

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE DOURADOS**

**PROJETO PEDAGÓGICO  
DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL, BACHARELADO**

DOURADOS – MS

Fevereiro/2009

- Aprovado pela Deliberação CE-CEPE N° 162, de 6 de fevereiro de 2009.
- Homologado pela Resolução CEPE N° 873, de 13 de fevereiro de 2009.
- Corrigido pela CI/SAP/PROE N° 09, de 29 de abril de 2015.
- Implantado a partir de 2009.

## SUMÁRIO

1. Identificação do Curso .....	05
2. Comissões.....	05
2.1. Comissão de elaboração.....	05
2.2. Comissão de adequação.....	05
3. Apresentação.....	05
4. História da UEMS	06
5. A Química	07
5.1. Os Cursos de Química na UEMS	08
6. Organização Institucional do Curso de Química Industrial, bacharelado	09
7. Fundamentação Legal	09
7.1. Atos Legais da UEMS	09
7.1.1. Criação	09
7.1.2. Autorização, Credenciamento e Recredenciamento	09
7.1.3. Estatutos, Regimentos, Plano de Cargos e Carreiras, Autonomia e Plano de Desenvolvimento Institucional .....	10
7.1.4. Atos legais Inerentes a Todos os Cursos de Graduação da UEMS.....	10
7.2. Atos Legais da Formação do Químico.....	11
7.2.1. Das Atividades dos profissionais Bacharéis em Química.....	11
7.2.2. Dos Cursos Superiores .....	12
8. Justificativa do Projeto Pedagógico .....	12
9. Princípios Norteadores do Projeto Pedagógico.....	13
10. Condições de Oferta do Curso .....	14
10.1. Infra-estrutura Laboratorial	14
10.2. Recursos Humanos	14
10.3. Biblioteca	14
11. Objetivos	14
11.1. Objetivos Gerais	14
11.2. Objetivos Específicos	15
12. Perfil do Profissional que se Pretende Formar	15
13. Competências e Habilidades Profissionais	15
13.1. Com Relação à sua Formação Pessoal	15
13.2. Com Relação à Compreensão da Química	16
13.3. Com Relação à Busca de Informação, Comunicação e Expressão	16
13.4. Com Relação ao Trabalho de Investigação Científica a Produção/Controle de Qualidade.....	16
13.5. Com Relação à Aplicação do Conhecimento em Química .....	17
13.6. Com Relação à Profissão .....	18
14. Estrutura Curricular do Curso .....	18

14.1. Matriz Curricular do Curso .....	18
14.1.1. Núcleo de Conteúdos Básicos Essenciais.....	18
14.1.2. Núcleo de Conteúdos Profissionais Essenciais.....	19
14.1.3. Núcleo de Conteúdos Complementares Essenciais.....	20
14.1.4. Atividades Complementares.....	20
15. Ações Pedagógicas para Cumprimento dos Núcleos de Conteúdo.....	21
16. Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório .....	21
17. Estágio Curricular Supervisionado Não Obrigatório .....	22
18. Trabalho de Conclusão de Curso.....	23
19. Atividades Experimentais .....	23
20. Seriação e Oferta de Disciplinas para o Curso .....	23
21. Divisão de Turmas .....	25
22. Relação entre Disciplinaridade e Interdisciplinaridade .....	27
23. Sistemas de Avaliação .....	27
23.1. Avaliação do Ensino e da Aprendizagem.....	27
23.2. Avaliação do Projeto Pedagógico .....	27
24. Integração entre Graduação e Pós-Graduação .....	28
25. Ementas e Bibliografias das Disciplinas.....	28
25.1. Primeira Série .....	28
25.1.1. Primeiro Semestre.....	28
25.1.2. Segundo Semestre.....	31
25.2. Segunda Série .....	34
25.2.1. Primeiro Semestre.....	34
25.2.2. Segundo Semestre.....	37
25.3. Terceira Série.....	40
25.3.1. Primeiro Semestre.....	40
25.3.2. Segundo Semestre.....	43
25.4. Quarta Série.....	48
25.4.1. Primeiro Semestre.....	48
25.4.2. Segundo Semestre.....	53

## 1. Identificação do Curso

<b>Curso:</b>	Química Industrial, bacharelado
<b>Proponente:</b>	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
<b>Titulação:</b>	Bacharel em Química Industrial
<b>Turno de Funcionamento:</b>	Integral
<b>Local de oferta:</b>	Unidade Universitária de Dourados
<b>Número de Oferta:</b>	30
<b>Regime de Oferta:</b>	Seriado Anual
<b>Período de Integralização:</b>	Mínimo 4 Anos; Máximo 7 Anos
<b>Carga Horária Total do Curso:</b>	3.024 horas

## 2. Comissões

### 2.1. Comissão de Elaboração

A comissão foi constituída pela Portaria PROE/UEMS N° 11/2006 de 23 de maio de 2006 e publicada no Diário Oficial n° 6739, p. 22 em 31 de maio de 2006, sendo constituída pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Gilberto José de Arruda – Presidente  
 Prof. Dr. Alex Haroldo Jeller  
 Prof. Dr. Antônio Rogério Fiorucci  
 Profa. Dra. Marcelina Ovelar Solaliendres  
 Profa. Dra. Márcia Moutinho  
 Profa. Dra. Jandira Aparecida Simoneti  
 Profa. Dra. Débora de Barros Silveira  
 Profa. MSc. Maria Aparecida Silva Cruz  
 Profa. MSc. Raquel Márcia Muller

### 2.2. Comissão de Adequação:

“A comissão foi constituída pela Portaria UEMS N° 65/2008 de 12 de novembro de 2008 e publicada no Diário Oficial n° 7340, p. 14 em 17 de novembro de 2008, sendo constituída pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Jonas da Silva Mota – Presidente;  
 Prof. Dr. Edemar Benedetti Filho;  
 Prof. Dr. Antônio Rogério Fiorucci;  
 Profª Dra. Cláudia Andréa Lima Cardoso;  
 Profª Dra. Maristela Missio;  
 Profª Dra. Jandira Aparecida Simoneti;  
 Profª Dra. Débora de Barros Silveira;  
 Prof. Dr. Adriano Manoel dos Santos  
 Profª Dra. Margarete Soares da Silva.”

## 3. Apresentação

A UEMS tem dois cursos de graduação em Química um deles instalado na Unidade Universitária de Dourados e outro na Unidade Universitária de Naviraí. O curso de Graduação de Licenciatura em Química criado pela Resolução CEPE-UEMS n° 217, de 09 de novembro de 2001, na Unidade Universitária de Dourados/UEMS, com ofertas nos períodos vespertino e noturno, têm como principal finalidade atender a demanda de professores licenciados em química na rede pública e privadas de ensino. Este curso foi avaliado pela Comissão Instituída pelo Conselho Estadual de Educação, CEE/MS N° 7851 de 19/08/2005 DO/MS de 31/08/2005, e foi reconhecido por um período de 4 anos. No parecer de reconhecimento do curso de Graduação em Licenciatura em Química, foram recomendadas alterações para melhoria da formação do egresso.

O Estado de Mato Grosso do Sul de economia centrada no setor agropecuário, nesses últimos anos tem gradativamente aumentado em seu parque industrial. Como consequência das alterações no perfil da economia sul mato-grossense ao longo dos tempos, a Universidade tem que se adequar à essas mudanças. Este *Projeto Pedagógico* tem como objetivo atender a crescente demanda de profissionais de química para atuarem nos diversos setores de produção, local, regional e nacional.

Sendo assim neste documento são apresentadas as diretrizes para o Curso de Química Industrial, bacharelado.

Com a criação e a implantação do Curso de Química Industrial, bacharelado, a oferta de vagas do Curso de Licenciatura em Química no período vespertino será gradativamente extinta.

#### **4. Histórico da UEMS**

A UEMS foi criada pela Constituição Estadual de 1979, a qual foi ratificada pela constituição de 1989 conforme os termos do disposto no artigo 48 do Ato das Disposições Constitucionais de 1989, e instituída pela Lei nº 1461, de 20 de dezembro de 1993, com sede e foro na cidade de Dourados. Decreto Estadual nº 7.585, de 22 de dezembro de 1993 – Institui sob a forma de Fundação a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Visando dar atendimento ao disposto constitucional, em 1993, o governo nomeou a Comissão de Implantação da UEMS para que se delineasse uma proposta de Universidade voltada para as necessidades regionais objetivando superá-las e contribuir através do ensino, da pesquisa e da extensão para o desenvolvimento científico, tecnológico e social do estado. Através de reuniões com as comunidades locais, foram definidas as necessidades regionais e chegou-se à concepção de uma Universidade com vocação voltada para a propagação do ensino superior no interior do Estado, alicerçada na pesquisa, extensão, e na Política de Educação do Estado de Mato Grosso do Sul, com o propósito de reduzir as discrepâncias do saber e promover o desenvolvimento regional.

Em fevereiro de 1994, o Conselho Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul deu parecer favorável à concessão da autorização para implantação do Projeto da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e aprovação de seu Estatuto e Regimento Geral, porém, faltava ainda a autorização do então Conselho Federal de Educação, conforme a legislação vigente.

O processo de Autorização da criação da UEMS tramitou no Ministério de Educação e Desporto por aproximadamente dois anos. Em 27 de Agosto de 1997 foi publicada, pelo Conselho Estadual de Educação, a Deliberação CEE/MS nº 4.787 de 20/08/97 a qual credencia a UEMS conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 9394/96.

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, tornou-se ao longo dos anos um importante mecanismo de desenvolvimento e inclusão social para o Estado, minimizando as desigualdades sócio-econômicas e culturais. Criou e incrementou instrumentos que viabilizaram a consolidação de um novo cenário para a Educação; lançou e efetivou empreendimentos no campo do ensino, pesquisa e extensão, numa coordenação de ações que inegavelmente a configuram hoje como geradora da ciência e do saber, sendo um dos pólos irradiadores da sustentabilidade do desenvolvimento de Mato Grosso do Sul.

A UEMS tem como princípios norteadores o conhecimento e o desenvolvimento do homem e do meio num processo de integração e participação permanente; a abertura às inovações no âmbito de sua tríplice função: ensino, pesquisa e extensão; o espírito democrático e fraterno na condução de seus objetivos e a liberdade de pensamento e de expressão para o efetivo exercício da cidadania.

Com o objetivo de traçar um novo cenário educacional no Estado para a educação básica, principalmente quanto à qualificação de seu corpo docente criou-se uma universidade que fosse até o aluno. Em função das distâncias entre localidades e dificuldades de deslocamento foi preciso vencer esses obstáculos flexibilizando o acesso ao ensino superior para o fortalecimento do ensino básico.

Para cumprir esta proposta, a UEMS buscou racionalizar recursos públicos, evitou a duplicação de funções, cargos e demais estruturas administrativas e a fragmentação das ações institucionais, ao adotar três estratégias diferenciadas: rotatividade dos cursos, sendo os mesmos permanentes em sua oferta e temporários em sua localização; criação de unidades universitárias em substituição ao modelo de campus e estrutura centrada em coordenações de cursos ao invés de departamentos. Esse modelo de instituição descentralizada permitiu que inúmeros alunos aprimorassem seus conhecimentos nas áreas de suas aptidões.

O Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI, “mapa de navegação” para os próximos anos, institui agora, uma política que, além de ampliar o compromisso inicial da Universidade, permitirá seu fortalecimento com a criação de pólos de conhecimento de acordo com a especificidade de cada região do Estado.

Pode-se dizer que a UEMS completou 14 anos assumindo desafios e cada vez mais próxima da comunidade, exercendo um papel importante no desenvolvimento e nas perspectivas de futuro de Mato Grosso do Sul, escrevendo uma história de luta pela inclusão social na educação, coerente com seu perfil institucional.

## 5. A Química

A Química é a ciência que descreve as substâncias, sua composição e propriedades. Desde a antiguidade, o homem precisou produzir objetos para seu uso, como ferramentas, utensílios de cerâmica e tijolos. Procuravam-se respostas à questão "como fazer coisas". Entretanto, a constituição da matéria sempre fascinou pensadores de todos os tempos. As primeiras idéias simples sobre a composição da matéria foram propostas pelos filósofos gregos (400 a.C.). Uma lenta evolução para idade moderna da ciência foi iniciada com a transformação para a questão "como funciona". Somente quando o homem se preocupou pela primeira vez com os processos químicos, a Química começou a surgir como Ciência. Os alquimistas contribuíram para essa evolução misturando filosofia, misticismo e técnicas. O aparecimento da Química moderna começou a ocorrer no final do século XVIII, vinte e dois séculos após as primeiras idéias sobre estrutura da matéria, graças ao trabalho sistemático do químico francês Antoine Lavoisier (1743-1794).

A Química está presente em toda a atividade humana. Substâncias químicas estão presentes no alimento que se consome, ou pode-se dizer que substâncias químicas é o próprio alimento que se ingere, são os medicamentos que se utiliza, são as roupas que se vestem, e o ar que se respira, são os fertilizantes e pesticidas que se utilizam para garantir boas colheitas e evitar a fome. O organismo vivo é um ser químico. Toda nossa vida, doença e morte são processos químicos. A cada instante da vida, tem-se o contato com substâncias químicas, ingerindo-as, inalando-as ou manipulando-as de alguma forma.

A Ciência Química está dividida, classicamente, em áreas como uma forma de facilitar a organização do conhecimento. As áreas clássicas da Química são Química Orgânica, Química Inorgânica, Química Analítica e Físico-Química. A Química Biológica pode ser vista como uma especialização da Química. Nas últimas décadas, diversas áreas interdisciplinares mostraram um grande desenvolvimento como a Química Bioinorgânica, a Química de Produtos Naturais e a Química dos Materiais.

Os Químicos são profissionais que sabem como produzir substâncias, isolar substâncias da natureza, utilizar métodos físicos e químicos para entender a composição, e propriedades das substâncias, e sob esses aspectos eles são experimentalistas; desenvolvem também teorias ou utilizam-se de teorias já existentes nas ciências naturais para procurar entender as leis que regem as reações químicas, e nesse sentido, são teóricos. Alguns químicos são essencialmente experimentalistas, outros essencialmente teóricos, outros ainda desenvolvem-se profissionalmente associando a teoria e a experiência em algum ramo específico da química.

A profissão de Químico compreende diversas funções relacionadas com a produção e análise de substâncias ou materiais. O Químico desenvolve e aperfeiçoa processos de produção e de análises para descobrir a composição, a estrutura e a reatividade de substâncias diante de outros agentes químicos ou de agentes físicos como luz e calor. Todas as funções, atribuições e competências do Profissional em Química estão totalmente regulamentadas pelos Conselhos Federal e Regionais de Química (CFQ e CRQs, respectivamente) desde a década de 70.

### 5.1. Os Cursos de Química na UEMS

Os cursos estão sendo oferecidos nas Unidades Universitárias de Dourados e Naviraí, com a justificativa de que a região Sul do Estado, onde estão inseridos tais municípios, é carente em docentes habilitados em Química. A criação do curso na Unidade Universitária de Dourados foi facilitada devido a esta possuir melhor infra-estrutura física, o que minimizou o seu custo. Além disso, a implantação do curso de graduação em Química consta dentro do planejamento estratégico para a atuação da UEMS. A criação do curso em Naviraí é justificada por sua localização próxima a Dourados, o que possibilita o intercâmbio de docentes e materiais necessários para o exercício do curso.

O Curso de Licenciatura em Química de Dourados iniciou no segundo semestre de 2001 no período vespertino e no primeiro semestre do ano seguinte ampliou a sua oferta de vagas para o período noturno. Desde a sua criação o corpo docente tem se preocupado em desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão envolvendo a participação da comunidade discente.

Dentre as atividades de extensão pode-se citar: Feiras de Ciências, Elaboração de kits de ensino, Curso de capacitação de professores de ensino médio, Pop Ciência e Semana acadêmica.

Tais eventos têm como objetivo despertar nos alunos do ensino médio o interesse pela Química e a divulgação dos Cursos de Graduação em Química da UEMS. Os projetos contam com a

participação dos alunos de química que, sob a supervisão de docentes do curso, têm a oportunidade de vivenciar as ações docentes.

Durante a “Semana da Química” são realizadas atividades tais como palestras, mini-cursos, mesas redondas, apresentação de trabalhos e outras atividades da área de Química e de áreas correlatas, voltadas ao interesse dos alunos, docentes e comunidade.

Além destas atividades, vem sendo promovido pela UEMS com colaboração de professores e alunos do curso, o Encontro de Iniciação Científica (ENIC) tendo por objetivos integrar os diversos grupos de pesquisa da instituição; proporcionar treinamento e aperfeiçoamento aos alunos nas técnicas e metodologias de apresentação de trabalhos científicos e divulgar, entre os alunos, as pesquisas desenvolvidas na UEMS e as formas de acesso às Bolsas de Iniciação Científica.

Desde 2001, iniciou-se a realização de projetos voltados aos interesses regionais. Atualmente, o curso de Química desenvolve as linhas de pesquisa nas áreas de: Produtos Naturais, Ensino, Materiais, Eletroquímica, Eletroanalítica, Química Ambiental, Sociologia e outras.

O desenvolvimento dos projetos de pesquisa tem possibilitado a captação de recursos de órgãos financiadores (CNPq, FINEP, FUNDECT, etc) para aquisição de equipamentos de pequeno e grande porte. Esses equipamentos beneficiam não só as atividades de pesquisa, mas também as de ensino e extensão.

Os esforços direcionados para a pesquisa resultaram em publicações em congressos e periódicos indexados contribuindo para a projeção do curso de Química junto à Comunidade Científica.

