respiratórias e faciais.
9. Equipamentos de Proteção Coletiva – EPCs:
  - 9.1. Norma Regulamentadora Nº 06 (NR-06).
  - 9.2. Chuveiro de emergência.
  - 9.3. Lava olhos.
  - 9.4. Mantas.
  - 9.5. Sinalização.
  - 9.6. Portas de saída de emergência.
10. Leitura de rótulos de reagentes químicos e interpretação da simbologia química para a identificação da sua periculosidade.
11. Cores na segurança: vasos, tubulações, cilindros.
12. Ficha de informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ e Ficha de Emergência.
13. Armazenagem de tanques e granel para líquidos inflamáveis combustíveis:
  - 13.1. Definições aplicáveis – ABNT NBR 7.505 ou substitutas.

- 13.2. Distância de segurança.
- 13.3. Tipos de tanques de estocagem de líquidos inflamáveis e combustíveis.
14. Transporte rodoviário de produtos perigosos:
  - 14.1. Definições básicas.
  - 14.2. Embalagens fracionadas.
  - 14.3. Embalagens grandes (Granel).
  - 14.4. Contentores intermediários para Granéis (Intermediate Bulk Container - IBC).
  - 14.5. Tanque portátil ou Multimodal.
15. Cilindros de gases:
  - 15.1. Características construtivas.
  - 15.2. Inspeção periódica.
  - 15.3. Identificação através das cores.
  - 15.4. Rotulagem preventiva: Decreto-Lei 96.044/88 e NR-26.
  - 15.5. Cuidados no transporte, armazenagem e manuseio.
16. Utilização e características das capelas.
17. Manuseio de vidrarias.
18. Layout do laboratório, reconhecimento da dinâmica do ambiente laboratorial e postura no laboratório.
19. Noções de primeiros socorros em casos de acidentes envolvendo produtos químicos.

### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas, as aulas práticas, os seminários e as palestras. Esta disciplina pode ser trabalhada em associação com todas as disciplinas técnicas experimentais do curso, tendo em vista a permanência dos alunos nos laboratórios durante as aulas práticas, sobretudo com a disciplina Técnicas Básicas de Laboratório, já que esta última é a primeira disciplina técnica experimental do curso. É possível o desenvolvimento de projetos interdisciplinares (projetos integradores) entre as disciplinas supracitadas com o objetivo de relacionar as primeiras vivências dos alunos em um laboratório de química com as principais medidas de segurança a serem adotadas neste ambiente. Observação: 20 h/a dessa disciplina deverão ser trabalhadas na forma de metodologias diferenciadas, tais como seminários, estudos dirigidos e EaD.

### 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, estruturas físicas, materiais, reagentes e equipamentos dos laboratórios de química.

### 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, provas individuais teóricas e práticas.

### Bibliografia Básica

1. ANDRADE, Maria Zeni. **Segurança em Laboratórios Químicos e Biotecnológicos**. Caxias do Sul: EducS, 2008.
2. CARVALHO, Paulo Roberto de. **Boas Práticas Químicas em Biossegurança**. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.
3. CIENFUEGOS, Freddy. **Segurança no Laboratório**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.
4. ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Segurança na Armazenagem, Manuseio e Transporte de Produtos Perigosos**. 2º ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde, 2005.
5. GONÇALVES, Edwar Abreu. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho**. 5º ed. São Paulo: LTr, 2011.
6. VENDRAME, Antônio Carlos. **Agentes Químicos: Reconhecimento, Avaliação e Controle na Higiene Ocupacional**. São Paulo: Ed. do Autor, 2007.

### Bibliografia Complementar

1. GONÇALVES, Edwar Abreu; GONÇALVES, José Alberto de Abreu. **Segurança e Saúde no Trabalho em 2000 Perguntas e Respostas**. 4º ed. São Paulo: LTr, 2010.
2. 2010 TLVs® e BEIs® Baseados na Documentação dos Limites de Exposição Ocupacional (TLVs®) para Substâncias Químicas e Agentes Físicos & Índices Biológicos de Exposição (BEIs®). Tradução da Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO): Ed. do autor, 2010.
3. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº. 15 (NR-15): Atividades e Operações Insalubres**. 1978

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Técnicas Básicas de Laboratório**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

### **EMENTA**

Materiais e equipamentos básicos de laboratório. Técnicas básicas de laboratório.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Estar familiarizado ao uso adequado dos materiais e equipamentos básicos do Laboratório de Química.
- Aprender as técnicas básicas do Laboratório de Química.

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

1. Materiais básicos de laboratório:
  - 1.1. Béquer.
  - 1.2. Erlenmeyer.
  - 1.3. Proveta.
  - 1.4. Balão de fundo chato.
  - 1.5. Balão de fundo redondo.
  - 1.6. Balão de destilação.
  - 1.7. Pipeta graduada.
  - 1.8. Pipeta volumétrica.
  - 1.9. Bureta.
  - 1.10. Pipetador (pera de segurança).
  - 1.11. Conta gotas.
  - 1.12. Tubo de ensaio.
  - 1.13. Estante para tubo de ensaio.
  - 1.14. Tubo de centrífuga.
  - 1.15. Bastão de vidro.
  - 1.16. Espátula.
  - 1.17. Pinça de madeira.
  - 1.18. Pinça metálica.
  - 1.19. Vidro de relógio.
  - 1.20. Frasco lavador (Pisseta).
  - 1.21. Cadinho de porcelana.
  - 1.22. Cápsula de porcelana.
  - 1.23. Almofariz e pistilo.
  - 1.24. Placa de Petri.
  - 1.25. Placa de toque.
  - 1.26. Pesa filtro.
  - 1.27. Dessecador.
  - 1.28. Kitassato.
  - 1.29. Funil de Büchner.
  - 1.30. Funil simples ou de vidro.
  - 1.31. Papel de filtro.
  - 1.32. Funil de decantação.
  - 1.33. Condensador.
  - 1.34. Termômetro.
  - 1.35. Barras magnéticas.
  - 1.36. Bico de Bunsen.
  - 1.37. Tela de amianto.
  - 1.38. Tripé de ferro.
  - 1.39. Argola metálica.
  - 1.40. Garra metálica.
  - 1.41. Suporte universal.
  - 1.42. Plataforma elevatória ("macaco").
2. Equipamentos básicos de laboratório:
  - 2.1. Capela.
  - 2.2. Balança analítica e semi-analítica.
  - 2.3. Agitador magnético com aquecimento.
  - 2.4. Agitador mecânico.
  - 2.5. Chapa elétrica.
  - 2.6. Manta aquecedora.

- 2.7. Banho termostatzado.
- 2.8. Banho-maria.
- 2.9. Estufa.
- 2.10. Mufra.
- 2.11. Evaporador rotativo.
- 2.12. Bomba a vácuo.
- 2.13. Centrífuga.
- 2.14. Destilador de água.
- 2.15. Microscópio.
3. Técnicas básicas de laboratório:
  - 3.1. Lavagem e secagem de materiais de vidros.
  - 3.2. Técnicas de pesagem.
  - 3.3. Técnicas de uso de recipientes: proveta, balões volumétricos, pipetas, bureta.
  - 3.4. Preparo de soluções.
  - 3.5. Técnicas de separação: filtração, recristalização, destilação simples, fracionada e por arraste a vapor, sublimação, extração por solventes, cromatografia em papel e cromatografia em camada fina.

### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas práticas. É interessante que esta disciplina seja trabalhada em associação com a disciplina Segurança e Saúde do Técnico em Química, uma vez que ela caracteriza o primeiro momento no curso de entrada e permanência dos alunos no laboratório de química. É possível o desenvolvimento de projetos interdisciplinares (projetos integradores) entre as disciplinas supracitadas com o objetivo de relacionar as primeiras vivências dos alunos em um laboratório de química com as principais medidas de segurança a serem adotadas neste ambiente.

### Recursos Didáticos

Os principais recursos metodológicos a serem utilizados nesta disciplina são materiais, reagentes e equipamentos dos laboratórios de química, 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 práticas, relatórios técnico-científicos das aulas práticas, exercícios referentes às aulas práticas, trabalhos individuais e em grupo, projetos interdisciplinares (projetos integradores), provas individuais teóricas e práticas.

### Bibliografia Básica

1. BACAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher – Instituto Mauá de Tecnologia, 2001.
2. MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V. **Manual de Soluções, Reagentes e Solventes**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.
3. TRINDADE, D. F.; BANUTH, G. S. L. **Química Básica Experimental**. 4ª ed. Editora Icone, 2010.
4. POSTMA, J. M.; ROBERTS JR, J. L.; HOLLENBERG, J. L. **Química no Laboratório**. 5ª ed. Editora Manole, 2009.
5. NEVES, V. J. M das. **Como Preparar Soluções Químicas no Laboratório**. 1ª ed. Editora Novo Conceito, 2008.
6. SIMÕES, J. A. M. **Guia do Laboratório de Química e Bioquímica**. 2ª ed. Editora ND-Lidel, 2008.
7. ZUBRICK, J. **Manual De Sobrevivência No Laboratório De Química Orgânica**. 6ª ed. Editora LTC, 2005.
8. DIAS, A. G.; COSTA, M. A da; GUIMARÃES, P. I. C. **Guia Prático de Química Orgânica**, vol. 1. 1ª ed. Editora Interciência, 2004.
9. CONSTANTINO, M. G.; SILVA, G. V. J.; DONATE, P. M. **Fundamentos de Química Experimental**. Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
10. BRITO, M. A.; PIRES, A. T. N. **Química Básica, Teoria e Experimentos**. Editora da UFSC, 1997.
11. OLIVEIRA, E. A. de. **Aulas práticas de química**. São Paulo: Moderna, 1990.

### Bibliografia Complementar

1. BRADY, J.E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**, vols. 1 e 2. Editora LTC, 1986.
2. CARVALHO, P. R. **Boas Práticas Químicas em Biossegurança**. Rio de Janeiro: Interciência, 1999.
3. PEREIRA, M. M. **Química: Síntese e Estrutura**. 1ª ed. Escolar Editora, 2006.

### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Ambiental**

Carga-Horária: **45 h (60 h/a)**

## EMENTA

Interpretar, compreender e correlacionar os fenômenos químicos relacionados ao meio-ambiente, tanto os naturais quanto os causados pela ação do homem, e a legislação vigente.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Fornecer ao aluno condições de compreender os fundamentos químicos que ocorrem nos ecossistemas do planeta, bem como as mudanças destes processos causados por ação natural ou pelo homem.
- Fornecer ao aluno condições de compreender os fundamentos químicos da poluição da atmosfera, da hidrosfera e da litosfera.
- Abordar os princípios fundamentais envolvidos nos processos de reciclagem e de controle de poluentes.
- Conhecer e compreender a legislação ambiental vigente e como o técnico em química deve atuar.
- Desenvolver competências para avaliação ambiental e implementação de sistemas e instrumentos de gestão ambiental, aplicando conhecimentos multidisciplinares na melhoria da qualidade e desempenho ambientais de organizações, instituições e espaços territoriais.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Atmosfera:**
  - 1.1. Ciclo do nitrogênio e do enxofre.
  - 1.2. Poluição atmosférica.
  - 1.3. Reações fotoquímicas.
  - 1.4. O ozônio da atmosfera.
  - 1.5. Balanço térmico do planeta.
  - 1.6. Legislação.
- 2. Água:**
  - 2.1. Ciclo das águas.
  - 2.2. Química das águas.
  - 2.3. Qualidade das águas.
  - 2.4. Recursos hídricos e água na litosfera.
  - 2.5. Poluição das águas.
  - 2.6. Tratamento de águas e esgotos.
  - 2.7. Legislação.
- 3. Solos:**
  - 3.1. Formação e composição dos solos e suas propriedades.
  - 3.2. Ciclo do carbono e do fósforo.
  - 3.3. Uso e danos dos solos.
  - 3.4. Qualidade dos solos.
  - 3.5. Poluição do solo.
  - 3.6. Legislação.
- 4. Resíduos:**
  - 4.1. Lixo.
  - 4.2. Reciclagem / Reutilização.
  - 4.3. Legislação.

