



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI - UFVJM**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - ICT**  
**DIAMANTINA - MINAS GERAIS**

# **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

**Diamantina**  
**Novembro de 2011**





**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO  
JEQUITINHONHA E MUCURI**

**REITORIA**

REITOR: PEDRO ANGELO ALMEIDA ABREU

**VICE-REITORIA**

VICE-REITOR: DONALDO ROSA PIRES JÚNIOR

**PRÓ-REITORIA DE ASSUNTOS COMUNITÁRIOS E ESTUDANTIS**

PRÓ-REITOR: HERTON HELDER ROCHA PIRES

**PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA**

PRÓ-REITORA: ANA CATATINA PEREZ DIAS

**PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO**

PRÓ-REITOR: VALTER ANDRADE DE CARVALHO JÚNIOR

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

PRÓ-REITOR: ALEXANDRE CHRISTÓFARO SILVA

**PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO**

PRÓ-REITORA: CYNTHIA REGINA FONTE BOA PINTO

**PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

PRÓ-REITOR: JOSÉ GERALDO DAS GRAÇAS



**INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - ICT**

**ENGENHARIA QUÍMICA**

---

**UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri**

**Instituto de Ciência e Tecnologia - ICT**

**[www.ict.ufvjm.edu.br](http://www.ict.ufvjm.edu.br)**

**DIRETORIA**

Prof. Dr. Paulo César de Resende Andrade

**VICE-DIRETORIA**

Prof. Dr. Lucas Franco Ferreira

**COORDENADORIA *Pro Tempore* DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Arlete Barbosa dos Reis

Diamantina-MG

2011

# SUMÁRIO

1- CARACTERIZAÇÃO DO CURSO.....	1
2 - APRESENTAÇÃO .....	2
3 - JUSTIFICATIVA .....	6
3.1 - A Universidade no contexto nacional e regional.....	6
3.2 - O REUNI .....	9
3.3- O Curso .....	11
4 - BASE LEGAL.....	15
5 - OBJETIVOS.....	17
5.1 – Objetivos Gerais .....	17
5.2 – Objetivos Específicos .....	18
6 - PERFIL DO EGRESSO.....	20
7 - COMPETÊNCIAS E HABILIDADES.....	22
7.1. Competências e habilidades gerais das Engenharias .....	22
7.2. Competências e habilidades da Engenharia Química .....	22
8 - CAMPO DE ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL .....	24
9 - PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	25
10 - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR .....	28
10.1 - Estrutura Curricular .....	29
10.2 – Ementas e bibliografias .....	39
10.3 - Estágio Supervisionado.....	39
10.4 – Atividades Complementares .....	40
10.5 - Trabalho de Conclusão de Curso .....	42
11 – ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PPC .....	44
12 – AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM.....	46
13 – FORMA DE INGRESSO .....	48
14 - INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR.....	49
15 – INFRA-ESTRUTURA .....	50
16 – CORPO DOCENTE .....	51
17 – LEGISLAÇÃO CONSULTADA NA ELABORAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO ..	52
ANEXO 1 - EMENTÁRIO.....	54

## 1- CARACTERIZAÇÃO DO CURSO



- a. **Curso de Engenharia Química**
- b. **Área de conhecimento:** Engenharias
- c. **Modalidade:** Bacharelado
- d. **Habilitação:** Engenharia Química
- e. **Regime:** Presencial
- f. **Regime de matrícula:** semestral
- g. **Formas de ingresso:** Ingresso via Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM e Programa Seletivo por Avaliação Seriada - SASI para o Curso de Graduação em Bacharelado em Ciência e Tecnologia - BC&T, Transferência, Reopção e Obtenção de Novo Título
- h. **Número de vagas oferecidas:** 40
- i. **Turno de oferta:** Diurno
- j. **Carga horária total:** 3840 horas
- k. **Tempo de integralização:** Mínimo - 5,0 anos  
Máximo - 7,0 anos
- l. **Local da oferta:** Diamantina/MG
- m. **Ano início do Curso:** 2012

## 2 - APRESENTAÇÃO

Recentes pesquisas indicam uma retração do esforço tecnológico e inovador das empresas no Brasil. É uma realidade que precisa ser revertida, porque tecnologia é o ingrediente determinante da competitividade empresarial e da prosperidade das nações. Inovar tornou-se questão de sobrevivência. Para competir em mercados nos quais produtos e processos têm ciclos cada vez mais curtos, é crucial incrementar continuamente a própria capacidade de gerar, difundir e utilizar inovações tecnológicas.

Entretanto, isso só será possível se houver sólido e continuado investimento em formação de mão-de-obra qualificada. O novo contexto tecnológico exige mudanças no perfil do engenheiro e, portanto no perfil da educação em engenharia. Em resumo, essa educação deve ter como ponto central dos conteúdos a serem transmitidos um forte embasamento em ciências exatas, devidamente contextualizado no universo da engenharia; não deve ter foco nem politécnico nem especialista, permitindo uma formação personalizada, de acordo com os interesses do aluno e o contexto socioeconômico regional, mas sem perder a perspectiva de que a engenharia pressupõe um conjunto articulado de conhecimentos; e deve garantir o domínio das facilidades oferecidas pela informática. O engenheiro deverá também procurar conhecimentos básicos de uma língua estrangeira.

A maior mudança, porém, é na área da aprendizagem. Tudo que o aluno pode ler e entender não deverá ser exposto pelo professor. Deverão ser utilizados meios complementares de informação e educação, manuseados individualmente pelo aluno, em busca de conhecimentos. É essencial, ainda, que o futuro profissional seja capacitado para saber avançar no desconhecido. Sua graduação deve lhe proporcionar familiaridade com a metodologia da pesquisa e do desenvolvimento experimental, com os ambientes onde se intercambiam novos conhecimentos e novas tecnologias, com a legislação de propriedade intelectual que regulamenta estes conhecimentos novos e com valores éticos fundamentais.

Os cursos devem garantir que o aluno aprenda a fazer, com criatividade e ousadia, o que implica em ser capaz de estudar, pesquisar, projetar e produzir, integrando todas essas fases do processo. Essa nova concepção dos cursos de engenharia implica profundas transformações na atividade docente e no próprio

conceito de docente que passa a ser não mais o que transmite conhecimentos, mas o fornecedor de estímulos e facilidades para a aprendizagem e a pesquisa dos alunos. Essas mudanças exigem o envolvimento sistemático do corpo docente em um programa permanente de pesquisas e de qualificação de modo a garantir que este processo seja dotado tanto de fundamentos, quanto de métodos, técnicas e meios científicos eficientes. Os cursos de engenharia, portanto, precisam preparar estudantes com visão de mercado e que aprendam na escola a formular questões relevantes.



Nas últimas décadas, as políticas públicas implementadas no Brasil, acertadamente, investiram no desenvolvimento da capacidade de pesquisa científica nacional, porém não adotaram medidas de incentivo à inovação tecnológica, a promover a transformação desse conhecimento científico em inovações capazes de gerar riqueza para o País.

Várias iniciativas vêm sendo adotadas para corrigir essa distorção, o que evidentemente dependerá de uma íntima integração entre a universidade e as empresas. A educação em engenharia é elemento-chave nesse processo, por se tratar de atividade, por excelência, condutora da inovação nos setores econômicos. Mas, se o engenheiro é elemento ativo das transformações na era das mudanças tecnológicas rápidas, ele próprio vem sendo obrigado a promover profundas transformações em suas habilidades e em seu perfil profissional. A sociedade do conhecimento exige engenheiros com competências novas, com flexibilidade e capacidade de aprender sozinho e permanentemente. Mais do que nunca, é necessário que o engenheiro tenha iniciativa, criatividade, espírito empreendedor e capacidade de atualização constante.

O desenvolvimento das Engenharias seguiu o curso do processo de industrialização. Num primeiro estágio, a competência exigida do engenheiro era eminentemente técnica. À medida que a indústria se diversificava e sofisticava, passou a ser requerida a qualificação científica. Na terceira etapa, adicionaram-se as competências gerenciais. A direção seguida no processo foi a da especialização crescente. Avançou-se, então, para um quarto estágio, a que se chegou optando pela direção inversa indo-se da especialização para a formação holística. Para um engenheiro, ter formação holística significa agregar às competências técnicas básicas, novos conhecimentos e habilidades.

Esse profissional deverá conviver em comunidades e culturas diversificadas, que vivem e resolvem questões e problemas do cotidiano a partir de um olhar peculiar e característico. O engenheiro deve ter capacidade de comunicação e saber trabalhar em equipes multidisciplinares. Ter consciência das implicações sociais, ecológicas e éticas envolvidas nos projetos de engenharia, falar mais de um idioma e estar disposto a trabalhar em qualquer parte do mundo.

A cooperação entre a universidade e a indústria nesse caso é fundamental. A educação continuada ou a aprendizagem ao longo da vida é exigência de um mundo em transformação acelerada e da tendência de envelhecimento da população, que leva a uma extensão da vida útil da força de trabalho.

Por isso, a educação ganha cada vez mais destaque como protagonista na agenda estratégica dos setores produtivos e dos estados. O crescimento econômico depende essencialmente de educação de qualidade e de um ambiente de geração e disseminação de conhecimentos em grande escala, fundado no amplo acesso às tecnologias de informação, no desenvolvimento de competências profissionais e humanas adequadas às necessidades dos vários setores da economia e no fomento ao empreendedorismo e à criatividade. É nessa ótica que deve ser repensada a educação em engenharias no Brasil.

Neste projeto propõe-se formar profissionais com conhecimentos relacionados aos mais variados segmentos das ciências físicas e de matemática, de forma a permitir uma rápida resposta às exigências atuais e as tendências futuras para a indústria e a sociedade em geral.

O curso de graduação em Engenharia Química da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) foi criado e regulamentado pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE/UFVJM, por meio da Resolução N<sup>o</sup> 23, de 27 de agosto de 2008, no contexto do Programa de Expansão e Reestruturação das Universidades Federais (REUNI).

A criação do curso foi uma iniciativa que vai ao encontro da atual política institucional de expansão de suas áreas de atuação. Esta nova posição estratégica está em coerência com o conceito da universidade moderna que busca a interação das diversas áreas para aperfeiçoar resultados. Em maior ou menor grau, os conhecimentos da Engenharia Química compõem o conhecimento de todas as Engenharias.

Ao aderir ao REUNI, a UFVJM assumiu o compromisso de realizar as mudanças de forma planejada e participativa, comprometendo-se com a excelência da qualidade do ensino, o que demanda em investir em sua estrutura física e em recursos humanos, reorganizar sua estrutura acadêmico-curricular, renovar seus paradigmas de caráter epistemológico e metodológico; assumindo o desafio de novas formas de apropriação e construção do conhecimento.

Os estudos para criação do curso de Engenharia Química foram realizados por comissão designada pelo Diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia, através da Portaria nº 608, de 13/05/2011, composta pelos docentes, Arlete Barbosa dos Reis, Ione Andriani Costa, Juliana Gomes Rosa e Rui Carlos Castro Domingues.

Sendo assim, o curso de Engenharia Química está estruturado e respaldado nas leis e diretrizes que regem o curso e a profissão do engenheiro químico, bem como, nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Conselho Nacional de Educação - CNE e na Câmara de Educação Superior - CES. O curso tem como principais características formar um profissional dentro da multidisciplinaridade, com pensamento científico-pedagógico e formação sólida, capaz de aplicar seus conhecimentos básicos e solucionar problemas da área. Com base no acima exposto, apresenta-se o presente projeto pedagógico com o objetivo garantir uma unidade de propósitos e ações visando um curso de qualidade.

## 3 - JUSTIFICATIVA



### 3.1 - A Universidade no contexto nacional e regional

A busca pela excelência em ensino e apoio à comunidade regional levou a transformação da então Faculdade Federal de Odontologia de Diamantina (FAFEOD) em Faculdades Federais Integradas de Diamantina (FAFEID), em 04 de outubro de 2002. Essa excelência impulsionou o Governo Federal a autorizar a sua transformação em Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em 06 de setembro de 2005.

A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), com sede na cidade de Diamantina e campus na cidade de Teófilo Otoni, está inserida na Mesorregião dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, que abrange uma área de 111.653,63 km<sup>2</sup>, congregando 105 municípios dos estados de Minas Gerais, extremo sul da Bahia e norte do Espírito Santo, cuja população estimada, em 2008, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE era de 2.114.033 habitantes. Nestas regiões, estão os menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH de 0,05) do Estado de Minas Gerais. Apesar da existência de cidades de porte razoável, a população ainda é predominantemente rural, com perfil extrativista de recursos florestais para produção de carvão e desenvolvimento da agropecuária e mineração. O impacto regional da Universidade também abrange parte das mesorregiões Central Mineira e dos Vales do Rio Doce e do São Francisco. Nessas áreas, o nível de organização da sociedade civil é bastante desigual, sendo as populações pobres e ainda predominantemente rurais, apresentando altas taxas de mortalidade infantil, baixa expectativa de vida, distribuição etária desigual, com grande proporção de crianças e idosos e forte evasão populacional para outras regiões e estados.

De acordo com relatório apresentado em 2008 pelo Instituto de Desenvolvimento Integrado de Minas Gerais, INDI, sobre o perfil industrial das regiões do Norte de Minas, Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce, na região dos vales do Jequitinhonha e Mucuri apesar de ter ocorrido um aumento na participação da produção industrial no estado, esta continua sendo praticamente desprezível, estando abaixo de 1%, quando comparada com outras regiões do estado. E ainda,

não é possível destacar um setor industrial que exerça influência marcante sobre a economia local. Essa situação se deve ao fato da região dispor de uma precária base industrial, sem tradição no setor, em razão de não existirem vantagens para a instalação da maior parte dos setores industriais, sendo pouco urbanizada, e com mercado restrito e de baixo poder aquisitivo. E ainda, por não possuir mão de obra especializada formada na região, a qual seria capaz de atender de forma mais efetiva as demandas da região. O setor industrial na região dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri é composto por poucas empresas de médio e grande porte, principalmente mineração, e um número expressivo de micro e pequenas empresas. Estas últimas, por serem pouco capitalizadas, não exercem influência relevante no desenvolvimento da região.

Ressalta-se que a localização geográfica da UFVJM, uma instituição com experiência de trabalho na região, coloca-a numa posição de destaque em relação a outros centros de ensino e pesquisa científica e tecnológica. Como instituição de ensino superior, já capacitou centenas de profissionais especializados, em nível de graduação. No entanto, para que possa prosseguir com sua missão de promover o desenvolvimento científico, econômico e sócio-cultural é imprescindível a criação de novos cursos que possibilitem a formação de profissionais em carência na região. A criação de novos cursos vem atender ainda, às necessidades e reivindicações da comunidade regional, bem como a proposta de ampliação de cursos firmada pelo Reuni da UFVJM.

A Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) é constituída de três *campi*. O Campus I e o Campus JK localizados na cidade de Diamantina/MG, abrigando cinco unidades acadêmicas – Faculdade de Ciências Agrárias, com três cursos de graduação: Engenharia Agrônômica, Engenharia Florestal e Zootecnia; Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, com sete cursos de graduação: Ciências Biológicas, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Nutrição e Odontologia; Faculdade de Ciências Exatas, com dois cursos de graduação: Química e Sistema de Informações; Faculdade de Ciências Humanas, com sete cursos: Bacharelado em Humanidades, Geografia, História, Letras/Espanhol, Letras/Inglês, Pedagogia e Turismo; Instituto de Ciência e Tecnologia, com quatro cursos: Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Engenharia de Alimentos, Engenharia Mecânica e Engenharia Química. O Campus do Mucuri,

localizado na cidade de Teófilo Otoni/MG, abriga duas unidades acadêmicas – Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas e Exatas, com cinco cursos de graduação: Administração, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas, Matemática e Serviço Social; Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, com quatro cursos: Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Engenharia Civil, Engenharia Hídrica e Engenharia de Produção.



O curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T) é um curso que agrega formação geral na área de Ciência e Tecnologia, a partir de uma visão crítica, reflexiva e sistêmica do conhecimento, além de apresentar uma proposta pedagógica fundamentada nos pilares da flexibilidade, inovação e interdisciplinaridade. É a porta de entrada para um amplo conjunto de opções profissionais, uma delas a Engenharia Química, mas todas elas assentadas sobre o mesmo substrato teórico-conceitual. Assim, além de contribuir para a integração do conhecimento e justamente por isso, estaremos conferindo maior mobilidade ao sistema de formação superior.