## **6. Organização institucional do curso de Bacharelado em Química Industrial**

A organização institucional do Curso de Química Industrial, bacharelado, da Unidade Universitária de Dourados é exercida, em nível deliberativo, pelo Colegiado do Curso e, em nível executivo, pelo Coordenador do Curso, sendo o Coordenador eleito por seus pares para o mandato de dois anos, segundo o Art. 69 do Regimento Geral da UEMS.

O Colegiado do Curso é composto pelo seu presidente, o coordenador do curso, seu vice-presidente, o coordenador adjunto, os docentes lotados no curso e um representante discente por série do curso. O colegiado se reúne ordinariamente uma vez por bimestre letivo e, extraordinariamente, sempre que necessário, quando convocado por seu presidente (Art. 47 do Regimento Geral da UEMS).

O Coordenador do Curso tem a função de executar as deliberações tomadas pelo Colegiado do Curso, além do apoio didático-pedagógico aos docentes na condução de seu trabalho acadêmico. A coordenação do curso exerce papel fundamental nas atividades didáticas e na orientação dos alunos em várias ações como: matrícula, análise de currículo, orientação pedagógica, monitoria, apoio à participação em eventos locais regionais e, ou nacionais, projetos de pesquisa, ensino e extensão.

O curso de Química Industrial, bacharelado, vincula-se, em caráter executivo, às Pró-Reitorias e à Reitoria e, em caráter deliberativo, aos Órgãos Colegiados Superiores competentes.

## **7. Fundamentação Legal**

### **7.1. Atos legais da UEMS**

#### **7.1.1. Criação**

- Constituição Estadual, promulgada em 5 de outubro de 1989 – Art. 48 das Disposições Transitórias – Cria a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, com sede em Dourados.
- Lei Estadual nº 1.461, de 20 de dezembro de 1993 – Autoriza o Poder Executivo a instituir a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.
- Decreto Estadual nº 7.585, de 22 de dezembro de 1993 – Institui sob a forma de Fundação a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

#### **7.1.2 Autorização, Credenciamento e Recredenciamento**

- Deliberação nº 4.787, de 20 de agosto de 1997 – Concede o credenciamento, por cinco anos, à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS.
- Deliberação CEE/MS nº 6.602, de 20 de junho de 2002 – Prorroga o ato de

Credenciamento da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, concedida através da Deliberação CEE/MS nº 4787/97, até o ano de 2003.

- Deliberação CEE/MS nº 7.447, de 29 de janeiro de 2004 – Recredencia a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Sediada, pelo prazo de cinco anos, a partir de 2004 até o final de 2008.

#### **7.1.3. Estatutos, Regimentos, Plano de Cargos e Carreiras, Autonomia e Plano de Desenvolvimento Institucional**

- Decreto nº 9337 de 14 de janeiro de 1999 – Aprova o Estatuto da Fundação Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.
- Lei nº 2.230 de 02 de maio de 2001 – Dispõe sobre o Plano de Cargos e Carreiras da Fundação Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.
- Resolução COUNI-UEMS Nº 227, de 29 de novembro de 2002 – Edita o Regimento Geral de Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.
- Lei nº 2.583, de 23 de dezembro de 2002 – Dispõe sobre a autonomia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.
- Deliberação CEE/MS nº 7.075, de 09 de setembro de 2003 – Aprova o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, sediada em Dourados, MS.

#### **7.1.4. Atos legais inerentes a todos os cursos de graduação da UEMS**

- Resolução CEPE-UEMS Nº 554, de 22 de setembro de 2005 – Aprova o regulamento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica na UEMS.
- Resolução CEPE-UEMS Nº 365, de 25 de março de 2003 – Aprova as normas que regulamentam o estágio de Iniciação Científica a aperfeiçoamento na UEMS.
- Resolução CEPE-UEMS Nº 263, de 04 de dezembro de 2001 – Aprova o regulamento do Programa Institucional de Bolsas de Extensão da UEMS.
- Resolução COUNI-UEMS Nº 236, de 24 de junho de 2003 – Estabelece normas para atribuição de aulas, complementação de carga horária e remanejamento de docentes, no início de cada ano letivo.
- Resolução COUNI-UEMS Nº 239, de 17 de julho de 2003 – Altera os arts. 5º e 10 da Resolução COUNI-UEMS Nº 236, de 24 de junho de 2003.
- Deliberação CE/CEPE-UEMS Nº 049, de 17 de dezembro de 2003 – Aprova disciplinas que deverão constar do quadro curricular dos projetos pedagógicos dos cursos de graduação da UEMS.
- Resolução CEPE-UEMS Nº 463, de 17 de novembro de 2004 – Homologa a Deliberação nº 049 da Câmara de Ensino do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, que aprova disciplinas que deverão constar do Matriz curricular dos projetos dos cursos de graduação, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, com alterações.
- Deliberação CE/CEPE-UEMS Nº 050, de 17 de dezembro de 2003 – Aprova o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), para os cursos de graduação da UEMS, e dá outras providências.
- Resolução CEPE-UEMS Nº 464, de 17 de novembro de 2004 – Homologa a Deliberação Nº 050 da Câmara de Ensino do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, que aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, para os cursos de graduação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências, com alterações.
- Deliberação CE/CEPE-UEMS Nº 057, de 20 de abril de 2004 – Aprova normas para utilização dos laboratórios da UEMS.
- Resolução CEPE/UEMS Nº 455, de 6 de outubro de 2004 – Homologa a Deliberação nº 057 da Câmara de Ensino do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão, com alterações.
- Deliberação CE/CEPE-UEMS Nº 094, de 4 de abril de 2005 – Aprova o regulamento do Programa Institucional de Monitoria da UEMS.
- Resolução CEPE-UEMS Nº 503, de 14 de abril de 2005 – Homologa a Deliberação nº 094 da Câmara de Ensino, com alterações.
- Resolução CEPE-UEMS Nº 573, de 14 de dezembro de 2005 – Altera a redação do art. 3º do anexo da Resolução CEPE-UEMS Nº 503, de 14 de abril de 2005.

## **7.2. Atos legais da formação do Químico**

### **7.2.1. Das atividades dos Profissionais Bacharéis em Química**

O Decreto-lei nº 5.452 de 01/05/43 (CLT), nos art. 325 a 351 discorre sobre o exercício da profissão de Químico, direitos e deveres.

O exercício da profissão do Bacharel em Química é regulamentado pelo Decreto nº 85.877 de 07/04/1981 que estabelece normas para a execução da Lei nº 2.800 de 18/06/1956. Essa lei cria o CFQ e os CRQs e dispõe sobre a regulamentação da profissão do Químico.

A Resolução Normativa CFQ nº 36 de 25/04/74, publicada no DOU de 13/05/74, elenca as atividades dos profissionais em Química a serem fiscalizadas e acompanhadas no exercício profissional, ou seja, após a sua formação acadêmica:

1. Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito de suas atribuições respectivas;
2. Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização no âmbito das atribuições respectivas;
3. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento de serviços técnicos, elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas;
4. Exercício do magistério respeitada a legislação específica;
5. Desempenho de cargos e funções técnicas, no âmbito das atribuições respectivas;
6. Ensaio e pesquisas em geral, pesquisas e desenvolvimento de métodos e produtos;
7. Análises química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica, biotecnológica e legal, padronização e controle de qualidade.

O Bacharel com formação em Química Tecnológica, além das atribuições arroladas acima, possui também, as que se seguem:

8. Produção, tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos;
9. Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos;
10. Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção;
11. Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais;
12. Estudo, elaboração e execução de projetos de processamento;
13. Estudo da viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.

A Resolução Normativa CFQ nº 927 de 11/11/70 estabelece o “*Código de Ética dos Profissionais da Química*”.

A profissão de Químico, quando voltada às indústrias e a áreas correlatas, é regulamentada pelo Conselho Federal de Química/CFQ, que estabelece as competências para o exercício profissional como resultado da preparação adequada em cursos distintos e caracterizados pela natureza e pela extensão de seus currículos. Às instituições de ensino cabe estabelecer seus currículos próprios para bem formar os profissionais e deve obedecer às normas expedidas pelos sistemas de ensino competentes nos termos legais expedido pelo CNE. Aos conselhos profissionais cabe: i) a descrição de competências básicas atualizadas diante das necessidades do mercado de trabalho e ii) a fiscalização do exercício da profissão.

“A Resolução Ordinária do Conselho Federal de Química (CFQ) nº 36, de 12/12/75 estabelece que as matérias básicas, profissionais e adicionais para que o Químico obtenha do Conselho as atribuições profissionais adequadas ao seu currículo e ao exercício profissional.”

### **7.2.2. Dos cursos superiores**

A Resolução CNE/CES nº 08/2002 de 11/03/2002 estabelece as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Química, bacharelado e licenciatura plena, integrantes do Parecer CNE/CES nº 1.303/2001 homologado em 4/12/2001 e publicado no DOU de 7/12/2001. Este último documento estabelece o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura, competências e habilidades, estrutura geral do curso e conteúdos curriculares. O Parecer CNE/CES nº 1.303/2001 foi elaborado visando atender a Lei das Diretrizes e Bases da Educação nº 9.324/96 em vigência desde 1996.

A Resolução CNE/CES nº 08/2002 ainda estabelece no Art. 2º os itens que o projeto pedagógico deverá explicitar.

## **8. Justificativa do projeto pedagógico**

Mesmo antes da divisão do Estado de Mato Grosso, a região da Grande Dourados passou a ser conhecida como produtora de matérias-primas e alimentos, basicamente para exportação, mas

também como área alternativa de desconcentração industrial, atraindo plantas industriais que promoveram a transformação e a verticalização do processo produtivo (frigoríficos, abatedouros, indústria sucroalcooleira, secadores de grãos, esmagadoras de soja, entre outras). Além disso, houve investimentos em eletrificação rural, o que permitiu a incorporação das modernas técnicas de produção e agregou valor às terras do extremo sul de Mato Grosso, atual sul de Mato Grosso do Sul. Esses investimentos foram feitos a fim de atender o mercado emergente e crescente, voltado para a produção e exportação de produtos chamados agroindustriais.

Nessa mesma época, a cidade de Dourados foi inserida no Programa Nacional Cidades de Porte Médio, condição que lhe propiciou receber investimentos em infra-estrutura intra-urbana, com o escopo de consolidá-la definitivamente como pólo de desenvolvimento regional (cabendo observar que foi a única cidade do Sul de Mato Grosso do Sul contemplada no referido Programa).

Neste programa, a Região da Grande Dourados é composta pelos seguintes municípios: Dourados, Itaporã, Maracaju, Rio Brilhante, Nova Alvorada do Sul, Douradina, Deodápolis, Glória de Dourados, Fátima do Sul, Vicentina, Caarapó, Juti, Jateí, Antônio João, Ponta Porã, Aral Moreira, Laguna Carapã, Amambai, Coronel Sapucaia, Paranhos, Sete Quedas, Tacuru, Japorã, Mundo Novo, Eldorado, Iguatemi, Itaquiraí, Naviraí, Ivinhema, Novo Horizonte do Sul, Taquarussu, Baitaporã, Anaurilândia, Bela Vista, Bataguassu, Nova Andradina e Angélica.

Devido a este desenvolvimento regional há necessidade de recursos humanos qualificados para o crescimento sustentável. O Curso de Química Industrial, bacharelado, atenderá as necessidades prementes do Estado de Mato Grosso do Sul, bem como em todo o território nacional, quanto à formação de profissionais para exercer funções na indústria.

Além de atuarem nas indústrias, esses profissionais podem atuar, também, como assessores de empresas, órgãos públicos, junto às secretarias estaduais, áreas de pesquisa, extensão, em questões ambientais, no ensino superior, em perícias técnicas, em conselhos, etc; ou mesmo, complementar sua formação ingressando em programas de pós-graduação.

Desse modo, esse Curso contribuirá de maneira significativa, para o desenvolvimento do Estado de Mato Grosso do Sul através da formação de profissionais qualificados na área de Química, aptos a atuarem na solução de problemas regionais, tais como: melhoria dos processos de produção e controle de qualidade, implantação de processos industriais de transformação da matéria-prima para agregação de valor do produto, maior controle ambiental, etc.

## **9. Princípios norteadores do projeto pedagógico**

A sociedade humana é caracterizada na aprendizagem e na forma de como expressá-la, nesse contexto, a educação faz parte da construção e da consistência da vida, para o crescimento de um grupo socialmente construído a partir de crenças e idéias.

Nos dias atuais a velocidade das transformações que os processos e sistemas vêm passando é muita expressiva. Isto é um reflexo da revolução tecnológica, com ênfase na valorização da criatividade e na inovação, e das necessidades primordiais exigidas na formação de uma nova consciência de desenvolvimento centrado em tecnologias limpas.

Nesse contexto, o ensino e a aprendizagem devem ser práticas contínuas, para que o aluno possa atuar com participação efetiva nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, reconhecendo possibilidades de oportunidades reais, na construção de uma cidadania íntegra, buscando compreender a sua vida profissional. O aluno deve sentir-se num ambiente salutar no qual os conhecimentos adquiridos no curso propiciem o desenvolvimento humano, ampliando seus conhecimentos prévios do senso comum e sua compreensão da realidade através de análises críticas dos problemas que enfrentará no mercado de trabalho.

Com base nos objetivos do curso, nas diretrizes curriculares, no perfil do profissional que se pretende formar e do compromisso institucional com a qualidade de ensino, o Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Química Industrial deve conter os seguintes princípios:

A matriz curricular de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Química será composto de:

- Conteúdos básicos essenciais: envolvendo teoria e prática de laboratório
- Conteúdos profissionais essenciais: visando o desenvolvimento de competências e habilidades gerais dos profissionais da Química.
- Conteúdos complementares essenciais: envolvendo atividades de estágio que propiciem ao aluno uma experiência formativa real na sua área de trabalho.
- Atividades Complementares: propiciando aos alunos a oportunidade de buscarem práticas

profissionais alternativas e também complementarem a sua formação.

Para uma participação efetiva dos docentes do curso deverão ser realizadas atividades conjuntas para se estabelecer conexões entre as disciplinas. É essencial o envolvimento dos alunos em projetos de ensino, pesquisa e extensão.

Como prevê o regimento geral da UEMS, os alunos deverão ter participação, no colegiado de Curso, através de suas representações, para discutirem assuntos, tais como: ensino, pesquisa e extensão, dando sugestões para a melhoria da qualidade de ensino.

O Químico Industrial não deverá apresentar apenas uma formação voltada para o atendimento das demandas do exercício profissional específico, mas também, utilizar seu conhecimento global adquirido nas realizações de ações transformadoras na sociedade. Concebe-se, assim, a graduação em Química, como uma etapa inicial de formação e não, como um momento de esgotamento da formação do conhecimento.

## **10. Condições de oferta do curso**

### **10.1. Infra-estrutura laboratorial**

A infra-estrutura laboratorial existente na Unidade Universitária de Dourados é suficiente para atender o núcleo de conteúdos básicos essenciais do curso, sendo necessário à construção de pelo menos um laboratório de química industrial para atender as disciplinas de cunho tecnológico. Existem dois laboratórios didáticos (química geral e química instrumental) que atendem todas as aulas experimentais do curso de licenciatura e laboratórios de pesquisas localizados no Centro de Pesquisa em Biodiversidade – CPBio e no Centro Interdisciplinar de Análise e Monitoramento Ambiental - CINAM.

### **10.2. Recursos humanos**

O corpo docente efetivo da área de Química, lotado no Curso de Licenciatura em Química da Unidade Universitária de Dourados é um dos mais bem qualificado em termos de titulação da UEMS. Atualmente são 10 doutores, 2 mestres e um afastado para doutoramento.

Existem três técnicos em química para atender as atividades de ensino, pesquisa e extensão, uma secretaria acadêmica e um técnico de nível médio, para apoiar às atividades inerentes à coordenação de curso.

Portanto, para a execução desse projeto pedagógico será necessária a contratação de professores apenas para as disciplinas específicas do Curso de Química Industrial, bacharelado, que não podem ser ministradas por licenciados ou bacharéis em Química.

A titulação dos docentes doutores garante que estes tenham o direito de submeter propostas de projeto de pesquisa e de extensão a agências financiadoras de pesquisa no âmbito federal e estadual, como por exemplo, o CNPq e a Fundect. O financiamento externo é importante para fortalecer linhas de pesquisa e atividades extensionistas. O fortalecimento da pesquisa e da extensão dos docentes se reverte na ampliação da participação de alunos do curso como estagiários e bolsistas em projetos e em trabalhos de conclusão de curso. A consolidação das linhas de pesquisa dos docentes e conseqüente, geração de conhecimento acadêmico pode ser útil para estabelecer parcerias e intercâmbios universidade/indústria e universidade/ empresa nos quais este conhecimento pode ser aplicado em condições práticas e reais ou para resolver problemas através de consultorias.

### **10.3. Biblioteca**

Será necessária a aquisição de novos livros, periódicos, revistas, etc, da área de Química Industrial os quais não são contemplados pela bibliografia das disciplinas do projeto pedagógico do curso de Licenciatura em Química.

## **11. Objetivos**

### **11.1. Objetivos gerais**

Formar um profissional com percepção crítica da realidade e com a capacidade para:

- Realizar ensaios e análises química e físico-química, químico-biológica em geral,
- Desenvolver pesquisas, métodos e produtos;
- Exercer, planejar e gerenciar o controle químico de qualidade de matéria prima e produtos;
- Atuar na área de controle ambiental de poluentes ou rejeitos industriais;
- Realizar estudos de viabilidade técnica e técnico-econômica no campo da química;
- Planejar a instalação de laboratórios químicos, especificando e supervisionando a

instalação de equipamentos;

- Atuar em equipes multidisciplinares destinadas a planejar, coordenar, executar ou avaliar atividades relacionadas com a Química ou áreas afins;
- Desempenhar outras atividades na sociedade, para as quais uma sólida formação universitária na área de Química seja importante fator para o seu desenvolvimento.