### 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). Considerando que esta disciplina visa possibilitar o aluno interpretar, compreender e correlacionar os fenômenos químicos relacionados ao meio-ambiente, a mesma pode ser trabalhada em associação com todas as disciplinas técnicas do curso. Projetos interdisciplinares (projetos integradores), envolvendo esta disciplina e a disciplina Tecnologias Químicas Regionais, podem ser desenvolvidos com o objetivo de trabalhar com os alunos as questões ambientais envolvidas nos diferentes segmentos da indústria química.

### 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, materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Química Geral e Inorgânica.

#### 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. ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução a Química Ambiental**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. VAITSMAN, E. P.; VAITSMAN, D. S. **Química & Meio Ambiente – Ensino Contextualizado**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
3. COLIN, B. **Química Ambiental**. 2ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2002.
4. DERISIO, J. C. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. 3ª ed. São Paulo: Editora Signus, 2007.
5. SPIRO, T. G.; STIGLIAN, W. M. **Química Ambiental**. 2ª ed. Editora Pearson, 2009.

#### Bibliografia Complementar

1. LIBANIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. São Paulo: Editora Alínea e Átomo, 2005.
2. LENZI, E. F.; LUCHESE, L. O. B.; BERNARDI, E. **Introdução à Química da Água - Ciência, Vida e Sobrevivência**. 1ª ed. Editora LTC, 2009.
3. LENZI, E. F.; LUCHESE, L. O. B. **Introdução à Química da Atmosfera - Ciência, Vida e Sobrevivência**. 1ª ed. Editora LTC, 2009.
4. KOTZ, J. C.; TREICHEL JR, P. M. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 5ª ed. Editora Pioneira, 2005.
5. BALL, D. W. **Físico-Química**, vols. 1 e 2. Editora Pioneira, 2005.
6. CHANG, R. **Físico-Química para as Ciências Químicas e Biológicas**, vols. 1 e 2. 3ª ed. Editora AMGH Ltda, 2010.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

## ANEXO III – PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO TECNOLÓGICO

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Inorgânica**

Carga-Horária: **60 h (80 h/a)**

### EMENTA

Química dos não metais. Química dos metais. Compostos de coordenação. Sólidos cristalinos e amorfos.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Examinar as propriedades e a reatividade química do hidrogênio, dos gases nobres e dos não metais.
- Relacionar as propriedades atômicas dos elementos de transição com as suas posições na tabela periódica.
- Descrever o efeito da contração dos lantanídeos nos tamanho e nas energias de ionização dos elementos de transição.
- Entender o que é um sólido.
- Diferenciar um sólido cristalino de um amorfo.
- Explorar as propriedades que átomos, moléculas e íons apresentam quando estão unidos para formar um sólido.
- Definir um composto de coordenação.
- Descrever as estruturas dos compostos de coordenação.
- Usar norma padrão para escrever as fórmulas de compostos de coordenação.
- Explicar a cor e as propriedades magnéticas de complexos de metais de transição, com base na teoria do campo cristalino.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Química **dos** não metais:
  - 1.1. Hidrogênio.
  - 1.2. Gases nobres.
  - 1.3. Halogênios.
  - 1.4. Calcogênios.
  - 1.5. Família do nitrogênio.
  - 1.6. Família do carbono.
2. **Química dos metais:**
  - 2.1. Metais alcalinos e alcalinos terrosos.
  - 2.2. Metais de transição.
3. **Compostos de coordenação:**
  - 3.1. Conceito e aplicações.
  - 3.2. Teoria de Ligação de Valência.
  - 3.3. Teoria do Campo Cristalino.
  - 3.4. Introdução à nomenclatura dos compostos de coordenação.
  - 3.5. Ligantes - denticidade e quelação.
4. **Estrutura de sólidos cristalinos e amorfos:**
  - 4.1. Tipos de sólidos.
  - 4.2. Retículos cristalinos.
  - 4.3. Estrutura de empacotamento denso.
  - 4.4. Defeitos nas estruturas dos sólidos.
  - 4.5. Propriedades físicas de sólidos.
  - 4.6. Minérios e Minerais.

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas, os seminários, as palestras e as aulas práticas. Observação: 20 h/a dessa disciplina deverão ser trabalhadas na forma de metodologias diferenciadas, tais como seminários, estudos dirigidos e EaD.

#### 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, materiais, reagentes e equipamentos do Laboratório de Química Geral e Inorgânica.

#### 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, relatórios técnico-científicos das aulas práticas, provas individuais teóricas e práticas.

#### Bibliografia Básica

1. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
2. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: Um Curso Universitário**. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
4. LEE, J. D. **Química Inorgânica Não Tão Concisa**. 5ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
5. SHRIVER, D. F; ATKINS, P. W. **Química Inorgânica**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

#### Bibliografia Complementar

1. ATKINS, P. W; PAULA, J. de. **Físico-Química**, vol. 2. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. ATKINS, P. W. **Físico-Química: Fundamentos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**, vols. 1 e 2. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
4. BARROS, Haroldo L. C. **Química Inorgânica: Uma Introdução**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1992.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Orgânica**

Carga-Horária: **75h (100h/a)**

### EMENTA

Estereoquímica. Mecanismo de reação. Ácidos e bases em Química Orgânica. Reações orgânicas de adição, substituição, eliminação e oxirredução. Síntese orgânica. Métodos de análise orgânica.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Desenvolver o conhecimento necessário para permitir a integração entre o conteúdo teórico e o cotidiano, de forma a fornecer ao aluno uma visualização imediata da aplicação da Química Orgânica.
- Enfatizar a relação entre a estrutura e a reatividade dos compostos orgânicos.
- Combinar as características mais úteis da abordagem tradicional dos grupos funcionais com base nos mecanismos de reações.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

##### 1. Isomeria óptica:

- 1.1. Definição.
- 1.2. Luz plano polarizada.
- 1.3. Isômeros configuracionais (enantiômeros).
- 1.4. Sistema de nomenclatura R/S.
- 1.5. Composto meso.
- 1.6. Mistura racêmica.

##### 2. Introdução a mecanismo de reação:

- 2.1. Efeitos eletrônicos.
- 2.2. Tipos de cisões de ligações.
- 2.3. Eletrófilo e nucleófilo.
- 2.4. Intermediário de reação.
- 2.5. Estado de transição.
- 2.6. Classificação dos mecanismos de reações.

##### 3. Ácidos e Bases em Química Orgânica:

- 3.1. Introdução.
- 3.2. As três teorias fundamentais: Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis.
- 3.3.  $K_a$  e  $K_b$  (força de ácidos e bases).
- 3.4. A relação entre acidez / basicidade e a estrutura molecular.

##### 4. Reações de adição:

- 4.1. Reatividade e estrutura.
- 4.2. Intermediário de reação / estado de transição.

##### 5. Reações de adição eletrofílica carbono-carbono:

- 5.1. Reação de adição à ligação dupla.
- 5.2. Reação de adição à ligações duplas conjugadas.
- 5.3. Reação de adição à ligação tripla.

##### 6. Reações de adição nucleofílica à carbonila:

- 6.1. Reações de adição à aldeídos e cetonas.
- 6.2. Reações de adição à compostos alfa beta insaturados.

##### 7. Reações de adição-eliminação nucleofílica em carbono acílico:

- 7.1. Ácidos carboxílicos.
- 7.2. Derivados dos ácidos carboxílicos.
- 7.3. Cloretos de acila.
- 7.4. Ésteres.
- 7.5. Amidas.

##### 8. Reações de substituição via radical livre:

- 8.1. Reação de substituição nos alcanos.

##### 9. Reações de substituição nucleofílica alifática:

- 9.1. Reatividade e estrutura.
- 9.2. Intermediários de reação/estado de transição.

##### 10. Reações de substituição nucleofílica e eliminação em haletos de alquila, álcoois e éteres:

- 10.1. Reações de  $S_N2$ .
- 10.2. Reações de  $S_N1$ .
- 10.3. Reações de E2.
- 10.4. Reações de E1.

##### 11. Reações de substituição eletrofílica em aromáticos:

- 11.1. Teoria de ressonância e aromaticidade.

- 11.2. Fórmulas de Kekulé.
- 11.3. Estabilidade dos compostos aromáticos.
- 11.4. Reação de Halogenação.
- 11.5. Reação de Nitração.
- 11.6. Reação de Sulfonação.
- 11.7. Reação de Alquilação.
- 11.8. Reação de Acilação.
- 11.9. Reações de substituição em derivados do benzeno.
- 12. Reações de oxirredução:**
  - 12.1. Reações de oxidação em ligações duplas carbono-carbono.
  - 12.2. Reações de oxidação em ligações triplas carbono-carbono.
  - 12.3. Reações de oxidação dos álcoois.
  - 12.4. Reações de oxidação dos aldeídos e cetonas.
  - 12.5. Reações de oxidação em aromáticos.
- 13. Procedimentos práticos:**
  - 13.1. Propriedades físicas das substâncias orgânicas:
    - 13.1.1. Determinação do ponto de fusão.
    - 13.1.2. Determinação do ponto de ebulição.
  - 13.2. Cálculo de rendimento.
  - 13.3. Uso apropriado do solvente.
  - 13.4. Uso de métodos de isolamento, purificação e separação.
  - 13.5. Preparação de reagentes.
  - 13.6. Reações de caracterização.
  - 13.7. Sínteses isoladas.

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas, os seminários, as palestras e as aulas práticas. As reações orgânicas são as principais reações utilizadas nas indústrias químicas. Dessa maneira, é possível desenvolver projetos interdisciplinares (projetos integradores) em associação com a disciplina Tecnologias Químicas Regionais, com o objetivo de estudar as principais reações orgânicas empregadas nos diversos segmentos da indústria química.

#### 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, materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Química Orgânica, modelos atômicos (para montagem de estruturas espaciais).