Atualmente a UFVJM oferece nove cursos de mestrado *Stricto sensu* reconhecidos pela CAPES/MEC, divididos entre as áreas de Ciências Agrárias, Ciências Biológicas e da Saúde e Ciências Exatas. Sendo que na área de Ciências Agrárias são oferecidos os cursos de Produção Vegetal, Recursos Florestais e Zootecnia; na área de Ciências Biológicas e da Saúde os cursos: Ensino em Saúde e Ciências Farmacêuticas, Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas, Odontologia. Por último, na área de Ciências Exatas o curso de mestrado *Stricto sensu* em Química. São oferecidos, também, cursos de pós-graduação *Lato sensu* (especialização).

Os cursos de pós-graduação oferecem várias oportunidades para os alunos de graduação tais como: formação de recursos humanos mais qualificados, formação de massa crítica, visão científica, habilidades técnicas, valorização da ciência e visão econômica, social e cultural. Vários alunos da iniciação científica, com bolsas da FAPEMIG, CNPq, institucionais (UFVJM) ou de empresas privadas, colaboram no desenvolvimento dos projetos de dissertação dos programas de mestrado. Outros estudantes, não bolsistas, também atuam como voluntários nos projetos. Estes discentes de graduação têm desenvolvido seus trabalhos de iniciação científica e de conclusão de curso com o apoio dos docentes.

## 3.2 - O REUNI



O Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, instituído pelo Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, tem como um dos seus objetivos dotar as universidades federais das condições necessárias para ampliação do acesso e permanência na educação superior. Este programa pretende congrega esforços para a consolidação de uma política nacional de expansão da educação superior pública, buscando elevar a oferta de educação superior para, pelo menos, 30% dos jovens na faixa etária de 18 a 24 anos, até o final da década.

O programa tem como diretrizes garantir a qualidade da graduação da educação pública, buscando a formação de pessoas aptas a enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, em que a aceleração do processo de conhecimento exige profissionais com formação ampla e sólida. A educação superior, por outro lado, não deve se preocupar apenas em formar recursos humanos para o mundo do trabalho, mas também formar cidadãos com espírito crítico que possam contribuir para solução de problemas cada vez mais complexos da vida pública. A qualidade almejada para este nível de ensino exigirá o redesenho curricular dos cursos, valorizando a flexibilização e a multidisciplinaridade, diversificando as modalidades de graduação e articulando-a com a pós-graduação, além do estabelecimento da necessária e inadiável interface da educação superior com a educação básica.

A mobilidade estudantil é outro importante objetivo a ser alcançado face à sua importância na construção de novos saberes e de vivência de outras culturas. Além disso, o REUNI tem como diretriz a ampliação de políticas de inclusão e de assistência estudantil objetivando a igualdade de oportunidades para o estudante que apresenta condições sócio-econômicas desfavoráveis.

As diretrizes do REUNI podem ser enumeradas conforme a seguir:

- ✓ Flexibilidade curricular nos cursos de graduação de modo a permitir a construção de itinerários formativos diversificados e que facilite a mobilidade estudantil; concepção mais flexível de formação acadêmica na graduação de forma a evitar a especialização precoce.

- ✓ Oferta de formação e apoio pedagógico aos docentes da educação superior que permitam a utilização de práticas pedagógicas modernas e o uso intensivo e inventivo de tecnologias de apoio à aprendizagem.
- ✓ Disponibilidade de mecanismos de inclusão social a fim de garantir igualdade de oportunidades de acesso e permanência na universidade pública a todos os cidadãos.

Os projetos do REUNI foram estruturados em seis dimensões:

1. Ampliação da oferta de educação superior pública, aumento de vagas de ingresso, especialmente no período noturno; redução das taxas de evasão; e ocupação de vagas ociosas.
2. Reestruturação acadêmico-curricular; revisão da estrutura acadêmica buscando a constante elevação da qualidade; reorganização dos cursos de graduação; diversificação das modalidades de graduação, preferencialmente com superação da profissionalização precoce e especializada; implantação de regimes curriculares e sistemas de títulos que possibilitem a construção de itinerários formativos; e previsão de modelos de transição, quando for o caso.
3. Renovação pedagógica da educação superior; articulação da educação superior com a educação básica, profissional e tecnológica; atualização de metodologias (e tecnologias) de ensino-aprendizagem; previsão de programas de capacitação pedagógica, especialmente quando for o caso de implementação de um novo modelo.
4. Mobilidade intra e interinstitucional; promoção da ampla mobilidade estudantil mediante o aproveitamento de créditos e a circulação de estudantes entre cursos e programas, e entre instituições de educação superior.
5. Compromisso social da instituição; políticas de inclusão; programas de assistência estudantil; e políticas de extensão universitária.
6. Suporte da pós-graduação ao desenvolvimento e aperfeiçoamento qualitativo dos cursos de graduação; articulação da graduação com a pós-graduação: expansão qualitativa e quantitativa da pós-graduação orientada para a renovação pedagógica da educação superior.

Com base nos termos do Decreto 6.096/2007\* e na Chamada Pública MEC/SESU Nº 08/2007, o Conselho Universitário (CONSU/UFVJM) instituiu uma Comissão para discutir e apresentar uma proposta destinada à execução do plano de reestruturação e expansão da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (REUNI/UFVJM). O trabalho desta comissão concentrou-se em avaliar as propostas apresentadas pela comunidade e na elaboração de uma proposta geral para a UFVJM.

A Comissão elaborou um relatório e apresentou uma proposta, aprovada pelo CONSU em 07 de dezembro de 2007, para o REUNI/UFVJM. Os cursos selecionados pela Comissão foram:

- ✓ Núcleo de Ciências Humanas para o Campus de Diamantina (noturno): Geografia, História, Pedagogia, Letras/Inglês, Letras/Espanhol e Turismo (expansão de 30 vagas anuais).
- ✓ Núcleo de Engenharias para o Campus de Diamantina (diurno): Engenharia de Alimentos, Engenharia Química e Engenharia Mecânica.
- ✓ Núcleo de Engenharias para o Campus Avançado do Mucuri (diurno): Engenharia de Civil, Engenharia Hídrica e Engenharia de Produção.

Nesse contexto há uma forte responsabilidade da UFVJM na contribuição para o desenvolvimento do País a partir do oferecimento de 40 vagas semestrais no curso de Engenharia Química.

### **3.3- O Curso**

O atual cenário sócio-econômico brasileiro e a necessidade de se impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico da nação acenam a necessidade de formação de uma grande quantidade de engenheiros capazes de se adaptar a novos ambientes onde o impacto social, econômico e ambiental de sua atuação é cada vez mais imprescindível. Esta formação não deve ser pautada

---

\* O Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, instituiu o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI); que tem como meta global a elevação gradual da taxa de conclusão média dos cursos de graduação presenciais para noventa por cento e da relação de alunos de graduação em cursos presenciais por professor para dezoito alunos para um professor, ao final de cinco anos, a contar do início de cada plano.

somente pela demanda do mercado de trabalho, mas também pela compreensão da atuação deste novo profissional frente aos profundos contrastes sociais e ao dinamismo das mudanças tecnológicas, que tornam a maioria dos conhecimentos obsoletos a curto-prazo.

É sentimento nacional que o Brasil não será capaz de fazer frente às necessidades de incorporar tecnologia na velocidade necessária para sair do subdesenvolvimento e se tornar competitivo, caso não haja um contingente expressivo de engenheiros bem formados e capazes de se atualizar continuamente. Também é sentimento nacional que o Brasil enfrenta outro grande desafio centrado nas áreas tradicionais da engenharia, onde se faz necessário modernizar e ampliar a sua infra-estrutura, implicando em novos desafios para os engenheiros.

Tendo em vista a realidade e as características da região dos Vales do Jequitinhonha já mencionadas, a área de Engenharia Química torna-se de interesse. O profissional formado em Engenharia Química, de posse de uma capacitação técnico-científica, estaria engajado nas questões relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e organizacional do setor industrial da região, levando a uma melhoria da qualidade de vida da população.

O curso de Engenharia Química, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), será oferecido em Diamantina e está ligado aos processos industriais em que diferentes matérias-primas são transformadas em produtos de maior interesse industrial. O projeto, construção e operação das plantas industriais para a fabricação dos produtos, bem como o desenvolvimento de novos processos e produtos são atribuições do engenheiro químico. Esse curso ocupa uma posição privilegiada e de grande responsabilidade, em relação à abordagem e solução de problemas tecnológicos direcionados a áreas vitais como água, química, energia e ambiente, em que o esforço científico e tecnológico visa a obtenção de novas fontes e ao desenvolvimento de processos econômicos de produção, purificação, geração, distribuição e preservação.

Dessa forma, a criação do curso de graduação na área de Engenharia Química, contribuirá para a consolidação da Instituição como promotora do desenvolvimento técnico e científico regional. Almeja-se que a massa crítica formada possa realmente contribuir para desenvolvimento econômico e sócio-cultural da região, por meio de projetos de extensão que possibilitem: (i) criação

de inovações tecnológicas nas áreas de exploração já existentes; (ii) criação de empreendimentos de base tecnológica visando utilização de recursos próprios da região, pouco ou nada explorados; e (iii) desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, sendo estes técnicos, acadêmicos e/ou científicos, que fomentem a inserção de novos setores industriais na região e levem a um melhor aproveitamento oferecimento de treinamentos técnicos para capacitar desenvolvimento com o intuito de uma sólida formação.

A criação de um curso de Engenharia Química na região tem como justificativa o fato da região do Vale do Jequitinhonha e imediações não contar com cursos de Engenharia Química, sendo sua criação uma oportunidade para formação de mão-de-obra qualificada para o desenvolvimento científico-tecnológico da região, ao mesmo tempo atendendo a demanda de regiões altamente industrializadas próximas a Diamantina, como Belo Horizonte, Betim, Sete Lagoas, entre outras. A criação do curso tem também como justificativa a crescente demanda nacional por profissionais da área técnica voltada à produção industrial, sendo uma oportunidade para o desenvolvimento econômico e social da região.

Há, portanto, a previsão de um crescimento significativo na demanda de mão-de-obra de alta qualificação, perspectivas de ampliação da demanda por serviços tecnológicos e multiplicação de oportunidades para a introdução de inovação. Outra característica importante da região é a proximidade com a Grande Belo Horizonte (aproximadamente 300 km), onde já se consolidou e está em franca expansão uma bem sucedida rede de inovação tecnológica e de empresas de alta tecnologia nas áreas de informação, química fina e biotecnologia. O desenvolvimento econômico e a exploração do potencial tecnológico da região é também uma das prioridades do governo estadual. A região está incluída na estratégia da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia de criação de pólos de excelência no estado. O curso de Engenharia Química se insere neste panorama, uma vez que se propõe a formar profissionais qualificados na área de Engenharia Química. Profissionais estes que tenham uma preocupação sócio-ambiental, com capacidade de criar soluções tecnológicas, garantindo a diversificação da base econômica seja nas cadeias de produção industrial ou em áreas de tecnologia de ponta.

Os profissionais formados em Engenharia Química em conjunto com os demais formados nos cursos voltados para tecnologia na UFVJM criarão na região uma massa crítica de pessoas capacitadas para a implantação de novas indústrias.



#### 4 - BASE LEGAL

O exercício da profissão de engenheiro foi regulamentado pela Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966. As atribuições e atividades das diferentes modalidades de Engenharia foram definidas pela Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA); no entanto, esta foi revogada pela Resolução CONFEA nº 1010, de 22 de agosto de 2005. Em relação a essa Resolução se identifica a flexibilização das atribuições de “títulos profissionais, atividades, competências e caracterização da atuação dos para os profissionais inseridos no Sistema CONFEA/CREA”, ou seja, a referida flexibilização se vincula à análise do diploma expedido a partir dos conhecimentos, das competências, habilidades e atitudes delineados no perfil de formação do egresso e no Projeto Pedagógico do Curso, bem como a verificação do exercício profissional se estende às atividades, formação profissional, competência profissional. As alterações promovidas pela Resolução nº 1016, de 25 de Agosto de 2006, em relação a Resolução nº 1010/2005 se vinculam ao Regulamento para o Cadastramento das Instituições de Ensino e de seus Cursos e para a Atribuição de Títulos, Atividades e Competências Profissionais. Tais alterações se referem à especificação do Cadastramento Institucional, bem como o Capítulo I- Das Atribuições de Títulos Profissionais foi desmembrado em Seções, propiciando assim, o melhor detalhamento das prerrogativas legislativas constituintes do Artigo 2º da Resolução nº 1010/2005. A normatização do Cadastramento Institucional é disposta pelo Artigo 2º do Capítulo I da Resolução nº 1016/2006. Quanto ao detalhamento das prerrogativas legislativas do Artigo 2º da Resolução nº 1010/2005, este é observado nas Seções constituintes do Capítulo II- Da Atribuição De Títulos, Atividades e Competências Profissionais da Resolução nº 1016/2006.

A aprovação da Lei nº 9394, Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 20 de dezembro de 1996, asseguraram ao ensino superior maior flexibilidade em relação à organização curricular dos cursos, na medida em que os currículos mínimos foram extintos e a mencionada organização dos cursos de Graduação passou a ser pautada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). A organização

curricular dos cursos de engenharia foi normatizada pela Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002.

O projeto pedagógico em questão foi elaborado de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Engenharia instituída pela Resolução CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002, assim como nos princípios e competências dos engenheiros, estabelecidos pelo CONFEA e pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.

Não obstante, se torna oportuno observar as diretrizes do Parecer CNE/CES nº 67/2003, na medida em que estas versam sobre a autonomia das Instituições de Ensino em relação à elaboração dos projetos pedagógicos, bem como se pautam pela compreensão de que a formação em nível superior figura como um processo contínuo, autônomo e permanente, cuja flexibilização curricular propicia atender as demandas sociais do meio e as decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos. Em relação à carga horária, o Parecer CNE/CES nº 329/2004 instituiu as “cargas horárias mínimas para os cursos de graduação, bacharelado, na modalidade presencial”, sendo definido para os Cursos de Engenharias, pelo Artigo 3º, 3.600 horas; tais diretrizes foram ratificadas pelos Pareceres CNE/CES nº 184/2006 e nº 8/2007, bem como pelo Parecer CNE/CES nº 153/2008. Por outra parte, se observa nesses dois últimos a alteração em relação à duração dos cursos, pois esta “deve ser estabelecida por carga horária total curricular, contabilizada em horas, passando a constar do respectivo Projeto Pedagógico”. O detalhamento do conceito de hora-aula decorrente da contabilização da carga horária foi disposto pela Resolução CNE/CES nº 3/2007.

O documento foi fundamentado ainda, nas determinações gerais para as Engenharias estabelecidas pelos Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA e nas diretrizes dos Conselhos Regionais de Química - CRQ.

## 5 - OBJETIVOS

A Engenharia Química trata de processos industriais nos quais transformações químicas estão presentes nas etapas mais importantes. O curso forma profissionais com perfil generalista, aptos a atuar nas diversas áreas da profissão e com condições de acompanhar e participar do rápido desenvolvimento científico-tecnológico atual.

### 5.1 – Objetivos Gerais

- ✓ Identificar, formular e solucionar problemas relacionados ao desenvolvimento de serviços, processos e produtos relativos às indústrias químicas e correlatas, aplicando conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais, incluindo metodologias computacionais, buscando soluções que garantam eficiência científico-tecnológica, buscando-se gerenciar e otimizar processos de produção industrial.
- ✓ Conhecer a bibliografia relacionada à Engenharia Química, inclusive as disponíveis eletrônica e remotamente, e, que saiba acessá-las e utilizá-las na solução dos problemas profissionais.
- ✓ Relacionar informações intra e entre diferentes áreas do conhecimento, desenvolvendo as capacidades de análise, síntese, generalização (indutiva e dedutiva) e o raciocínio associativo.
- ✓ Desenvolver, sistematizar e aprimorar conhecimentos básicos, referentes tanto ao desenvolvimento científico quanto ao desenvolvimento tecnológico, necessários à solução de problemas na sua área de atuação.
- ✓ Participar ativamente ou supervisionar operações de pesquisa e de desenvolvimento de processos e produtos, bem como participar da supervisão e gerenciamento do processo de produção industrial conduzindo, controlando, executando trabalhos técnicos, inclusive para garantir a manutenção e reparo de equipamentos e instalações, e para

implantar e garantir as boas práticas de fabricação, a observação de procedimentos padronizados e o respeito ao ambiente, nos diferentes campos de atuação.