### 11.2. Objetivos específicos

Ao concluir o Curso de Química Industrial, bacharelado, o bacharel estará apto a:

- Acompanhar as instalações de equipamentos;
- Executar trabalhos técnicos pertinentes a sua formação;
- Participar da equipe técnica de controle de operações, de processos industriais e de manutenção;
- Desenvolver pesquisas em escala de laboratório para serem aplicadas nas operações e processos industriais;
- Realizar estudos sobre ocorrências de variações químicas em organismos vivos;
- Gerenciar o controle químico de resíduos industriais e laboratoriais.

### 12. Perfil do profissional que se pretende formar

O Bacharel em Química Industrial deve ter formação generalista e aplicada com domínio dos conhecimentos teóricos, experimentais e técnicos para a utilização de laboratórios e de equipamentos em indústrias, centros de pesquisa e de desenvolvimento (P&D), laboratórios de análise química, empresas prestadoras de serviço na área de gestão e monitoramento ambiental e outras.

Deve ter formação para atuar nos campos de atividades sócio-econômicas que envolvam as transformações da matéria, direcionando essas transformações, para controlar os produtos gerados.

Deve ser capaz de interpretar criticamente as etapas e os efeitos das condições experimentais sobre os resultados dos processos químicos para desenvolver novos produtos e tecnologias.

Ainda terá formação adequada para aplicar seus conhecimentos nas áreas de tecnologia em química e de áreas afins com atuação profissional dentro de uma visão ética de respeito à natureza e ao ser humano.

### 13. Competências e habilidades profissionais

Para o bom exercício de suas atribuições profissionais – sejam na pesquisa, na aplicação de processos e na solução de problemas na área de Química, condições que poderão ser exercidas na indústria, no comércio, nos institutos de pesquisa e no ensino superior. É imprescindível que os bacharéis em química manifestem ou reflitam nas suas práticas como profissionais e cidadãos, as seguintes habilidades pessoais e profissionais básicas:

#### 13.1. Com relação à formação pessoal

- Possuir conhecimento sólido e abrangente na área de atuação, com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessários para garantir a qualidade dos serviços prestados e para desenvolver e aplicar novas tecnologias, de modo a ajustar-se à dinâmica do mercado de trabalho.
- Possuir habilidade suficiente em Matemática para compreender conceitos de Química e de Física, para desenvolver formalismos que unifiquem fatos isolados e modelos quantitativos de previsão, com o objetivo de compreender modelos probabilísticos teóricos, e de organizar, descrever, arranjar e interpretar resultados experimentais, inclusive com auxílio de métodos computacionais.
- Possuir capacidade crítica para analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos; assimilar os novos conhecimentos científicos e/ou tecnológicos e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político.
- Saber trabalhar em equipe e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem um processo industrial ou uma pesquisa, sendo capaz de planejar, coordenar, executar ou avaliar atividades relacionadas à Química ou a áreas correlatas.

- Ser capaz de exercer atividades profissionais autônomas na área da Química ou em áreas correlatas.
- Ter interesse no auto-aperfeiçoamento contínuo, curiosidade e capacidade para estudos extracurriculares individuais ou em grupo, espírito investigativo, criatividade e iniciativa na busca de soluções para questões individuais e coletivas relacionadas com a Química.
- Ter formação humanística que lhe permita exercer plenamente sua cidadania e, enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos.

### **13.2. Com relação à compreensão da Química**

- Compreender os conceitos, leis e princípios da Química.
- Conhecer as propriedades físicas e químicas principais dos elementos e compostos químicos que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico e aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade.
- Reconhecer a Química como uma construção humana e compreendendo os aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos culturais, socioeconômico e político.

### **13.3. Com relação à busca de informação, comunicação e expressão**

- Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica e humanística.
- Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro (especialmente na língua inglesa).
- Saber interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões, etc.).
- Saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica, oral e escrita (textos, relatórios, pareceres, posters, Internet e dentre outros) em idioma pátrio e estrangeiro (especialmente na língua inglesa).

### **13.4. Com relação ao trabalho de investigação científica e produção/controlado de qualidade**

- Saber investigar os processos naturais e tecnológicos, controlar variáveis, identificar regularidades, interpretar e proceder a previsões.
- Saber conduzir análises químicas, físico-químicas e químico-biológicas qualitativas e quantitativas e a determinação estrutural de compostos por métodos clássicos e instrumentais, bem como conhecer os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos utilizados e as potencialidades e limitações das diferentes técnicas de análise.
- Saber realizar síntese de compostos, incluindo macromoléculas e materiais poliméricos.
- Ter noções de classificação e composição de minerais.
- Ter noções de Química do estado sólido.
- Ser capaz de efetuar a purificação de substâncias e materiais; exercendo, planejando e gerenciando o controle químico da qualidade de matérias-primas e de produtos.
- Saber determinar as características físico-químicas de substâncias e sistemas diversos.
- Ter noções dos principais processos de preparação de materiais para uso da indústria química, eletrônica, óptica, biotecnológica e de telecomunicações modernas.
- Saber elaborar projetos de pesquisa e de desenvolvimento de métodos, produtos e aplicações em sua área de atuação.
- Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em Química.
- Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho, inclusive para expedir laudos de segurança em laboratórios, indústrias químicas e biotecnológicas.
- Possuir conhecimento da utilização de processos de manuseio e descarte de materiais e de rejeitos, tendo em vista a preservação da qualidade do ambiente.
- Saber atuar em laboratório químico e selecionar, comprar e manusear equipamentos e reagentes.

### 13.5. Com relação à aplicação do conhecimento em Química

- Saber realizar avaliação crítica da aplicação do conhecimento em Química tendo em vista o diagnóstico e o equacionamento de questões sociais e ambientais.
- Saber reconhecer os limites éticos envolvidos na pesquisa e na aplicação do conhecimento científico e tecnológico.
- Ter curiosidade intelectual e interesse pela investigação científica e tecnológica, de forma a utilizar o conhecimento científica e socialmente acumulado na produção de novos conhecimentos.
- Ter consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo.
- Saber identificar e apresentar soluções criativas para problemas relacionados com a Química ou com áreas correlatas na sua área de atuação.
- Ter conhecimentos relativos ao assessoramento, ao desenvolvimento e à implantação de políticas ambientais.
- Saber realizar estudos de viabilidade técnica e econômica no campo da Química.
- Saber planejar, supervisionar e realizar estudos de caracterização de sistemas de análise.
- Possuir conhecimentos relativos ao planejamento e à instalação de laboratórios químicos.
- Saber realizar o controle de operações ou processos químicos no âmbito de atividades de indústria, vendas, marketing, segurança, administração pública e outras nas quais o conhecimento da Química seja relevante.

### 13.6 Com relação à profissão

- Ter capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade.
- Ter capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mercado de trabalho, no atendimento às necessidades da sociedade, desempenhando outras atividades para cujo sucesso uma sólida formação universitária seja um importante fator.
- Saber adotar os procedimentos necessários de primeiros socorros, nos casos dos acidentes mais comuns em laboratórios químicos.
- Conhecer aspectos relevantes de administração, de organização industrial e de relações econômicas.
- Ser capaz de atender às exigências do mundo do trabalho, com visão ética e humanística, tendo capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mesmo, visando atender às necessidades atuais.

## 14. Estrutura curricular do curso

Os currículos dos cursos de Química em suas diversas habilitações foram modificados várias vezes, nos últimos 30 anos, à luz da legislação em vigor, objetivando sempre formar profissionais sintonizados com as necessidades atuais da sociedade. Entretanto, as modificações eram superficiais, limitando-se à inclusão de novas disciplinas, extinção de outras ou apenas realizando remanejamentos nas respectivas grades curriculares. Constata-se que os currículos vigentes na maioria das IES brasileiras formam químicos para o setor industrial e/ou alunos de pós-graduação. Com a crescente escassez de Químicos Industriais em Mato Grosso do Sul, torna-se importante a implantação do mesmo em nossa Instituição.

Dentro do espírito da LDB e demais dispositivos que a regulamentaram, os currículos dos cursos de Química, sintonizados com o mundo de hoje e do futuro, devem possibilitar a contínua “construção” de um profissional com as competências e habilidades descritas anteriormente.

A Matriz curricular será composta de:

**I) Conteúdos básicos essenciais**, envolvendo teoria e prática experimental. Dos conteúdos básicos deverão fazer parte: Matemática, Física e Química.

**II) Conteúdos profissionais essenciais** para o desenvolvimento de competências e habilidades.

**III) Conteúdos complementares essenciais** para a formação humanística, interdisciplinar e gerencial.

**IV) Atividades Complementares.**

### 14.1. Matriz curricular do curso

A Matriz curricular do Curso está organizada, de acordo com as Diretrizes Nacionais para os Cursos de Química - Resolução CNE/CES nº 08/2002 de 11/03/2002, em Núcleos de Conteúdos. Sendo esses núcleos: Núcleo de conteúdos básicos essenciais, Núcleo de conteúdos profissionais essenciais, Núcleo de conteúdos complementares essenciais e Atividades Complementares.

#### 14.1.1. Núcleo de conteúdos básicos essenciais

Segundo as Diretrizes Nacionais para os Cursos de Química - Resolução CNE/CES nº 08/2002 de 11/03/2002, os Conteúdos básicos essenciais, terão que envolver tanto a parte teórica como a prática laboratorial. Fazem parte desse Núcleo de conteúdos as disciplinas de Matemática, Física e Química. Desta forma, o Núcleo de conteúdos básicos essenciais compreende as disciplinas descritas na tabela a seguir:

Núcleo de conteúdos básicos essenciais para o Curso		
<i>Área</i>	<i>Disciplinas</i>	<i>C.H</i>
<b><i>Matemática</i></b>		<b>357</b>
	Álgebra e Geometria Analítica	68
	Cálculo Diferencial e Integral I, II e III	238
	Probabilidade e Estatística	51
<b><i>Física</i></b>		<b>204</b>
	Física Geral I e II	204
<b><i>Química</i></b>		<b>1700</b>
	<b><i>Geral</i></b>	<b>204</b>
	Química Geral I e II	136
	Química Geral Experimental	68
	<b><i>Orgânica</i></b>	<b>374</b>
	Química Orgânica I, II, III e IV	204
	Química Orgânica Experimental	68
	Análise de Compostos Orgânicos	102
	<b><i>Inorgânica</i></b>	<b>306</b>
	Química Inorgânica I, II, III e IV	238
	Química Inorgânica Experimental I e II	68
	<b><i>Analítica</i></b>	<b>374</b>
	Química Analítica I e II	102
	Química Analítica Experimental	102
	Métodos Eletroanalíticos e Análise Térmica	68
	Métodos Cromatográficos e Espectroscópicos	102
	<b><i>Físico-Química</i></b>	<b>374</b>
	Cinética Química	68
	Termodinâmica e Teoria dos Gases I e II	102
	Eletroquímica	68
	Físico-Química Experimental	68
	Introdução à Química Quântica	68
	<b><i>Bioquímica</i></b>	<b>68</b>
	Bioquímica	68
	<b>TOTAL</b>	<b>2261</b>

#### 14.1.2. Núcleo de conteúdos profissionais essenciais

Segundo as Diretrizes Nacionais para os Cursos de Química - Resolução CNE/CES nº 08/2002 de 11/03/2002, os conteúdos profissionais essenciais, são aqueles conteúdos para o desenvolvimento de competência e habilidades. Desta forma, o Núcleo de Conteúdos básicos essenciais para o Curso de Química Industrial, bacharelado, compreende as disciplinas descritas nas tabelas a seguir:

Núcleo de Conteúdos Profissionais Essenciais para o Curso	
Disciplinas	Horas
Desenho Técnico	68
Elementos de Geologia e Mineralogia	34
Processos Químicos Industriais Inorgânicos e Orgânicos	102
Processos de Controle Ambiental	34
Operações Unitárias I e II	102
Microbiologia	34
Higiene e Segurança do Trabalho	34
Tecnologia de Fermentações	34
Tecnologias de Carnes, Pescados e Derivados	34
Tratamento de Efluentes Industriais	34
Tecnologia de Processamento da Cana-de-Açúcar	34
Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório I e II	306
<b>TOTAL</b>	<b>850</b>

#### 14.1.3. Núcleo de conteúdos complementares essenciais

Segundo as Diretrizes Nacionais para os Cursos de Química - Resolução CNE/CES nº 08/2002 de 11/03/2002, os Conteúdos complementares essenciais, são aqueles conteúdos que contribuirá para a humanística, interdisciplinar e gerencial. Desta forma, o Núcleo de conteúdos básicos essenciais para o Curso de Química Industrial, bacharelado, compreende as disciplinas descritas nas tabelas a seguir:

Núcleo de conteúdos complementares essenciais para o Curso	
Disciplinas	C.H
Filosofia da Ciência e Ética	34
Inglês Instrumental	68
Economia e Organização Industrial	34
<b>TOTAL</b>	<b>136</b>

#### 14.1.4. Atividades Complementares

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química - Resolução CNE/CES nº 08/2002 de 11/03/2002, as Atividades Complementares deverão estimular o aluno a buscar atividades acadêmicas e de prática profissional alternativa. Além dos objetivos descritos acima, as Atividades Complementares terão como objetivo também a formação humanística, interdisciplinar e gerencial dos egressos. Através dessas atividades, os alunos serão estimulados a ampliar seus horizontes, participando de atividades oferecidas por instituições científicas, desenvolvendo atividades voltadas para seu interesse profissional.

As Atividades Complementares deverão perfazer uma carga horária mínima de 200 horas e incluem a participação em eventos de caráter científico, cultural e acadêmico tais como: projetos de ensino, projetos de iniciação científica, monitorias, congressos, seminários, simpósios, estágios curriculares não obrigatórios, atividades culturais e de extensão, dentre outras atividades que caracterizam o enriquecimento curricular na formação do profissional da química.

Os projetos de ensino poderão ser realizados de acordo com as necessidades específicas dos alunos, tais como: educação das relações étnico-raciais, estudo da história e cultura afro-brasileira e africana, introdução à metodologia científica, introdução a informática, língua portuguesa, língua estrangeira, relações interpessoais e outras.

As visitas técnicas a indústrias e laboratórios deverão ser realizadas durante o curso. A cada ano letivo deve ser realizada no mínimo uma visita por turma, as quais deverão ser articuladas pela coordenação de curso com os professores do mesmo e também com a empresa que estará ofertando a visita.”

#### 14.1.5. Conversão de Carga Horária do Curso

Na estruturação do curso, a carga horária das disciplinas são propostas em horas/aula de cinquenta minutos. Apresentamos a conversão para horas de sessenta minutos, a fim de garantir a carga mínima exigida na Resolução CNE/CP nº 2 de 18 de julho de 2007.

#### Quadro: Conversão de hora/aula em horas

Disciplinas/Atividades	Carga horária	
	Horas/aula	Horas/relógio
Total do Núcleo de Conteúdos Básicos Essenciais	2.261	1.884
Total do Núcleo de Conteúdos Profissionais Essenciais	544	453
Total do Núcleo de Conteúdos Complementares Essenciais	136	113
Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório	-	306
Trabalho de Conclusão de Curso	-	68
Atividades Complementares	-	200
<b>Total:</b>		<b>3.024</b>

#### 15. Ações pedagógicas para cumprimento dos núcleos de conteúdos

Os núcleos de conteúdos serão cumpridos conforme cargas horárias descritas em cada uma das disciplinas nas tabelas acima, mediante planos de ensino de acordo com especificidade de cada disciplina, com atividades individuais ou em equipe, através da participação em aulas teóricas e experimentais e na realização de estágio curricular obrigatório ou não obrigatório.

#### 16. Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório

Segundo as Diretrizes Nacionais para os Cursos de Química - Resolução CNE/CES nº 08/2002 de 11/03/2002, o Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório é obrigatório para a conclusão do curso. Cada instituição, por meio dos seus colegiados acadêmicos, deve aprovar o correspondente regulamento, com suas diferentes modalidades de operacionalização levando em consideração as necessidades Institucionais, Regionais e Nacionais.

Desta forma, as diretrizes expõem que:

- Os Estágios Curriculares Supervisionados são conjuntos de atividades de formação, programados e diretamente supervisionados por membros do corpo docente da instituição formadora e procuram assegurar a consolidação e a articulação das competências estabelecidas.
- Os Estágios Curriculares Supervisionados visam assegurar o contato do formando com situações, contextos e instituições, permitindo que conhecimentos, habilidades e atitudes se concretizem em ações profissionais.
- A instituição poderá reconhecer atividades realizadas pelo aluno em outras instituições, desde que estas contribuam para o desenvolvimento das habilidades e competências previstas no projeto de curso.

“Nesse contexto, orientado pelas diretrizes curriculares, o ECSO em Química Industrial é parte integrante do currículo pleno do Curso, sendo oferecido como disciplina no núcleo de conteúdos profissionais essenciais. Suas atividades são regidas pelas legislações vigentes, e as normas internas aprovadas pelo colegiado de curso.

O ECSO será dividido em: ECSO I, com 34 (trinta e quatro) horas e ECSO II, com 272 (duzentas e setenta e duas) horas. Para acompanhar o desenvolvimento das atividades de estágio será formada a Comissão de Estágio Supervisionado (COES), da qual farão parte os professores lotados

no ECSO I e ECSO II.