#### 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, provas individuais teóricas e práticas.

#### Bibliografia Básica

1. FELTRE, R. **Química**, vol. 3. 7ª ed. São Paulo: Moderna, 2008.
2. LEMBO, A. **Química: Realidade e Contexto**, vol. 3. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2006.
3. SARDELLA, A. **Curso Completo de Química**. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.
4. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
5. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: Um Curso Universitário**. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
6. SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**, vols. 1 e 2. 9ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2009.
7. MANO, E. B.; SEABRA, A. do Prado. **Práticas de Química Orgânica**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1987.
8. VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica: Estrutura e Função**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

#### Bibliografia Complementar

1. ALMEIDA, M. P.; ARAÚJO, M. P.; WAL, E. **Manual de Prática de Química Orgânica**. Curitiba: Imprensa da Universidade Federal do Paraná, 1972.
2. FIESER, L. F. **Experimentos Orgânicos**. Barcelona: Reverté, 1967.
3. NORMAN, Allinger. **Química Orgânica**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1985.
4. Vogel, A. I. **Química Orgânica: Análise Orgânica Qualitativa**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S.A.,

- 1994.
5. McMURRY, J. **Química Orgânica**. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.
  6. MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Química Orgânica**. 13<sup>a</sup> ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
  7. BARBOSA, L. C. A. **Química Orgânica: Uma Introdução para as Ciências Agrárias e Biológicas**. Viçosa: UFV, 1998.
  8. BRESLOW, R. **Mecanismos de Reações Orgânicas: Uma Introdução**. 2<sup>o</sup> ed. São Paulo: EDART, 1973.
  9. CLAPP, L. B. **Química do Grupo OH**. São Paulo: Edgard Blücher LTDA, 1969.
  10. STOCK, L. M. **Reações de Substituição Aromáticas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1969.
  11. WILLIAN, H.; SAUNDERS, J. E. **Reações Iônicas Alifáticas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.
  12. FURHOP, J.; LI, G. **Organic synthesis: concepts and methods**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, 2003.
  13. KNOTHE, G.; VAN GERPEN, J.; KRAHL, J. **The biodiesel handbook**. Urbana, IL: AOCS Press, 2005.
  14. KNOTHE, G.; VAN GERPEN, J.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P. **Manual de Biodiesel**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
  15. SILVERSTEIN, R. M. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1998.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).
- Chemwindows 5.0, 5000KB, **Language:** English, **Directory:** Chemical Drawing Tools, **Requirements:** Windows, **Date added:** 2007-3-21.
- ChemDraw ultra 12.0.
- ACD / ChemSketch freeware.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Físico-Química**

Carga-Horária: **60 h (80 h/a)**

### EMENTA

Interpretar, compreender e correlacionar os fenômenos físico-químicos que estão diretamente envolvidos em análises químicas, como também, na produção industrial.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Adquirir conhecimentos científicos relativos à físico-química.
- Relacionar os fundamentos teóricos aos fenômenos do cotidiano e aplicá-los aos trabalhos práticos em um laboratório de química.
- Resolver problemas específicos envolvendo os conhecimentos da físico-química.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Soluções e Dispersões:**
  - 1.1. Tipos de soluções.
  - 1.2. Diluição e mistura de soluções.
  - 1.3. Tipos de dispersões.
  - 1.4. Classificação dos colóides.
  - 1.5. Cálculos.
- 2. Termoquímica:**
  - 2.1. Processos endotérmicos e exotérmicos.
- 3. Equilíbrios:**
  - 3.1. Reações ácido-base:
    - 3.1.1. Constante de ionização.
    - 3.1.2. Auto-ionização da água.
    - 3.1.3. pH.
    - 3.1.4. Equilíbrios de neutralização.
    - 3.1.5. Solução tampão - Aspectos qualitativos e quantitativos / Eficiência de tamponamento.
  - 3.2. Equilíbrios de Precipitação.
  - 3.3. Equilíbrios de Complexação.
- 4. Eletroquímica:**
  - 4.1. Balanceamento de reações de oxirredução em meio ácido e básico.
  - 4.2. Pilhas: aspectos qualitativos e quantitativos.
  - 4.3. Eletrólise: aspectos qualitativos e quantitativos.
  - 4.4. Equilíbrios de oxirredução.
- 5. Cinética química - Catálise:**
  - 5.1. Conceitos importantes e aplicações.
  - 5.2. Ciclos Catalíticos.
  - 5.3. Propriedades dos Catalisadores.
  - 5.4. Classificação dos Catalisadores.

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas, os seminários, as palestras e as aulas externas (aulas de campo e visitas técnicas). Principalmente no que diz respeito ao estudo da Catálise, esta disciplina pode ser trabalhada em associação com as disciplinas Processos Químicos Industriais e Tecnologias Químicas Regionais, já que a maioria das indústrias químicas utiliza catalisadores em pelo menos uma das etapas do processo produtivo. Dessa maneira, podem ser desenvolvidos projetos interdisciplinares (projetos integradores) entre as disciplinas supracitadas, com o objetivo estudar os fenômenos físico-químicos envolvidos nos processos industriais.

#### 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), relatórios técnico-científicos das aulas externas, provas individuais teóricas.

#### Bibliografia Básica

1. FELTRE, R. **Química**, vol.2. 7ª São Paulo: Moderna, 2008.
2. MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**, vol. 2. São Paulo: Scipione, 2010.
3. PERUZZO, T. M.; CANTO, E. L. **Química: Na Abordagem do Cotidiano**, vol. 2. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.
4. REIS, M. **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia**, vol. 2. São Paulo: FTD, 2010.
5. LEMBO, A. **Química: Realidade e Contexto**, vol. 2, 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.
6. SARDELLA, A. **Curso Completo de Química**. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.
7. ATKINS, P. W. **Físico-Química: Fundamentos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
8. CASTELLAN, G. W. **Fundamentos de Físico-Química**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
9. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
10. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**, vols. 1 e 2. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
11. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
12. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: Um Curso Universitário**. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

#### Bibliografia Complementar

1. BALL, D. W. **Físico-Química**. Vols. 1 e 2. Editora Pioneira, 2005.
2. ATKINS, P. W; PAULA, J. de. **Físico-Química**, Vols. 1 e 2. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. SHRIVER, D. F; ATKINS, P. W. **Química Inorgânica**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
4. CHANG, R. **Físico-Química para as Ciências Químicas e Biológicas**. Vol. 1 e 2. 3ª ed. AMGH Editora Ltda, 2010.
5. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. Editora Pioneira, 2006.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Físico-Química Experimental**

Carga-Horária: **30 h (40 h/a)**

### EMENTA

Interpretar, compreender e correlacionar os fenômenos físico-químicos que estão diretamente envolvidos em análises químicas, como também, na produção industrial.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Adquirir conhecimentos científicos relativos à físico-química.
- Relacionar os fundamentos teóricos aos fenômenos do cotidiano e aplicá-los aos trabalhos práticos em um laboratório de química.
- Resolver problemas específicos envolvendo os conhecimentos da físico-química.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Preparo de Soluções:**
  - 1.1. Soluções a partir de solutos sólidos.
  - 1.2. Soluções a partir de solutos líquidos.
  - 1.3. Soluções ácidas e básicas.
  - 1.4. Diluição.
  - 1.5. Mistura de soluções de mesmo soluto.
2. **Propriedades Coligativas:**
  - 2.1. Determinação de massa molar.
3. **Termoquímica:**
  - 3.1. Processos endotérmicos e exotérmicos.
4. **Equilíbrios:**
  - 4.1. Determinação de pH.
  - 4.2. Fatores que afetam o equilíbrio.
5. **Eletroquímica:**
  - 5.1. Reações de oxirredução.
  - 5.2. Pilhas.
  - 5.3. Eletrólise.
6. **Catálise:**
  - 6.1. Processos Catalíticos.

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas práticas. Esta disciplina deve ser trabalhada em associação com a disciplina Físico-Química, preferencialmente, de forma concomitante. Isso porque a disciplina em questão aborda experimentalmente, ou seja, através de aulas práticas, conteúdos trabalhados na disciplina Físico-Química.

#### Recursos Didáticos

Os principais recursos metodológicos a serem utilizados nesta disciplina são materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Físico-Química, 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 práticas, exercícios referentes às aulas práticas, relatórios técnico-científicos das aulas práticas, provas individuais teóricas e práticas.

#### Bibliografia Básica

1. FELTRE, R. **Química**, vol.2. 7ª São Paulo: Moderna, 2008.
2. MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**, vol. 2. São Paulo: Scipione, 2010.
3. PERUZZO, T. M.; CANTO, E. L. **Química: Na Abordagem do Cotidiano**, vol. 2. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.
4. REIS, M. **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia**, vol. 2. São Paulo: FTD, 2010.
5. LEMBO, A. **Química: Realidade e Contexto**, vol. 2, 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.

6. SARDELLA, A. **Curso Completo de Química**. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.
7. ATKINS, P. W. **Físico-Química: Fundamentos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
8. CASTELLAN, G. W. **Fundamentos de Físico-Química**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
9. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 6a ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
10. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**, vols. 1 e 2. 2a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
11. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
12. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: Um Curso Universitário**. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

#### Bibliografia Complementar

1. BALL, D. W. **Físico-Química**. Vols. 1 e 2. Editora Pioneira, 2005.
2. ATKINS, P. W.; PAULA, J. de. **Físico-Química**, Vols. 1 e 2. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. **Química Inorgânica**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
4. CHANG, R. **Físico-Química para as Ciências Químicas e Biológicas**. Vol. 1 e 2. 3ª ed. AMGH Editora Ltda, 2010.
5. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. Editora Pioneira, 2006.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Analítica Qualitativa**

Carga-Horária: **30h (40h/a)**

### **EMENTA**

Análise funcional e sistemática de cátions e ânions.

### **PROGRAMA**

#### **Objetivos**

- Compreender a importância da Química Analítica na vida prático-profissional.
- Diferenciar análises qualitativas de quantitativas.
- Trabalhar com equipamentos analíticos atendendo às normas-padrão de segurança e operação.
- Manusear produtos químicos com precaução, conhecendo seus riscos.
- Realizar o descarte apropriado de resíduos gerados em Química Analítica.
- Utilizar as metodologias próprias nas análises qualitativas, compreendendo as técnicas adotadas, interpretando e analisando criticamente os resultados.
- Diferenciar os diversos cátions e ânions através de suas reações características, identificando os precipitados, gases e complexos formados nessas reações.

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

- 1. Introdução à Química Analítica Qualitativa:**
  - 1.1. Definições e aplicações.
  - 1.2. Diferenças entre análises químicas qualitativas e quantitativas.
  - 1.3. Exemplos práticos.
- 2. Técnicas de reações analíticas:**
  - 2.1. Reações por via seca:
    - 2.1.1. Ensaio por aquecimento.
    - 2.1.2. Ensaio do maçarico.
    - 2.1.3. Ensaio de chama.
    - 2.1.4. Ensaio com pérolas.
  - 2.2. Reações por via úmida.
- 3. Análise funcional e sistemática:**
  - 3.1. Classificação dos cátions em grupos analíticos - Grupos I, II, III, IV e V:
    - 3.1.1. Reagentes e reações características dos cátions de cada grupo.
    - 3.1.2. Características analíticas dos cátions.
    - 3.1.3. Marcha sistemática para análise de cátions.
  - 3.2. Ânions: cloretos, brometos, iodetos, nitratos, sulfatos e acetatos.
    - 3.2.1. Reagentes e reações características dos ânions.
    - 3.2.2. Características analíticas dos ânions.

#### **Procedimentos Metodológicos**

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas práticas, preferenciais, e as aulas expositivas-dialogadas. Os métodos qualitativos de análise são muito utilizados nas indústrias, por exemplo, nos testes preliminares de controle de qualidade das matérias-primas. Dessa maneira, é possível desenvolver projetos interdisciplinares (projetos integradores) em associação com a disciplina Tecnologias Químicas Regionais, com o objetivo de estudar as principais aplicações dos métodos qualitativos de análise nos diversos segmentos da indústria química.