- ✓ Organizar, coordenar, participar de equipes de trabalho, atuando inter ou multidisciplinarmente sempre que a compreensão dos processos e fenômenos envolvidos assim o exigir.
- ✓ Atuar na organização e no gerenciamento industrial, pautando sua conduta profissional por princípios de ética, responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, diálogo e solidariedade.
- ✓ Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

## 5.2 – Objetivos Específicos

- ✓ Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental.
- ✓ Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.
- ✓ Desenvolver formas de expressão e de comunicação, tanto oral como visual ou textual, compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nos relacionamentos interpessoais e intergrupais.
- ✓ Aplicar metodologia científica no planejamento e execução de procedimentos e técnicas durante a emissão de laudos, perícias e pareceres, relacionados ao desenvolvimento de auditoria, assessoria, consultoria nas áreas da Engenharia Química.
- ✓ Desenvolver, modificar, aplicar e avaliar processos de tratamento de resíduos e efluentes industriais, de modo a preservar a qualidade ambiental, bem como adotar condutas compatíveis com o cumprimento da legislação ambiental e das regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas às empresas e às instituições.
- ✓ Aplicar e avaliar procedimentos e normas de segurança no ambiente de trabalho.

- ✓ Estar apto a desenvolver atividades, conduzir, conceber, analisar e desenvolver projetos e produtos, e identificar, formular e resolver problemas nas áreas da indústria química, de alimentos, biotecnologia, tecnologia de materiais e polímeros, dentre outras áreas correlatas.

## 6 - PERFIL DO EGRESSO

O perfil do egresso do Curso de Engenharia Química proposto atende ao que reza a artigo 3º da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 e a Resolução 2/2007.

*“O Curso de Graduação em Engenharia tem como perfil do formando egresso/profissional o engenheiro, com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.*

A concepção do Curso também considerou a necessidade do profissional egresso de Engenharia Química ter capacidade para executar as atividades previstas na resolução do CONFEA/CREA nº. 1.010/2005 de 22 de Agosto de 2005, que trata das atribuições para o desempenho de atividades exigidas para o exercício profissional. A matriz curricular ora proposta, juntamente com as disciplinas que versam sobre conteúdos básicos, específicos e profissionalizantes, formarão profissionais de Engenharia Química que atenderão o disposto na legislação vigente.

O engenheiro químico egresso da UFVJM deverá possuir uma formação básica sólida e generalista, com capacidade para se especializar em qualquer área do campo da engenharia química, que saiba operar de forma independente e também em equipe, que detenha amplos conhecimentos e familiaridade com ferramentas básicas de cálculo e de informática, e com os fenômenos físicos envolvidos na sua área de atuação. Essencialmente deve ter adquirido um comportamento pró-ativo e de independência no seu trabalho, atuando como empreendedor e como vetor de desenvolvimento tecnológico, não se restringindo apenas à sua formação técnica, mas a uma formação mais ampla, política, ética e moral, com uma visão crítica de sua função social como engenheiro.

Anseia-se ainda, que os profissionais formados possam dar continuidade em seus estudos optando por um dos cursos de pós-graduação oferecidos pela Universidade, bem como que este profissional possa contribuir para o desenvolvimento da região por meio da realização de atividades técnicas, de ensino, de pesquisas e de extensão. Espera-se que a formação multidisciplinar e sólida que será oferecida confira-lhe confiança, competência e visão crítica, humanista, empreendedora e reflexiva.

A partir de uma sólida formação básica e uma visão geral e abrangente da Engenharia Química espera-se do egresso uma alta capacidade crítica e criativa sempre que estiver à frente de novos problemas ou tecnologia. Almeja-se, ainda, uma participação ativa desse profissional na solução de problemas políticos, econômicos e sociais do país.

O profissional deverá conviver em comunidades e culturas diversificadas, que vivem e resolvem questões e problemas do cotidiano a partir de um olhar peculiar e característico. O engenheiro químico deve ter capacidade de comunicação e saber trabalhar em equipes multidisciplinares. Ter consciência das implicações sociais, ecológicas e éticas envolvidas nos projetos de engenharia, falar mais de um idioma e estar disposto a trabalhar em qualquer parte do mundo.

### 7.1. Competências e habilidades gerais das Engenharias

A Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, no Artigo 4º, determina que a formação do engenheiro tenha por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- II. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V. Identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI. Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VII. Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII. Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- IX. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- X. Atuar em equipes multidisciplinares;
- XI. Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;
- XII. Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XIII. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIV. Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

### 7.2. Competências e habilidades da Engenharia Química

Entre as competências, habilidades, atitudes e valores fundamentais esperados do engenheiro químico a ser formado pela UFVJM destacam-se as capacidades:

- I. Conceber a produção da ciência e da tecnologia como um bem a serviço da humanidade para melhoria da qualidade de vida de todos;
- II. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos e tecnológicos para a solução de problemas nas áreas de indústria, produção, ciência e tecnologia;
- III. Conduzir ou interpretar experimentos na área
- IV. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos de pesquisa na área de sua formação;
- V. Identificar, formular e apontar possíveis soluções para os problemas da área, através de raciocínio interdisciplinar;
- VI. Elaborar argumentos lógicos baseados em princípios e leis fundamentais para expressar idéias e conceitos científicos;
- VII. Dominar as técnicas de fazer sínteses, resumos, relatórios, artigos e outras elaborações teóricas específicas da área;
- VIII. Dominar os princípios e leis fundamentais e as teorias que compõem as áreas clássica e moderna das ciências;
- IX. Avaliar criticamente o impacto social, ambiental e a viabilidade econômica das atividades relacionadas à Engenharia Química;
- X. Dominar e utilizar tecnologias e metodologias reconhecidas na área;
- XI. Fazer a articulação entre teoria e prática;
- XII. Trabalhar em grupo e em equipes multidisciplinares, gerenciando projetos, coordenando equipes e pessoas em qualquer área que venha a se inserir profissionalmente;
- XIII. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- XIV. Realizar pesquisa bibliográfica, identificar, localizar e referenciar fontes, segundo as normas da ABNT;
- XV. Ser aprendiz autônomo e à distância;
- XVI. Compreender que a dinâmica da sociedade de informação, assim como os avanços tecnológicos, exige a necessidade de formação continuada e atualização constante.

## 8 - CAMPO DE ATUAÇÃO DO PROFISSIONAL

Para o engenheiro químico as atividades se aplicam no âmbito da indústria química e petroquímica, da indústria de alimentos, de produtos químicos ou se relativas ao tratamento de águas ou de rejeitos industriais, em quaisquer instalações industriais.

As atividades designadas para o exercício profissional da engenharia são listadas como:

- I. Supervisão, coordenação e orientação técnica;
- II. Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- III. Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- IV. Assistência, assessoria e consultoria;
- V. Direção de obra e serviço técnico;
- VI. Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- VII. Desempenho de cargo e função técnica;
- VIII. Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;
- IX. Elaboração de orçamentos;
- X. Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- XI. Execução de obra e serviço técnico;
- XII. Fiscalização de obra e serviço técnico;
- XIII. Produção técnica especializada;
- XIV. Condução de trabalho técnico;
- XV. Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- XVI. Execução de instalação, montagem e reparo;
- XVII. Operação e manutenção de equipamento e instalação;
- XVIII. Execução de desenho técnico.

O engenheiro moderno requer em sua formação habilidades e competências: atuação em equipes multidisciplinares; argumentação e síntese associada à expressão em língua portuguesa; raciocínio crítico, formulação e solução de problemas; leitura e interpretação de textos técnicos e científicos; capacidade para apropriar-se de novos conhecimentos de forma autônoma e independente; espírito de pesquisa; pleno domínio sobre conceitos como qualidade total, produtividade, segurança do trabalho e preservação do meio ambiente; conhecimento de aspectos legais e normativos e compreensão dos problemas administrativos, econômicos, políticos e sociais, principalmente no que se refere às repercussões éticas, ambientais e políticas do seu trabalho; domínio de línguas estrangeiras; percepção de mercado e capacidade de formalizar novos problemas, além de encontrar sua solução.

A formação de tais habilidades exige que as disciplinas técnicas previstas nas diretrizes curriculares sejam suplementadas com conteúdo multidisciplinar, e que a teoria esteja acoplada à solução de problemas.

Visando atender as novas concepções de ensino, o projeto tem como proposta organizar um curso de engenharia com: caráter multidisciplinar e interdisciplinar; domínio de conhecimentos gerais e específicos da área; pensamento crítico e transformador; espírito de inovação; preceitos éticos; capacidade para enfrentar problemas reais; visão e interesse pela pesquisa científico-pedagógica; perspectivas de mobilidade interinstitucional, bem como, integração real e compromisso prático com a sociedade.

Para a realização das ações acima descritas tem-se como estratégia:

- I. Permitir e incentivar ao ingressante universitário estabelecer contato por meio de trabalhos de pesquisa e extensão, com professores e alunos de outros cursos de graduação e pós-graduação desta e de outras instituições de ensino e pesquisa.
- II. Criar programas de incentivos à pesquisa e inovação por meio de eventos científicos, semanas acadêmicas, Empresa Júnior, atividades culturais e científicas (feiras, gincanas e outras).

- III. Incentivar os alunos a criarem diretório acadêmico e grupos de estudo e a desenvolver trabalhos de extensão por meio de cursos e formação continuada.
- IV. Desenvolver um programa de incentivo à criação de novos produtos tecnológicos, bem como, apresentar os resultados das pesquisas e ainda, do trabalho de conclusão do curso à sociedade, visando estabelecer parcerias e proporcionar o desenvolvimento do comércio local. Esta atividade proporcionará ao aluno trabalhar em equipe, instigar suas habilidades técnicas, sua criatividade, o que certamente refletirá positivamente nos aspectos sociais e culturais da região.
- V. Incentivar os alunos a aplicar seus conhecimentos em benefício da sociedade, visando principalmente contribuir para o crescimento sócio, psíquico, econômico e cultural. Esta atividade poderá ser contemplada por meio do trote solidário, realização de curso de alfabetização para adultos, cursos de apoio ao jovem vestibulando, dentre outros.
- VI. Preparar o aluno para enfrentar e solucionar problemas reais, transcendendo os limites acadêmicos, seguindo os preceitos éticos e morais. Esta atividade poderá ser cumprida oferecendo aos alunos aulas teóricas com forte enfoque prático, realizações de mini-curso e estágios em empresas e em indústrias da área.
- VII. Criar um programa de orientação aos alunos do curso de Engenharia Química, visando dar suporte e direcionamento à escolha de disciplinas relativas a uma área de atuação para a qual o discente tenha maior aptidão.
- VIII. Criar programas de atividades complementares que levem o discente a buscar e aplicar novos conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como inovação.
- IX. Estimular o aluno a participar do Programa Institucional de Mobilidade Estudantil - PME - o qual possibilitará aos acadêmicos cursarem disciplinas em outras Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) conveniadas sem perder o vínculo de origem.

As diretrizes acadêmicas têm como base o compromisso da comunidade universitária com a formação de indivíduos capazes de uma ação interativa e responsável na sociedade. A velocidade com que os novos conhecimentos científicos e tecnológicos são gerados, difundidos, distribuídos e absorvidos pela sociedade em geral elimina das instituições educacionais a responsabilidade exclusiva de *transmissoras de informações*. A transformação da aprendizagem em um processo autônomo e contínuo para os egressos dos cursos torna-se uma das grandes responsabilidades de todos os níveis educacionais e, principalmente, do ensino superior. Tal formação implica não apenas o domínio de tecnologias de informação e comunicação, mas também a capacidade de selecioná-los, segundo critérios de relevância, rigor e ética; de reorganizá-los e de produzi-los autonomamente.

A reorganização sistêmica do mundo do trabalho, e sua flexibilização, trazem novas exigências ao processo formativo. O domínio de conhecimentos gerais passa a ter mais relevância, acompanhado da desvalorização precoce da especialização rígida. O empenho em preparar pessoas para enfrentar problemas da realidade dinâmica e concreta, de forma crítica e transformadora, deve ser exercitado em grande escala, orientando para a formação social e integral do cidadão para a sociedade.

## 10 - ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

Assim, foi feita a elaboração da estrutura curricular, baseada no perfil do profissional em Engenharia Química que a UFVJM deveria formar:

- ✓ O profissional deverá ter uma sólida formação na elaboração de projetos. Desta forma o aluno aprenderá a elaborar projetos aplicando os conhecimentos adquiridos ao longo do curso;
- ✓ O profissional deverá estar preparado para ser um empreendedor;
- ✓ O profissional será diferenciado uma vez que poderá cursar um rol de disciplinas optativas escolhidas dentro de áreas afins.
- ✓ O profissional terá um bom conhecimento do mercado de trabalho, para isso, foi previsto na estrutura curricular a realização de 200 horas de estágio supervisionado no mínimo. Esse estágio será realizado preferencialmente no décimo período letivo, a fim de aperfeiçoar a sua formação.

Dessa forma, além de suprir uma demanda de formação tecnológica específica, a UFVJM estará oferecendo ao mercado um profissional de Engenharia Química com os seguintes diferenciais: especializado em empreendedorismo e elaboração de projetos, e com treinamento profissional obtido por meio do estágio supervisionado.

A organização curricular contempla os componentes curriculares, descrições e normas de operacionalização de cada componente, além da matriz curricular, o ementário e bibliografias básicas e complementares correspondentes.

Entende-se por Currículo o conjunto de conhecimentos, de saberes, competências, habilidades, experiências, vivências e valores que os alunos precisam adquirir e desenvolver, de maneira integrada e explícita, mediante práticas e atividades de ensino e de situações de aprendizagem.

Na estruturação do currículo os componentes curriculares serão concebidos de acordo com o regime acadêmico adotado pela UFVJM, destacando formas de realização e integração entre a teoria e prática, buscando coerência com os objetivos definidos e o perfil do profissional desejado, articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão e contemplando conteúdos que atendam aos eixos de

formação identificados nas Diretrizes Curriculares de cada curso. Os componentes curriculares devem dar sentido à formação acadêmica e profissional que se pretende.

A Engenharia Química da UFVJM irá dispor de uma estrutura curricular comum, envolvendo as disciplinas obrigatórias do BC&T, das exigências básicas da legislação vigente, as disciplinas recomendadas para os futuros engenheiros e as atividades de síntese e integração de conhecimentos, assim como da necessidade de que o aluno tenha a oportunidade de adquirir uma formação humanística sólida, durante seu programa de formação.

A estrutura curricular é compatível com as exigências do BC&T, constituindo um diferencial para a formação dos engenheiros, a partir do qual os estudantes adquirem boa formação em ciências naturais e matemáticas, sem descuidar de aspectos sociais e filosóficos envolvidos no trabalho com ciência e tecnologia.

### **10.1 - Estrutura Curricular**

Do ponto de vista do modelo pedagógico, alguns aspectos devem ser observados pelo projeto da Engenharia Química, entre os quais se destacam a compatibilização com o BC&T com uma formação básica bastante sólida; a flexibilidade curricular: permitir que o futuro profissional tenha uma formação complementada com disciplinas optativas e atividades diversas como mobilidade discente, estágios, iniciação científica, entre outras, na sua área de interesse específico, buscando o aperfeiçoamento individual e o amadurecimento como um profissional especializado; a possibilidade de monitoração e atualização contínua dos conteúdos a serem oferecidos pelos programas; a interdisciplinaridade não apenas com as áreas de conhecimentos básicos, mas, também, entre as diversas especialidades de engenharia.

A estrutura, a ser apresentada, procurou atender todos os aspectos do modelo pedagógico e estar de acordo com as condições impostas pelo CNE/CES a serem seguidas pelos cursos de bacharelado em engenharia, no país, a saber:

- ✓ RESOLUCAO CNE/CES Nº 11, de 11/03/2002 institui diretrizes curriculares nacionais de cursos de graduação em engenharia. Em linhas gerais, esta

resolução define a estrutura do curso de engenharia como sendo composto por três núcleos de conhecimentos, sem qualquer menção a disciplinas, que são:

- Núcleo de conteúdos básicos (mínimo de 30% da carga horária);
  - Núcleo de conteúdos profissionalizantes (mínimo de 15% da carga horária);
  - Núcleo de conteúdos específicos, representado por extensões e aprofundamentos dos conteúdos do núcleo de conteúdos profissionalizantes.
  - Além destes núcleos de conteúdos, esta resolução define a necessidade de um mínimo de 160 horas de estágio curricular e a realização de um trabalho final de curso, como atividade de síntese e integração de conhecimentos.
- ✓ PARECER CNE/CES Nº 184/2006 estabelece a carga horária mínima dos cursos de engenharia em 3600 horas, envolvendo aulas, exercícios, laboratórios, tutoriais, estágio, pesquisa, etc. As horas de estudo em casa não são computadas.

A estrutura curricular do curso de Engenharia Química está organizada em dez (10) períodos semestrais, compreendendo disciplinas obrigatórias e um elenco variado de disciplinas eletivas distribuídas entre as diversas áreas da engenharia. Para a integralização do curso o aluno deve cumprir uma carga horária de 3360 horas-aula em disciplinas obrigatórias, e um mínimo de 180 horas-aula referentes a disciplinas eletivas. Ainda, o aluno deve cumprir no mínimo 200 horas-aula de Estágio Curricular Supervisionado e 100 horas-aula de Atividades Complementares totalizando 3840 horas-aula.