O ECSO II possuirá carga horária total de 272 (duzentas e setenta e duas) horas. Para efeito de lotação, cada professor efetivo do curso de Química Industrial poderá lotar-se no máximo em 68 (sessenta e oito) horas nesta disciplina.

Cada aluno matriculado ECSO II possuirá um professor orientador com as seguintes funções: esclarecer ao aluno os objetivos do ECSO, a forma de avaliação e as metodologias a serem empregadas; elaborar, em conjunto com o aluno, o programa de aprendizado profissional e plano de atividades; proceder ao acompanhamento contínuo do desenvolvimento do trabalho, bem como a execução do cronograma proposto; avaliar as condições do campo de Estágio e orientar a redação do relatório final.

Para o desenvolvimento do ECSO II o aluno poderá optar pelas seguintes modalidades: A – Estágios em laboratórios, empresas e indústrias e B – Estágios em projetos de pesquisa.”

A - Estágios em laboratórios, empresas e indústrias:

O Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório realizado nestes ambientes em que existe campo de trabalho para o profissional de Química, terá como objetivos:

- Preparar o estagiário para o pleno exercício profissional, vivenciando situações reais de trabalho;
- Adaptar, aperfeiçoar e complementar o ensino e a aprendizagem;
- Permitir ao estagiário que conheça a amplitude da área de Química;
- Oferecer subsídios à Universidade para a revisão de currículos, atualização de metodologia de ensino com o objetivo de trocas de experiências e de respostas aos problemas específicos, em níveis local, regional e nacional.
- Valorizar o perfil empreendedor do aluno.

B – Estágios em projetos de pesquisa:

Consiste na participação do estagiário em várias etapas da execução de um projeto de pesquisa nos laboratórios de pesquisa da própria instituição ou em Centros de Pesquisas. O estágio nesta modalidade difere de um projeto de iniciação científica, pois o estagiário terá uma visão geral do projeto em sua totalidade estando envolvidos com a execução de várias etapas do mesmo, apoiando a sua equipe de execução; ao contrário do aluno de iniciação que está envolvido com apenas uma etapa do projeto de um pesquisador ou com um mini-projeto integrante do projeto do pesquisador. As tarefas do estagiário nesta modalidade incluirão atividades variadas relacionadas à manutenção de equipamentos, calibração de equipamentos e vidrarias, aquisição de materiais de consumo, preparo de soluções e reagentes, tratamento de eventuais resíduos, tratamento de dados, entre outras. O plano de atividades do estagiário, elaborado pelo estagiário com a supervisão do orientador de estágio, deverá ser aprovado pelo Colegiado de Curso, o qual tomará precauções para evitar a duplicidade de carga horária entre estágio e iniciação científica. Ao final do estágio, o estagiário deverá entregar um relatório técnico ao colegiado de curso.

Serão objetivos desta modalidade de estágio:

- Propiciar aos estagiários a oportunidade de aplicação da metodologia e planejamento científico;
- Preparar o estagiário para atuar em laboratórios ou centros de pesquisa.

### **17. Estágio Curricular Supervisionado Não Obrigatório**

O estágio curricular supervisionado não obrigatório objetiva proporcionar ao aluno a participação em situações reais e típicas da área de química, que propiciem a complementação à sua formação humana e profissional.

O estágio curricular supervisionado não obrigatório é uma modalidade de estágio opcional, mas subordinada às exigências curriculares do curso de Química, que contribui também com a formação acadêmica profissional, não substituindo o estágio curricular supervisionado obrigatório. Esta modalidade de estágio será realizada externamente à UEMS, podendo ser desenvolvida a partir da segunda série do curso. Este estágio viabiliza ao aluno a oportunidade de experiências práticas desde o início do curso, não tendo o mesmo de aguardar até a última série para esta vivência em empresas públicas e/ou privadas, instituições de ensino e/ou pesquisa, os órgãos de administração

pública, indústrias, laboratórios, projetos de pesquisa, enfim, em campos de estágio que apresentem condições para:

I – o aprofundamento dos conhecimentos práticos da área de química;

II – a orientação e o acompanhamento profissional por parte dos docentes do colegiado do curso de química.

Os procedimentos para realização dos estágios curriculares supervisionados não obrigatórios seguirão as normas vigentes pela UEMS.

### 18. Trabalho de Conclusão de Curso

Segundo as Diretrizes Nacionais para os Cursos de Química - Resolução CNE/CES nº 08/2002 de 11/03/2002, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é componente curricular obrigatório do Núcleo de conteúdos complementares essenciais. O TCC deve ser centrado em determinada área teórica-prática, relacionadas com atividades de ensino, pesquisa ou extensão, obedecendo as normas vigentes.

Desta forma, no último ano do Curso será obrigatória, aos alunos regularmente matriculados, a realização de um Trabalho de Conclusão de Curso com supervisão e orientação de um professor lotado no curso de Química. O TCC será regido pelas Legislações vigentes e normas internas aprovadas pelo colegiado de curso.

O Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivos:

- Propiciar ao aluno a oportunidade de aplicação da metodologia científica;
- Despertar ou desenvolver no aluno o interesse pela pesquisa;
- Aprimorar a formação profissional, contribuindo para melhor visão dos problemas regionais;
- Abordar tópicos específicos de conhecimentos relativos a atividades de ensino, pesquisa ou extensão.

O Trabalho de Conclusão de Curso poderá ser oriundo do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório, ou de Trabalho de Pesquisa desenvolvido pelo aluno.

Mesmo possuindo uma carga horária de 68 (sessenta e oito) horas isso apenas terá efeito de cumprimento de carga horária pelo aluno, esta atividade não possuirá lotação de professor, desta forma, a organização das atividades referentes aos trabalhos de conclusão de curso será realizada pela Comissão de Trabalho de Conclusão de Curso e será composta pelos membros da Comissão de Estágio Supervisionado.

### 19. Atividades experimentais

As atividades experimentais serão realizadas nos laboratórios de ensino e de pesquisa da Unidade Universitária de Dourados, bem como, em laboratórios conveniados, com supervisão dos professores responsáveis.

Conforme Resolução CEPE-UEMS Nº 455 de 06/10/2004 as turmas das disciplinas com carga horária totalmente experimental, deverão ser divididas para realização de aulas experimentais, as quais deverão apresentar no máximo 25 alunos por turma. Toda regulamentação das atividades experimentais serão regidas por regulamentação específicas que serão elaboradas pelo Colegiado do Curso de Química e aprovada pelos Órgãos Colegiados Superiores competentes.

### 20. Seriação e oferta de disciplinas para o Curso

As disciplinas serão oferecidas em Regime Anual, porém cursadas de forma semestral, sendo a divisão da carga horária semanal em teórica e experimental, de acordo com os quadros de seriação expostos a seguir:

Seriação do Curso de Química Industrial, bacharelado					
SÉRIE	DISCIPLINAS	Aulas/ Semana	CARGA HORÁRIA		C. H. TOTAL
			Teórica	Experi- mental	
1ª	PRIMEIRO SEMESTRE				
	1. QUÍMICA ORGÂNICA I	4	68	--	68

S É R I E	2. QUÍMICA GERAL I	4	68	--	68	
	3. FÍSICA GERAL I	6	102	--	102	
	4. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	6	102	--	102	
	5. ÁLGEBRA E GEOMETRIA ANALÍTICA	4	68	--	68	
	Subtotal	24	408		408	
SEGUNDO SEMESTRE						
1ª  S É R I E	6. QUÍMICA GERAL II	4	68	--	68	
	7. QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL	4	--	68	68	
	8. QUÍMICA ORGÂNICA II	2	34	--	34	
	9. FÍSICA GERAL II	6	102	--	102	
	10. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	6	102	--	102	
	11. INGLÊS INSTRUMENTAL	4	68	--	68	
	Subtotal	26	374	68	442	
Total da série	50	782	68	850		
PRIMEIRO SEMESTRE						
2ª  S É R I E	12. QUÍMICA INORGÂNICA I	4	68	--	68	
	13. PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA	3	51	--	51	
	14. QUÍMICA ORGÂNICA III	2	34	--	34	
	15. QUÍMICA ANALÍTICA I	4	68	--	68	
	16. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	2	34	--	34	
	17. FILOSOFIA DA CIÊNCIA E ÉTICA	2	34	--	34	
	18. QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL	4	--	68	68	
	19. TERMODINÂMICA E TEORIA DOS GASES I	4	68	--	68	
	Subtotal	25	357	68	425	
	SEGUNDO SEMESTRE					
	20. QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL I	2	--	34	34	
	21. TERMODINÂMICA E TEORIA DOS GASES II	2	34	--	34	
	22. QUÍMICA INORGÂNICA II	4	68	--	68	
	23. QUÍMICA ANALÍTICA II	2	34	--	34	
	24. CINÉTICA QUÍMICA	4	68	--	68	
25. QUÍMICA ORGÂNICA IV	4	68	--	68		
26. BIOQUÍMICA	4	51	17	68		
27. ELETROQUÍMICA	4	68	--	68		
Sub total	26	391	51	442		
Total da série	51	748	119	867		
PRIMEIRO SEMESTRE						
3ª  S É R I E	28. QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL	6	--	102	102	
	29. QUÍMICA INORGÂNICA III	4	68	--	68	
	30. ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS	6	85	17	102	
	31. OPERAÇÕES UNITÁRIAS I	2	34		34	

	32.FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL	4	--	68	68
3ª SÉRIE	33.DESENHO TÉCNICO	4	34	34	68
	Sub total	26	221	221	442
	SEGUNDO SEMESTRE				
	34.MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS ESPECTROSCÓPICOS	6	68	34	102
	35.QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL II	2	--	34	34
	36.QUÍMICA INORGÂNICA IV	2	34	--	34
	37.OPERAÇÕES UNITÁRIAS II	4	34	34	68
	38.METÓDOS ELETROANALÍTICOS E ANÁLISE TÉRMICA	4	51	17	68
	39.MICROBIOLOGIA	2	17	17	34
	40.ELEMENTOS DE GEOLOGIA E MINERALOGIA	2	34	--	34
	41.ECONOMIA E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL	2	34	--	34
	Sub total	24	272	136	408
	Total da série	50	493	357	850
4ª SÉRIE	PRIMEIRO SEMESTRE				
	42. INTRODUÇÃO À QUÍMICA QUÂNTICA	4	68	--	68
	43. PROCESSOS DE CONTROLE AMBIENTAL	2	17	17	34
	44. HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO	2	34	--	34
	45. TECNOLOGIA DE FERMENTAÇÕES	2	17	17	34
	46. TECNOLOGIAS DE CARNES, PESCADOS E DERIVADOS	2	17	17	34
	47. TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS	2	17	17	34
	48. PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS INORGÂNICOS	3	34	17	51
	49. PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS	3	34	17	51
	50.TECNOLOGIA DE PROCESSA- MENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR	2	34	--	34
	51. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO I	2	--	--	34
	Sub total	24	272	102	408
	SEGUNDO SEMESTRE				
	52. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO II	16	---	----	272
Sub total	16	---	----	272	
Total da série	40	272	102	680	
TOTAL GERAL			2295	646	3247
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO					68

ATIVIDADES COMPLEMENTARES				200
TOTAL GERAL				3515

## 21. Divisão de Turmas

A química é uma ciência que relaciona teoria e experimentação. Na estrutura curricular do Curso de Química Industrial, bacharelado, há disciplinas teóricas, experimentais e existem outras que tem duplo caráter teórico/experimental. No contexto do curso de bacharelado, a experimentação é considerada como parte da prática como componente curricular.

Para o bom aproveitamento do processo ensino aprendizagem nos laboratórios de química, e para a segurança das pessoas envolvidas: alunos, professores, técnicos e até mesmo para a preservação do patrimônio público, a deliberação CE/CEPE-UEMS nº 057, de 20 de abril de 2004, regulamentou a utilização dos laboratórios da UEMS. Esse documento determina o número máximo de 25 alunos por aula prático-experimental. Em decorrência dessa regulamentação haverá divisão de turmas para aquelas disciplinas com carga horária totalmente ou parcialmente prático-experimental e consequentemente haverá aumento na carga horária de lotação da disciplina para o professor ou a necessidade de lotação de outro professor.

Para aquelas disciplinas totalmente prático-experimentais a divisão de turmas já está amparada pelas normas vigentes, enquanto que para aquelas disciplinas que têm sua carga horária total divididas em aulas teóricas e prático-experimentais, é necessário prever lotação de docente caso o número de alunos na disciplina ultrapasse o número máximo de 25 alunos. Desta forma, a carga horária de lotação docente (CHL) anual nas disciplinas que têm duplo caráter teórico/prático-experimental, será calculada segundo a equação abaixo:

$$CHL = \left( \frac{T}{34} \right) + \left( \frac{E}{34} \right) * n, \text{ onde:}$$

CHL = carga horária de lotação docente anual na disciplina;

T = total de aulas teóricas;

E = total de aulas prático-experimentais;

34 = total de semanas letivas por ano/série;

n = Quantidade de turmas para a disciplina;

A tabela abaixo apresenta a carga horária de lotação docente para as disciplinas teórico/experimental do Curso de Química Industrial, bacharelado, da Unidade Universitária de Dourados.

Disciplinas teóricas/experimentais do Curso de Química Industrial, bacharelado								
Disciplina	TT	T	E	G	NTP	CHL	TSMN	TSMT
DESENHO TÉCNICO	68	34	34	2	102	3	6	102
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS	102	85	17	2	119	3,5	7	119
PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS INORGÂNICOS	51	34	17	2	68	2	4	68
PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS	51	34	17	2	68	2	4	68
MÉTODOS ELETROANALÍTICOS E ANÁLISE TÉRMICA	68	51	17	2	85	2,5	5	85
MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS E ESPECTROSCÓPICOS	102	68	34	2	136	4	8	136
MICROBIOLOGIA	34	17	17	2	51	1,5	3	51
PROCESSOS DE CONTROLE AMBIENTAL	34	17	17	2	51	1,5	3	51
TECNOLOGIA DE FERMENTAÇÕES	34	17	17	2	51	1,5	3	51
TECNOLOGIAS DE CARNES,	34	17	17	2	51	1,5	3	51

PESCADOS E DERIVADOS								
TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS	34	17	17	2	51	1,5	3	51
OPERAÇÕES UNITÁRIAS II	68	34	34	2	102	3	6	102
BIOQUÍMICA	68	51	17	2	85	2,5	5	85
TOTAL GERAL	748	476	272	32	1224	36	72	1224

TT = Total geral;

T = Carga horária total teórica;

E = Carga horária total prático-experimental;

G = Número de grupos para aulas prático-experimentais, considerando turma de 25 alunos, no máximo;

NTP = número de aulas para professores, entre teóricas e prático-experimentais, considerando turma de 25 alunos, no máximo;

CHL = Carga horária de lotação docente;

TSMN = Total de aula semanal;

TSMT = Total de aula semestral.

A disciplina Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório II para o Curso de Química Industrial, bacharelado, deverá ser lotada, prioritariamente por docentes efetivos das áreas técnicas profissionalizantes. Cada docente poderá lotar-se, no máximo em 68 (sessenta e oito) horas.

## 22. Relação entre disciplinaridade e interdisciplinaridade

Considerando que a formação do químico industrial demanda estudos disciplinares que possibilitam a sistematização e o aprofundamento de conceitos e suas correlações, sem cujo domínio, torna-se impossível construir competências profissionais. Por isso, além de aprofundar conhecimentos disciplinares, a matriz curricular da formação do químico industrial contempla estudos e atividades interdisciplinares, que serão propostas ao longo do curso em diferentes disciplinas.

## 23. Sistemas de avaliação

Os diversos sistemas de avaliações dos processos de ensino e da aprendizagem têm como finalidades básicas o pensar, a efetivação e a aplicação de instrumentos avaliativos permanentes. Sendo dentro do Curso um mecanismo verificador das ações propostas, com vistas à melhoria da qualidade das atividades desenvolvidas, para concretização de seu compromisso com o ensino e aprendizagem.

### 23.1. Avaliação do ensino e da aprendizagem

A avaliação deve ser vista como parte integrante de processo de formação do aluno, que possibilita o diagnóstico de deficiências e a aferição dos resultados alcançados, considerando as competências e habilidades a serem constituídas e a identificação das mudanças de percurso eventualmente requeridas (Parecer CNE/CES nº 1.303/2001). O sistema de avaliação será conduzido de acordo com as normas internas em vigor, contemplando avaliações regulares, avaliação optativa e exame.

### 23.2. Avaliação do projeto pedagógico

A avaliação do Projeto Pedagógico deve ser considerada como ferramenta construtiva que contribui para melhorias e inovações e que permite identificar possibilidades, orientar, justificar, escolher e tomar decisões, tendo como referências o presente e considerando-se as expectativas futuras.

Para que haja um aperfeiçoamento de estratégia, a avaliação é fundamental, pois, por meio desta, é que se obtêm subsídios necessários para a formulação das ações pedagógicas ou administrativas, necessárias a esta finalidade, gerando um processo acadêmico de reflexão, onde há necessidade de se assumir a responsabilidade efetiva da gestão acadêmica, compondo desta forma, um processo global que abarca todas as dimensões e sistemas na busca do constante autoconhecimento e reconstrução do Curso.

Ao realizar atividades de avaliação do seu funcionamento, o Curso deverá levar em conta seus objetivos e princípios orientadores, sua expressão, sua identidade e prioridades. Reavaliando seu projeto pedagógico como um processo de reflexão permanente sobre as experiências vivenciadas, os conhecimentos disseminados ao longo do processo de formação profissional e interação entre o Curso e os contextos institucional, local, regional e nacional.