#### **Recursos Didáticos**

Os principais recursos metodológicos a serem utilizados nesta disciplina são materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Análise Química Qualitativa e Quantitativa, 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, relatórios técnico-científicos das aulas práticas, projetos interdisciplinares (projetos integradores), provas individuais teóricas e práticas.

#### Bibliografia Básica

1. BACCAN, N.; ALEIXO, L. M.; STEIN, E.; GODINHO, O. E. S. **Introdução à Semimicroanálise Qualitativa**. 7ª ed. Campinas: Unicamp, 1987.
2. VOGEL, A. I. **Química Analítica Qualitativa**. 1ª ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.
3. MUELLER, H.; SOUZA, D. de. **Química Analítica Qualitativa Clássica**. Edifurb, 19XX.
4. FERNANDES, J. **Química Analítica Qualitativa**. 1ª ed. São Paulo: Hemus, 1982.
5. KOBAL JR, J.; SARTÓRIO, L. **Química Analítica Qualitativa**. São Paulo: Moderna, 1978.
6. HIGSON, S. **Química Analítica**. 1ª ed. MCGRAW-HILL, 2009.
7. LEITE, F. **Práticas de Química Analítica**. 4ª ed. Átomo, 2010.
8. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. 8ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
9. HARRIS, D.C. **Explorando a Química Analítica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

#### Bibliografia Complementar

1. MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V. **Manual de Soluções, Reagentes e Solventes**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.
2. BACAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher – Instituto Mauá de Tecnologia, 2001.
3. VOGEL, A. I. **Análise Química Quantitativa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
4. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
5. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
6. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Analítica Quantitativa**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

## EMENTA

Tratamento e avaliação estatística de dados. Amostragem, padronização e calibração. Reagentes analíticos, padrões primários e soluções padrão. Métodos clássicos de análise. Titulometria de neutralização, de precipitação, de complexação e de oxirredução.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Compreender a importância da Química Analítica Quantitativa na vida prático-profissional.
- Trabalhar com equipamentos analíticos atendendo às normas-padrão de segurança e operação.
- Manusear produtos químicos com precaução, conhecendo seus riscos.
- Realizar o descarte apropriado de resíduos gerados em Química Analítica.
- Utilizar as metodologias próprias nas análises quantitativas, compreendendo as técnicas adotadas, interpretando e analisando criticamente os resultados obtidos.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Introdução à Química Analítica Quantitativa:**
  - 1.1. Definições e aplicações.
  - 1.2. Exemplos práticos.
- 2. Erros em análises químicas:**
  - 2.1. Erros sistemáticos.
  - 2.2. Erros aleatórios.
- 3. Tratamento e avaliação estatística de dados.**
- 4. Amostragem, padronização e calibração.**
- 5. Reagentes analíticos e padrões primários:**
  - 5.1. Definições.
  - 5.2. Importância.
  - 5.3. Exemplos.
- 6. Soluções padrão:**
  - 6.1. Definições.
  - 6.2. Importância.
  - 6.3. Preparação.
  - 6.4. Particularidades.
  - 6.5. Exemplos.
- 7. Métodos clássicos de análise:**
  - 7.1. Métodos gravimétricos de análise.
  - 7.2. Métodos titulométricos de análise.
- 8. Titulometria de neutralização:**
  - 8.1. Soluções e indicadores para titulações ácido/base.
  - 8.2. Titulações de ácidos e bases fortes.
  - 8.3. Curvas de titulação para ácidos fracos.
  - 8.4. Curvas de titulação para bases fracas.
  - 8.5. Composição das soluções durante as titulações ácido/base.
  - 8.6. Aplicações das titulações de neutralização.
- 9. Titulometria de precipitação:**
  - 9.1. Soluções e indicadores para titulações de precipitação.
  - 9.2. Curvas de precipitação.
  - 9.3. Métodos: Mohr, Fajans e Volhard.
  - 9.4. Aplicações das titulações de precipitação.
- 10. Titulometria de complexação:**
  - 10.1. Soluções e indicadores para titulações de complexação.
  - 10.2. Curvas de complexação.
  - 10.3. Aplicações das titulações de complexação.
- 11. Métodos eletroquímicos de análise – Titulações de oxirredução:**
  - 11.1. Soluções e indicadores para titulações de oxirredução.
  - 11.2. Curvas de oxirredução.
  - 11.3. Aplicações das titulações de oxirredução.

### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas e os seminários. Os

métodos titulométricos de análise são muito utilizados nas indústrias, por exemplo, nos testes de controle de qualidade das matérias-primas e dos produtos finais. Dessa maneira, é possível desenvolver projetos interdisciplinares (projetos integradores) em associação com a disciplina Tecnologias Químicas Regionais, com o objetivo de estudar as principais aplicações dos métodos quantitativos de análise nos diversos segmentos da indústria química. Observação: 20 h/a dessa disciplina deverão ser trabalhadas na forma de metodologias diferenciadas, tais como seminários, estudos dirigidos e EaD.

#### 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.

#### Bibliografia Básica

1. HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. VOGEL, A. I. **Análise Química Quantitativa**. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. OHLWEILER, O. A. **Química Analítica Quantitativa**, vols. 1 e 2. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
4. BACAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Edgard Blücher – Instituto Mauá de Tecnologia, 2001.
5. MERCÊ, A. L. R. **Iniciação à Química Analítica Quantitativa Não Instrumental**. 1<sup>a</sup> ed. IBPEX, 2010.
6. MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. **Análise Química Quantitativa**. 6<sup>o</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC. 2002.
7. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. 8<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
8. HARRIS, D.C. **Explorando a Química Analítica**. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

#### Bibliografia Complementar

1. HIGSON, S. **Química Analítica**. 1<sup>a</sup> ed. MCGRAW-HILL, 2009.
2. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 6<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
4. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Analítica Quantitativa Experimental**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### EMENTA

Limpeza e calibração de aparelhos volumétricos. Preparo e padronização de soluções. Preparo de amostras. Quantificação de analitos em amostras comerciais e em compostos de grau analítico utilizando as titulações de neutralização, de precipitação, de complexação e de oxirredução.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender a importância da Química Analítica Quantitativa na vida prático-profissional.
- Trabalhar com equipamentos analíticos atendendo às normas-padrão de segurança e operação.
- Manusear produtos químicos com precaução, conhecendo seus riscos.
- Realizar o descarte apropriado de resíduos gerados em química analítica quantitativa.
- Utilizar as metodologias próprias nas análises quantitativas, compreendendo as técnicas adotadas, interpretando e analisando criticamente os resultados obtidos.
- Utilizar a titulometria na padronização e na quantificação.
- Realizar a quantificação de analitos em amostras comerciais, em compostos de grau analítico e outros, sempre utilizando o senso crítico nas análises.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. Limpeza e calibração de aparelhos volumétricos.
2. Preparo e padronização de soluções.
3. Preparo de amostras.
4. Quantificação de analitos em amostras comerciais e em compostos de grau analítico, utilizando:
  - 4.1. Titulometria de Neutralização.
  - 4.2. Titulometria de Precipitação.
  - 4.3. Titulometria de Complexação.
  - 4.4. Titulometria de Oxirredução.
5. Cálculos, interpretações e considerações importantes.

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas práticas. Esta disciplina deve ser trabalhada em associação com a disciplina Química Analítica Quantitativa, preferencialmente, de forma concomitante. Isso porque a disciplina em questão aborda experimentalmente, ou seja, através de aulas práticas, conteúdos trabalhados na disciplina Química Analítica Quantitativa.

#### Recursos Didáticos

Os principais recursos metodológicos a serem utilizados nesta disciplina são materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Análise Química Qualitativa e Quantitativa, 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 práticas, exercícios referentes às aulas práticas, relatórios técnico-científicos das aulas práticas, provas individuais teóricas e práticas.

#### Bibliografia Básica

1. HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. VOGEL, A. I. **Análise Química Quantitativa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. OHLWEILER, O. A. **Química Analítica Quantitativa**, vols. 1 e 2. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
4. BACAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blücher – Instituto Mauá de Tecnologia, 2001.
5. MERCÊ, A. L. R. **Iniciação à Química Analítica Quantitativa Não Instrumental**. 1ª ed. IBPEX, 2010.
6. MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. **Análise Química Quantitativa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC. 2002.
7. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. 8ª ed.

São Paulo: Cengage Learning, 2008.

8. HARRIS, D.C. **Explorando a Química Analítica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.
9. LEITE, F. **Práticas de Química Analítica**. 4ª ed. Átomo, 2010.

#### Bibliografia Complementar

1. HIGSON, S. **Química Analítica**. 1ª ed. MCGRAW-HILL, 2009.
2. MORITA, T.; ASSUMPTÃO, R. M. V. **Manual de Soluções, Reagentes e Solventes**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.
3. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
4. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
5. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Analítica Instrumental**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### 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:
  - 6.2. Espectrometria de Absorção Molecular no Ultravioleta e Visível.
  - 6.3. Espectrometria de Absorção no Infravermelho.
  - 6.4. Espectrometria Atômica:
    - 6.4.1. Espectrometria de Emissão Atômica.
    - 6.4.2. Espectrometria de Absorção Atômica.
    - 6.4.3. Espectrometria de Fluorescência Atômica.
  - 6.5. Espectrometria de Massas.
  - 6.6. Ressonância Magnética Nuclear de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$ .
- 7. Métodos cromatográficos de análise:**
  - 7.1. Cromatografia Gasosa.
  - 7.2. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas expositivas-dialogadas, os seminários, as 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 (projetos integradores) em associação com a disciplina Tecnologias Químicas Regionais, com o objetivo de estudar as principais aplicações dos métodos instrumentais de análise nos diversos segmentos da indústria química. Observação: 20 h/a dessa disciplina deverão ser trabalhadas na forma de metodologias diferenciadas, tais como seminários, estudos dirigidos e EaD.

#### 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), relatórios técnico-científicos das aulas externas, provas individuais teóricas.

#### Bibliografia Básica

1. HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. VOGEL, A. I. **Análise Química Quantitativa**. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. CROUCH, S. R.; HOLLER, J. F.; SKOOG, D. **Princípios de Análise Instrumental**. 6<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
4. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. 8<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
5. PAVIA, D. L. **Introdução à espectroscopia**. 1<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
6. HARRIS, D.C. **Explorando a Química Analítica**. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

#### Bibliografia Complementar

1. HIGSON, S. **Química Analítica**. 1<sup>a</sup> ed. MCGRAW-HILL, 2009.
2. SILVERSTEIN; WEBSTER & KIEMLE. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 7<sup>a</sup> ed. Editora LTC, 2006.
3. COLLINS, C. H; BRAGA, G. L.; BONATO, S. P. **Introdução a Métodos Cromatográficos**. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Unicamp, 1997.
4. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
5. ATKINS, P. W; PAULA, J. de. **Físico-Química**, vol. 1. 8<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
6. ATKINS, P. W. **Físico-Química: Fundamentos**. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).
- Softwares específicos dos equipamentos.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Química Analítica Instrumental Experimental**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### EMENTA

Aspectos práticos 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.
- Utilizar os métodos instrumentais de análise na identificação, caracterização e/ou quantificação de analitos em amostras comerciais e em compostos de grau analítico e outros, sempre utilizando o senso crítico nas análises.