A estrutura curricular do curso de Engenharia Química atende às diretrizes do CNE, sendo que a carga horária de cada conteúdo e o seu percentual encontram-se apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Carga horária e percentual de horas no curso de Engenharia Química.

<b>Conteúdo</b>	<b>Horas (h)</b>	<b>Horas (%)</b>
Básico	1320	34,37
Profissionalizante	930	24,22
Específica	1110	28,91
Atividades Complementares	100	2,60
Disciplinas Eletivas	180	4,69
Estágio Curricular	200	5,21
<b>Total</b>	<b>3840</b>	<b>100</b>

Na estrutura curricular do Curso de Engenharia Química as disciplinas Estágio Supervisionado e Atividades Complementares não excederem a 20% da carga horária total do curso (3840 horas), conforme Parecer CNE/CES no 8/2007 – homologado através do despacho do ministro em 12 de junho de 2007.

Os conteúdos, classificados como básicos, específicos e profissionalizantes, são apresentados a seguir.

O núcleo de conteúdos básicos é formado por disciplinas que tem por finalidade formar a base de conhecimento do aluno, oferecendo conteúdos de forma teórica e prática. Trata dos tópicos de metodologia científica e tecnológica, comunicação e expressão, informática, expressão gráfica, matemática, física, fenômenos de transporte, mecânica dos sólidos, química, ciência e tecnologia dos materiais, administração, ciências do ambiente, humanidades, ciências sociais e cidadania.

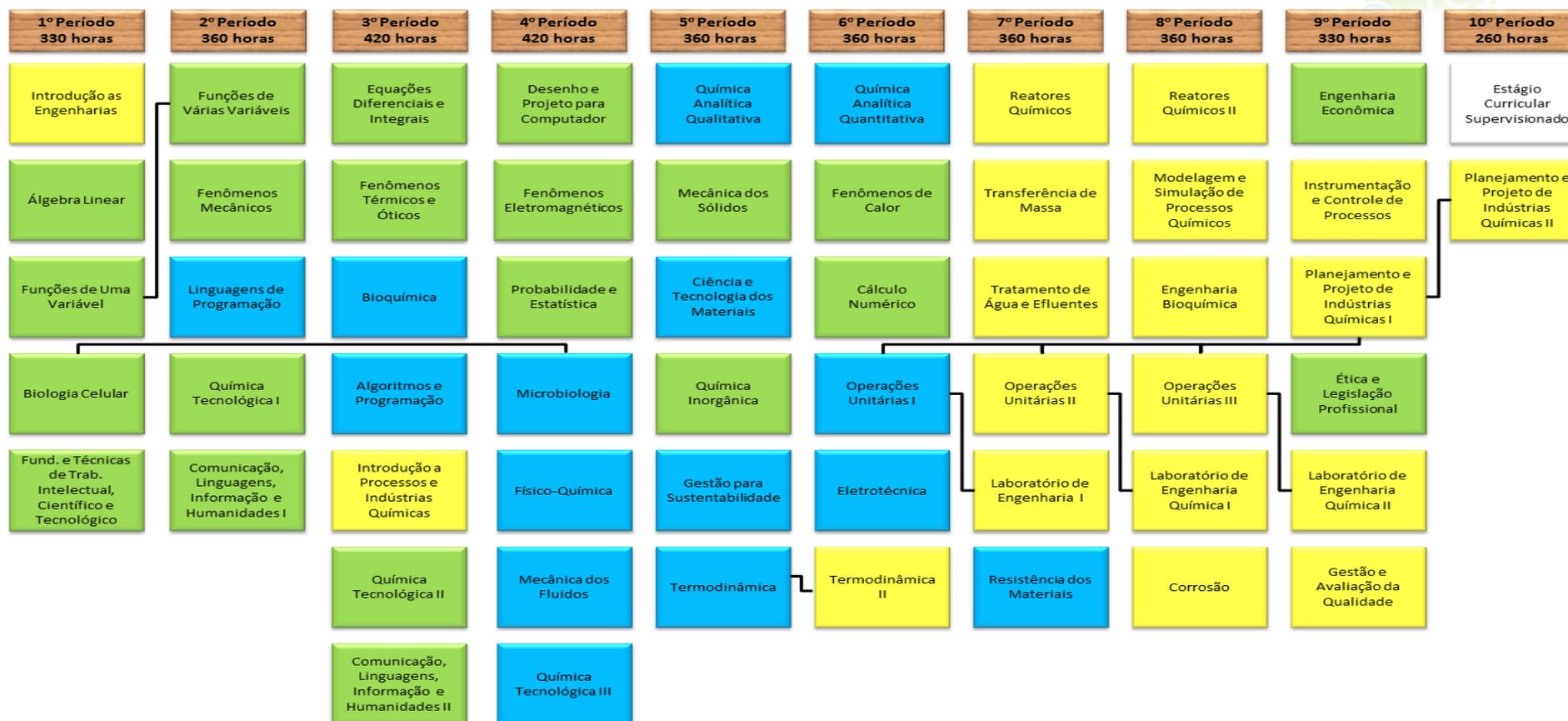
O núcleo de conteúdos profissionalizantes é formado por unidades curriculares que oferecem ao aluno conteúdos básicos para a formação do profissional de Engenharia Química. Trata-se dos tópicos de algoritmos e estrutura de dados, bioquímica, ergonomia e segurança do trabalho, físico-química, gestão ambiental, gestão econômica, microbiologia, operações unitárias, paradigmas de programação, química analítica e química orgânica, termodinâmica.

O núcleo de conteúdos específicos é formado por unidades curriculares que tratam dos conhecimentos científicos e tecnológicos e instrumentais, necessários para o fortalecimento das competências e habilidades do engenheiro químico. Trata dos tópicos de balanços de massa e energia; operações unitárias;

termodinâmica aplicada; análise e simulação de processos químicos e bioquímicos; desenvolvimento de processos químicos; instrumentação e controle de processos; projeto de processos e de instalações químicas e demais conhecimentos que serão oferecidos na forma de tópicos especiais.

Desta forma, a estrutura curricular do curso de Engenharia Química está apresentada no organograma abaixo e nas Tabelas 2, 3, 4 e 5.

## ESTRUTURA CURRICULAR ENGENHARIA QUÍMICA



Disciplinas Eletivas	
CTD202	Sequências, séries e aplicações
CTD203	Soluções Numéricas de Equações Diferenciais
CTD205	Geometria Analítica
CTD208	Pesquisa Operacional
CTD213	Introdução a Administração
CTD214	Empreendedorismo
CTD215	Projetos Arquitetônicos e Paisagismo
CTD216	Ecologia e Meio Ambiente
CTD217	Planejamento Ambiental
CTD222	Estatística Experimental
CTD223	Confiabilidade
CTD224	Matemática Financeira
CTD231	Ciência e Tecnologia de Polímeros
CTD303	Hidráulica Geral
CTD320	Planejamento Industrial
CTD327	Controle de Qualidade de Produtos e Processos
CTD329	Amostragem Industrial
CTD330	Controle Estatístico de Qualidade
ENQ501	Processos de Separação por Membranas
ENQ502	Tópicos Especiais em Secagem
ENQ503	Tópicos em Petroquímica
ENQ504	Tópicos em Produção de Açúcar e Álcool
EAL102	Biotecnologia de Alimentos
EAL301	Matérias-Primas Alimentares
EAL303	Tecnologia das Fermentações
EME101	Resistência dos Materiais II
EME103	Introdução aos Processos de Manufatura
EME303	Desenho de Máquinas
ENG401	Química Analítica Instrumental

Legenda	
	→ Disciplinas Básicas
	→ Disciplinas Profissionalizantes
	→ Disciplinas Específicas
	→ Pré-Requisito

Carga Horária		
Básicas	1320	(34,37%)
Profissionalizantes	930	(24,22%)
Específicas	1110	(28,91%)
Estágio Curricular	200	(5,21%)
Eletivas	180	(4,69%)
Atividades Complementares	100	(2,60%)
<b>Total</b>	<b>3840</b>	<b>(100%)</b>

**Tabela 2** – Estrutura Curricular do Curso de Engenharia Química.

1º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD110	Funções de Uma Variável	0	Pres	5	0	75	--
CTD112	Álgebra Linear	0	Pres	5	0	75	--
CTD150	Biologia Celular	0	Pres/Lab	3	1	60	--
CTD166	Fundamentos e Técnicas de Trabalho Intelectual Científico e Tecnológico	0	Pres	4	0	60	--
CTD170	Introdução às Engenharias	0	Pres	4	0	60	--

2º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD111	Funções de Várias Variáveis	0	Pres	5	0	75	CTD110
CTD120	Fenômenos Mecânicos	0	Pres/Lab	4	1	75	--
CTD130	Química Tecnológica I	0	Pres/Lab	4	1	75	--
CTD140	Linguagens de Programação	0	Pres	5	0	75	--
CTD16--	Comunicação, Linguagens, Informação e Humanidades II	0	Pres	4	0	60	--

3º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD114	Equações Diferenciais e Integrais	0	Pres	4	0	60	--
CTD122	Fenômenos Térmicos e Ópticos	0	Pres/Lab	3	1	60	--
CTD131	Química Tecnológica II	0	Pres/Lab	4	1	75	--
CTD132	Bioquímica	0	Pres/Lab	3	1	60	--
CTD141	Algoritmos e Programação	0	Pres	5	0	75	--
CTD16-	Comunicação, Linguagens, Informação e Humanidades III	0	Pres	4	0	60	--
ENQ101	Introdução a Processos e Indústrias Químicas	0	Pres	2	0	30	--

4º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD113	Probabilidade e Estatística	O	Pres	4	0	60	--
CTD121	Fenômenos Eletromagnéticos	O	Pres/Lab	3	1	60	--
CTD133	Físico-Química	O	Pres	4	0	60	--
CTD134	Mecânica dos Fluidos	O	Pres	4	0	60	--
CTD142	Desenho e Projeto para Computador	O	Pres	4	0	60	--
CTD151	Microbiologia	O	Pres/Lab	3	1	60	CTD150
CTD232	Química Tecnológica III	O	Pres/Lab	3	1	60	--

5º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD171	Gestão para a Sustentabilidade	O	Pres	4	0	60	--
CTD209	Termodinâmica	O	Pres	4	0	60	--
CTD211	Ciência e Tecnologia dos Materiais	O	Pres	4	0	60	--
CTD229	Química Analítica Qualitativa	O	Pres/Lab	3	1	60	--
CTD 328	Mecânica dos Sólidos	O	Pres	4	0	60	--
ENQ102	Química Inorgânica	O	Pres/Lab	3	1	60	--

6º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD204	Cálculo Numérico	O	Pres	4	0	60	--
CTD230	Química Analítica Quantitativa	O	Pres/Lab	3	1	60	--
CTD309	Eletrotécnica	O	Pres	3	1	60	--
CTD311	Fenômenos de Calor	O	Pres	4	0	60	--
ENG101	Operações Unitárias I	O	Pres	4	0	60	--
ENQ103	Termodinâmica II	O	Pres	4	0	60	CTD209

7º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD302	Reatores Químicos	0	Pres	4	0	60	--
CTD339	Resistência dos Materiais	0	Pres	4	0	60	--
CTD341	Tratamento de Águas e Efluentes	0	Pres	4	0	60	--
ENG102	Operações Unitárias II	0	Pres	4	0	60	--
ENQ201	Transferência de Massa	0	Pres	4	0	60	--
ENG104	Laboratório de Engenharia I	0	Lab	0	4	60	ENG 101

8º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
ENG103	Operações Unitárias III	0	Pres	4	0	60	--
ENG201	Engenharia Bioquímica	0	Pres/Lab	2	2	60	--
ENQ104	Corrosão	0	Pres/Lab	3	1	60	--
ENQ202	Reatores Químicos II	0	Pres	4	0	60	CTD302
ENQ203	Modelagem e Simulação de Processos Químicos	0	Pres/Lab	2	2	60	--
ENQ301	Laboratório de Engenharia Química I	0	Lab	0	4	60	ENG102

9º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD324	Engenharia Econômica	0	Pres	4	0	60	--
ENG202	Instrumentação e Controle de Processos	0	Pres/Lab	3	1	60	--
ENG301	Ética e Legislação Profissional	0	Pres	2	0	30	--
ENG302	Gestão e Avaliação da Qualidade	0	Pres	4	0	60	--
ENQ302	Laboratório de Engenharia Química II	0	Lab	0	4	60	ENG103
ENQ303	Planejamento e Projeto de Indústrias Químicas I	0	Pres	4	0	60	ENG101 ENG102 ENG103

10º Período Letivo							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
ENQ304	Planejamento e Projeto de Indústrias Químicas II	O	Pres/Dist	0	4	60	--
ENQ401	Estágio Curricular Supervisionado	O		--	--	200	--

Atividades					
Código	Atividade	Sit	Tipo	CH	Pré-Req.
ENQ402	Atividades Complementares	O	-	100	--
	Eletivas	EL	-	180	--

**Tabela 3:** Disciplinas de Comunicação, Linguagens, Informação e Humanidades.

Disciplinas de Comunicação, Linguagens, Informação e Humanidades							
Código	Disciplina	Sit	Tipo	T	P	CH	
CTD160	Inglês Instrumental	OL	Pres/Dist	4	0	60	
CTD161	Filosofia da Linguagem e Tecnologia	OL	Pres/Dist	4	0	60	
CTD162	Leitura e Produção de Textos	OL	Pres/Dist	4	0	60	
CTD163	Questões de História e Filosofia da Ciência	OL	Pres/Dist	4	0	60	
CTD164	Mundo Contemporâneo: Filosofia e Economia	OL	Pres/Dist	4	0	60	
CTD165	Questões de Sociologia e Antropologia da Ciência	OL	Pres/Dist	4	0	60	
CTD167	Ser Humano como Indivíduo e em Grupos	OL	Pres/Dist	4	0	60	
CTD168	Relações Internacionais e Globalização	OL	Pres/Dist	4	0	60	
CTD169	Noções Gerais de Direito	OL	Pres/Dist	4	0	60	
EDF045	Língua Brasileira de Sinais	OL	Pres/Dist	3	0	45	

**Legenda:**

- O - Disciplinas Obrigatórias
- OL - Opção Limitada
- ENG - Disciplinas comuns às Engenharias
- ENQ - Disciplinas da Engenharia Química
- EL - Disciplinas Eletivas
- Pres - Aula Teórica Presencial
- Lab - Aula Prática em Laboratório

**Tabela 4:** Disciplinas Eletivas.

Disciplinas Eletivas							
Código	Disciplina/Atividade	Sit	Tipo	T	P	CH	Pré-Req.
CTD202	Seqüência, Séries e Aplicações	EL	Pres	4	0	60	--
CDT203	Soluções Numéricas de Equações Diferenciais	EL	Pres	4	0	60	--
CDT205	Geometria Analítica	EL	Pres	4	0	60	--
CTD208	Pesquisa Operacional	EL	Pres	4	0	60	--
CTD213	Introdução a Administração	EL	Pres	4	0	60	--
CTD214	Empreendedorismo	EL	Pres	4	0	60	--
CTD215	Projetos Arquitetônicos e Paisagismo	EL	Pres	4	0	60	--
CTD216	Ecologia e Meio Ambiente	EL	Pres	4	0	60	--
CTD217	Planejamento Ambiental	EL	Pres	4	0	60	--
CTD222	Estatística Experimental	EL	Pres	4	0	60	--
CDT223	Confiabilidade	EL	Pres	4	0	60	--
CTD224	Matemática Financeira	EL	Pres	4	0	60	--
CTD231	Ciência e Tecnologia de Polímeros	EL	Pres	4	0	60	--
CTD303	Hidráulica Geral	EL	Pres	4	0	60	--
CTD320	Planejamento Industrial	EL	Pres	4	0	60	--
CTD327	Controle de Qualidade de Produtos e Processos	EL	Pres	4	0	60	--
CTD329	Amostragem Industrial	EL	Pres	4	0	60	--
CTD330	Controle Estatístico da Qualidade	EL	Pres	4	0	60	--
ENQ501	Processos de Separação por Membranas	EL	Pres/Lab	3	1	60	--
ENQ502	Tópicos Especiais em Secagem	EL	Pres	4	0	60	--
ENQ503	Tópicos em Petroquímica	EL	Pres/Lab	3	1	60	--
ENQ504	Tópicos em Produção de Açúcar e Álcool	EL	Pres/Lab	3	1	60	--
EAL102	Biotecnologia de Alimentos	EL	Pres/Lab	2	2	60	--
EAL301	Matérias-Primas Alimentares	EL	Pres/Lab	2	2	60	--
EAL303	Tecnologia das Fermentações	EL	Pres/Lab	2	2	60	CTD151
EME101	Resistência dos Materiais II	EL	Pres/Lab	3	1	60	--
EME103	Introdução aos Processos de Manufatura	EL	Pres	2	0	30	--
EME303	Desenho de Máquinas	EL	Pres	4	0	60	--
ENG401	Química Analítica Instrumental	EL	Pres/Lab	3	1	60	--

**Tabela 5:** Resumo de Carga Horária.

Período	Carga Horária			
	Disciplinas		Atividades	Total
	Semanal	Subtotal		
1º	22	330	0	330
2º	24	360	0	360
3º	28	420	0	420
4º	28	420	0	420
5º	24	360	0	360
6º	24	360	0	360
7º	24	360	0	360
8º	24	360	0	360
9º	24	330	0	330
10º	4	60	0	60
Eletivas	--	--	180	180
Atividades Complementares	--	--	100	100
Estágio Curricular	--	--	200	200
<b>Total</b>				<b>3840</b>

## 10.2 – Ementas e bibliografias

As ementas e bibliografias das disciplinas que compõe o curso de Engenharia Química estão apresentadas no Anexo I. Todas as disciplinas obrigatórias são apresentadas por período e ao final são apresentadas as disciplinas de Comunicação, Linguagens, Informação e Humanidades e as eletivas.