Assim, será desenvolvida uma sistemática de trabalho visando a realização de avaliação interna de forma continuada, por meio de reuniões semestrais do Colegiado de Curso, sendo oportunizado tempo hábil para que todos os membros façam suas considerações, levantando-se aspectos positivos e negativos e sugerindo novas propostas de condução de trabalho, quando for o caso.

Com as informações obtidas nestas reuniões, será elaborado um relatório anual com síntese crítico-constructiva que permita um aprimoramento dos trabalhos e que facilite que sejam alcançados os objetivos propostos no Curso.

- Serão instrumentos para a avaliação deste Projeto Pedagógico:
- Formulários avaliativos compostos por itens de verificação direta que se propõem a avaliar o Curso sob dois prismas: a avaliação pelo docente e avaliação pelo aluno.
- A aplicação efetiva dos formulários será feita ao término de cada disciplina e deverá ocorrer dentro de um clima de credibilidade, sendo as ações executadas por uma comissão eleita pelo Colegiado de Curso, composta por docentes e alunos, membros do Colegiado, portanto fruto de um processo participativo. Os modelos dos formulários de avaliação seguirão os existentes no Programa de Avaliação Institucional dos Cursos de Graduação da UEMS, com as devidas adequações ao Curso de Química Industrial, bacharelado.

Acompanhamento do desempenho profissional dos egressos: Os egressos poderão atualizar seus dados através do preenchimento de formulário eletrônico oferecido na página do Curso na Internet.

## **24. Integração entre Graduação e Pós-Graduação**

A pesquisa é um componente constitutivo tanto da teoria como da prática. A familiaridade com a teoria só pode se dar através do conhecimento das pesquisas que lhe dão sustentação. De modo semelhante, a atuação prática possui uma dimensão investigatória e constitui uma forma não de simples reprodução, mas de criação ou, pelo menos, de recriação do conhecimento. A familiaridade com os procedimentos de investigação e com o processo histórico de produção e disseminação de conhecimentos, apresenta grande relevância na formação dos químicos. No curso, a pesquisa será um instrumento de ensino e um conteúdo de aprendizagem na formação. Para que a atitude de investigação e a relação de autonomia se concretizem, o químico necessita conhecer e saber usar os procedimentos de investigação científica.

A indissociabilidade entre as atividades de ensino, de pesquisa e de extensão é um pressuposto instituído para a formação de profissionais na UEMS, e está presente no regimento geral da Universidade.

O estágio curricular supervisionado obrigatório e não-obrigatório; o programa de iniciação científica e de bolsas de extensão na UEMS; a participação como voluntário em atividades de pesquisa; a participação em cursos e projetos de extensão; a divulgação de trabalhos em eventos científicos são formas de alcançar integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Estas atividades devem ser fomentadas e fortalecidas, através da sua valorização para que haja uma efetiva integração da graduação com a futura pós-graduação. Para esta integração, estas atividades devem priorizar temas relacionados com as linhas de pesquisa do programa de pós-graduação que se pretende implantar.

## **25. Ementas e Bibliografias das Disciplinas**

### **25.1. Primeira Série**

#### **25.1.1. Primeiro Semestre**

<b>1. QUÍMICA ORGÂNICA I (68 h)</b>
-------------------------------------

**Objetivos:** Proporcionar aos alunos uma abordagem dos conceitos fundamentais de compostos

orgânicos, discutindo as principais características estruturais e eletrônicas. Introduz fundamentos físico-químicos dos mecanismos e reações de química orgânica.

**Ementa:** Introdução à Química Orgânica: aspectos históricos e ligações químicas. Compostos formados de carbono: grupos funcionais e forças intermoleculares. Mecanismos de reações orgânicas: energia de ativação, estado de transição, efeito dos catalisadores, estabilidade do estado de transição, acidez e basicidade de compostos orgânicos. Alcanos: nomenclatura, análise conformacional. Estereoquímica de compostos orgânicos. Reações de substituição nucleofílica e de eliminação de substâncias orgânicas.

**Bibliografia Básica:**

ALLINGER, N. L.; CAVA, M. P.; JONGH, D. C.; JHONSON, C. R.; LEBEL, N. A.; STEVENS, C. L. **Química orgânica**. Trad. Ricardo Bicca de Alencastro, Jossyl de Souza Peixoto e Luiz Renan Neves de Pinho. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1976.

McMURRY, J. **Química orgânica**. 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. Vol. 1.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. Vol. 1.

VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química orgânica: estrutura e função**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Química orgânica**. 13 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

<b>2. QUÍMICA GERAL I (68 h)</b>
----------------------------------

**Objetivo:** Fornecer ao aluno a fundamentação teórica necessária para a compreensão dos conceitos, leis e princípios da química.

**Ementa:** Propriedades da matéria. Evolução dos modelos atômicos. Modelo Atômico atual. Estrutura atômica e periodicidade química. Ligações Químicas. Estrutura Molecular. Interações intermoleculares. Classificação e nomenclatura de substâncias químicas. Reações químicas e estequiometria.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Trad. Ignez Caracelli et al. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química, um curso universitário**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

RUSSEL, J. B. **Química geral**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2004. Vol. 1 e 2.

**Bibliografia Complementar:**

KOTZ, J. C.; TREICHEL Jr., P. **Química e reações químicas**. 3 ed. Trad. Horácio Macedo. Rio de Janeiro: LTC, 1998. Vol. 1 e 2.

MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de química**. 6 ed. Trad. Jossyl de Souza Peixoto. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

<b>3. FÍSICA GERAL I (102 h)</b>
----------------------------------

**Objetivos:** Fornecer ao aluno os conceitos fundamentais da cinemática e da dinâmica, as leis básicas de conservação da energia e do momento linear. Trabalhar com o aluno os conceitos de estática e dinâmica dos fluidos.

**Ementa:** Medidas Físicas. Vetores. Cinemática. Leis de Newton e suas Aplicações. Trabalho,

Energia cinética e Energia Potencial. Potência e Energia. Conservação da Energia. Sistema de Partículas e conservação do momento. Hidrostática e hidrodinâmica.

#### **Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da física: mecânica**. Rio de Janeiro: LTC, 2005. Vol. 1.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da física: gravitação, ondas, termodinâmica**. Rio de Janeiro: LTC, 2005. Vol. 2.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: mecânica**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002, Vol. 1.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: fluidos, oscilações e ondas, calor**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. Vol. 2.

TIPLER, P. A. **Física**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. Vol. 1.

#### **Bibliografia Complementar:**

ALONSO, M. S.; FINN, E. S. **Física**. São Paulo: Edgard Blucher, 1972. Vol. 1.

SERWAY, R. A.; JEWETT, Jr., J. W. **Princípios de física**. 3 ed. Rio de Janeiro: Pioneira Thomson Learning, 2004. Vol. 1 e 2.

### **4. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I (102 h)**

**Objetivos:** Fazer um estudo de funções de uma variável, introduzindo de modo intuitivo, o conceito de limite e continuidade. Operacionalizar a técnica de derivação parcial de funções exponenciais e logarítmicas. Familiarizar o aluno com o conceito de integral definida e sua interpretação.

**Ementa:** Tópicos de matemática básica. Funções. Limites, derivadas e regras de diferenciação. Aplicações de diferenciação, Integrais e suas aplicações.

#### **Bibliografia Básica:**

ÁVILA, G. S. S. **Cálculo I diferencial e integral**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

FLEMMING, D. M. , GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**. 6 ed. São Paulo: Makron Books, 2007.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol1 e 2.

GELSON, I., MURAKAMI C., DOLCE, O. **Fundamentos de Matemática Elementar**. 7 ed, ATUAL, 2004, Vol. 1 a 10.

LEITHOLD, L. O. **Cálculo com geometria analítica**. 3 ed. Harbra, 1994. Vol.1.

### **5. ÁLGEBRA E GEOMETRIA ANALÍTICA (68 h)**

**Objetivos:** Introduzir linguagem básica e ferramentas (matrizes e vetores), que permitam ao aluno analisar e resolver alguns problemas geométricos, no plano e espaço euclidianos, preparando-o para aplicações mais gerais do uso do mesmo tipo de ferramentas.

**Ementa:** Geometria Analítica: O Ponto, vetores, a reta, o plano, matrizes, determinantes e sistemas lineares.

#### **Bibliografia Básica:**

BOULOS, P.; CAMARGO, I. **Geometria analítica: um tratamento vetorial**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2004.

HOWARD, A.; RORRES, C. **Álgebra linear com aplicações**. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra linear**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1987.

STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria analítica**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1987.

CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra linear e aplicações**. 6 ed. São Paulo: Atual, 1990.

## 25.1.2. Segundo Semestre

### 6. QUÍMICA GERAL II (68 h)

**Objetivos:** Fornecer ao aluno a fundamentação necessária para a compreensão dos conceitos, leis e princípios físico-químicos e analíticos.

**Ementa:** Gases Ideais. Termoquímica. Soluções. Propriedades Coligativas. Cinética Química. Equilíbrio Químico Homogêneo e Heterogêneo. Equilíbrio ácido-base. Introdução a Eletroquímica.

#### **Bibliografia Básica:**

RUSSEL, J. B. **Química geral**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2004. Vol. 1 e 2.

MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química, um curso universitário**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Trad. Ignez Caracelli et al. Porto Alegre: Bookman, 2001.

#### **Bibliografia Complementar:**

KOTZ, J. C.; TREICHEL Jr., P. **Química e reações químicas**, 3 ed. Trad. Horácio Macedo. Rio de Janeiro: LTC, 1998. Vol. 1 e 2.

MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de química**. 6 ed. Trad. Jossyl de Souza Peixoto. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

### 7. QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL (68 h)

**Objetivos:** Desenvolver e/ou aprimorar habilidades técnicas básicas no laboratório. Compreender os princípios de química geral através de aulas experimentais. Promover a iniciação da investigação científica.

**Ementa:** Normas de segurança, vidros e balanças. Equipamentos básicos de laboratório, operações de medidas e notação científica. Processos de separação e purificação. Propriedades das substâncias. Reações químicas. Estequiometria de reações. Gases e Lei de Graham. Preparo e padronização de soluções. Propriedades Coligativas. Solubilidade. Cinética Química. Equilíbrio químico. Medidas de pH e soluções-tampão. Corrosão. Eletrólise.

#### **Bibliografia Básica:**

CIENFUEGOS, F. **Segurança no laboratório**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

CONSTANTINO, M. G.; SILVA, G. V. J.; DONATE, P. M. **Fundamentos de química experimental**. São Paulo: EDUSP, 2004.

LENZI, E.; FÁVERO, L. O. B.; TANAKA, A. **Química Geral Experimental**. 1 ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2004.

TRINDADE, D. F.; OLIVEIRA, F. P.; BANUTH, G. S. L.; BISPO, J. G. **Química Básica Experimental**. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1998.

WEISS, G. S.; GRECO, T. G.; RICKARD, L. H. **Experiments in general chemistry**. 9 ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2006.

#### **Bibliografia Complementar:**

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Trad. Ignez Caracelli et al. Porto Alegre: Bookman, 2001.

KOTZ, J. C.; TREICHEL Jr., P. **Química e reações químicas**, 3 ed. Trad. Horácio Macedo. Rio de Janeiro: LTC, 1998. Vol. 1 e 2.

MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química, um curso universitário**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANITSKI, C. L. **Princípios de química**. 6 ed. Trad. Jossyl de Souza Peixoto. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

RUSSEL, J. B. **Química geral**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2004. Vol. 1.

### 8. QUÍMICA ORGÂNICA II ( 34 h)

**Objetivos:** Estudar as várias classes de substâncias orgânicas, suas características estruturais, propriedades físicas e químicas e reatividade química.

**Ementa:** Alcenos e alcinos: propriedades, reações de adição e eliminação. Reações radicalares. Álcoois e éteres. Álcoois a partir de compostos carbonílicos: oxidação e compostos organometálicos.

#### **Bibliografia Básica:**

ALLINGER, N. L.; CAVA, M. P.; JONGH, D. C.; JHONSON, C. R.; LEBEL, N. A.; STEVENS, C. L. **Química orgânica**. Trad. Ricardo Bicca de Alencastro, Jossyl de Souza Peixoto e Luiz Renan Neves de Pinho. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1976.  
McMURRY, J. **Química orgânica**. 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. Vol. 1.  
SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. Vol. 1.  
VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química orgânica: estrutura e função**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

#### **Bibliografia Complementar:**

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Química orgânica**. 13 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

### 9. FÍSICA GERAL II (102 h)

**Objetivos:** Fornecer ao aluno os conceitos fundamentais da eletricidade e do magnetismo. Trabalhar com o aluno os conceitos da teoria eletromagnética e das ondas eletromagnéticas. Discutir o funcionamento de equipamentos como o microscópio e o espectrômetro utilizando conceitos de ótica geométrica. Apresentar ao aluno os fenômenos de interferência e difração da luz.

**Ementa:** A carga elétrica e a Lei de Coulomb. Campo elétrico. Lei de Gauss. Capacitância. Corrente e resistência. Capacitor. Resistor. Energia potencial e potencial elétrico. Força magnética. Torque sobre uma espira de corrente. Lei de Ampere. Lei de Faraday. Campo elétrico. Força eletromotriz. Circuito elétrico. Campo magnético. Corrente alternada. Equações de Maxwell. Ondas eletromagnéticas. Ótica geométrica. Ótica física: interferência e difração.

#### **Bibliografia Básica:**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da física: da física: eletromagnetismo**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. Vol. 3.  
HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da física: óptica e física moderna**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. Vol. 4.  
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: eletromagnetismo**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997, Vol. 3.  
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. Vol. 4.  
TIPLER, P. A. **Física**. Rio de Janeiro: LTC, 2000. Vol. 2.

#### **Bibliografia Complementar:**

ALONSO, M. S.; FINN, E. S. **Física**. São Paulo: Edgard Blucher, 1972. Vol. 2.  
SERWAY, R. A.; JEWETT, Jr., J. W. **Princípios de física**. 3 ed. Rio de Janeiro: Pioneira Thomson Learning, 2004. Vol. 3 e 4.

### 10. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II (102 h)

**Objetivos:** Introduzir um estudo de equações diferenciais simples de 1ª ordem e métodos de

resolução. Definir funções de várias variáveis. Estudar funções de duas variáveis, derivadas parciais e suas aplicações. Introduzir o estudo de seqüências e séries e métodos de convergência.

**Ementa:** Equações diferenciais. Funções de várias variáveis reais e derivadas parciais. Séries.

**Bibliografia Básica:**

ÁVILA, G. S. S. **Cálculo II diferencial e integral**. 7 ed. LTC, Rio de Janeiro, 2003.  
 FLEMMING, D. M. , GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. 6 ed. Makron Books, São Paulo, 2007.  
 GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5 ed. LTC, Rio de Janeiro, vol 2 a 4, 2001.  
 LEITHOLD, L. O. **Cálculo com geometria analítica**. 3 ed. Harbra, vol 2, 1994.  
 STEWART, J. **Cálculo**. Vol II. 4ª ed. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2001.

<b>11. INGLÊS INSTRUMENTAL (68 h)</b>
---------------------------------------

**Objetivos:** Apresentar as estruturas da construção gramatical da língua inglesa. Desenvolver estratégias básicas de leitura para compreensão de textos científicos e outros de interesse geral. Propiciar ao aluno um melhor desenvolvimento das habilidades de leitura através de revisão e fixação de estruturas da língua inglesa. Estimular a produção escrita de pequenos textos

**Ementa:** Estruturais da língua inglesa: sufixação e prefixação. Formação de palavras justaposição. grupos nominais. Estruturas de comparação. Estratégias. Utilização de aspectos gráficos como forma de predição do tema central do texto. Palavras cognatas. Palavras repetidas. Skimming. Scanning Palavras-chaves. Tópico frasal. Referência contextual. Introdução à escrita em língua estrangeira. Produção de resumos (abstract).

**Bibliografia Básica:**

ALLIANDRO, H. **Dicionário escolar inglês português**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1995.  
 MICHAELIS. **Dicionário inglês-português e português-inglês**. São Paulo: Melhoramentos, 1989.  
 MURPHY, R. **Essential grammar in use: a self-study reference and practice book for elementary students of english**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.  
 PINTO, D.; *et al.* **Compreensão inteligente de textos: grasping the meaning**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1991. Vol. 1 e 2.  
 RICHARDS, J.; SANDY, C. **Interchange. Intro-A (Class & Workbook)**. New York, Cambridge University Press, 1995.

**25.2. Segunda Série**

**25.2.1. Primeiro Semestre**

<b>12. QUÍMICA INORGÂNICA I ( 68 h)</b>
---

**Objetivos:** Fornecer ao aluno fundamentos teóricos para a compreensão das transformações químicas, da reatividade e propriedades de compostos inorgânicos.

**Ementa:** Propriedades atômicas e tendências periódicas. Teorias de ligação e estereoquímica. Química ácido-base. Oxidação e redução. Hidrogênio e seus compostos.

**Bibliografia Básica:**

COTTON, F. A.; WILKINSON, G.; GAUS, P. L. **Basic inorganic chemistry**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons. 1995.  
 HUHEEY, J. R. **Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity**. 3. ed. Cambridge: Harper & Row, 1983.  
 LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.  
 SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. **Química Inorgânica**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

- COTTON, F. A.; WILKINSON, G. **Advanced inorganic chemistry**. 6. ed. New York: John Wiley & Sons, 1999.
- DOUGLAS, B. E.; McDANIEL, D. H. ALEXANDER, I. I. **Concepts and models in inorganic chemistry**. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- GRENWOOD, N. N.; EARNSHAW, A. **Chemistry of the elements**. Oxford: Pergamon Press, 1984.
- WELLS, A. F. **Structure inorganic chemistry**. 5. ed. Oxford: Clarendon Press, 1986.