#### 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. Métodos espectroquímicos de análise:**
  - 5.1. Espectrometria de Absorção Molecular:
    - 5.1.1. Espectrometria de Absorção Molecular no Ultravioleta e Visível.
    - 5.1.2. Espectrometria de Absorção no Infravermelho.
  - 5.2. Espectrometria Atômica:
    - 5.2.1. Espectrometria de Emissão Atômica.
    - 5.2.2. Espectrometria de Absorção Atômica.
    - 5.2.3. Espectrometria de Fluorescência Atômica.
  - 5.3. Espectrometria de Massas.
  - 5.4. Ressonância Magnética Nuclear de  $^1\text{H}$  e  $^{13}\text{C}$ .
  - 5.5. Métodos cromatográficos de análise:
    - 5.5.1. Cromatografia Gasosa.
    - 5.5.2. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência.
- 6. Cálculos, interpretações e considerações importantes.**

#### Procedimentos Metodológicos

Constituem procedimentos metodológicos desta disciplina as aulas práticas. Esta disciplina deve ser trabalhada em associação com a disciplina Química Analítica Instrumental, preferencialmente, de forma concomitante. Isso porque a disciplina em questão aborda experimentalmente, ou seja, através de aulas práticas, conteúdos trabalhados na disciplina Química Analítica Instrumental.

#### Recursos Didáticos

Os principais recursos metodológicos a serem utilizados nesta disciplina são materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Análise Química Instrumental, 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 práticas, exercícios referentes às aulas práticas, relatórios técnico-científicos das aulas práticas, provas individuais teóricas e práticas.

#### Bibliografia Básica

1. HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa**. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. VOGEL, A. I. **Análise Química Quantitativa**. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

3. CROUCH, S. R.; HOLLER, J. F.; SKOOG, D. **Princípios de Análise Instrumental**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
4. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. 8ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
5. PAVIA, D. L. **Introdução à espectroscopia**. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.
6. HARRIS, D.C. **Explorando a Química Analítica**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

#### Bibliografia Complementar

1. HIGSON, S. **Química Analítica**. 1ª ed. MCGRAW-HILL, 2009.
2. SILVERSTEIN; WEBSTER & KIEMLE. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 7ª ed. Editora LTC, 2006.
3. COLLINS, C. H; BRAGA, G. L.; BONATO, S. P. **Introdução a Métodos Cromatográficos**. 3ª ed. São Paulo: Unicamp, 1997.
4. LEITE, F. **Práticas de Química Analítica**. 4ª ed. Átomo, 2010.
5. MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R. M. V. **Manual de Soluções, Reagentes e Solventes**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2007.
6. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 2001.
7. ATKINS, P. W; PAULA, J. de. **Físico-Química**, vol. 1. 8ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
8. ATKINS, P. W. **Físico-Química: Fundamentos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).
- Softwares específicos dos equipamentos.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Corrosão**

Carga-Horária: **60h (80h/a)**

### EMENTA

Corrosão eletroquímica. Corrosão química. Resistência à corrosão e proteção anticorrosiva.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Conhecer os princípios básicos da corrosão eletroquímica e corrosão química.
- Conhecer os princípios básicos da resistência à corrosão.
- Identificar diferentes formas da corrosão e métodos de prevenção adequados para diferentes situações.
- Selecionar materiais e equipamentos, de acordo com a resistência e utilização, levando-se em conta os mecanismos de deterioração.
- Estudar casos reais de corrosão relacionados às indústrias químicas, petroquímicas e de petróleo.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Introdução:**
  - 1.1. Conceitos.
  - 1.2. Importância.
  - 1.3. Aspectos econômicos.
  - 1.4. Aspectos sociais.
  - 1.5. Aspectos energéticos.
  - 1.6. Aspectos ambientais.
- 2. Princípios básicos da corrosão eletroquímica:**
  - 2.1. Potenciais eletroquímicos.
  - 2.2. Pilhas de corrosão.
  - 2.3. Meios corrosivos.
  - 2.4. Reações no processo corrosivo – Produtos de corrosão.
  - 2.5. Polarização – Passivação – Velocidade de corrosão.
  - 2.6. Diagramas de Pourbaix.
  - 2.7. Formas e taxas de corrosão.
  - 2.8. Tipos de corrosão eletroquímica.
- 3. Princípios básicos da corrosão química:**
  - 3.1. Características da difusão no estado sólido.
  - 3.2. Velocidade de crescimento das películas.
  - 3.3. Características das películas protetoras.
  - 3.4. Meios corrosivos.
  - 3.5. Casos especiais de corrosão em altas temperaturas.
- 4. Resistência à corrosão e proteção anticorrosiva:**
  - 4.1. Princípios básicos da resistência à corrosão e da proteção anticorrosiva.
  - 4.2. Princípios gerais da resistência à corrosão eletroquímica.
  - 4.3. Princípios gerais da resistência à corrosão química.
  - 4.4. Resistência à corrosão de alguns materiais metálicos.
  - 4.5. Controle da corrosividade do meio e inibidores de corrosão.
  - 4.6. Uso de revestimentos protetores.
  - 4.7. Proteção catódica e proteção anódica.

#### 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). Um dos maiores problemas enfrentado pelas indústrias se refere à corrosão de suas estruturas e equipamentos. Dessa maneira, é possível desenvolver projetos interdisciplinares (projetos integradores) em associação com a disciplina Tecnologias Químicas Regionais, com o objetivo de estudar os principais processos corrosivos que ocorrem nos diversos segmentos da indústria química, bem como as principais proteções anticorrosivas a serem empregadas em cada caso.

#### 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, materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Química Geral e Inorgânica.

### 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. GENTIL, V. **Corrosão**. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
2. NUNES, L. de P. **Fundamentos de Resistência à Corrosão**. Rio de Janeiro: Interciência - IBP: ABRACO, 2007.
3. JAMBO, H. C. M.; FÓFANO, S. **Corrosão – Fundamentos, Monitoração e Controle**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2008.
4. ATKINS, P. W. **Físico-Química: Fundamentos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
5. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de Química**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

### Bibliografia Complementar

1. GEMELLI, E. **Corrosão de Materiais Metálicos e sua Caracterização**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 20XX.
2. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**, vols. 1 e 2. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: Um Curso Universitário**. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
4. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química Geral e Reações Químicas**, vols. 1 e 2. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.
5. LEMBO, A. **Química: Realidade e Contexto**, vol. 2, 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.
6. SARDELLA, A. **Curso Completo de Química**. 3ª ed. São Paulo: Ática, 2007.
7. FELTRE, R. **Química**, vol.2. 7ª São Paulo: Moderna, 2008.
8. MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química: Ensino Médio**. Vol. 2. São Paulo: Scipione, 2010.
9. PERUZZO, T. M.; CANTO, E. L. **Química: Na Abordagem do Cotidiano**. Vol. 2. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.
10. REIS, M. **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia**. Vol. 2. São Paulo: FTD, 2010.

### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Instrumentação Industrial**

Carga-Horária: **30h** (40 h/a)

## EMENTA

Metrologia e Instrumentação Industrial.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Conhecer a terminologia aplicada à Metrologia.
- Conhecer os sistemas de medidas.
- Conhecer e aplicar os instrumentos e métodos de medição relacionados aos processos químicos.
- Aprender os princípios de funcionamento dos equipamentos eletrônicos, da instrumentação e dos sensores habituais nas instalações industriais.
- Conhecer a terminologia e os conceitos essenciais da Instrumentação.
- Utilizar corretamente, em laboratório, os instrumentos de supervisão de dispositivos eletrônicos e sensores.

## Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

### 1. Metrologia:

- 1.1. Conceitos básicos da metrologia com base no Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM).
- 1.2. Unidades de medida – SI.
- 1.3. Calibração e verificação metrológica de instrumentos:
  - 1.3.1. Aferição de vidraria de laboratório.
  - 1.3.2. Calibração de pHmetro.
  - 1.3.3. Calibração de condutímetro.
  - 1.3.4. Calibração de turbidímetro.
  - 1.3.5. Curvas de calibração.
- 1.4. Cálculos de incerteza de medição.
- 1.5. Aplicação de normas de coleta e seleção de amostras:
  - 1.5.1. Legislação.
  - 1.5.2. Amostragem de gases.
  - 1.5.3. Amostragem de líquidos.
  - 1.5.4. Amostragem de sólidos.

### 2. Instrumentação industrial:

- 2.1. Conceito de instrumentação.
- 2.2. Variáveis medidas e controladas.
- 2.3. Simbologia da ISA (Instrumentations, Systems and Automation Society).
- 2.4. Funcionamento dos instrumentos aplicados à medição de pressão, nível, vazão e temperatura, com a utilização dos sensores:
  - 2.4.1. Medição de temperatura.
  - 2.4.2. Medição de nível.
  - 2.4.3. Medição de vazão.
  - 2.4.4. Medição de pressão.
- 2.5. Funcionamento básico de malhas de controle de pressão, nível, vazão e temperatura:
  - 2.5.1. Detectores.
  - 2.5.2. Transdutores.
  - 2.5.3. Atuadores.
  - 2.5.4. Controladores.
  - 2.5.5. Transmissores.
  - 2.5.6. Registradores.

## 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). Por abordar conhecimentos científico-tecnológicos diretamente ligados ao ambiente industrial, podem ser desenvolvidos projetos interdisciplinares (projetos integradores) entre as disciplinas Instrumentação Industrial, Operações da Indústria Química, Processos Químicos Industriais e Tecnologias Químicas Regionais, tal como o projeto que visa o estudo e a montagem de uma planta industrial pelos alunos.

## 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, materiais e equipamentos

industriais.

#### 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. ALBERTAZZI JR., A.; SOUSA, A. R. **Fundamentos de Metrologia: Científica e Industrial**. São Paulo: Editora Manole, 2008.
2. BEGA, Egidio. **Instrumentação Industrial**. Interciência, 2003.
3. BOLTON, W. **Instrumentação e Controle**. Hemus, 1980.
4. FIALHO, Arivelto. **Instrumentação Industrial**. Érica, 2002.
5. SIGHIERI, L.; NISHINARI, A. **Controle Automático de Processos Industriais**. 2º ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982.
6. CAMPOS, M. C. M. M.; TEIXEIRA, H. C. G. **Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2010.
7. LINK, W. **Metrologia mecânica: expressão da incerteza de medição**. 2ª ed. São Paulo: Mitutoyo Sul América, 1997.

#### Bibliografia Complementar

1. DELMÉE, G. J. **Manual de Medição de Vazão**. 3º ed. São Paulo: Edgard Blucher, 200x.
2. INMETRO. **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia**. 2º ed. Brasília: SENAI/DN, 2000.
3. BOGART. **Dispositivos e Circuitos Eletrônicos**. Vols. 1 e 2. 3ª ed. Editora Makron Books.
4. PÉREZ GARCÍA, M.A. **Instrumentación Electrónica**. Ed. Thomson.
5. MORRIS NOEL, M. **Electrónica Industrial Avanzada**. Ed. Marcombo.
6. PERRY E CHILTON. **Manual de Engenharia Química**. 7ª ed. Editora Guanabara Dois, 1996.
7. PALLÁS ARENY, R. **Sensores y Acondicionadores de Señal**. Ed. Marcombo.
8. VOGEL, MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. **Análise Química Quantitativa**. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).
- Software Visio Microsoft.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Operações da Indústria Química**

Carga-Horária: **45 h (60 h/a)**

## EMENTA

Operações de separação mecânica, operações de separação térmica, operações de separação por transferência de massa.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Entender os fundamentos das operações unitárias da indústria química.
- Conhecer os principais tipos de operações unitárias na indústria química: destilação, extração de solventes, absorção gasosa e operação com partículas sólidas.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

- 1. Conceitos básicos:**
  - 1.1. Conceito de processo e operação unitária.
- 2. Operações mecânicas:**
  - 2.1. Separações de tamanho - peneiras, análise granulométrica, moagem.
  - 2.2. Sedimentação.
  - 2.3. Flotação.
  - 2.4. Centrifugação.
  - 2.5. Filtração.
- 3. Operações térmicas:**
  - 3.1. Trocas de calor – trocadores de calor.
  - 3.2. Evaporação.
  - 3.3. Secagem.
- 4. Operações com transferência de massa:**
  - 4.1. Relações entre fases: condições de equilíbrio, diagramas ternários.
  - 4.2. Absorção/stripping.
  - 4.3. Adsorção.
  - 4.4. Extração com solvente.
  - 4.5. Destilação – ELV, Diagramas e Leis de Raoult e Henry.