## 10.3 - Estágio Supervisionado

O Programa de Estágio Supervisionado do curso de Engenharia Química da UFVJM é uma atividade curricular obrigatória de treinamento profissional, que tem como objetivo geral complementar o ensino teórico-prático, proporcionando desta maneira um elo entre a Instituição de Ensino, geradora do conhecimento, e o mercado.

Uma das exigências da matriz curricular do curso de Engenharia Química é a realização de, no mínimo, 200 horas de estágio supervisionado. Conforme as Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Engenharia esse estágio é

obrigatório com uma duração mínima de 160 horas. Portanto, o estágio supervisionado do curso de Engenharia Química atende as exigências da resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002 em seu artigo 7º. Neste contexto, o estágio supervisionado do curso de Engenharia Química terá a supervisão de um professor do curso e de um profissional de Engenharia da empresa que o contratar, sob supervisão direta da Instituição de Ensino, através da elaboração de relatórios técnicos e acompanhamento individualizado durante o período de realização da atividade

O estágio permite o desenvolvimento do aluno através da aplicação prática de estudos teóricos. Através do estágio é que os alunos desenvolverão a maturidade necessária para enfrentar o concorrido mercado de trabalho. Além disso, estando presente no meio industrial, o aluno irá desenvolver e aplicar os preceitos necessários para atender ao perfil do egresso dos cursos de engenharia.

A interação com o meio industrial proporcionará ao aluno a aprendizagem e a vivência da Engenharia Química, visto que, sua passagem pela indústria, possibilitará ao graduando a oportunidade de encarar os problemas práticos e reais decorrentes dos processos industriais e por em prática os conhecimentos adquiridos ao longo do seu curso de graduação pela integração dos conhecimentos específicos, conhecimentos na área de gestão e na parte de humanidades. Outra vantagem que o estágio proporciona é a maior interação entre o meio acadêmico, o meio industrial e a comunidade.

Outro fator de importância para a realização do estágio supervisionado obrigatório é que possibilitará aos discentes acompanhar os avanços dos processos tecnológicos, visto que estes se encontram em constante mudança e muitas vezes os conteúdos ministrados na academia não acompanham tal evolução.

As normas específicas que regulamentarão o Estágio Curricular Supervisionado serão definidas pelo Colegiado de Curso, ouvido o Núcleo Docente Estruturante - NDE.

#### **10.4 – Atividades Complementares**

O mercado de trabalho atual está cada vez mais carente de profissionais que apresentem uma visão que vai além dos conteúdos técnicos que são ministrados

em sala de aula. Diante do exposto, verifica-se a necessidade de que, em conjunto com as atividades tradicionais previstas pelas matrizes curriculares dos cursos de graduação, sejam desenvolvidas atividades que permitam que o discente tenha uma visão mais crítica e ampla tanto de sua área como de aspectos culturais gerais.

Uma forma de atender a essa necessidade atual do mercado é a realização de atividades complementares que se mostram cada vez mais de fundamental importância para a formação do profissional moderno.

De acordo com a Resolução nº 5 – CONSEPE/UFVJM, de 23 de abril de 2010, as Atividades Complementares - AC estão previstas como atividades obrigatórias, nas Diretrizes Curriculares para os cursos de graduação e nos Projetos Pedagógicos dos Cursos. Portanto, para o aluno obter o seu grau como engenheiro químico, o mesmo deve fazer várias atividades complementares ao longo de sua graduação. De acordo com a matriz curricular proposta para a Engenharia Química, o discente deve realizar 100 horas dessas atividades. Vale ressaltar que tais atividades realizadas pelos alunos em qualquer outro curso de graduação, incluindo o BC&T, não serão aproveitadas para os alunos ingressantes no curso de Engenharia Química. Assim, além de poderem realizar mais atividades, os discentes terão a oportunidade de realizar atividades mais específicas para a sua área de formação.

As atividades complementares têm como objetivo promover e permitir uma maior interação entre o discente e outras áreas correlatas, sejam elas específicas com sua formação profissional ou não, dentre as quais se tem as intelectuais, lingüísticas, esportivas entre outras, sendo que a realização de tais atividades poderá ser por meio das áreas de ensino, pesquisa e extensão.

Realizando tais atividades, os graduandos terão a oportunidade de se aprofundarem em temas e atividades que podem promover uma interdisciplinaridade, podendo ampliar de forma satisfatória seus conhecimentos e, conseqüentemente, proporcionando uma formação diferenciada, formando profissionais mais capacitados para o mercado de trabalho.

As diversas atividades que os alunos terão oportunidade de realizar irão proporcionar o desenvolvimento de novas habilidades, promovendo uma maior capacidade de se desenvolver distintas tarefas. Busca-se também estimular o aluno a participar de atividades culturais e assistencialistas, favorecendo o seu contato

em especial com a sociedade. Além disso, por meio da execução de atividades complementares, os alunos terão contato com profissionais e pesquisadores de diversas áreas o que lhes proporcionará uma maior visão de mercado. Dentre as atividades é importante citar: monitorias, iniciação científica, projetos de extensão, de treinamento profissional, participação em congressos, palestras, grupos de estudo, atividade acadêmica à distância, vivência profissional complementar etc.

É importante ressaltar que as Atividades Complementares são regulamentadas pela instituição, quanto a equivalência em horas, pela Resolução nº 5 – CONSEPE/UFVJM, de 23 de abril de 2010.

As normas específicas que regulamentarão as Atividades Complementares serão definidas pelo Colegiado de Curso, ouvido o NDE.

### **10.5 - Trabalho de Conclusão de Curso**

O Trabalho de Conclusão do Curso se caracteriza como uma atividade orientada que busca consolidar a integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, bem como possibilitar a aplicação de conceitos e metodologias exigidas para o desenvolvimento de um projeto de engenharia química. Constitui-se em atividade obrigatória como requisito para concluir a graduação.

O objetivo de todo curso de graduação é a formação e capacitação de profissionais com competência para ingressar no mercado de trabalho. Como o foco e interesse da UFVJM é a formação de profissionais de Engenharia Química com tais características, é necessário que os alunos sejam avaliados ao final de sua graduação quanto: ao seu perfil profissional, assimilação e aplicação dos conteúdos por eles estudados ao longo do curso. Uma das formas de avaliar se o aluno possui tais atributos é mediante a elaboração de um trabalho de conclusão de curso.

De acordo com as normas Institucionais (Resolução Nº 15 – CONSEPE, de 21 de maio de 2010), o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é

*“uma atividade acadêmica obrigatória que consiste na sistematização, registro e apresentação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos, produzidos na área do Curso,*

No presente projeto, entende-se como TCC, as disciplinas de Planejamento e Projetos de Indústrias Químicas I e II, do 9º e 10º período com carga horária de 60 horas-aula cada uma, totalizando 120 horas-aula. Na disciplina de Planejamento e Projetos de Indústrias Químicas I, o aluno terá acompanhamento docente, para o desenvolvimento de um projeto na área de formação. Na disciplina de Planejamento e Projetos de Indústrias Químicas II, o aluno irá desenvolver o projeto e posteriormente apresentar a uma banca para avaliação.

Além de estimular a curiosidade e o espírito questionador do acadêmico o TCC tem como finalidade: desenvolver o poder de síntese do aluno, aprimorar sua capacidade de análise e resolução de problemas recorrentes na sua área de competência e aperfeiçoar os conhecimentos básicos, profissionalizantes e específicos estudados ao longo do curso.

Ressalta-se que, mesmo o BC&T sendo o modo de ingresso para o curso de Engenharia Química da UFVJM e tal curso exigir um Trabalho de Conclusão, o mesmo não poderá ser aproveitado como critério de avaliação para a conclusão do curso de Engenharia Química desta Instituição. Tal situação é explicada pelo Artigo 7, parágrafo único, da Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que diz:

*“É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.”*

Diante do exposto, fica clara a importância e necessidade do trabalho de conclusão de curso para fins de avaliação do egresso. As normas específicas que regulamentarão o TCC serão definidas pelo Colegiado de Curso, ouvido o NDE.

## 11 – ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PPC

Cientes da responsabilidade cada vez maior que se propõe aos cursos de graduação, o presente plano pedagógico tem como um de seus objetivos acompanhar e avaliar o andamento e a aplicação dos pensamentos propostos neste documento. Visando atender a demanda do mercado, sem perder o foco da qualidade do ensino a coordenação pretende implantar uma proposta de gestão administrativa, de acordo com a qual todos os docentes do curso serão convidados a participar e gerenciar as atividades de ensino, extensão e pesquisa. Pretende-se ainda, elaborar um plano de gestão para cada dois anos de atividades do curso, onde serão avaliadas e estabelecidas metas, necessidades, forma de condução do curso, funcionamento e novas estratégias, a fim de buscar possíveis e necessárias melhorias. Pretende-se reger reuniões a cada final de período onde sejam avaliados formas de aproveitamento dos alunos, necessidade de crescimento e melhorias da estrutura física e pessoal do curso. Almeja-se, também, reavaliar e atualizar ementas, planos de ensinos, bibliografias, a fim de buscar e se inserir na atualidade.

A avaliação e acompanhamento do Projeto Pedagógico poderá ser tarefa tão complexa quanto à avaliação da aprendizagem, pois também se estará avaliando processo e produto. E o fato é que ambas as avaliações se completam.

A avaliação do projeto deve ser contínua. O Colegiado de Curso deverá, juntamente com o NDE, elaborar a metodologia, as estratégias e os instrumentos de avaliação do processo e do produto do curso. A avaliação deve incluir a consulta e a participação de todos os envolvidos. Deve indicar os avanços, as descontinuidades e os resultados de cada conselho, deverá ser motivo de reflexão e discussão entre os discentes e docentes do curso, ouvidos docentes de outros cursos que interagem com o curso de Engenharia Química, na perspectiva de que sejam geradas propostas para aprimorar os conteúdos, as atividades e as ações inerentes ao processo de gestão do curso.

Muitos instrumentos já consolidados na prática institucional poderão ser reunidos na perspectiva de provas de verificação, voltados para avaliar o processo que deve incluir reuniões pedagógicas, fóruns de coordenadores, oficinas mistas de avaliação (com representantes de todo os segmentos), discussões em grupos focais

e outros. A periodicidade dos eventos deve ser resultado da política de avaliação da gestão do curso em consonância com os programas pertinentes da Universidade.

O confronto entre o velho e o novo mundo é sempre passível de conflitos, mas o esforço de manter o diálogo aberto com visão ética e futurista sempre nos levará a caminhos de crescimento.

## 12 – AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Muito já se disse e foi escrito sobre avaliação da aprendizagem, porém a temática continua sendo polêmica. Os procedimentos e instrumentos de avaliação devem ficar a cargo da equipe de docentes responsável pelo curso. Devem ser concebidos através de discussões teóricas, levando em consideração a cultura acumulada por discentes e docentes em torno da avaliação, o nível dos conhecimentos básicos que os discentes trazem do ensino médio, as condições objetivas em torno da organização do curso e ainda, a natureza da área e o sentido pedagógico; confrontado com os objetivos, o perfil e as competências e habilidades. Pode-se, no entanto, refletir sobre o sentido de avaliar competências, haja vista que aqueles conteúdos que estão nas ementas das disciplinas serão trabalhados para desenvolver as competências elencadas ou contempladas no presente projeto pedagógico. Deve-se deslocar o foco da nota para as competências que foram ou não desenvolvidas ou que foram desenvolvidas parcialmente.

Nesse sentido, deve-se fazer a diferença entre a avaliação do processo e a avaliação do produto. Na avaliação do processo o objetivo é identificar as potencialidades dos discentes, as falhas da aprendizagem, bem como buscar novas estratégias para superar as lacunas identificadas. Para acompanhar a aprendizagem no processo, o docente pode lançar mão de atividades e ações que envolvam os discentes ativamente. Por exemplo: seminários, relatos de experiências, entrevistas, coordenação de debates, produção de textos, práticas de laboratório, elaboração de projetos, relatórios, dentre outros, isto é, não implicando, necessariamente, na aplicação de provas.

Para avaliar produtos, o docente precisa reunir as provas de verificação da aprendizagem ou comprovações do desenvolvimento das competências. O objetivo dessas provas é fornecer elementos para que o docente elabore os argumentos consistentes acerca do desempenho e da evolução dos discentes. Para compor essas provas, organiza-se um conjunto de instrumentos que sejam compatíveis para identificar as informações que o docente deseja.

Esses instrumentos podem ser exames escritos com ou sem consulta a materiais bibliográficos ou digitais, experimentações monitoradas em laboratórios, relatórios e descrições de processos produtivos, visitas, elaboração de pôsteres ou

outros materiais para apresentação, relatórios de estágio e monografias. Ao pontuar o produto, o docente deve explicitar com clareza os critérios adotados quanto aos objetivos esperados.



As reflexões acima realizadas deixam clara a complexa tarefa de avaliar. Porém, para dar suporte legal ao docente contamos com o regulamento que normatiza os cursos de graduação na UFVJM. Recorrer à Resolução em seus aspectos técnicos legais e confrontá-la com consistentes reflexões sobre o sentido de avaliar considerando os objetivos do curso de graduação em Engenharia Química, norteará o processo de avaliação.

## 13 – FORMA DE INGRESSO

Para o aluno pleitear uma vaga no curso de Engenharia Química, deverá cursar o Bacharelado em Ciência e Tecnologia – BC&T. A forma de ingresso no BC&T ocorre via Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM e via Programa Seletivo por Avaliação Seriada - SASI, reopção, transferência e obtenção de novo título.

A forma de transição do aluno do BC&T para o Curso de Engenharia Química deverá ocorrer de acordo com a Resolução nº 18 do CONSEPE, de 18 de junho de 2010.

## 14 - INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

O curso de Engenharia Química apresenta em sua estrutura curricular um elenco de disciplinas teóricas e práticas necessários para a formação de um profissional capaz de enfrentar os desafios do mercado de trabalho. Para obter o diploma e portar o título de Engenheiro Químico, o discente deve obedecer e atender aos seguintes requisitos:

- a. obter aprovação em todas as disciplinas oferecidas pelo curso, incluindo as eletivas e estágio supervisionado, totalizando o cumprimento de no mínimo 3360 horas de integralização em disciplinas do curso;
- b. realizar no mínimo a carga horária de 100 horas em atividades complementares;
- c. realizar e obter aprovação em no mínimo 180 horas de disciplinas eletivas;
- d. realizar pelo menos 200 horas de Estágio Supervisionado Obrigatório e obter aprovação na defesa do mesmo.

## 15 – INFRA-ESTRUTURA

O curso de Engenharia Química, vinculado ao Instituto de Ciência e Tecnologia - ICT, terá prédio próprio construído numa área total em torno de 1.400 m<sup>2</sup>.

A área construída constará de laboratórios de Informática, Química, Física e Engenharia Química, os quais poderão ser compartilhados com outros cursos. A organização deverá possibilitar a execução de aulas práticas, bem como a realização e o desenvolvimento de atividades de científicas.

Além disso, serão alocados no prédio os seguintes laboratórios:

- a. Laboratório de Análises;
- b. Laboratório de Bioprocessos;
- c. Laboratório de Engenharia Química;
- d. Laboratório de Engenharia;
- e. Laboratório de Modelagem e Simulação de Processos Químicos;
- f. Laboratório de Instrumentação e Controle de Processos;
- g. Laboratório de Tecnologia de Polímeros;
- h. Laboratório de Petroquímica;
- i. Laboratório de Reatores Químicos e Catálise;
- j. Laboratório de Controle Ambiental.