**13. PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA (51 h)**

**Objetivos:** Introduzir os conhecimentos estatísticos, discutindo conceitos de erros, desvios e coeficientes de probabilidade. Desenvolver métodos estatísticos para validação em análises químicas.

**Ementa:**

Descrição e exploração de dados, população e amostra, níveis de mensuração de variáveis, tabelas de distribuição de frequência, gráficos, estatística descritivas, análise exploratória de dado. Probabilidades conceitos básicos, a distribuição binomial, e distribuição normal, aplicação de modelo normal na análise de dados. Testes de hipótese e regressão.

**Bibliografia Básica:**

- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. São Paulo: Atual, 1985.
- MEYER, P. L. **Probabilidade - aplicações à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
- SUYAMA, E.; SÍLVIO, A. **Estatística para químico analista. Estatística em laboratório**. São Paulo: Associação Brasileira de Metais, 1989.

**14. QUÍMICA ORGÂNICA III (34 h)**

**Objetivos:** Estudar as propriedades, características e reatividades de substâncias aromáticas, carboniladas e heterocíclicas.

**Ementa:** Amina. Compostos aromáticos. Reações de compostos aromáticos Aldeídos e cetonas: reações de adição. Aldeídos e cetonas: reações aldólicas.

**Bibliografia Básica:**

- ALLINGER, N. L.; CAVA, M. P.; JONGH, D. C.; JHONSON, C. R.; LEBEL, N. A.; STEVENS, C. L. **Química orgânica**. Trad. Ricardo Bicca de Alencastro, Jossyl de Souza Peixoto e Luiz Renan Neves de Pinho. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1976.
- McMURRY, J. **Química orgânica**. 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. Vol. 2.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. Vol. 2
- VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química orgânica: estrutura e função**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

- MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. **Química orgânica**. 13 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

**15. QUÍMICA ANALÍTICA I (68 h)**

**Objetivos:** Compreender os conceitos envolvidos nas reações de equilíbrio de sistemas ácido-base, sais pouco solúveis e íons complexos. Fornecer os conceitos teóricos para definição de problemas práticos.

**Ementa:** Introdução a Química Analítica. Erros e tratamento dos dados analíticos. Métodos de

calibração. Preparo de amostras. Equilíbrios químicos.

**Bibliografia Básica:**

- BACCAN, N.; ANDRADE, J. C.; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química analítica quantitativa elementar**. 3 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.  
 HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.  
 MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. **VOGEL's análise química quantitativa**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.  
 LEITE, F. **Amostragem: Fora e Dentro do Laboratório**. Campinas:Átomo, 2005.  
 LEITE, F. **Validação em Análise Química**. Campinas:Átomo, 2008.

**16. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III (34 h)**

**Objetivos:** Introduzir e aplicar conceitos de integrais múltiplas.

**Ementa:** Integrais Duplas e Triplas; Integrais de Linha e Integrais de Superfície.

**Bibliografia Básica:**

- FLEMMING, D. M. , GONÇALVES, M. B. **Cálculo C**. 6 ed. Makron Books, São Paulo, 2007.  
 GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5 ed. LTC, Rio de Janeiro, vol 3, 2001.  
 LEITHOLD, L. O. **Cálculo com geometria analítica**. 3 ed. Harbra, vol 2, 1994.  
 STEWART, J. **Cálculo**. Vol II. 4ª ed. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2001.

**17. FILOSOFIA DA CIÊNCIA E ÉTICA (34 h)**

**Objetivos:** Oferecer ao aluno uma visão da dimensão filosófica dos impasses éticos implicados na vida cotidiana, tanto individual como coletiva. Apresentar aspectos das condições de emergência do tipo de valoração moral que se tem nos dias de hoje como um instrumento para aperfeiçoar a prática da ética enquanto reflexão sobre as ações humanas.

**Ementa:** Análise e reflexão acerca dos fundamentos básicos da ciência e da ética. A relação entre teoria e prática na contemporaneidade. As implicações entre valores, consciência moral, pesquisa, implicação social da ciência, exercício profissional e responsabilidade social.

**Bibliografia Básica:**

- ANDERY, M. A.; *et al.* **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. São Paulo: EDUSC, 1994.  
 KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2003.  
 POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1993.  
 VAZQUEZ, A. S. **Ética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

**Bibliografia complementar:**

- ARAÚJO, I. L. **Introdução à filosofia da ciência**. Curitiba: UFPR, 1998.  
 BOURDIEU, P. **Razões práticas - sobre a teoria da ação**. Campinas: Papius, 1997.  
 BRONOWSKI, J. **A responsabilidade do cientista e outros ensaios**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.  
 CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.  
 FOUCAULT, M. **A verdade e as formas jurídicas**. Rio de Janeiro: NAU Editora, 2002.  
 GALLO, Silvio (Coord.). **Ética e cidadania – caminhos da filosofia**. Campinas: Papius, 2003.  
 HORKHEIMER, M.; ADORNO, T. **Dialética do esclarecimento**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.  
 KANT, I. **Crítica da razão pura**. São Paulo: Martin Claret, 2003.  
 MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Jean Piaget, 1991.  
 VALLS, Á. L.M. **O que é ética**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

### 18. QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL (68 h)

**Objetivos:** Desenvolver experimentos comuns em laboratórios de química orgânica, envolvendo propriedades físico-químicas, síntese e isolamento de compostos orgânicos.

**Ementa:** Técnicas fundamentais de laboratório de química orgânica. Propriedades de compostos orgânicos. Métodos de purificação e de separação de compostos orgânicos. Síntese de compostos orgânicos (compostos aromáticos, carbonilados, ácidos carboxílicos e seus derivados, juntamente com a purificação e identificação das substâncias sintetizadas).

**Bibliografia Básica:**

MARQUES, J.; BORGES, C. P. *Práticas de Química Orgânica*. Campinas: Átomo, 2007  
 BECKER, H. G. O.; HEROLD, B. J. *Organikum - Química Orgânica Experimental*. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1997  
 MANO, E. B.; SEABRA, A. P. **Práticas de química orgânica**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

### 19. TERMODINÂMICA E TEORIA DOS GASES I (68 h)

**Objetivos:** Fornecer ao aluno conhecimentos sobre leis da termodinâmica, sobre as propriedades dos gases e sobre mudanças de fases de substâncias puras.

**Ementa:** Propriedades dos gases. A primeira lei da termodinâmica. A segunda lei da termodinâmica. Transformações físicas das substâncias puras.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P.; PAULA, J. **Físico-Química**. 7. ed. Oxford: Oxford University Press. Vol. 1, 2 e 3, 2004.  
 MOORE, W. J. **Físico-Química**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher. Vol. 1, 2 e 3, 1976.  
 CASTELLAN, G. **Fundamentos de Físico Química**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1988

#### 25.2.2. Segundo Semestre

### 20. QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL I (34 h)

**Objetivos:** Fornecer ao aluno, meios de correlacionar os fundamentos teóricos de química inorgânica para a compreensão das transformações químicas e das características dos produtos formados.

**Ementa:** Produção de H<sub>2</sub> e reatividade de metais. Síntese de compostos inorgânicos e a química dos elementos representativos.

**Bibliografia Básica:**

FLACH, S. E. **Introdução à química inorgânica experimental**. Florianópolis: UFSC, 1985.  
 GIROLAMI, G. S.; RAUCHFUSS, T. B.; ANGELICI, R. J. **Synthesis and technique in inorganic chemistry. A laboratory Manual**, 3 ed. Sausalito: University Science Books, 1999.  
 VOGEL, A. I. **Análise inorgânica quantitativa**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois S/A, 1981.  
 WOOLLINS, J. D. **Inorganic experiments**. New York: VHC Publishers, 1994.

**Bibliografia Complementar:**

FEIGL F.; ANGER, V. **Spot tests in inorganic analysis**. Amsterdam: Elsevier, 1972.  
 SZAFRAN Z.; SINGH, M. M. **Microscale inorganic chemistry**. New York: John Wiley & Sons, 1991  
 VOROBYOVA, O. I.; DUNAEVA, K. M.; IPPOLITOVA, E. A. **Practical inorganic chemistry**. Moscow: Mir Publishers, 1987.

### 21. TERMODINAMICA E TEORIA DOS GASES II (34 h)

**Objetivos:** Fornecer ao aluno conhecimentos sobre fenômenos que ocorrem em solução e sobre diagramas de fase das substâncias visando um entendimento global sobre os fenômenos físico-químicos.

**Ementa:** Misturas simples. Diagramas de fase.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P.; PAULA, J. **Físico-Química**. 7. ed. Oxford: Oxford University Press. Vol. 1, 2 e 3, 2004.

MOORE, W. J. **Físico-Química**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher. Vol. 1, 2 e 3, 1976.

CASTELLAN, G. **Fundamentos de Físico Química**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1988.

**22. QUÍMICA INORGÂNICA II (68 h)**

**Objetivos:** Aplicar os conceitos teóricos para a compreensão da reatividade e das propriedades dos elementos representativos e de seus compostos.

**Ementa:** Química descritiva dos elementos representativos. Estudo da reatividade e propriedades dos elementos representativos e de seus compostos.

**Bibliografia Básica:**

COTTON, F. A.; WILKINSON, G.; GAUS, P. L. **Basic inorganic chemistry**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons. 1995.

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

HUHEEY, J. R. **Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity**. 3. ed. Cambridge: Harper & Row, 1983.

SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. **Química Inorgânica**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

DOUGLAS, B. E.; McDANIEL, D. H. ALEXANDER, I. I. **Concepts and models in inorganic chemistry**. 3 ed. New York: John Wiley 7 Sons, 1994.

GRENWOOD, N. N.; EARNSHAW, A. **Chemistry of the elements**. Oxford: Pergamon Press, 1984.

WELLS, A. F. **Structure inorganic chemistry**. 5. ed. Oxford: Clarendon Press, 1986.

**23. QUÍMICA ANALÍTICA II (34h)**

**Objetivos:** Estudar as potencialidades de técnicas tradicionais de análises volumétricas relacionadas com teorias analíticas de quantificação. Proporcionar um contato sistemático com os métodos qualitativos e quantitativos básicos, nos quais à maioria dos métodos modernos de análise estão fundamentados.

**Ementa:** Volumetria de precipitação. Volumetria de neutralização. Volumetria de óxido-redução. Volumetria de complexação. Gravimetria.

**Bibliografia Básica:**

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C.; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química analítica quantitativa elementar**. 3 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. **VOGEL's análise química quantitativa**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

LEITE, F. **Amostragem: Fora e Dentro do Laboratório**. Campinas:Átomo, 2005.

LEITE, F. **Validação em Análise Química**. Campinas:Átomo, 2008.

**24. CINÉTICA QUÍMICA (68 h)**

**Objetivos:** Conhecer os conceitos fundamentais referentes ao estudo de Cinética Química.

Abordar os princípios fundamentais envolvidos no estudo da velocidade e do mecanismo das reações químicas. Compreender as leis elementares das velocidades das reações químicas. Aplicar métodos experimentais na determinação das velocidades das reações químicas. Interpretar os efeitos cinéticos associados à catálise. Conhecer os fundamentos da Dinâmica Molecular

**Ementa:** Moléculas em Movimento. Velocidades das Reações Químicas. Cinética das Reações Complexas. Dinâmica Molecular das Reações Químicas. Processos em Superfícies Sólidas.

**Bibliografia Básica:**

ATKINS, P.; PAULA, J. **Físico-química**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. Vol. 3.

EVERY, H. E. **Cinética Química básica y mecanismos de reaccion**. Barcelona: Reverté, 1982.

LATHAN, J. L. **Cinética elementar de reação**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

MOORE, W. J. **Físico-química**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. Vol 1.

### 25. QUÍMICA ORGÂNICA IV (68 h)

**Objetivo:** Estudar as reações de polimerização. Introduzir o conceito de síntese em química orgânica abordando as diferentes estratégias de síntese.

**Ementa:** Ácidos carboxílicos e derivados. Síntese e reações de compostos  $\beta$ -dicarbonílicos. Aminas. Heterocíclicos. Polímeros: Introdução; classificação de polímeros, condições de formação de polímeros. Estrutura química dos monômeros. Massa molar e propriedades dos polímeros. A estrutura macromolecular e interação com solventes. Processos de preparação de polímeros. Técnicas empregadas em Polimerização. Polímeros de interesse industrial – Borrachas, Plásticos e fibras. Processos industriais de preparação dos principais monômeros. Elementos de síntese orgânica: construção de esqueleto carbônico; introdução de grupos funcionais; exemplos de síntese e da importância prática da síntese orgânica, com exemplos utilizando as reações estudadas.

**Bibliografia Básica:**

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC. 2005. Vol. 1 e 2.

MANO, E. B. **Introdução a Polímeros**. Porto Alegre: Editora Edgard Blucher, 1999.

MARINHO, J. R. D. **Macromoléculas e Polímeros**. São Paulo: Editora Manole, 2005.

MANO, E. M. **Química Experimental de Polímeros**. São Paulo: Edgar Blücher, 2004.

### 26. BIOQUÍMICA (68 h)

**Objetivos:** Desenvolver conhecimentos sobre estruturas de propriedades químicas das moléculas biologicamente importantes. Compreender, a nível molecular, o metabolismo celular de produção e gasto de energia. Compreender o funcionamento dos sistemas biológicos a nível molecular, quanto a função, importância e regulação das moléculas biológicas.

**Ementa:** Carboidratos. Aminoácidos e peptídeos. Proteínas. Ácidos nucleicos. Lipídeos. Vitaminas. Metabolismo e biossíntese de carboidratos e lipídeos. Metabolismo de proteínas e aminoácidos. Estrutura e especificidade das enzimas. Cinética enzimática. Fatores que influenciam a atividade enzimática. Mecanismos de catálise. Bioenergética. Oxidações biológicas. Ciclo do ácido cítrico. Integração metabólica e mecanismos de regulação. Regulação do pH em sistemas biológicos. Práticas relacionadas ao conteúdo descrito.

**Bibliografia Básica:**

ALLINGER, N. L. **Introdução à bioquímica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.

LEHNINGER, A. L. **Princípios de bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 2002.

STRYER, L. **Bioquímica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

## 27. ELETROQUÍMICA (68 h)

**Objetivo:** Introduzir os conceitos fundamentais da eletroquímica.

**Ementa:** Termodinâmica eletroquímica, noções gerais sobre dupla camada elétrica e seus principais modelos estruturais, cinética eletroquímica, exemplos de processos eletroquímicos: baterias e pilhas e corrosão. Noções sobre as principais técnicas eletroquímicas: voltametrias de varredura de potencial e voltametrias de pulso.

### **Bibliografia Básica:**

ATKINS, P.; PAULA, J. **Físico-química**. 7 ed. Oxford: Oxford University Press, 2004. Vol. 1, 2 e 3.

CASTELLAN, G. **Fundamentos de físico química**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

MOORE, W. J. **Físico-química**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000. Vol. 1.

MOORE, W. J. **Físico-química**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. Vol. 2.

### **Bibliografia Complementar:**

BRETT, A. M.; BRETT, C. M. A. **Eletroquímica: princípios, métodos e aplicações**. Coimbra: Almedina, 1996.

BOCKRIS, J. O. M.; REDDY, A. K. N. **Modern electrochemistry**. New York: Plenum Press, 1970. Vol 1 e 2.

DENARO, A. R. **Fundamentos de eletroquímica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974.

OLDHAM, K. B.; MYLAND, J. C. **Fundamentals of electrochemical science**, New York: Academic Press, 1994.

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. **Principles of instrumental analysis**. Philadelphia: Saunders College Publishers, 1998.

TICIANELLI, E. A.; GONZALEZ, E. R. **Eletroquímica**. São Paulo: EDUSP, 1998.

WANG, J. **Analytical electrochemistry**. New York: VCH Publishers, 1995.

## 25.3. Terceira Série

### 25.3.1. Primeiro Semestre

## 28. QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL (102 h)

**Objetivos:** Controle de qualidade de produtos químicos e capacitar o aluno a escolher entre os diversos métodos de análise, aquele que melhor se enquadra em seus objetivos. Proporcionar um contato sistemático com os métodos quantitativos básicos, nos quais à maioria dos métodos modernos de análise estão fundamentados.

**Ementa:** Sensibilidade em reações químicas. Análises qualitativas de cátions e de ânions. Análise quantitativa empregando os métodos gravimétricos. Princípios práticos de volumetria (limpeza e calibração de material volumétrico, indicadores e curvas de titulação). Tratamento dos dados (avaliação e interpretação de resultados). Volumetria de neutralização, precipitação, complexação e óxido redução.

### **Bibliografia Básica:**

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C.; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. **Química analítica quantitativa elementar**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

VOGEL, A. I. **Análise química quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

VOGEL, A. I. **Química analítica qualitativa**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

LEITE, F. **Amostragem: Fora e Dentro do Laboratório**. Campinas: Átomo, 2005.

### 29. QUÍMICA INORGÂNICA III (68 h)

**Objetivos:** Fornecer ao aluno fundamentos teóricos para a compreensão da química dos compostos de coordenação. Compreender as propriedades físico-químicas dos elementos de transição e de seus compostos.

**Ementa:** Introdução à Química de Coordenação. Teorias de ligação. Nomenclatura e Isomeria de Compostos de Coordenação. Química Descritiva dos Metais de Transição.