### 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). Por abordar conhecimentos científico-tecnológicos diretamente ligados ao ambiente industrial, podem ser desenvolvidos projetos interdisciplinares (projetos integradores) entre as disciplinas Instrumentação Industrial, Operações da Indústria Química, Processos Químicos Industriais e Tecnologias Químicas Regionais, tal como o projeto que visa o estudo e a montagem de uma planta industrial pelos alunos.

### 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, materiais e equipamentos industriais.

### 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. FOUST, A. S.; WENZEL, L. A. **Princípios das Operações Unitárias**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Dois, 1982.
2. McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**. 7ª ed. New York: McGraw Hill, 2005.

3. GOMIDE, R. **Manual de Operações Unitárias**. 2ª Ed Reynaldo Gomide. São Paulo. 1991.
4. BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. **Manual de Operações Unitárias**. Editora Hemus, 2004.
5. COULSON, J. A. **Tecnologia química** - Vol. II - Operações Unitárias. Fundação Calouste Gulbenkian.
6. PERRY & CHILTON. **Manual de Engenharia Química**. 7ª ed. Editora Guanabara Dois, 1996.

#### **Bibliografia Complementar**

1. HIMMELBLAU, D. M. **Engenharia Química: Princípios e Cálculos**. 6ª ed. LTC, 1998.
2. CASTELLAN, G. **Fundamentos de Físico-Química**. LTC, Rio de Janeiro, 1986.

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

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Processos Químicos Industriais**

Carga-Horária: **60 h (80 h/a)**

### EMENTA

Conceitos introdutórios de processos: fluxograma, *layout*. Processos contínuos e descontínuos. Balanços de massa e energia. Reatores ideais homogêneos e heterogêneos. Caldeiras. Bombas. Indústrias regionais. Aspectos ambientais das indústrias.

### PROGRAMA

#### Objetivos

- Compreender as etapas do processo produtivo.
- Compreender os conceitos de processo contínuo e descontínuo.
- Discutir os diferentes processos de fabricação na Indústria regional que utilizam processos químicos.

#### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Conceitos introdutórios sobre processos industriais:**
  - 1.1. *Layout*.
  - 1.2. Fluxogramas: de bloco e de processo.
  - 1.3. Armazenamento de sólidos, líquidos e gases.
2. **Processos contínuos e descontínuos:**
  - 2.1. Propriedades de escoamento dos fluidos: equação continuidade e Bernoulli.
  - 2.2. Balanço de massa e energia:
    - 2.2.1. Conservação da massa.
    - 2.2.2. Conservação de energia: primeira lei da termodinâmica.
    - 2.2.3. Conservação de massa e energia.
  - 2.3. Processos com reação química: reatores:
    - 2.3.1. Reatores ideais homogêneos: batelada, *semibatch*, CSTR e PFR.
    - 2.3.2. Reatores heterogêneos: leito empacotado e fluidizado.
3. **Caldeiras.**
4. **Bombas.**
5. **Refrigeração.**

#### 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). Por abordar conhecimentos científico-tecnológicos diretamente ligados ao ambiente industrial, podem ser desenvolvidos projetos interdisciplinares (projetos integradores) entre as disciplinas Instrumentação Industrial, Operações da Indústria Química, Processos Químicos Industriais e Tecnologias Químicas Regionais, tal como o projeto que visa o estudo e a montagem de uma planta industrial pelos alunos.

#### 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, materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Processos Químicos.

#### 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. FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. **Princípios Elementares dos Processos Químicos**. 3ª ed. Editora LTC, 2005.
2. SHREVE, R. N. **Indústria de Processos Químicos**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1997.
3. MACINTYRE, A. J. Equipamentos Industriais e de Processos. LTC, 1997.
4. HIMMELBLAU, D. M. **Engenharia Química: Princípios e Cálculos**. 6ª ed. Editora LTC, 1998.

5. PERRY & CHILTON. **Manual de Engenharia Química**. 7ª ed. Editora Guanabara Dois, 1996.
6. FOGLER, S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. LTC, 2009.

#### Bibliografia Complementar

1. GEANKOPLIS, C. J. **Transport Process and Separation Process Principles: Includes Unit Operations**. 4<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009.
2. BEJAN, A. **Transferência de Calor**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
3. AZEVEDO NETO, J. M. **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água**. CETESB, 1987.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).
- Software Visio Microsoft.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Disciplina: **Tecnologias Químicas Regionais**

Carga-Horária: **60 h (80 h/a)**

## EMENTA

Principais indústrias químicas e tecnologias regionais. Aspectos ambientais das indústrias químicas.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Tornar o aluno familiarizado com os conceitos e técnicas utilizadas nos diferentes segmentos industriais do Estado do Rio Grande do Norte e estados vizinhos.
- Discutir os diferentes processos de fabricação da Indústria regional que utilizam processos químicos.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

#### 1. Indústrias Regionais:

- 1.1. Petroquímica.
- 1.2. Salineira.
- 1.3. Carcinicultura e pesca.
- 1.4. Laticínios.
- 1.5. Fruticultura.
- 1.6. Cerâmica.
- 1.7. Águas.
- 1.8. Bebidas.
- 1.9. Doces.

#### 2. Características da água potável, mineral e industrial:

- 2.1. Classificação e produção das águas grau reagentes (tipos I, II e III).
- 2.2. Destilação de água.
- 2.3. Tratamento de água. Água industrial: remoção de cor, turvação de odor, remoção de dureza, ferro, alcalinidade e acidez, floculação e floculantes, desmineralização, deionização e esterilização.

#### 3. Aspectos ambientais nos processos industriais:

- 3.1. Boas práticas ambientais.
- 3.2. Produção mais limpa.

### 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). Por abordar as principais indústrias químicas e tecnologias regionais, podem ser desenvolvidos projetos interdisciplinares (projetos integradores) com as disciplinas Instrumentação Industrial, Operações da Indústria Química, Processos Químicos Industriais, tal como o projeto que visa o estudo e a montagem de uma planta industrial pelos alunos.

### 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, materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Processos Químicos.

### 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. SHREVE, R. N. **Indústria de Processos Químicos**, 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1997.
2. PERRY & CHILTON. **Manual de Engenharia Química**. 7ª ed. Editora Guanabara Dois, 1996.
3. WONGTSCHOWSKI, P. **Indústria Química: riscos e oportunidades**. 2ª ed. Editora. Edgard Blucher, 2002.
4. 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. **Introdução a Engenharia Ambiental: O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

5. SPIRO, T. G.; STIGLIANI, W. M. **Química Ambiental**, 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

#### **Bibliografia Complementar**

1. BEJAN, A. **Transferência de Calor**. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
2. LENZI; FAVERO, E.; LUCHESE, L. O. B.; BERNARDI, E. **Introdução a Química da Água: Ciência, Vida e Sobrevivência**. LTC, 2009.
3. AZEVEDO NETO, J. M. **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água**. CETESB, 1987.
4. RITCHER, C. A. **Água: Métodos e Tecnologia de Tratamento**. Edgard Blucher, 2009.

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

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

Curso: **Técnico Subsequente em Química**

Disciplina: **Microbiologia**

Carga-Horária: **60 h (80 h/a)**

## EMENTA

Principais grupos de microorganismos. Preparo de amostras para análises microbiológicas. Preparo e esterilização de meios de cultura. Observação microscópica de microorganismos. Crescimento e desenvolvimento de microorganismos. Microbiologia industrial. Microbiologia ambiental.

## PROGRAMA

### Objetivos

- Conhecer os microorganismos contaminantes.
- Aplicar técnicas de assepsia e desinfecção, bem como de semeadura e meios de cultura seletiva.
- Realizar técnicas de amostragem e de microscopia.
- Identificar e caracterizar os diferentes microorganismos e sua participação em processos industriais e ambientais.

### Bases Científico-Tecnológicas (Conteúdos)

1. **Introdução ao estudo da microbiologia:**
  - 1.1. Conceitos.
  - 1.2. Aplicações.
2. **Principais grupos de microorganismos:**
  - 2.1. Bactérias.
  - 2.2. Fungos filamentosos (mofos ou bolores, leveduras).
  - 2.3. Vírus e formas semelhantes de vírus.
3. **Cuidados na utilização das instalações de um laboratório de microbiologia.**
4. **Coleta, transporte, estocagem de amostras para análise microbiológica.**
5. **Preparo de amostras para análise microbiológica.**
6. **Técnicas básicas para preparo e esterilização de meios de cultura e utensílios.**
7. **Técnicas básicas para a observação microscópica de microrganismos.**
8. **Técnicas básicas para crescimento de microrganismos.**
9. **Fatores que afetam o crescimento e o desenvolvimento de microrganismos.**
10. **Técnicas básicas para contagem de microrganismos (contagem em placas e NMP- Número Mais Provável, presença e ausência).**
11. **Microbiologia industrial:**
  - 11.1. Fermentação e preparo de alimentos.
  - 11.2. Análise microbiológica de águas, alimentos, solos e resíduos.
12. **Microbiologia ambiental:**
  - 12.1. Composição e fisiologia das comunidades microbianas no ambiente (água, solo, ar e sedimentos).
  - 12.2. Técnicas, preparo de amostras e métodos de análises.

### 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). Principalmente no que diz respeito ao estudo da Microbiologia Industrial, projetos interdisciplinares (projetos integradores) podem ser desenvolvidos com a disciplina Tecnologias Químicas Regionais. As indústrias químicas do gênero alimentício possuem laboratórios de análise microbiológica para controle microbiológico de todo o processo produtivo, desde as matérias-primas até os produtos finais.

### 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, materiais, reagentes e equipamentos do laboratório de Microbiologia.

### 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. TORTORA, G.T.; FUNKE, R.; CASE, C. L. **Microbiologia: Uma Introdução**. 8ª ed. São Paulo: Artmed, 2005.
2. MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP P. V.; CLARK D. P. **Microbiologia de Brock**. 12ª ed. São Paulo: Artmed, 2010.
3. TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F.; MARTINEZ, M. B.; CAMPOS, L. C.; GOMPERTZ, O. F.; RÁCZ, M. L. **Microbiologia**. 4º ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.
4. VERMELHO, A. B.; PEREIRA, A. F.; COELHO, R. R. R.; SOUTO-PADRÓN, T. **Práticas de Microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2006.
5. SILVA, G. N.; OLIVEIRA, V. L. de. **Microbiologia – Manual de Aulas Práticas**. 2º ed. Florianópolis: UFSC, 2007.