## 16 – CORPO DOCENTE

Visando manter e cumprir a proposta de inter e multidisciplinaridade, formar alunos com base sólida de conteúdos voltados para Engenharia Química dentro da atualidade, bem como, criar um curso que vise fortemente ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico e ainda, buscar ser um curso de reconhecimento, pretende-se obter no quadro de docentes profissionais, que visem o aprimoramento e atualização de atividades de ensino, pesquisa e extensão voltadas para áreas científicas, tecnológicas e de gestão. Almeja-se que tais profissionais sigam rigorosamente os preceitos éticos e que se envolvam em construir um curso de qualidade integrando aulas teóricas e práticas com base na atualidade e realidade da área de Engenharia Química. Espera-se ainda, docentes com interação e interesse em participar de cursos de pós-graduação.

O perfil de contratação de cada docente será adequado de acordo com as áreas de necessidade do curso, solicitadas por meio de concurso, no qual constarão as possíveis disciplinas que ele deverá assumir. A seleção privilegiará doutores, no entanto, mestres não serão excluídos.

O quadro de docentes deverá possuir o número satisfatório de professores, para que esses ministrem o mínimo de 8 horas semanais e no máximo 20 horas semanais. Durante o levantamento do número de docentes necessários, levou-se em consideração, além das disciplinas obrigatórias, as disciplinas eletivas do curso de Engenharia Química, bem como uma carga horária de trabalho de 12 a 14 horas semanais.

O quantitativo docente foi estimado pelo projeto REUNI em dez (10) professores, sendo preferencialmente doutores nas áreas de química, física, engenharia química e outras engenharias. Ressaltamos que para atender a carga horária prevista no curso é necessária avaliação e ajuste deste quantitativo.

## **17 - LEGISLAÇÃO CONSULTADA NA ELABORAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO**

Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007 - Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI.

Decreto Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996 - Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966 – regulamenta o exercício da profissão de engenheiro.

Resolução CONFEA 218 de 19 de junho de 1973 - que discrimina atividades das diferentes modalidades de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

Resolução CONFEA nº 1010, de 22 de agosto de 2005 – define as atribuições e atividades das diferentes modalidades de Engenharia.

Resolução CONFEA nº 1016, de 25 de Agosto de 2006 - regula o Cadastramento das Instituições de Ensino e de seus Cursos e para a Atribuição de Títulos, Atividades e Competências Profissionais.

Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002 - instituiu as “Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia”.

Parecer CNE/CES nº 67, de 11 de março de 2003 - Referencial para as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN dos Cursos de Graduação.

Parecer CNE nº 329/2004, 11 de novembro de 2004 - referente à carga horária mínima dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

Parecer CNE nº 184/2006, de 07 de julho de 2006 - retificação do Parecer CNE/CES nº 329/2004.

Parecer CNE nº 184/2006, de 31 de janeiro de 2007- dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.



RESOLUÇÃO Nº 2/2007, de 18 de junho de 2007 - dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

RESOLUÇÃO Nº 3/2007, de 2 de julho de 2007 - dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora-aula, e dá outras providências.

Resolução CONSEPE nº 32, de 21 de novembro de 2008 - estabelece as normas de Estágio dos Discentes dos cursos de Graduação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri-UFVJM.

Resolução CONSEPE nº 05, de 23 de abril de 2010 - estabelece a equivalência em horas das Atividades Complementares-AC e das Atividades Acadêmico-Científico-Culturais-AACC, conforme previsto no Regulamento dos Cursos de Graduação da UFVJM.

Resolução CONSEPE nº 15, 21 de maio de 2010 - Estabelece normas para o Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM.

Resolução CONSEPE nº 18, 18 de junho de 2010 - Estabelece normas para transição de estudantes dos Cursos de Bacharelado em Ciência e Tecnologia - BCTs para os Cursos de Engenharias (Química, Alimentos, Mecânica, Civil, Produção e Hídrica) da UFVJM.

## ANEXO 1 - EMENTÁRIO

### 1º PERÍODO

#### CTD110 - Funções de Uma Variável - 75h

Funções. Limites e continuidade. Derivada. Regras de derivação. Derivadas de funções notáveis. Aplicações da derivada. Integral. Teorema fundamental do cálculo. Técnicas de Integração. Aplicações da Integral.

#### **Bibliografia Básica:**

1. THOMAS, George B. **Cálculo**. 11.ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2009. v.1.
2. STEWART, James. **Cálculo**. 5.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2006. v.1.
3. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v. 1.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. ANTON, Howard; BIVENS, Irl; DAVIS, Stephen. **Cálculo**. 8. ed. Porto Alegre : Bookman, 2007. v.1.
2. FLEMMING, Diva Marília; GONÇALVES, Mirian Buss. **Cálculo A: funções, limites, derivação e integração**. 6.ed. rev. e ampl. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
3. LEITHOLD, Louis. **O cálculo com geometria analítica**. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994. v.1.
4. MEDEIROS, Valéria Zuma (coord.) et al. **Pré-cálculo**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.
5. SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987. v.1.

#### CTD112 - Álgebra Linear - 75h

Sistemas de Equações Lineares. Matrizes escalonadas, Posto e Nulidade de uma matriz. Álgebra de Matrizes. Espaços vetoriais. Subespaços vetoriais. Dependência e independência linear. Base e dimensão. Transformações Lineares. Núcleo e

imagem de uma transformação linear. Transformações lineares e matrizes e Matriz de mudança de base. Teoria dos Determinantes. Autovalores e autovetores: Polinômio característico. Base de autovetores e diagonalização de operadores. Produto Interno.



#### **Bibliografia Básica:**

1. BOLDRINI, José Luiz et al. **Álgebra Linear**. 3 ed. São Paulo: Harbra, 1980.
2. LIPSCHUTZ, Seymour; LIPSON, Marc Lars. **Teoria e problemas de álgebra linear**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
3. KOLMAN, Bernard; HILL, David. **Introdução à Álgebra linear com aplicações**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. STEINBRUCH, Alfredo. **Introdução à álgebra linear**. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 2005.
2. CALLIOLI, Carlos A.; DOMINGUES, Hygino H.; COSTA, Roberto C. F. **Álgebra linear e aplicações**. 6. ed. rev. São Paulo: Atual, 1990.
3. K. Hoffman- R. Kunze, **Álgebra Linear**, Ed. Polígono.
4. LIMA, Elon Lages. **Álgebra Linear**. 8 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.
5. SANTOS, Reginaldo J. **Um curso de geometria analítica e álgebra linear**. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2007.

### **CTD150 - Biologia Celular - 60h**

Biologia Celular: Origem da vida, teorias da evolução e evidências do processo evolutivo. Diversidade biológica (tipos, tamanhos e formas celulares). Estrutura, organização celular e composição química da célula. Estrutura e função da membrana plasmática, citoesqueleto, organelas citoplasmáticas e núcleo. Princípios de sinalização celular. Divisão celular: mitose e meiose. Histologia: Estudo dos componentes dos tecidos epiteliais, conjuntivos, nervoso e muscular.

#### **Bibliografia Básica:**

1. JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular**. 8 ed. Rio de

Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

2. JUNQUEIRA, L.C.U.; CARNEIRO, J. **Histologia básica: texto e atlas**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
3. CARVALHO, H.F.; RECCO-PIMENTEL, S.M. **A célula**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2007.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. ALBERTS, B. et al. **Biologia molecular da célula**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
2. COOPER, G.M.; HAUSMAN, R.E. **A célula: uma abordagem molecular**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
3. DE ROBERTIS, E.M.F.; HIB, J. **Bases da biologia celular e molecular**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
4. LODISH, H. et al. **Biologia celular e molecular**. ed. Porto Alegre : Artmed, 2005.
5. NORMAN, R.I.; LODWICK, D. **Biologia celular**. 1 ed. Elsevier, 2007. (Série Carne e Osso).

### **CTD166 - Fundamentos de Técnicas de Trabalho Intelectual, Científico e Tecnológico - 60h**

A Ciência Moderna. Os Cânones da Ciência. A Ciência e a Tecnologia. O Conhecimento Científico. Os Fundamentos da Metodologia Científica. A Normalização do Conhecimento Científico. A Pesquisa Científica e Desenvolvimento Tecnológico. A Elaboração de Relatórios Técnico-científicos. Os Projetos de Pesquisa.

#### **Bibliografia Básica:**

1. CARVALHO, M.C.M. (org.). **Construindo o saber - Metodologia científica: fundamentos e técnicas**. 21.ed. Campinas: Papyrus, 2009.
2. LAKATOS, E.M.; Marconi, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Atlas 2005.
3. LAKATOS, E.M.; Marconi, M.A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas

2007.

**Bibliografia Complementar:**

1. CHAUI, M. **Convite a Filosofia**. 13.ed. São Paulo: Ática, 2003.
2. KÖCHE, J.C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. 17.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
3. KOYRÉ, A. **Estudos de história do pensamento científico**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.
4. LAKATOS, E.M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 3.ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 1990.
5. MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

**CTD170 - Introdução às Engenharias - 60h**

Introdução ao Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T) e às engenharias com ênfase nas engenharias oferecidas pela UFVJM: suas interconexões com a evolução da sociedade. Atuação profissional dos bacharéis em ciência e tecnologia e engenheiros com enfoque no desenvolvimento do indivíduo e da sociedade. Responsabilidades éticas e técnicas na prática profissional, enfocando os aspectos individual e coletivo, inter e multidisciplinar. Conteúdo

**Bibliografia Básica:**

1. BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. **Introdução à engenharia**. Florianópolis, SC: UFSC, 2006.
2. HOLTZAPPLE e REECE, **Introdução à Engenharia**, Ed. LTC, Rio de Janeiro RJ, 2006.
3. BRASIL, Nilo Índio do. **Introdução à Engenharia Química**. 2ed. Rio de Janeiro : Editora Interciência, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

1. MACEDO, Edison Flávio. **Manual do profissional: introdução à teoria e prática**

do exercício das profissões do Sistema Confea/ Creas. 4. ed. Florianópolis: Recorde, 1999. 199 p.

2. Projetos Pedagógicos do BC&T e Engenharias. Home Page da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Disponível em: <http://www.ufvjm.edu.br/prograd>
3. BROCKMAN, J. B. **Introdução à engenharia:** modelagem e solução de problemas, Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2010.
4. OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio de; TAVARES, Wolmer Ricardo. **Introdução à engenharia de produção.** Florianópolis, SC: Visual Books, 2006.
5. CASAROTTO Filho, Nelson. **Elaboração de projetos empresariais:** análise estratégica, estudo de viabilidade e plano de negócio. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

## 2º PERÍODO

### CTD111 - Funções de Várias Variáveis - 75h

Seções Cônicas e equações quadráticas. Sequências e séries infinitas. Vetores e geometria no espaço. Funções de Várias Variáveis. Derivadas parciais. Integrais Duplas e Triplas.

#### Bibliografia Básica:

1. THOMAS, George B et al. Cálculo. 11 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009. v. 2.
2. STEWART, James. Cálculo. 5 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2008. v.2.
3. GUIDORIZZI, Hamilto Luiz. Um curso de cálculo. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. v.2.

#### Bibliografia Complementar:

1. ANTON, H.; BIVENS, I.; DAVIS, S. Cálculo. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. v. 2.
2. LEITHOLD, Luis. O cálculo com geometria analítica. São Paulo: Harbra, 1984. v. 2.
3. SIMMONS, George F. Cálculo com geometria analítica. São Paulo: McGraw-Hill,

1987. v. 2.

4. APOSTOL, Tom M. Cálculo. 2.ed. Revert Brasil, 2008. v. 2.
5. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R., Louis. Matemática avançada para engenharia. 3.ed., Bookman Companhia, 2009. v. 2.

### CTD120 - Fenômenos Mecânicos - 75h

Medidas, movimento retilíneo, vetores, movimento em 2 e 3 dimensões, força e movimento, trabalho e energia cinética, conservação da energia, sistema de partículas, colisões, rotação, torque e rolamento.

#### Bibliografia Básica:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. **Fundamentos de física 1:** mecânica. 8 ed.. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. RESNICK, Robert; HALLIDAY, David; KRANE, Kenneth S. **Física 1.** 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, c2003.
3. TIPLER, Paul A., MOSCA, Gene. **Física para cientistas e engenheiros.** 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

#### Bibliografia Complementar:

1. NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de Física básica 1** . 4 ed. rev. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
2. CHAVES, ALAOR E SAMPAIO, J.F. FÍSICA BÁSICA - MECÂNICA. 1ª Ed., LTC, 2007. ???
3. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Sears e Zemansky Física I:** mecânica. 12. ed. São Paulo: Pearson/Addison Wesley, 2008. v. 1.
4. GOLDSTEIN, Herbert; POOLE, Charles; SAFKO, John. **Classical mechanics.** 3.ed. San Francisco: Addison Wesley, 2002.
5. ADIR MOYSÉS LUIZ. FÍSICA 1- MECÂNICA. 1ª Ed., Editora Livraria da Fisica, 2006.

### CTD130 - Química Tecnológica I - 75h

Matéria, medidas, átomos, moléculas e íons; Estequiometria, Cálculos com

fórmulas e Equações Químicas; Estrutura eletrônica dos átomos; Tabela Periódica e propriedades periódicas dos elementos; Conceitos básicos de ligação química, geometria molecular e teorias de ligação; Soluções, concentração e diluições; Cinética Química; Equilíbrio Químico; Eletroquímica.

**Bibliografia Básica:**

1. BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. **Química: a ciência central**. 9 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
2. ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
3. MASTERTON, W. L., HURLEY, C. N.. **Química: princípios e reações**, 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

1. BRADY, J. E., SENESE, F. **Química: a matéria e suas transformações**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 2v.
2. RUSSEL, J. B. **Química geral**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 2v.
3. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M. **Química e reações químicas**. 1 ed. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2005. 2v.
4. ROZENBERG, I. M. **Química geral**. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
5. BROWN L. S.; HOLME T. A. **Química geral aplicada à engenharia**. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

**CTD140 - Linguagens de Programação - 75h**

Conceitos introdutórios de computação: hardware e seus componentes, sistemas operacionais, linguagens de programação, representação e processamento da informação. Sistemas de numeração e sua aritmética básica. Noções de lógica matemática. Introdução à lógica de programação utilizando uma linguagem de programação real. Noções de algoritmo e sequenciação. Tipos de dados, definição de variáveis, constantes e identificadores. Operadores de atribuição, aritméticos, relacionais e lógicos, expressões aritméticas. Comandos de entrada e saída. Estruturas de controle: sequência, decisão, iteração.

**Bibliografia Básica:**

1. SCHILDT, Herbert. **C completo e total**. 3.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.
2. MEDINA, Marco; FERTIG, Cristina. **Algoritmos e programação: teoria e prática**. São Paulo: Novatec, 2005.
3. FEDELI, Ricardo Daniel ; POLLONI, Enrico Giulio; PERES, Fernando Eduardo. **Introdução à ciência da computação**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003. .

**Bibliografia Complementar:**

1. VELLOSO, Fernando de Castro. **Informática: conceitos básicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
2. MARÇULA, Marcelo; BENINI FILHO, Pio Armando. **Informática: conceitos e aplicações**. 3. ed., rev. São Paulo: Érica, 2008.
3. EVARISTO, Jaime. **Aprendendo a programar programando em C**. Rio de Janeiro: Book Express, 2001.
4. FARRER, Harry et al. **Programação estruturada de computadores: algoritmos estruturados**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
5. RAMALHO, José Antonio. **Introdução à informática**. 5.ed. São Paulo: Futura, 2003.

**3º PERÍODO****CTD114 - Equações Diferenciais e Integrais - 60h**

Introdução às equações diferenciais, Equações Diferenciais de Primeira Ordem, Equações Diferenciais de Segunda Ordem, Transformada de Laplace, Sistemas de Equações Lineares de Primeira Ordem, Soluções em Série de potências para Equações Lineares de Segunda Ordem.

**Bibliografia Básica:**

1. BOYCE, William E.; Diprima, Richard C. **Equações diferenciais elementares e**

**problemas de valores de contorno.** 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

2. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais.** 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. v. 1.
3. SIMMONS, George; KRANTZ, Steven G. **Equações diferenciais: teoria, técnica e prática.** São Paulo: McGraw-Hill, 2008

#### **Bibliografia Complementar:**

1. ZILL, Dennis G.; CULLEN, Michael R. **Equações diferenciais.** 3.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. v.2.
2. ZILL, Denis G. **Equações diferenciais com aplicações em modelagem.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
3. IÓRIO, V. **EDP: um curso de graduação.** 2 ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2007..
4. FIGUEIREDO, Djairo Guedes de. **Análise de Fourier e equações diferenciais parciais.** 4. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2009.
5. DOERING, Claus Ivo; LOPES, Artur Oscar. **Equações diferenciais ordinárias.** 2. ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2007. 423 p. (Matemática Universitária).