**Bibliografia Básica:**

BASOLO, F.; JOHNSON, R. **Química de los compuestos de coordinación**. Barcelona: Reverté, 1980.

BERSUKER, I. B. **Electronic structure and properties of transition metal compounds: introduction to the theory**. New York: John Wiley & Sons, 1996

COTTON, F. A.; WILKINSON, G.; GAUS, P. L. **Basic inorganic chemistry**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons. 1995.

LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. **Química Inorgânica**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

**Bibliografia Complementar:**

DOUGLAS, B. E.; McDANIEL, D. H. ALEXANDER, I. I. **Concepts and models in inorganic chemistry**. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.

GREENWOOD, N. N.; EARNSHAW, A. **Chemistry of the elements**. Oxford: Pergamon Press, 1984.

HUHEEY, J. R. **Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity**. 3. ed. Cambridge: Harper & Row, 1983.

WELLS, A. F. **Structure inorganic chemistry**. 5. ed Oxford: Clarendon Press, 1986.

### 30. ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS (102 h)

**Objetivos:** Fornecer ao aluno a fundamentação básica necessária para o conhecimento e aplicação de técnicas que levam à análise qualitativa e quantitativa de compostos orgânicos.

**Ementa:** Espectroscopia no ultravioleta. Espectroscopia de infravermelho. Espectrometria de massas. Espectroscopia de RMN de  $^1\text{H}$ , de  $^{13}\text{C}$  e bidimensionais.

**Bibliografia Básica:**

SHRINER, R. L.; FUSON R. C.; CUTIN, D. Y. **Identificação sistemática dos compostos orgânicos**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.

SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C.; MORRIL, T. C. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. **Introduction to spectroscopy; A guide for students of organic chemistry**. 2 ed. Fortworth: Harcourt Blace College, 1996.

PRETSCH, E.; SEIBL, J.; CLERC, T.; SIMON, W. **Tables of spectral data for structure determination of organic compounds**. 2 ed. Berlin: Springer-Verlag, 1989.

VOGEL, A. I. **Análise orgânica qualitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 1979.

VOGEL, A. I. **Análise orgânica quantitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 1979.

### 31. OPERAÇÕES UNITÁRIAS I (34 h)

**Objetivos:** Fornecer ao aluno, os conhecimentos genéricos básicos das diferentes operações unitárias referentes aos processos industriais.

**Ementa:** Introdução às Operações Unitárias da Indústria Química. Mecânica dos fluidos: Conceitos básicos e equações fundamentais. Escoamento em tubulações. Bombas. Medidores de vazão. Agitação mecânica de líquidos.

**Bibliografia Básica:**

COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F. **Tecnologia química: uma introdução ao projeto em tecnologia química**. 2 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das operações unitárias**. Trad. Horácio Macedo. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 6 ed. New York: McGraw-Hill, 2001.

**32. FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL (68 h)**

**Objetivo:** Capacitar o aluno a obter e interpretar dados experimentais em processos básicos de físico-química.

**Ementa:** Calor de neutralização e dissolução, cinética de 1ª e 2ª ordem, propriedades coligativas, propriedades molar parcial, adsorção, tensão superficial, Viscosidade de soluções, diagrama de fases: líquido-vapor, líquidos parcialmente miscíveis, sólido-líquido, pilhas eletroquímicas e corrosão.

**Bibliografia Básica:**

BUENO, W. A.; DEGRÈVE, L.; **Manual de laboratório de físico-química**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980.

HALPERN, A. M.; REEVES, E. J. H. **Experimental physical chemistry. A laboratory textbook**". Scott: Foresman and Company, 1988.

RANGEL, R. N.; **Práticas de físico-química**. 3 ed. Revista e ampliada. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

ALBERTY, R. A.; SILBEY, R. J. **Physical chemistry**. 3 ed. New York: John Willey & Sons, 2005.

ATKINS, P. W. **Físico-química**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999. Vol. 1, 2, 3.

DANIELS, F.; MATHEUS, J. H.; WILLIAMS, J. W. **Experimental physical chemistry**. 7 ed. New York: McGraw-Hill, 1970.

LEVINE, I. N. **Physical chemistry**. New York: McGraw Hill, 2001.

SHOEMAKER, D. P.; GARLAND, C. W.; STEINFELD, J. I.; NIBLER, J. W. **Experiments in physical chemistry**. New York: McGraw-Hill; 1981.

SALZBERG, H. W.; MORROW, J. I.; COHEN, S. R.; GREEN, M. E.; **Physical chemistry laboratory. Principles and experiments**. New York: McMillan, 1978.

**33. DESENHO TÉCNICO (68 h)**

**Objetivos:** Desenvolver o raciocínio espacial e a capacidade de representar manualmente. Introduzir normas técnicas de representação gráfica e convenções práticas no sentido de tornar a comunicação mais eficiente. Desenvolver uma visão espacial, expressar e interpretar, graficamente, noções básicas de desenho projetivo, relacionando-os com as instalações gerais de um laboratório de química.

**Ementa:** Noções de Desenho Técnico. Ajuste e Tolerância. Elementos de União. Elementos de Máquinas. Desenhos de Montagens e Esquemas. Tubulações e Acessórios. Válvulas e Bombas. Desenhos Tubulações.

**Bibliografia Básica:**

BORNANCINI, J. C. M.; PETZOLD, N. I.; ORLANDI, H. **Desenho técnico básico**. 3 ed. Porto Alegre: Sulina, 1981. Vol I e II.

FRENCH, T.; VIERCK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. Porto Alegre: Globo, 1985.

GIESECKE, F. E.; MITCHELL, A.; SPENCER, H. C.; HILL, I. L., DYGDON, J. T.; NOVAK, J. E.; LOCKHART, S. **Comunicação gráfica moderna**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

SPECK, H. J.; PEIXOTO, V. V. **Manual básico de desenho técnico**. 1 ed. Florianópolis: UFSC, 1997.

TELLES, P.C.S. **Tubulações Industriais: Materiais Projeto e Desenho**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

### 25.3.2. Segundo Semestre

#### 34. MÉTODOS CROMATOGRÁFICOS E ESPECTROSCÓPICOS (102 h)

**Objetivos:** Propiciar ao aluno um contato sistemático com os métodos analíticos instrumentais. Fornecer treinamento técnico para o desenvolvimento de procedimentos experimentais. Capacitar o aluno a escolher entre os diversos métodos de análise, aquele que melhor se enquadre em seus objetivos.

**Ementa:** Espectroscopia de UV-Visível. Espectroscopia Atômica. Cromatografia líquida clássica. Cromatografia por exclusão (filtração sobre gel). Cromatografia por bioafinidade. Fundamentos de separações por troca iônica. Cromatografia Líquida de Alta Eficiência. Cromatografia Gasosa. Tratamento dos dados (avaliação e interpretação de resultados). Experimentos de cromatografia clássica e instrumental e de técnicas espectroscópicas (atômica e molecular).

#### **Bibliografia Básica:**

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. **Introdução a métodos cromatográficos**. Campinas: UNICAMP, 1997.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa** 6 ed. Trad. José Alberto Portela Bonapace e Osvaldo Esteves Garcia. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SKOOG, A. D.; WEST, D.M.; HOLLER, F. J. **Fundamentals of analytical chemistry**. 7 ed. Orlando: Thomson Learning, 2002.

SKOOG, A. D.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de análise instrumental**. Trad. Iñez Caracelli...[et al.]. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

LEITE, F. **Validação em Análise Química**. Campinas: Átomo, 2008.

#### 35. QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL II (34 h)

**Objetivos:** Levar o aluno a compreender o equilíbrio, a cinética, a natureza das ligações e a síntese dos compostos de coordenação. Aprender a caracterizar os compostos de coordenação por técnicas de espectroscopia UV-Vis. IV, eletroquímicas, térmicas e cinéticas.

**Ementa:** Síntese e caracterização de compostos de coordenação. Estudo térmico e espectroscópico UV-vis. Infravermelho - IV. Determinação de constantes de estabilidade de compostos de coordenação. Estudo cinético e eletroquímicos de reações de complexos.

#### **Bibliografia Básica:**

ANGELICI R. J. **Synthesis and technique In inorganic- chemistry**. Mill Valley: University Science Press, 1986.

NAKAMOTO K. **Infrared and raman spectra of inorganic and coordination compounds**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C.; MORRIL, T. C. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

VOROBYOVA, O. I.; DUNAEVA, K. M.; IPPOLITOVA, E. A. **Practical inorganic chemistry**. Moscow: Mir Publishers, 1987.

WENDLANT, W. W. **Thermal analysis**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

#### **Bibliografia Complementar:**

BASOLO, F.; JOHNSON, R. **Química de los compuestos de coordinación**. Barcelona: Reverté, 1980.

- COTTON, F. A.; WILKINSON, G. **Advanced inorganic chemistry**. 4. ed. New York: John Wiley & Sons, 1980.
- FLACH, S. E. **Introdução a química inorgânica experimental**. Florianópolis: UFSC, 1985.
- LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.
- SZAFRAN Z.; SINGH M. M. **Microscale inorganic chemistry**. New York: John Wiley & Sons, 1991
- VOGEL, A. I. **Análise inorgânica quantitativa**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

### 36. QUÍMICA INORGÂNICA IV (34 h)

**Objetivos:** Compreender as propriedades físico-químicas dos elementos de transição interna e correlacionar a origem destes com a radioatividade. Estudar a formação e as propriedades dos compostos de coordenação. Fornecer ao aluno noções básicas de química organometálica e bioinorgânica.

**Ementa:** Química Descritiva dos Metais de Transição Interna. Radioatividade. Cinética e Mecanismos de Reações. Equilíbrio de Compostos de Coordenação. Estudos eletroquímico, termodinâmico e térmico de Compostos de Coordenação. Estudos espectroscópicos de Compostos de Coordenação. Química Organometálica e Bioinorgânica.

#### **Bibliografia Básica:**

- BASOLO, F.; JOHNSON, R. **Química de los compuestos de coordinación**. Barcelona: Reverté, 1980.
- COTTON, F. A.; WILKINSON, G.; GAUS, P. L. **Basic inorganic chemistry**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons. 1995.
- LEE, J. D. **Química inorgânica não tão concisa**. 5 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.
- NAKAMOTO K. **Infrared and raman spectra of inorganic and coordination compounds**. 5 ed. New York: John Wiley & Sons, 1997.
- SHRIVER, D. F.; ATKINS, P. W. **Química Inorgânica**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

#### **Bibliografia Complementar:**

- DOUGLAS, B. E.; McDANIEL, D. H. ALEXANDER, I. I. **Concepts and models in inorganic chemistry**. 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 1994.
- GRENWOOD, N. N.; EARNSHAW, A. **Chemistry of the elements**. Oxford: Pergamon Press, 1984.
- HUHEEY, J. R. **Inorganic chemistry: principles of structure and reactivity**. 3. ed. Cambridge: Harper & Row, 1983.
- NAKAMOTO K. **Infrared and raman spectra of inorganic and coordination compounds, Part A and Part B**. 2 volumes, 6 ed. New York: John Wiley & Sons, 2008.
- SILVERSTEIN, R. M.; BASSLER, G. C.; MORRIL, T. C. **Identificação espectrométrica de compostos orgânicos**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- WELLS, A. F. **Structure inorganic chemistry**. 5. ed. Oxford: Clarendon Press, 1986.

### 37. OPERAÇÕES UNITÁRIAS II (68 h)

**Objetivos:** Introduzir conceitos básicos de transferência de calor e de transferência de massa e as operações unitárias que envolvem estes conceitos. ,

**Ementa:** Transmissão de calor: Condução, Convecção e Radiação. Aplicações. Transporte de Massa e Operações Unitárias relacionadas com estágios em equilíbrio: Aspectos básicos de Transporte de Massa e de Equilíbrio entre fases (líquido-vapor e líquido-líquido). Destilação. Absorção. Extração. Operações Unitárias relacionadas com tratamento de sólidos: Análise granulométrica. Transporte de sólidos. Fragmentação e moagem. Filtração.

#### **Bibliografia Básica:**

- COULSON, J. M.; RICHARDSON, J. F. **Tecnologia química: uma introdução ao projeto em**

**tecnologia química.** 2 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das operações unitárias.** Trad. Horácio Macedo. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOT, P. **Unit operations of chemical engineering.** 6 ed. New York: McGraw Hill, 2001.

### **38. MÉTODOS ELETROANALÍTICOS E ANÁLISE TÉRMICA (68 h)**

**Objetivos:** Propiciar ao aluno um contato sistemático com a instrumentação e os procedimentos experimentais dos métodos eletroanalíticos. Discutir os princípios, potencialidades e limitações das técnicas eletroanalíticas. Discutir os princípios, potencialidades, limitações e especificidades das técnicas de análise térmica.

**Ementa:** Potenciometria. Condutimetria. Polarografia. Voltametria. Amperometria. Titulação de Karl Fischer. Análise Térmica. Práticas experimentais usando técnicas eletroanalíticas.

#### **Bibliografia Básica:**

EWING, G. W. **Métodos instrumentais de análise química.** Trad. Aurora Giora Albanese e Joaquim Teodoro de Souza Campos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. Vol. 1 e 2.

HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa** 6 ed. Trad. José Alberto Portela Bonapace e Osvaldo Esteves Garcia. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SKOOG, A. D.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de análise instrumental.** Trad. Iñez Caracelli...[et al.]. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

SKOOG, A. D.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. **Fundamentals of analytical chemistry.** 7 ed. Orlando: Thomson Learning, 1996.

#### **Bibliografia Complementar:**

BERNAL, C., COUTO, A. B. C., BREVIGLIERI, S. T.; CAVALHEIRO, E. T. G. **Influência de alguns parâmetros experimentais nos resultados de análises calorimétricas diferenciais – DSC.** *Quím. Nova*, 2002, vol. 25, n. 5, p. 849.

BRETT, A. M. O.; BRETT, C. M. A. **Electroquímica.** Coimbra: Almedina, 1996.

MOTHÉ, C. G.; AZEVEDO, A. D. **Análise térmica de materiais.** São Paulo: iEditora, 2002.

CAVALHEIRO, E. T. G.; IONASHIRO, M.; BREVIGLIERI, S. T.; MARINO, G.; CHIERICE, G. O. **A influência de fatores experimentais nos resultados de análises termogravimétricas.** *Quim. Nova*, 1995, vol. 18, p. 305.

### **39. MICROBIOLOGIA (34 h)**

**Objetivos:** Fundamentação teórico-prática e comparada sobre a morfologia adaptativa, a fisiologia, a reprodução e a importância ecológica e industrial dos grandes grupos de microorganismos.

**Ementa:** História e âmbito da Microbiologia. O Mundo Microbiano, Morfologia e estrutura da célula bacteriana, Nutrição e crescimento, Controle de microrganismos, Fisiologia bacteriana, Taxionomia Microbiana, Diversidade microbiana, Os vírus, viroides e briões, Antibióticos e agentes quimioterápicos. Aplicações nas indústrias químicas.

#### **Bibliografia Básica:**

ALTERTHUM, F. **Microbiologia.** São Paulo: Atheneu, 1999.

FERREIRA, W. F. C.; SOUSA, J. C. F. **Microbiologia.** Lisboa: Edições Técnicas, 1998. Vol. 1.

LARPENT, J. P. **Microbiologia prática.** São Paulo: EDUSP, 1992.

PELCZAR, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações.** São Paulo: Makron Books, 1997. Vol. 1 e 2.

TRABULSI, L. R. **Microbiologia.** Rio de Janeiro: Atheneu, 1999.

### **40. ELEMENTOS DE GEOLOGIA E MINERALOGIA (34 h)**

**Objetivos:** Tratar de forma simples e objetiva alguns aspectos da Geologia que possam contribuir para uma melhor compreensão da Terra, sua origem e os processos nela operantes até o momento atual. Tratar de alguns aspectos da mineralogia, fornecendo subsídios mínimos para que se possa compreender a natureza dos cristais suas propriedades e características. Estudar as possíveis origens dos minerais e técnicas básicas de identificação e caracterização dos mesmos. Criar condições para que os alunos reconheçam a importância da exploração ordenada e econômica dos recursos minerais.

**Ementa:** Geoquímica da crosta terrestre. Origem das rochas e dos minerais. Dinâmica externa e dinâmica interna. Mineralogia das rochas e dos solos e sua importância econômica. Formas e estruturas dos cristais. Propriedades físicas e químicas dos minerais. Classificação dos minerais empregando suas propriedades físicas e químicas. Principais minérios do Brasil e seus empregos na indústria e agricultura.

**Bibliografia Básica:**

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, C.; FAIRCHILD, T.; TAIOLI, F. **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

LEINZ, V. ; AMARAL, S. E. **Geologia Geral**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1989.

LEINZ, V.; SOUZA CAMPOS, J. E. **Guia para determinação de minerais**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

BORGES, F. S. **Elementos de cristalografia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

#### 41. ECONOMIA E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL (34 h)

**Objetivos:** Pretende-se que os alunos sejam capazes de compreender e avaliar o funcionamento e desempenho de mercados reais a partir das teorias positiva e normativa emanadas do paradigma econômico vigente.

**Ementa:** Introdução. Conceitos fundamentais da economia. Teoria da produção e custos. Teoria de firma. Produto, renda e despesas nacionais. Equilíbrio econômico global. Nível de emprego. Renda e consumo. Organização industrial. Estrutura organizativa. Princípio de organização. Descentralização.

**Bibliografia Básica:**

BARROS, P. P. **Exercícios de economia industrial**. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, 1998.