#### Bibliografia Complementar

1. HÖFLING, J. F.; GONÇALVES R. B. **Microscopia de Luz em Microbiologia: Morfologia Bacteriana e Fúngica**. São Paulo: Artmed, 2008.
2. FRANCO, B. G. de M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. Ed. Atheneu, 2003.
3. SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. de A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3º ed. São Paulo: Editora Varela, 2007.

#### Software(s) de Apoio:

- Editores de textos (Word), slides (PowerPoint), tabelas (Word e Excel) e gráficos (Excel e Origin).

## ANEXO IV – PROGRAMAS DOS SEMINÁRIOS CURRICULARES

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Seminário: **Seminário de Integração Acadêmica**  
Carga horária: **10h**  
**Responsável:** Equipe Pedagógica em conjunto com o coordenador do curso e diretor acadêmico do Câmpus/diretoria acadêmica.

### Temas

- Estrutura de funcionamento do IFRN/Câmpus e das atividades da Diretoria Acadêmica e do Curso
- Introdução à área profissional (Conhecimento do curso e do mundo do trabalho)
- Funcionamento da Assistência Estudantil e serviços institucionais
- Cultura institucional do IFRN (sob aspectos de normas de funcionamento e Organização Didática)
- Autoconhecimento e postura esperada do estudante
- Reflexão sobre a própria aprendizagem /metacognição
- Formação política e organização estudantil (formas organizativas de funcionamento da sociedade atual; participação, organização e mobilização; movimento Estudantil: contexto histórico e possibilidades de atuação)

### Objetivos

- Possibilitar de um espaço de acolhimento, orientação, diálogo e reflexão;
- Conhecer a estrutura de funcionamento do IFRN, especificamente, do Câmpus, 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

As atividades de acolhimento e integração dos estudantes poderão ocorrer por meio de reuniões, seminários, palestras, debates, oficinas, exposição de vídeos e exposições dialogadas. Em função da característica de orientação e integração acadêmicas, as atividades deverão ocorrer no início do semestre letivo. Será realizado pela equipe pedagógica em conjunto com o coordenador do curso e diretor acadêmico do Câmpus/diretoria acadêmica.

### Recursos Didáticos

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

### Avaliação

O processo avaliativo deverá ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, serão utilizados como instrumentos avaliativos: a frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas sejam individuais ou em grupo. Entre outras atividades destacamos atividades escritas e orais, participação em debates, júris simulados e elaboração de relatórios.

### Referências

1. AMARAL, Roberto. O movimento estudantil brasileiro e a crise das utopias. ALCEU - v.6 - n.11 - p. 195 - 205, jul./dez. 2005. Disponível em: <[http://publicue.rdc.puc-rio.br/revistaalceu/media/Alceu\\_n11\\_Amaral.pdf](http://publicue.rdc.puc-rio.br/revistaalceu/media/Alceu_n11_Amaral.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2012.
2. GRINSPUN, Mirian. **A Orientação educacional - Conflito de paradigmas e alternativas para a escola**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.
3. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE**. Natal-RN: IFRN, 2012.
4. LUCK Heloísa. **Ação Integrada - Administração, Supervisão e Orientação Educacional**. Ed. Vozes; 2001
5. SOLÉ, Isabel. **Orientação Educacional e Intervenção Psicopedagógica**. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
6. "A onda" [ The wave] (Filme). Direção: Alex Grasshof. País: EUA - Ano: 1981. Elenco: Bruce Davison, Lori Lethins, John Putch, Jonny Doran,Pasha Gray, País/Ano de produção: EUA, 2002. Duração/Gênero: 109 min, son.,color.

7. O Clube do Imperador (The Emperor's Club) (Filme). Direção de Michael Hoffman. Elenco: Kevin Kline, Emily Hirsch, Embeth Davidtz, Rob Morrow, Edward Herrmann, Harris Yulin, Paul Dano, Rishi Mehta, Jesse Eisenberg, Gabriel Millman. EUA, 2002. (Duração:109min), Son., color.
8. PICINI, Dante. **Que é experiência política**: filosofia e ciência. Rio de Janeiro, 1975.
9. POERNER, Artur José. **O poder Jovem**: história da participação política dos estudantes brasileiros. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.
10. ROIO, José Luiz Del. **O que todo cidadão precisa saber sobre movimentos populares no Brasil**. São Paulo: Global, 1986. (Cadernos de educação política. Série trabalho e capital)
11. SILVA, Justina Iva de Araújo. **Estudantes e política**: estudo de um movimento (RN- 1960-1969). São Paulo: Cortez, 1989.
12. Vídeo institucional atualizado.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Seminário: **Seminário de Iniciação à Pesquisa**  
Carga horária: **30h**  
**Responsável:** Professor pesquisador (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de pesquisa do Câmpus.

#### Temas

- A contribuição da pesquisa para o desenvolvimento científico e tecnológico;
- Orientação à pesquisa e às atividades acadêmicas (como fazer pesquisa; aprender por meio de pesquisas; notas introdutórias sobre as formas de organização da produção do conhecimento científico; tipologia de textos e de trabalhos acadêmicos);
- Mapa da pesquisa na área da formação em curso no Brasil, no Rio Grande do Norte e no IFRN;
- Tipos de pesquisa; e
- Elementos constitutivos de um projeto de pesquisa científica e iniciação ao trabalho de conclusão de curso.

#### Objetivos

- Refletir sobre a indissociabilidade do Ensino, da Pesquisa e da Extensão no IFRN;
- compreender a pesquisa como princípio científico e princípio educativo;
- conhecer a atividade de pesquisa nos Institutos Federais e no IFRN, a pesquisa aplicada e suas tecnologias sociais e a pesquisa no curso;
- difundir os projetos de pesquisa do IFRN, seja do próprio curso ou eixo tecnológico pertinente ao curso em âmbito do Brasil e do Rio Grande do Norte;
- compreender os elementos constitutivos de um projeto de pesquisa na área técnica; e
- conhecer o fomento da pesquisa no Brasil e no RN.

#### Procedimentos Metodológicos

As atividades ocorrerão a partir de encontros mediados por exposição dialogada, palestras, minicursos e oficinas de elaboração de projetos de pesquisa voltados para a área técnica. Será realizado por um professor pesquisador vinculado ao curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de pesquisa do Câmpus.

#### Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, laboratório de Informática, laboratórios específicos da área, livro didático, revistas e periódicos, tecnologias de comunicação e informação, entre outros recursos coerentes com a atividade proposta.

#### Avaliação

A avaliação será realizada de forma processual, numa perspectiva diagnóstica e formativa, cujo objetivo é subsidiar o aperfeiçoamento das práticas educativas. Serão utilizados instrumentos como: registros da participação dos estudantes nas atividades desenvolvidas, elaboração de projetos de pesquisa, relatórios, entre outros registros da aprendizagem, bem como a autoavaliação por parte do estudante. Para efeitos de resultados, serão contabilizadas nota e frequência como subsídio avaliativo.

#### Referências

1. ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e as suas regras. 12 ed. São Paulo: Loyola, 2007.
2. GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
3. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE. Natal-RN: IFRN, 2012.
4. O ÓLEO de Lorenzo (Filme). Direção: George Miller. Produção: Doug Mitchel e George Miller. Intérpretes: Nick Nolte; Susan Sarandon; Peter Ustinov; Zack O'Malley Greenburg e outros. Universal Pictures Internacional B.V.; Microservice Tecnologia Digital da Amazônia, 1992. 1 DVD (129 min.), son., color.
5. PÁDUA, Elisabete M. **Marchesini de. Metodologia da Pesquisa**: abordagem teórico-prática. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2000. 120 p.
6. SILVEIRA, Cláudia Regina. **Metodologia da pesquisa**. 2 ed. rev. e atual. Florianópolis: IF-SC, 2011.
7. ROCHA, Ruth. **Pesquisar e aprender**. São Paulo, Scipione, 1996.
8. SANTOS, Márcio. **Sem copiar e sem colar**: atividades e experiências. Positivo: Curitiba, v. 4, n. 2, 2003.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Seminário: **Seminário de Orientação para a Prática Profissional**  
Carga-horária **30 horas**  
Responsável: Professor do curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de estágio do Campus ou do curso.

#### Temas

- Prática profissional como componente curricular;
- Tipo de trabalho exigido para conclusão de curso de acordo com o projeto pedagógico de curso;
- Unidade entre teoria e prática profissional;
- Orientação específica ao estudante no desenvolvimento da prática profissional; e
- Orientação à construção do relatório técnico, referente à prática profissional desenvolvida.

#### Objetivos

- Orientar o desenvolvimento de trabalhos científico ou tecnológico (projeto de pesquisa, extensão e prestação de serviço) ou estágio curricular, como requisito para obtenção do diploma de técnico;
- Consolidar os conteúdos vistos ao longo do curso em trabalho de pesquisa aplicada e /ou natureza tecnológica, possibilitando ao estudante a integração entre teoria e prática; e
- Verificar a capacidade de síntese e de sistematização do aprendizado adquirido durante o curso.

#### Procedimentos Metodológicos

Orientações sistemáticas às atividades de prática profissionais desenvolvidas de acordo com o projeto de curso, incluindo orientação à temática da prática e ao desempenho do exercício profissional. Poderão ser realizadas a partir de palestras, seminários e outras atividades realizadas em grupo com alunos do curso. As atividades também poderão se desenvolver por meio de reuniões periódicas entre estudante e orientador para apresentação, acompanhamento e avaliação das atividades desenvolvidas durante o trabalho. Será realizado por um professor do curso (previamente designado pela coordenação do curso) em conjunto com o coordenador de estágio do Câmpus ou do curso.

#### Recursos Didáticos

Quadro branco e pincel, computador, projetor multimídia, laboratório de Informática, laboratórios específicos da área, livro didático, revistas e periódicos, tecnologias de comunicação e informação, entre outros recursos correntes com as atividades propostas.

#### Avaliação

- Participação nas atividades propostas e apresentação do projeto de prática profissional;
- Relatórios parciais; e
- Relatório final referente ao estágio, à pesquisa ou ao projeto técnico de acordo com a modalidade de prática o prevista no Projeto de Curso.

#### Avaliação

Será contínua, considerando os critérios de participação ativa dos discentes em sínteses, seminários ou apresentações dos trabalhos desenvolvidos, sejam esses individuais ou em grupo. Para efeitos de resultados, serão contabilizadas nota e frequência como subsídio avaliativo.

#### Referências

1. BRASIL. Congresso Nacional. Lei 11.788, de 27 de julho de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do artigo 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto Lei 5.452 de 1º de maio de 1943, e a Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis 6.494 de 07 de dezembro de 1977 e 8.859 de 23 de março de 1994, o parágrafo único do artigo 84 da Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e o artigo 6º da Medida Provisória 2.164-41 de 24 de agosto de 2001 e dá outras providências. Brasília, DF: 2008<sup>a</sup>
2. BRASIL. Ministério da Educação. Concepção e diretrizes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília, DF: 2008B.
3. BRASIL. Ministério da Educação. Documento Base da Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. Brasília, DF: 2007.
4. IFRN. **Projeto Político-Pedagógico do IFRN**: uma construção coletiva – DOCUMENTO- BASE. Natal-RN: IFRN, 2012.
5. LUCCHIARI, Dulce Helena Penna Soares. **A escolha profissional**: do jovem ao adulto. São Paulo: Summus, 2002.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Eixo: **Controle e Processos Industriais**  
Seminário Curricular: **Seminário de Filosofia para cursos técnicos Integrados, Integrados EJA e Subsequentes (Cursos de 1.200 horas)**

**Tema(s): (1) Ciência, tecnologia e a civilização da técnica; (2) ciências humanas e ciências da natureza.**

### Objetivos

#### GERAL

- Problematicar questões pertinentes ao desenvolvimento tecnológico a partir de uma percepção de aspectos filosóficos que deem conta da problemática que envolve as relações entre as ciências humanas e as ciências da natureza.