#### **CTD122 - Fenômenos Térmicos e Ópticos - 60h**

Gravitação. Oscilações Mecânicas. Ondas Progressivas Unidimensionais. Ondas Harmônicas. Equação de onda. Interferência. Ondas estacionárias e modos normais de vibração. Reflexão. Ondas sonoras. Ondas Planas e Esféricas. Efeito Doppler. Temperatura, Calor e a Primeira Lei da Termodinâmica. A Teoria Cinética dos Gases. Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica. Atividades de Laboratório.

#### **Bibliografia Básica:**

1. HALLIDAY, David ; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica.** Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 2.
2. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física: para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica.** 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. v.1.
3. YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A. **Sears e Zemansky Física III.** 10.ed. São Paulo: Pearson Education, 2003. v.3.

**Bibliografia Complementar:**

1. DAVID J. Griffiths. **Introduction to electrodynamics**. New Jersey: Prentice Hall, 1999.
2. NUSSENZVEIG, H. M.. **Curso de física básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002. v. 3.
3. FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew . **Lições de física: the Feynman lectures on physics**. Porto Alegre: Bookman, 2008. v.2.
4. CHAVES, Alaor. **Física**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2001. v. 2.
5. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. **Física: para cientistas e engenheiros: eletricidade e magnetismo, ótica**. 5.ed. Rio de Janeiro, RJ: Livros Técnicos e Científicos, 2006. v. 2.

**CTD131 - Química Tecnológica II - 75h**

Química orgânica estrutural, propriedades físicas de moléculas orgânicas, estrutura tridimensional de moléculas orgânicas, ácidos e bases em química orgânicas, reatividade de grupos funcionais.

**Bibliografia Básica:**

1. SOLOMONS, T. G. G.; FRYLE, C. B. **Química orgânica**. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v. 1.
2. BRUICE, P. Y. **Química orgânica**. 4 ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2006. v. 1.
3. VOLLHARDT, K. Peter; SCHORE, Neil E. **Química orgânica: estrutura e função**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

1. MORRISON, R.; BOYD, R. **Química orgânica**. 13 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.
2. ALLINGER, N. L. et al. **Química orgânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.
3. HOFFMAN, Robert V. **Organic chemistry: an intermediate text**. 2 ed. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2004.

4. HART, Harold. **Organic chemistry: a short course**. 4.ed. Boston: Houghton Mifflin, 1972.
5. McMURRY, John. **Fundamentals of organic chemistry**. 7 ed. Australia: Brooks/Cole: Cengage Learning, c2011.

### CTD132 - Bioquímica - 60h

Água, equilíbrio ácido-base e sistemas tamponantes. Biomoléculas: Carboidratos, lipídios, aminoácidos, proteínas, nucleotídeos e ácidos Nucléicos; Enzimas, vitaminas e co-enzimas. Bioenergética e Metabolismo celular: glicólise, ciclo do ácido cítrico, cadeia respiratória, fotossíntese, metabolismo do glicogênio, metabolismo de lipídeos, metabolismo de aminoácidos e proteínas.

#### **Bibliografia Básica:**

1. CAMPBELL, Mary K.; FARRELL, Shawn O. **Bioquímica**. Tradução: All Tasks; revisão técnica: Maria Martha Guedes Chaves. São Paulo: Thomson Learning, 2007. 3 v.
2. MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo B. **Bioquímica básica**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
3. NELSON, David L.; COX, Michael M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. BERG, Jeremy; TYMOCZKO, John; STRYER, Lubert. **Bioquímica**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
2. CHAMPE, Pamela C.; HARVEY, Richard A.; FERRIER, Denise R. **Bioquímica ilustrada**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
3. DEVLIN, Thomas M. **Manual de bioquímica com correlações clínicas**. 6.ed. São Paulo, SP: Blücher, 2007.
4. KOOLMAN, Jan; ROHM, Klaus-Heinrich. **Bioquímica: texto e atlas**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
5. VOET, Donald; VOET, Judith G.; PRATT, Charlotte W. **Fundamentos de**

### **CTD141 - Algoritmos e Programação - 75h**

Introdução aos conceitos de modularização de programas, procedimentos, funções, passagem de parâmetros, variáveis locais e globais, recursividade. Aprofundamento nos conceitos de estruturas básicas de dados: vetores, matriz e strings, estruturas. Programação estruturada. Refinamentos sucessivos. Manipulação de arquivos.

#### **Bibliografia Básica:**

1. MEDINA, Marco; FERTIG, Cristina. **Algoritmos e programação: teoria e prática.** São Paulo: Novatec, 2005.
2. SCHILDT, Herbert. **C completo e total.** 3.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1997.
3. CORMEN, Thomas H. et al. **Algoritmos: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal e C/C++.** São Paulo: Prentice Hall, 2002.
2. SOUZA, M. A. F. de; GOMES, M. M.; SOARES, M. V.; Concílio, R. **Algoritmos e lógica de programação.** São Paulo: Cengage Learning, 2006.
3. CORMEN, Thomas H. et al. **Algoritmos: teoria e prática.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
4. EVARISTO, Jaime. **Aprendendo a programar - programando em C.** Rio de Janeiro: Book Express, 2001.
5. FARRER, Harry et al. **Algoritmos estruturados.** 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

### **ENQ101-Introdução a Processos e Indústrias químicas 30h**

Introduzir os fundamentos dos cálculos utilizados na Engenharia Química. Leis de conservação da matéria e energia. Propriedades termodinâmicas e de transporte

dos gases, vapor e de misturas gás-vapor. Resolução de problemas envolvendo balanços materiais e de energia. Técnicas computacionais de resoluções de problemas envolvendo balanço de energia e massa.

#### **Bibliografia Básica:**

1. HIMMELBLAU, D. M. **Engenharia Química. Princípios e Cálculos**, Prentice-Hall do Brasil, 2001.
2. COULSON, **Chemical Engineering**, 5a ed. Butterworth-Heinemann, 1996. Vol. 1.
3. BRASIL, N.I. **Introdução à Engenharia Química**. 2a ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. PERRY, R.H.; GREEN, D.W. MALONEY, J.O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook**, 7a ed. McGraw-Hill, 1997.
2. TURNS, R.S. **An introduction to combustion Concepts and applications**. 2a ed. McGrawHill, 2000.
3. FOUST, A.S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C.W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. **Principles of Unit Operations**. 2a ed., John Wiley & Sons, 1980
4. McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**, 6ª ed., McGraw-Hill International Editions, 2000.
5. RUSSEL, T.F., DENN, M.M. **Introduction to Chemical Engineering Analysis**. John Wiley & Sons, 1972.

### 4º PERÍODO

#### CTD113 - Probabilidade e Estatística - 60h

Introdução à Estatística e seu papel na Engenharia. Estatística Descritiva. Probabilidade: interpretações, probabilidade condicional e independência, Teorema de Bayes. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Distribuições de probabilidade para variáveis aleatórias discretas e contínuas. Distribuições de

probabilidade conjuntas. Amostragem aleatória. Inferência Estatística: distribuições amostrais, estimação pontual e intervalar. Testes de hipóteses para uma e duas amostras.

#### **Bibliografia Básica:**

1. HINES, William W. et al. **Probabilidade e estatística na engenharia**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
2. MONTGOMERY, Douglas C; RUNGER, Georg C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. ROSS, Sheldon. **Probabilidade: um curso moderno com aplicações**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. BARTOSZYŃSKI, Robert; NIEWIADOMSKA-BUGAJ, Magdalena. **Probability and statistical inference**. 2.ed. Hoboken, N.J [USA]: Wiley-Interscience, 2008.
2. CASELLA, George; BERGER, Roger L. **Statistical inference**. 2.ed. Pacific Grove-USA: DUXBURY/Thomson Learning, 2002.
3. CONGDON, Peter. **Bayesian statistical modelling**. 2. ed. Chichester, England: John Wiley & Sons, 2006.
4. DEVORE, Jay L. **Probabilidade e estatística para engenharia e ciências**. Tradução da 6.ed. norte-americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
5. DEGROOT, Morris H.; SCHERVISH, Mark J. **Probability and statistics**. 3. ed. Boston: Addison-Wesley, 2002.

### **CTD121 - Fenômenos Eletromagnéticos - 60h**

Cargas Elétricas. Lei de Coulomb. Campo Elétrico. Lei de Gauss. Energia e Potencial Eletrostático. Condutores. Dielétricos e Capacitores. Circuitos e Correntes. Campo Magnético. Leis de Ampère e de Faraday. Indutância. Propriedades Magnéticas da Matéria. Equações de Maxwell. Ondas Eletromagnéticas. Atividades de Laboratório.

#### **Bibliografia Básica:**

1. HALLIDAY, David, RESNICK, Robert, WALKER, Jearl. **Fundamentos de física: eletromagnetismo**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. v. 3.
2. YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Sears e Zemansky Física III: eletromagnetismo**. 12.ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009..
3. TIPLER, Paul A., MOSCA, Gene. **Física: para cientistas e engenheiros: eletricidade e magnetismo, ótica**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v. 2.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. HALLIDAY, David, RESNICK, Robert, WALKER, Jearl. **Física 3: eletromagnetismo**. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. SERWAY, Raymond A.; JEWETT, John W. **Princípios de física: eletromagnetismo**. 3.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. v. 3.
3. NUSSENZVERG, H. Moysés. **Curso de física básica: mecânica**. 4.ed. São Paulo: Blucher, 2008. v. 3.
4. YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A. **Sears e Zemansky Física III: eletromagnetismo**. 12.ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
5. FEYNMAN, R. P. **Lições de Física de Feynman**. Porto Alegre: Bookman, Porto Alegre, 2008. v. 2.

#### **CTD133 - Físico-Química - 60h**

Gases, Fases condensadas; energia, primeiro, segundo e terceiro princípios da termodinâmica. sistema de composição variável, espontaneidade e equilíbrio químico; Soluções ideais e propriedades coligativas.

#### **Bibliografia Básica:**

1. ATKINS, Peter; PAULA, Júlio de. **Físico-química**. 8.ed. . Rio de Janeiro: LTC , 2008. v.1.
2. CASTELLAN, Gilbert. **Fundamentos de físico-química**. Rio de Janeiro: LTC, 1986.
3. PILLA, L.; SCHIFINO, J. **Físico-química I: termodinâmica química e equilíbrio químico**. Porto Alegre: UFRGS EDITORA, 2006. 520p.

**Bibliografia Complementar:**

1. ATKINS, Peter; PAULA, Júlio de. **Físico-química**. 8.ed. . Rio de Janeiro: LTC , 2008 . v.2.
2. MOORE, Walter J. **Físico-química**. São Paulo: Edgard Blücher, 1976. v. 1. 383p.
3. NETZ, Paulo A; ORTEGA, George Gonzáles. **Fundamentos da físico-química: uma abordagem conceitual para as ciências farmacêuticas**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
4. BALL, David W. **Físico-química**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. v.1.
5. BALL, David W. **Físico-química**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. v.2.

**CTD134 - Mecânica dos Fluidos - 60h**

Propriedades dos fluidos. Conceitos Fundamentais. Estática dos fluidos. Dinâmica dos fluidos. Cinemática dos fluidos. Análise dimensional e semelhança. escoamento interno viscoso e incompressível. Máquinas de fluxo.

**Bibliografia Básica:**

1. BRUNETTI, F. **Mecânica dos fluidos**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
2. FOX, R. W; McDonald, T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
3. MUNSON, Bruce R.; YOUNG, Donald F.; OKIISHI, Theodore H. **Fundamentos da mecânica dos fluidos**. 4 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

1. ÇENGEL, Y; CIMBALA, J. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill, 2007.
2. WHITE, F. M. **Mecânica dos fluidos**. 4 ed. Rio de Janeiro: Mc Graw-Hill, 2002.
3. SEARS, Francis Weston; ZEMANSKY, Mark W. **Física 2: mecânica dos fluidos. Calor movimento ondulatório**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1984.

4. SIMÕES, José Gabriel; BRUNETTI, Franco. **Elementos de mecânica dos fluidos**. São Paulo, FEI, 1972.
5. OLIVEIRA, L.A.; LOPES, A.G. **Mecânica dos fluidos**. 3 ed. Editora ETEP, 2010.

#### CTD142 - Desenho e Projeto para Computador - 60h

Introdução ao desenho técnico. Normatização em desenho técnico. Projeções e vistas ortográficas. Desenhos em perspectiva. Cortes e secções. Escalas e dimensionamento. Desenho assistido por computador (CAD)

#### **Bibliografia Básica:**

1. FREENCH, T.E.; VIERCK, C. J. **Desenho técnico e tecnologia gráfica**. São Paulo: Ed. Globo, 2002.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10067: princípios gerais de representação em desenho técnico; NBR 10068: folha de desenho - leiaute e dimensões; NBR 10126: cotagem em desenho técnico; NBR 10582: apresentação da folha para desenho técnico; NBR 10647: desenho técnico - norma geral; NBR 13142: desenho técnico - dobramento de cópias; NBR 8403: Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas - larguras de linhas; NBR 8196: emprego de escalas em desenho técnico; NBR 8402: execução de caracter para escrita em desenho técnico**. Disponível em <http://www.abnt.org>.
3. VENDITTI, Marcus Vinicius dos Reis. **Desenho técnico sem prancheta com AutoCad 2008**. Florianópolis: Visual Books, 2007

#### **Bibliografia Complementar:**

1. BALDAM, R.L. **AutoCAD 2002: utilizando totalmente**. São Paulo: Erica, 2002.
2. BARBAN, Valentim Airton, **Desenho técnico básico**. s.l: CEFET-MG, s.d.
3. BORGES, G.C.M. et al. **Noções de geometria descritiva: teoria e exercícios**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.
4. ESTEPHANIO, C. A. do A. **Desenho técnico**. 1999
5. JUSTI, A.R. 2006. **AutoCAD 2007 2D**, Brasport, RJ, Brasil

### CTD151 - Microbiologia - 60h

Morfologia e citologia das bactérias. Características gerais de fungos e leveduras. Características gerais dos vírus e bacteriófagos. Metabolismo, nutrição e crescimento de microrganismos. Genética e ecologia microbiana. Controle de população microbiana. Produção de alimentos por microrganismos e avaliação da qualidade microbiológica dos alimentos. Doenças veiculadas pelos alimentos.

#### **Bibliografia Básica:**

1. TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 8.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2005.
2. MADIGAN, Michel T.; MARTINKO, John M.; PARKER, Jack. **Microbiologia de Brock**. 10.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
3. BURTON, Gwendolyn R. W; ENGELKIRK, Paul G. **Microbiologia para as ciências da saúde**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. BROWN, Alfred E. **Benson's microbiological applications**. 10.ed. New York: Mc Graw Hill, 2007.
2. PELCZAR JR., Michael J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006, v.1.
3. PELCZAR JR., Michael J.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2006. v.2.
4. VERMELHO, Alane Beatriz et al. **Práticas de microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
5. LIMA, URGEL DE ALMEIDA (coord.) et al. **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.3.

### CTD232 - Química Tecnológica III - 60h

Estrutura química, propriedades físicas e reações envolvendo preparação e reatividade de compostos carbonílicos pertencentes às classes dos aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e seus derivados.

**Bibliografia Básica:**

1. Solomons, T. W. Graham; Fryhle, Craig B.; **Química Orgânica**; 9ª edição, editora LTC, vol. 1 e 2 2009.
2. Bruice, Paula Yurkanis; **Química Orgânica**; 4ª edição, editora pearson prentice hall; vol. 1 e 2; 2006.
3. Vollhardt, K. Peter; Schore, Neil E.; **Química Orgânica: Estrutura e função**, 4ª edição, editora Bookman, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

1. Boyd, R.; Morrison, R.; **Química Orgânica**; 6ª edição; Fundação Calouste Gulbenkian, 1972.
2. Carey, Francis; **Advanced Organic Chemistry**; 4ª edição; kluwer academic/plenum publisher, parte A e B, 2001.
3. Clayden, J; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P.; **Organic Chemistry**, editora oxford university press; 2001.
4. Amaral, Luciano Francisco; **Fundamentos de Química Orgânica**; Ed. Edgard Blucher Ltda; 1980.
5. Costa, Paulo; Pilli, Ronaldo; Pinheiro, Sérgio; Vasconcelos, Mário; **Substâncias carboniladas e derivados**; Bookman, 2003.

**5º PERÍODO****CTD171 - Gestão para Sustentabilidade - 60h**

Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Visões do futuro. A perspectiva econômica. A perspectiva sócio-política. Agricultura sustentável. Valoração do ambiente. Demografia, economia e ambiente natural. Análise do cenário atual e as tendências da sustentabilidade e responsabilidade corporativa, enfatizando as alianças estratégicas entre Estado, empresas e sociedade civil. Desenvolvimento de propostas de planejamento estratégico para a implantação de sistemas de gestão da sustentabilidade e da responsabilidade corporativa.