BESANKO, D.; DRANOVE, D.; SHANLEY, M.; SCHAEFER, S. **Economics of strategy**. 3 ed. Danvers: John Wiley & Sons, 2004.

CABRAL, L. **Economia industrial**. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, 1994.

CABRAL, L. M. B. **Introduction to industrial organization**. Cambridge: MIT Press, 2000.

CHURCH, J.; ROGER, W. **Industrial organization: a strategic approach**. Boston: Irwin McGraw-Hill, 2000.

### 25.4. Quarta Série

#### 25.4.1. Primeiro Semestre

#### 42. INTRODUÇÃO A QUÍMICA QUÂNTICA (68 h)

**Objetivos:** Desenvolver o senso crítico na comparação de modelos da química quântica com a química clássica. Possibilitar ao aluno a compreensão das estruturas atômica, moleculares. Introduzir os princípios da espectroscopia.

**Ementa:** Teoria quântica: técnicas e aplicações. Estrutura Atômica e espectros. Estrutura Molecular. Espectroscopia: rotacional e vibracional, transição eletrônica e ressonância.

**Bibliografia Básica:**

- ATKINS, P.; DE PAULA, J. **Físico-química**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. Vol. 2.
- BUNGE, A. V. **Introdução à química quântica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.
- CAPRI, A. Z. **Non-relativistic quantum mechanics**. Menlo Park: Benjamin/Cummings, 1985.
- CASTELLAN, G. W. **Físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Vol. 2.
- HANNA, M. W. **Quantum mechanics in chemistry**. 3. ed. Menlo Park: The Benjamin, 1981.
- LEVINE, I. N. **Physical Chemistry**. New York: McGraw-Hill, 2001.
- McQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D. **Physical chemistry: a molecular approach**. Sausalito: University Science Books, 1997.
- MOORE, W. J. **Físico-química**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. Vol. 2

#### **43. PROCESSOS DE CONTROLE AMBIENTAL (34 h)**

**Objetivos:** Apresentar as técnicas e metodologias para análise de parâmetros de interesse ambiental. Apresentar conhecimentos de técnicas de avaliação e de controle dos problemas ambientais gerados pela sociedade.

**Ementa:** Processos, operações e equipamentos usados no controle da poluição. Licenciamento Ambiental. Avaliação de Impacto Ambiental. Certificação Ambiental. Estudos Ambientais: EIA/RIMA, PCA, RCA. Legislação ambiental e instituições que cuidam da proteção do meio ambiente.

##### **Bibliografia Básica:**

- BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 2. ed. São Paulo: Signus Editora, 2000.
- SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, 2. ed., v. 1, Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996.
- MARCONDES, M. J. **Cidade e meio ambiente – revendo conceitos**. São Paulo: Studio Nobel, 1999.
- BEZERRA, M. C.; BURSZTYN, M. **Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável – subsídios à elaboração a Agenda 21 brasileira**. Brasília: Sumário executivo IBAMA, 2000.

##### **Bibliografia Complementar:**

- BANCO MUNDIAL, Brasil: **Gestão dos problemas da poluição: a agenda ambiental** São Paulo: Marrom, 1998.
- PNUD – **Guia metodológica de capacitação em gestão ambiental urbana**, Santiago, 1997
- HUBER, R.; RUITENBEEK J.; MOTTA, R. **Instrumentos de mercado para la política ambiental en América Latina y el Caribe**. Washington: Banco Mundial, 1998.

#### **44. HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO (34 h)**

**Objetivos:** Fornecer ao aluno princípios de segurança e higiene no trabalho. Correlacionar a importância da prática da higiene e segurança na preservação da saúde e da qualidade do ambiente de trabalho, bem como na melhoria dos serviços prestados. Apresentar ao aluno os tipos de acidentes mais comuns e as medidas preventivas. Fornecer ao aluno princípios de segurança química nos laboratórios e almoxarifados. Alertar o aluno sobre as responsabilidades pessoais e empresariais quanto à higiene e segurança do trabalho.

**Ementa:** Fundamentos da segurança no trabalho. Análise de riscos. Aspectos administrativos e organizacionais da função higiene e segurança. Dispositivos de proteção individual. Prevenção e proteção contra-incêndios. Primeiros Socorros. Riscos elétricos. Manutenção. Higiene industrial e contaminação química. Ruído. Vibrações. Ambiente térmico. Radiações ionizantes e não

ionizantes. Iluminação. Estocagem, armazenagem e manuseio de produtos químicos. Organização e dimensionamento de postos de trabalho. Normas pertinentes à atividade específica.

#### **Bibliografia Básica:**

- CAMPOS, A. A. M. **CIPA Uma nova abordagem**. 5 ed. São Paulo: SENAC, 2002.  
 COUTO, H. A. **Qualidade e excelência no gerenciamento dos serviços de higiene, segurança e medicina do trabalho**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1994.  
 GONÇALVES, E. L. **A empresa e a saúde do trabalhador**. São Paulo: Pioneira/EDUSP, 1988.  
 MIGUEL, A. S. S. R. **Manual de higiene e segurança do trabalho**. 8 ed. Porto: Porto Editora, 2005.  
 SALIBA, T. M. **Curso básico de segurança e higiene ocupacional**. 2 ed. São Paulo: Ltr, 2008.

#### **Bibliografia Complementar:**

- FLEMING, D. O. **Laboratory safety. Principles and practices**. 2 ed. Washington: ASM Press, 1995.  
 FRANÇA, M. B. A. SILVA, C. F. **Tecnologia Industrial e radiações ionizantes e não ionizantes**. : AB Editora, 2007.  
 GUIDOTTI, T. L. COWELL, J. W. F.; JAMIESON, G. G. **Occupational health services. A practical approach**. Chicago: American Medical Association, 1989.  
 GRIST, N. R. **Manual de biossegurança para o laboratório**. 2 ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 1995.  
 LOPEZ, M. **Emergências médicas**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.  
 LUXON, S. G. **Hazards in the chemical laboratory**. 5 ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1992.  
 SCHVARTSMAN, S. **Produtos químicos de uso domiciliar – Segurança e riscos toxicológicos**. 2 ed. São Paulo: Almed Editora, 1988.  
 SILVA FILHO, A. L. **Segurança química – Risco químico no meio ambiente de trabalho**. São Paulo: LTr, 1999.

### **45. TECNOLOGIA DE FERMENTAÇÕES (34 h)**

**Objetivos:** Transmitir conhecimentos básicos de tecnologia das fermentações, de forma que o aluno, ao término do curso, apresente conhecimentos suficientes para desenvolver os principais processos fermentativos de produção.

**Ementa:** Histórico, conceitos e considerações sobre substâncias obtidas por fermentação. Microrganismos de importância para os processos fermentativos: aeróbios e anaeróbios. Processos e métodos de fermentação. Cinética de crescimento dos microrganismos. Fermentação de aguardentes, cerveja e vinhos. Fermentação láctica: vegetais, carnes, laticínios, pescados e considerações sobre ensilagem. Fermentação acética: vinagres. Obtenção de ácidos orgânicos: cítrico, láctico e outros.

#### **Bibliografia Básica:**

- AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.  
 BORZANI, W. **Biotecnologia: Engenharia bioquímica**. São Paulo: Edgard Blucher, 1985.  
 CRUEGER, W., CRUEGER, A. **Biotecnologia: manual de microbiologia industrial**. Zaragoza: Acribia, 1993.  
 LEITÃO, M. F. F. **Tratado de microbiologia: microbiologia de alimentos, microbiologia sanitária, microbiologia industrial**. São Paulo: Manole, 1988.  
 LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Tecnologia das fermentações**. São Paulo: Edgard Blucher, 1975.

**Bibliografia Complementar:**

OUGH, C. S. **Tratado básico de enologia**. New York: Food Products Press, 1992.

**46. TECNOLOGIAS DE CARNES, PESCADOS E DERIVADOS (34 h)**

**Objetivos:** Capacitar o aluno a aplicar técnicas e métodos destinados a prolongar a vida útil da carne, pescados e derivados, bem como a transforma-los em produtos industrializados, a partir do conhecimento da teoria e dos princípios básicos necessários ao beneficiamento da carne e derivados, desde o abate ate a obtenção do produto acabado.

**Ementa:** Transporte de matéria-prima. Abatedouros aspectos de construção. Processos produtivos de derivados de carnes vermelhas, brancas e de pescado. Equipamentos, instalações industriais e serviços de suporte. Controle de qualidade desses produtos. Cálculo dos rendimentos e custos industriais. Especificações de câmara frigoríficas. Congelamento e estocagem. Aproveitamento de sub-produtos e tratamento dos resíduos.

**Bibliografia Básica:**

GAVA, A. J. **Princípios de conservação de alimentos**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1975.

GIL, J. I.; DURÃO, J. C. **Manual de inspeção sanitária de carnes**. Lisboa; Fundação Calouste Gubenkian, 2000.

PARDI, M. C. **Ciência e tecnologia da carne**. Goiânia: CEGRAF-UFG/Niterói: EDUFF, 1994. Vol. I e II.

ZAITSEV, V.; KIZEVETTER, I.; LAGUNOV, L.; MAKAROVA, T.; MINDER, L.; PODSEVALOV, V. **Fish curing and processing**. Moscow: Mir Publishers, 1987.

**47. TRATAMENTO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS (34 h)**

**Objetivos:** Apresentação e discussão dos principais processos industriais geradores de poluição, dos métodos de controle de poluição por intervenção no processo produtivo, das características dos efluentes e suas implicações ambientais e legais e dos processos de tratamento aplicáveis visando o seu descarte.

**Ementa:** Parâmetros de controle da qualidade dos efluentes industriais, conceituação dos processos de tratamento físico-químicos e biológicos, legislação aplicada, caracterização e tratamento dos efluentes industriais. Normas e métodos gerais de tratamento de efluentes líquidos e gasosos na indústria. Normas gerais de lançamento e tratamento de rejeitos sólidos.

**Bibliografia Básica:**

ECKENFELDER Jr. W. W. **Industrial water pollution control**. 2 ed. New York: McGraw-Hill, 1989.

METCALF & EDDY. INC. **Wastewater engineering: treatment, disposal and reuse**. 3 ed. revisada por George Tchobanoglous, Frank Burton. Singapura: McGraw-Hill 1991.

MIERZWA, J. C.; HESPANHOL, I. **Água na indústria. Uso racional e reuso**. São Paulo: Oficina de Textos. 2005.

NUNES, J. A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais**. Aracajú: J. Andrade, 2001.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996.

**48. PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS INORGÂNICOS (51 h)**

**Objetivos:** Oferecer ao aluno conhecimentos de aspectos tecnológicos (obtenção, propriedades, usos) dos principais produtos da indústria de processos químicos inorgânicos.

**Ementa:** A indústria de processos químicos. Energia na indústria de processos químicos. Ácido sulfúrico. Amônia. Indústria cloro-álcali: cloro, ácido clorídrico, soda e cloreto de sódio. Indústria de curtumes, couros e derivados. Indústria de fertilizantes e corretivos. Indústria de

processamentos de metais e não metais.

**Bibliografia Básica:**

- AUSTIN, G. T. **Shreve's Chemical process industries**. 5 ed. New York: McGraw-Hill, 1984.  
 BÜCHEL, K. H.; MORETTO, H. H.; WODITSCH, P. **Industrial inorganic chemistry**.  
 Weinheim: Wiley-VCH, 2000.  
 MURPHY, R. M. **Introduction to Chemical Processes: Principles, Analysis, Synthesis**. 1 ed.  
 New York: McGraw-Hill, 2007.  
 SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. **Indústrias de processos químicos**. Rio de Janeiro:  
 Guanabara Dois, 1981.

**49. PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS ORGÂNICOS (51 h)**

**Objetivos:** Oferecer ao aluno uma noção das especificidades de uma indústria química. Conceituar as principais operações empregadas numa planta química de uma forma unitária e discutir a sua integração num processo químico industrial.

**Ementa:** Indústrias de Tintas. Indústria da Borracha. Indústria da Celulose e Papel. Indústria petroquímica. Indústria de medicamentos. Prevenção e Controle da Poluição nas Indústrias Orgânicas.

**Bibliografia Básica:**

- AUSTIN, G. T. **Shreve's Chemical process industries**. 5 ed. New York: McGraw-Hill, 1984.  
 COOK, T. M.; CULLEN D. J. **Chemical plant and its operation**. 2 ed. Oxford: Pergamon Press, 1980.VCH, 2003.  
 SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. **Indústria de processos químicos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1997.  
 WEISSERMEL, K.; ARPE, H. J. **Industrial Organic Chemistry**. 4 ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2003.  
 WONGTSCHOWSKI, P. **Indústria Química - Riscos e Oportunidades**, 2 Ed., São Paulo:Edgar Blücher, 2002

**50. TECNOLOGIA DE PROCESSAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR (34 h)**

**Objetivos:** Esta disciplina pretende abordar os conceitos, métodos e técnicas de produção tecnológica de processamento da cana-de-açúcar.

**Ementa:** Atividades agrícolas relacionada com a cana-de-açúcar, tratamento preliminares da cana-de-açúcar para produção de açúcar e álcool, processo industrial na produção de álcool-fermentação, destilação do álcool, tancagem de álcool, rendimento de processo na produção de álcool, balanço térmico nas usinas de açúcar e álcool, efluentes nas usinas de açúcar e destilarias de álcool, aspectos técnicos-econômicos do álcool carburante e álcool a partir de outros derivados agrícolas.

**Bibliografia Básica:**

- LIMA, L. R. & MARCONDES, A. A. **Álcool carburante: uma estratégia brasileira**. Curitiba: UFPR, 2002.  
 CASTRO, N. J.; DANTAS, G. A.; LEITE, A. L. S. & BRANDÃO, R. **Bioeletricidade e a indústria de álcool e açúcar: possibilidades e limites**. São Paulo: Synergia, 2008.  
 NARAFANTE, L. J. **Tecnologia da fabricação do álcool e do açúcar**. São Paulo: Ícone, 1993.  
 CALDAS, C. S. **Teoria básica das análises sucroalcooleiras**. Maceió: Grafmarques, 2005.  
 PAYNE, J. H. **Operações unitárias na produção de açúcar de cana**. São Paulo: NOBEL, 1989.

**51. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO I (34 h)**

**Objetivos:** Oportunizar aos estagiários um contato sistemático com locais, em potenciais, para a realização de estágio através de visitas técnicas a indústrias, laboratórios de controle, pesquisa e desenvolvimento em química e outros. Refletir sobre diversos aspectos da atuação do profissional de Química. Discutir questões pertinentes ao espaço de atuação profissional dos bacharéis em Química, assim como as relações interpessoais e profissionais do contexto profissional real, utilizando-se da observação em visitas técnicas e de situações ficcionais cinematográficas.

**Ementa:** Construção da identidade profissional através de oportunidades de observação e reflexão da atuação do Químico Industrial em visitas técnicas. Discussão da legislação que regulamenta a profissão de Químico e do código de ética da categoria. Responsabilidade técnica por uma empresa: valorização do profissional, atribuições, posturas técnicas e éticas e punições.

**Bibliografia básica:**

- CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – IV REGIÃO/SP-MS. **O Profissional da química.** 2 ed. São Paulo: CRQ-IV, 2005.
- CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA – IV REGIÃO/SP-MS. **Manual de responsabilidade técnica.** São Paulo: CRQ-IV, 2006.
- LIMA, M. C.; OLIVO, S. **Estágio supervisionado e trabalho de conclusão de curso.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- NATHANAEL, P.; NISKIER, A. **Educação, estágio & trabalho.** São Paulo: Integrare, 2006.
- WONGTSCHOWSKI, P. **Indústria química: riscos e oportunidades.** 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

**25.4.2. Segundo Semestre**

**52. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO II (272 h)**

**Objetivos:** Oportunizar a aplicação de conhecimentos técnico-científicos adquiridos durante a realização do curso e a vivência profissional, nas diferentes áreas da Química. Aperfeiçoar o perfil profissional do aluno através de conhecimentos complementares relativos a sua futura profissão. Desenvolver comportamentos e habilidades necessárias à ação do profissional da Química, nos âmbitos interpessoal, profissional e pedagógico. Possibilitar a articulação dos conhecimentos teóricos, experimentais e práticos adquiridos ao longo do curso. Refletir sobre diversos aspectos da prática profissional. Oferecer condições de treinamento, no campo de atuação do profissional, com aprimoramento e/ou complementação dos conhecimentos adquiridos durante o curso. Proporcionar a vivência de situações profissionais nas diferentes áreas de atuação da química, visando aperfeiçoamento técnico-científico, social e cultural necessário à formação do químico.

**Ementa:** Desenvolvimento de atividades de estágio no campo de conhecimento da Química ou de áreas correlatas junto ao setor industrial, comercial ou de serviços, a órgãos de desenvolvimento científico e tecnológico, a laboratórios de controle, pesquisa ou desenvolvimento. Desenvolver projetos de gestão, produtos e estratégias. Elaboração de relatório técnico de atividades contextualizando o ambiente do estágio. Atividades de socialização e reflexão sobre o estágio desenvolvido.

**Bibliografia básica:**

- DEGEN, R. J.; MELLO, A. A. A. **O Empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial.** São Paulo: Makron Books, 1989.
- DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios.** 6 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- MORAIS, C. M. *et al.* **Apresentação de relatórios técnico-científicos,** Niterói: UFF, 1994.
- NATHANAEL, P.; NISKIER, A. **Educação, estágio & trabalho.** São Paulo: Integrare, 2006.
- WONGTSCHOWSKI, P. **Indústria química: riscos e oportunidades.** 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.