#### ESPECIFICOS

- Delimitar as relações entre ciência, tecnologia a partir de critérios de delimitação do conhecimento científico.
- Abordar criticamente os aspectos constitutivos da chamada civilização da técnica.
- Problematicar aspectos ligados aos elementos específicos das ciências humanas e sua relação com as ciências da natureza.
- Estabelecer discussões envolvendo questões fundamentais ligadas aos aspectos econômicos e políticos e sua influência na produção do conhecimento científico.

### Procedimentos Metodológicos

- Realização de uma semana de atividades extra curriculares a partir de mesas redondas, palestras, oficinas, projetos de intervenção, bem como de atividades culturais com os temas propostos.

### Recursos Didáticos

- Poderão ser utilizados recursos como: livro didático, livros (diversos), revistas, jornais (impressos e on-line), filmes, músicas, computadores, internet, datashow, entre outros.

### Avaliação

- A frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas;
- O envolvimento em atividades individuais e/ou em grupo;
- A elaboração de relatórios e projetos de intervenção na escola a partir das temáticas propostas;
- Avaliação escrita; e
- A autoavaliação da participação nas atividades desenvolvidas.

### Referências

1. ASPIS, Renata Lima; GALLO, Sílvio. **Ensinar Filosofia: um livro para professores**. São Paulo: Atta, 2009.
2. BASTOS, Cleverson Leite; CANDIOTTO, Kleber B.B. **Filosofia da Ciência**. Petrópolis: Vozes, 2008.
3. COSTA, Cláudio F. **Cartografias Conceituais: uma abordagem da filosofia contemporânea**. Natal: EDUFN, 2008.
4. FOUCAULT, Michel. **As Palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas**. Tradução de Salma Tannus Muchail. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
5. GONDRIN, Jean. **Introdução à Hermenêutica Filosófica**. Tradução de Brenno Dischinger. São Leopoldo: Unisinos, 2004.
6. MARIAS, Julián. **História da Filosofia**. Tradução de Claudia Berliner. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
7. RUSSELL, Bertrand. **História do Pensamento Ocidental**. Tradução de Laura Alves e Aurélio Rebelo. Rio de Janeiro: EDIOURO, 2007.
8. HEIDEGGER, Martin. **Ensaio e Conferências**. Tradução Emmanuel Carneiro Leão, Gilvan Fogel, Márcia Sá Cavalcante Schuback. Petrópolis: Vozes, 2002.
9. HEINIGFELD, Jochem; JANSOHN, Heinz (ORG). **Filósofos da Atualidade**. Tradução de Ilson Kayser. São Leopoldo: UNISINOS, 2006.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Seminário Curricular: **Seminário de Sociologia do trabalho para cursos técnicos Integrados, Integrados EJA e Subsequentes (Cursos de 1.200 horas)**

#### Temas

- 1 Sociologia do trabalho
- 2 Organização do trabalho na sociedade
- 3 As transformações no mundo do trabalho
- 4 O trabalho no mundo contemporâneo
- 5 Trabalho e cotidiano

#### Objetivos

Compreender de que forma o trabalho organiza a sociedade e define suas características básicas; analisar as transformações ocorridas no trabalho (processo, conteúdo e estrutura) numa perspectiva histórica; analisar e identificar as tendências e exigências do mundo do trabalho atual e as alternativas que vem sendo construídas; e identificar e compreender os diferentes modos de organização do trabalho e de perceber sua importância nas demais estruturas sociais.

#### Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos podem ser executados de diversas formas: através de aulas expositivas e dialogadas; leitura, compreensão e análise de textos; estudo dirigido; pesquisa e divulgação que incentivem o processo reflexivo e possível intervenção da realidade pesquisada; seminário e debates; oficinas; e vídeos debate.

#### Recursos Didáticos

Quadro branco, pincéis para quadro branco, livro didático, livros (diversos), revistas, jornais (impressos e on-line), filmes, músicas, computadores, internet, Datashow, entre outros.

#### Avaliação

O processo avaliativo pode ocorrer de forma contínua, diagnóstica, mediadora e formativa. Nessa perspectiva, serão utilizados como instrumentos avaliativos: a frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas sejam individuais ou em grupo. Entre outras atividades destacamos atividades escritas e orais, participação em debates, júris simulados e elaboração de relatórios.

#### Referências

1. ALBORNOZ, Suzana. **O que é trabalho**. São Paulo: Brasiliense, 1997.
2. ANTUNES, R. & SILVA, M.A.M. (Orgs). **O avesso do trabalho**. São Paulo: Expressão popular, 2004.
3. ANTUNES, R. (Org.) **A dialética do trabalho**. Escritos de Marx e Engels. São Paulo: Expressão popular, 2004.
4. ANTUNES, Ricardo. **Adeus ao trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. 4.ed. São Paulo: Cortez, 1997.
5. ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho**. Ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho. São Paulo : Boitempo, 2003.
6. CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**, v. I, São Paulo, Paz e Terra, 1999.
7. CATTANI, A. D.; HOLZMANN, L. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2006.
8. HARVEY, David. **Condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1994.
9. MARX, K. **Manifesto do Partido Comunista**. URSS: Edições Progresso, 1987.
10. MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.
11. OFFE, C. **Capitalismo desorganizado**: transformações contemporâneas do trabalho e da política. São Paulo: Brasiliense, 1989.
12. POCHMANN, M. **O emprego na globalização**. São Paulo: Boitempo, 2002.
13. POCHMANN, Marcio; AMORIM, Ricardo. **Atlas da exclusão social no Brasil**. São Paulo, Cortez, 2003.
14. RAMALHO, J. R.; SANTANA, M. A. **Sociologia do Trabalho**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.
15. RIFKIN, Jeremy. **A era do acesso**. São Paulo: Makron Books, 2000.
16. RIFKIN, Jeremy. **O fim dos empregos**. São Paulo: Makron Books, 2004.

Curso: **Técnico Subsequente em Química**  
Seminário Curricular: **Seminário de Qualidade de Vida e Trabalho para cursos técnicos Integrados, Integrados EJA e Subsequentes (Cursos de 1.200 horas)**

### Objetivos

Temas:

- Qualidade de vida, saúde e trabalho
- Práticas corporais e lazer
- Programa de atividade física e desenvolvimento da autonomia

#### GERAL

- Valorizar o corpo e a atividade física como meio de sentir-se bem consigo mesmo e com os outros, possibilitando a utilização qualitativa do tempo livre e do lazer na vida cotidiana.

#### ESPECÍFICOS

- Relacionar as capacidades físicas básicas, o conhecimento da estrutura e do funcionamento do corpo na atividade física e no controle de movimentos adaptando às suas necessidades e as do mundo do trabalho.
- Utilizar a expressividade corporal do movimento humano para transmitir sensações, idéias e estados de ânimo.
- Reconhecer os problemas de posturas inadequadas, dos movimentos repetitivos (LER e DORT), a fim de evitar acidentes e doenças no ambiente de trabalho ocasionando a perda da produtividade e a queda na qualidade de vida.

### Procedimentos Metodológicos

- Palestras sobre temas atuais que estejam interligados com a área da Educação Física e que sejam de interesse dos alunos com a devida orientação docente;
- Exibição e discussão crítica de filmes que abordem temas sobre os conteúdos específicos da cultura corporal;
- Debate de notícias e reportagens jornalísticas das agências de divulgação no país e em nossa região, relacionadas com as temáticas estudadas.
- Realização de práticas corporais significativas nas quais o aluno compreenda o seu fazer como elemento de integração entre a teoria e a prática.

### Recursos Didáticos

- Projetor de slides
- Textos, Dvd, Cd, livros, revistas
- Bolas diversas
- Cordas, bastões, arcos, colchonetes, halteres.
- Material de sucata.

### Avaliação

- A frequência e a participação dos alunos nas atividades propostas;
- O envolvimento em atividades individuais e/ou em grupo;
- A elaboração de relatórios e produção textual;
- Avaliação escrita; e
- A autoavaliação da participação nas atividades desenvolvidas.

### Referências

1. BREGOLATO R. A. **Cultura Corporal da Ginástica**. Ed. Ícone, 2007
2. DANTAS, Estélio Henrique Martins e FERNANDES FILHO, José. **Atividade física em ciências da saúde**. Rio de Janeiro, Shape, 2005.
3. PHILIPPE-E.Souchard. **Ginástica postural global**. 2ª ed. Martins Fontes, São Paulo, 1985.
4. POLITO, Eliane e BERGAMASHI, Elaine Cristina. **Ginástica Laboral: teoria e prática** – Rio de Janeiro: 2ª edição, Sprint, 2003.
5. VALQUIRIA DE LIMA **Ginástica Laboral: Atividade Física no Ambiente de Trabalho**. Ed. Phorte, 2007.

## ANEXO V – ACERVO BIBLIOGRÁFICO BÁSICO

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> . 7º 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: Educus, 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
CIENFUEGOS, 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> . 2º 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> . 5º ed. São Paulo: LTr, 2011.	Segurança e Saúde do Técnico em Química.	05
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
MORITA, T.; ASSUMPCÃO, 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
TRINDADE, D. F.; BANUTH, G. S. L. <b>Química Básica Experimental</b> . 4ª ed. Editora Icone, 2010.	Técnicas Básicas de Laboratório.	05
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	Química Ambiental.	05

Paulo: Editora Signus, 2007.		
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	05

	Experimental.	
OHLWEILER, O. A. <b>Química Analítica Quantitativa</b> , vol. 2. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.	Química Analítica Quantitativa; Química Analítica Quantitativa Experimental.	05
MERCÊ, A. L. R. <b>Iniciação à Química Analítica Quantitativa Não Instrumental</b> . 1ª ed. IBPEX, 2010.	Química Analítica Quantitativa; Química Analítica Quantitativa 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 Instrumental 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 Instrumental Experimental.	05
PAVIA, D. L. <b>Introdução à espectroscopia</b> . 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.	Química Analítica Instrumental; Química Analítica Instrumental 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 Químicos Industriais.	05
HIMMELBLAU, D. M. <b>Engenharia Química: Princípios e Cálculos</b> . 6ª ed. Editora LTC, 1998.	Processos Químicos Industriais.	05
SHREVE, R. N. <b>Indústria de Processos Químicos</b> . 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1997.	Processos Químicos Industriais; 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 Químicos Industriais.	05
MACINTYRE, A. J. <b>Equipamentos Industriais e de Processos</b> . LTC, 1997.	Processos Químicos Industriais.	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

LENZI; FAVERO, E.; LUCHESE, L. O. B.; BERNARDI, E. <b>Introdução a Química da Água: Ciência, Vida e Sobrevivência</b> . LTC, 2009.	Tecnologias Químicas Regionais.	05
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> . 4ª 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> . 2ª ed. Florianópolis: UFSC, 2007.	Microbiologia.	05