**Bibliografia Básica:**

1. FIALHO, Francisco A.P. et al. **Gestão da sustentabilidade na era do conhecimento**. Florianópolis: Visual Books, 2008.
2. LOMBORG, Bjørn. **O ambientalista cético: medindo o verdadeiro estado do mundo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
3. SENGE, Peter M. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2005.

**Bibliografia Complementar:**

1. BACKER, Paul de. **Gestão ambiental: a administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
2. CASTRO, Newton de. **A questão ambiental e as empresas**. Brasília, 1998.
3. DIAS, Genebaldo Freire. **Pegada ecológica e sustentabilidade humana**. São Paulo: Gaia, 2002.
4. HAMMES, Valéria Sucena. **Agir – percepção da gestão ambiental**. São Paulo: Globo, 2004. v. 5.
5. MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. 3.ed. Florianópolis: UFSC, 2008.

**CTD209 - Termodinâmica - 60h**

Energia. Sistemas de potência a vapor. Sistemas de potência a gás. Sistemas de refrigeração e de bombas de calor. Relações termodinâmicas.

**Bibliografia Básica:**

1. Moran, Michael J.; Shapiro, Howard N. . **Princípios de termodinâmica para engenharia**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC , 2002. 681 p. ISBN 85-216-1340-7 (broch.)
2. Smith, J. M.; Ness, H. C. Van; Abbott, M. M. **Introdução à termodinâmica da engenharia química**. Rio de Janeiro: LTC Ed., 2007. x, 626 p. ISBN 978-85-216-1553-8.
3. CALLEN, Herbert B., **Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics**. Wiley 2 edition, 1985.

**Bibliografia Complementar:**

1. Gordon John, Van Wylen. **Fundamentos de termodinâmica clássica**. 2.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1976. 563 p.
2. Kreith, Frank. **Princípios da transmissão de calor**. 3.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977. 550 p.
3. Souza, Edward de. **Fundamentos de termodinâmica e cinética química**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 341 p. il. (Didática). ISBN 85-7041-452-8.
4. Lewis, Gilbert Newton; Randall, Merle. **Thermodynamics**. Revisão de Kenneth S. Pitzer e Leo Brewer. 2. ed. New York: McGraw-Hill, c1961. xii, 723 p.
5. Emanuel, George. **Advanced classical thermodynamics**. Washington, D. C.: American institute of aeronautics and astronautics, 1987. 234 p. : ISBN 0930403282.

**CTD211 - Ciência e Tecnologia dos Materiais - 60h**

Metais ferrosos e não ferrosos. Metais não ferrosos especiais. Produtos minerais não metálicas. Polímeros. Revestimentos protetores metálicos e tintas. Critérios de seleção de materiais de construção de equipamentos da indústria química. Ensaio dos materiais. Corrosão. Classificação das embalagens, tipos e usos. Importância e funções das embalagens

**Bibliografia Básica:**

1. CALLISTER, William D. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. ASKELAND, Donald R.; PHULÉ, Pradeep P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
3. VAN VLACK, Lawrence H. **Princípios de ciência dos materiais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1970.

**Bibliografia Complementar:**

1. CALLISTER, William D. **Materials science and engineering: an introduction**. 7.ed. New York: John Wiley & Sons, 2007.

2. SIBILIA, John P. (ed.). **A guide to materials characterization and chemical analysis**. 2. ed. New York: Wiley-VCH, c1996.
3. CHIAVERINI, Vicente. **Tecnologia mecânica: materiais de construção mecânica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978. v.2.
4. BOTELHO, Manoel Henrique Campos; MARCHETTI, Osvaldemar. **Concreto armado eu te amo**. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. v.1.
5. BAUER, L. A. Falcão (coord.). **Materiais de construção**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. v.1.

### CTD229 - Química Analítica Qualitativa - 60h

Introdução à Química Analítica Qualitativa, Equilíbrio Químico; Equilíbrio ácido-base; Equilíbrio de complexação; Equilíbrio de solubilidade, Equilíbrio de Oxirredução. Atividades de Laboratório

#### Bibliografia Básica:

1. VOGEL, A. I. **Química analítica qualitativa**. 5. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.
2. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de química analítica**. Tradução da 8ª edição norte-americana. São Paulo: Thomson, 2006.
3. HARRIS, D. C. **Análise química quantitativa**. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

#### Bibliografia Complementar:

1. BACCAN, N.; GODINHO, O.E.S.; ALEIXO, L.M.; STEIN, E. **Introdução à semimicroanálise qualitativa**. 7 ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.
2. SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de análise instrumental**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
3. CHRISTIAN, G. D. **Analytical chemistry**. 5 ed. New York: Wiley, 1994.
4. RUSSEL, J. B. **Química geral**, 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1994. 2v.
5. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M. **Química e reações químicas**. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2005. 2v.

### CTD328 - Mecânica de Sólidos - 60h

76

Sistemas de forças. Componentes de uma força. Momento e binário de uma força. Resultante de forças em duas e três dimensões. Diagrama de corpo livre. Análise de esforços em estruturas: treliças, máquinas e pórticos. Forças distribuídas. Cálculo de centróides: linha, área e volume. Momento de inércia de figuras planas. Equilíbrio em vigas. Diagramas de esforço cortante e momento fletor. Esforços em cabos flexíveis. Problemas envolvendo atrito seco.

#### **Bibliografia Básica:**

1. MERIAN, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica para engenharia – estática**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. BEER, F. P. et al. **Mecânica vetorial para engenheiros – estática**. 7 ed.. New York: McGraw-Hill, 2006.
3. HIBBELER, R. C. **Estática – mecânica para engenharia**. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2011.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. UGURAL, A. C. **Mecânica dos materiais**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. BEER, F. P. et al. **Mecânica dos materiais**. 5 ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2011.
3. BUDYNAS, Richard G.; KEITH Nisbett, J. **Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia mecânica**. 8 ed, Porto Alegre: Bookman, 2011.
4. SARKIS, M. **Mecânica técnica e resistência dos materiais**. 12 ed, São Paulo: Érica, 2001.
5. NETO, J. B. **Mecânica newtoniana, lagrangiana e hamiltoniana**. 1 ed. s.l.: Livraria da Física, 2004.

### ENQ102 – Química inorgânica - 60h

Grupos representativos. Complexos de metais de transição. Química de compostos de coordenação.

#### **Bibliografia Básica:**

1. LEE, J.D. **Química Inorgânica não tão concisa**. 5ª ed. São Paulo: Edgard

- Blücher, 2000.
2. SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W. **Química Inorgânica**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
  3. ATKINS, P.W.; JONES, L. **Princípios de Química**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

1. BARROS, H.L.C. **Química Inorgânica: uma introdução**. 1ª ed. Belo Horizonte: UFMG, 1992.
2. HUHEEY, J.E.; KEITER, E.A.; KEITER, R.L. **Inorganic Chemistry: Principles of structure and reactivity**. 4a ed. Harper Collins Publisher, 1993.
3. COTTON, A.F. **Basic Inorganic Chemistry**. 3a ed. New York: John Wiley Publisher, 1995.
4. COTTON, A.F. **Advanced Inorganic Chemistry**. 6ª ed. New York: Jonh Wiley Publisher, 1999.
5. BASOLO, F.; JOHNSON, R.C. **Química de los compuestos de coordinación**. Reverté, 1978.

**6º PERÍODO**

**CTD204 – Cálculo numérico - 60h**

Noções de erros. Zero Reais de Funções Reais. Resolução de sistemas lineares. Interpolação. Ajuste de Curvas. Integração Numérica.

**Bibliografia Básica:**

1. RUGIERO, M. A. G. e LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2a edição. Makron Books, 1996.
2. BURDEN, R.L. **Análise Numérica**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003.
3. BARROSO, L. C., BARROSO, M. M. de A., CAMPOS, filho, F. F., CARVALHO, M. L. B. & MAIA, M. L., **Cálculo Numérico**, São Paulo, Harbra Ltda, 1987.

**Bibliografia Complementar:**

1. FRANCO, N. M. B. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Prentice-Hall Brasil, 2006.
2. Burian, Reinaldo; Lima, Antônio Carlos. **Cálculo Numérico**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007.
3. CAMPOS FILHO, F F. **Algoritmos Numéricos**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2ª edição, 2007.
4. GOLUB, E., VAN LOAN, C. **Matrix Computations**. John Hopkins. Univ. Press, 1983.
5. QUARTERONI, A., SACCO, R., SALERI, F. **Numerical Mathematics**, Springer, 2nd ed.

**CTD230 – Química Analítica Quantitativa- 60h**

Introdução a Química Analítica Quantitativa; Erros e tratamento dos dados analíticos; Gravimetria; Fundamentos da Análise Volumétrica; Volumetria ácido-base; Volumetria de Precipitação; Volumetria de Complexação; Volumetria de Oxiredução. Atividades de Laboratório.

**Bibliografia Básica:**

1. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R., "**Fundamentos de Química Analítica**", Tradução da 8ª edição norte-americana, Editora Thomson, 2006.
2. HARRIS, D. C., "**Análise Química Quantitativa**", 7ª Edição, Rio de Janeiro: LTC, 2008.
3. MENDHAM, J.; DENNEY, R.C.; BARNES, J.D.; THOMAS, M.J.K., Vogel - **Análise Química Quantitativa**, 6ª Edição, Editora LTC, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

1. BACCAN, N.; DE ANDRADE J.C.; GODINHO, O.E.S.; BARONE J.S., "**Química Analítica Quantitativa Elementar**", 3ª Edição, Editora Edgard Blücher, 2001.
2. MEIER, P. C.; ZÜND, R. E. **Statistical methods in analytical chemistry**. 2. ed. New York: Wiley-Interscience, 2000.
3. FIFIELD, F. W.; KEALY, D. **Principles and practice of analytical chemistry**.

Malden: Blackwell science, 2000.

4. CHRISTIAN, G. D. **Analytical Chemistry**, 5th ed, Wiley, New York, 1994.
5. SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. **Princípios de análise instrumental**. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

### CTD309 - Eletrotécnica - 60h

Introdução a NR - 10. Elementos de circuitos elétricos: resistores, indutores, capacitores e fontes. Leis básicas dos circuitos elétricos. Noções básicas de análise de circuitos de corrente contínua e alternada. Instrumentos de medições elétricas: amperímetros, voltímetros, ohmímetros e osciloscópios. Potência em circuitos de corrente alternada. Circuitos trifásicos. Noções de acionamento de motores elétricos. Noções de instalações elétricas residenciais.

#### Bibliografia Básica:

1. CREDER, H. **Instalações elétricas**. 15 ed., Rio de Janeiro, LTC, 2007.
2. NEVES, Eurico G. C. **Eletrotécnica geral**. 2. Ed. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária UFPel, 2005.
3. SAY, M. G. **Eletricidade geral: eletrotécnica**. São Paulo: Hemus, 2004.

#### Bibliografia Complementar:

1. CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. **Laboratório de eletricidade e eletrônica**. 23 ed. São Paulo: Érica, 1998.
2. COTRIM, A. A. M. B. **Instalações elétricas**. 2 ed., São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2002.
3. CUNHA, Ivano. J. **Eletrotécnica**. São Paulo: Hemus, 199?.
4. FILHO, J. M. **Instalações elétricas industriais**. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
5. FRANCHI, C. M. **Acionamentos elétricos**. Tatuapé: Érica, 2007.

### CTD311 - Fenômenos de Calor - 60h

Introdução à transferência de calor. Transferência de calor por condução unidimensional em regime permanente. Transferência de calor por condução bidimensional em regime permanente. Condução de calor tridimensional em

regime permanente. Condução de calor em regime transiente. Convecção de calor natural. Convecção de calor forçada no interior de tubos e sobre superfícies externas. Transmissão de calor por radiação. Trocadores de calor.



#### **Bibliografia Básica:**

1. INCROPERA, Frank P.; DEWITT, David P.; BERGMAN, Theodore L.; LAVINE, Adrienne S. **Fundamentos de transferência de calor e da massa**. Tradução e revisão técnica: Eduardo Mach Queiroz, Fernando Luiz Pellegrini Pessoa. Rio de Janeiro: LTC, 2008. xix 643 p.
2. BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E.; Lightfoot, Edwin N. **Fenômenos de transporte**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 838 p.
3. BRAGA FILHO, Washington. **Fenômeno de transporte para engenharia**. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 481 p.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. Livi, Celso Pholman. **Fundamentos de Fenômenos de transporte**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 230 p.
2. Canedo, Eduardo Luis. **Fenômenos de transporte**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 552 p.
3. KREITH, F.; BOHN, M. S.. **Princípios de transferência de calor**. São Paulo: Thomson, 2003. 747 p.
4. BENNETT, C. O.; MYERS, J. E., **Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa**, São Paulo: McGraw-Hill, 1978.
5. ÇENGEL, Yunus A. **Transferência de Calor e Massa: Uma Abordagem Prática**, 3ª Edição. São Paulo, SP: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 2009.

### **ENG101 - Operações Unitárias I - 60h**

Introdução às operações unitárias. Transporte de fluidos, caracterização e dimensionamento de equipamentos: bombas, válvulas e compressores. Caracterização e transporte de partículas sólidas. Colunas de recheio. Fluidização. Transporte hidráulico e pneumático. Filtração. Sedimentação. Centrifugação.

Tratamento e separação de sólidos. Agitação e mistura.

**Bibliografia Básica:**

1. FOUST, A; S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das operações unitárias**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
2. GEANKOPLIS, C. J. **Transport processes and separation process principles**. 4 ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2003.
3. McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit operations of chemical engineering**. 7 ed.. Boston: McGraw-Hill, 2005.

**Bibliografia Complementar:**

1. MASSARANI, G. **Fluidodinâmica de sistemas particulados**. 2 ed. Rio de Janeiro: E-papers Editora, 2002.
2. PERRY, R. H.; GREEN, D. W. **Perry's chemical engineering handbook**. 7 ed. New York: McGraw-Hill, 1997.
3. COULSON, J. M., RICHARDSON, J. F., BACKHURST, J. R., HARKER, J. H. **Coulson & Richardson's Chemical Engineering: fluid flow, heat transfer, mass transfer**. 2002. v. 2.
4. BLACKADDER NEDDERMAN. **Manual de operações unitárias**. Rio de Janeiro: Hemus, 2004.
5. MaCINTYRE, A. J. **Equipamentos industriais e de processo**. Rio de Janeiro: LTC, 1992.

**ENQ103 – Termodinâmica II - 60h**

Propriedades PVT dos fluidos. Termodinâmica de soluções. Teoria e aplicações. Equilíbrio vapor-líquido (VLE). Tópicos em equilíbrio de fases. Equilíbrio em reações químicas.

**Bibliografia Básica:**

1. VAN NESS, H.C.; SMITH J.M.; ABBOTT, M.M. ABBOTT. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**, 7a. ed.. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. KORETSKY, M.D. **Termodinâmica para Engenharia Química**, 1ª ed. Rio de

Janeiro:LTC, 2007.

3. SANDLER, S.I. **Chemical and Engineering Thermodynamics**, 3a. ed. John Wiley, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

1. BORGNACKE G. SONNTAG V. W. , G., C. **Fundamentos da Termodinâmica**, 7a. ed.,São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
2. POLING, B. PRAUSNITZ, J.M. **The Properties of Gases and Liquids**, 5a. ed. New York: McGraw Hill, 2001.
3. LEWIS, G.N.; RANDALL, M. **Thermodynamics**, 2a ed. New York: McGraw Hill, 1961.
4. RUSSEL, L.DF.; ADEBIYI, G.A.; **Classical Thermodynamics**, 1a. ed., New York: Oxford University Press, 1993.
5. LEVENSPIEL, O. **Termodinâmica amistosa para engenheiros** , 1ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, , 2002.

**7º PERÍODO**

**CTD302 – Reatores químicos - 60h**

Cinética das reações homogêneas. Introdução ao cálculo de reatores. Reatores ideais. Reatores batelada, de mistura (CSTR) e tubular (PFR). Comparação entre reatores de mistura e tubular. Combinação entre reatores de mistura e tubular. Comportamento de reatores ideais não isotérmicos. Reatores não-ideais.

**Bibliografia Básica:**

1. LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. 3a ed. São Paulo: Blucher, 2000.
2. FOGLER, H. SCOTT,1939-. **Elementos de engenharia das reações químicas**. Verônica Calado (Trad.); Evaristo C. Biscaia Jr. (Trad.). 4a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. ROBERTS, G. W., **Reações químicas e reatores químicos**, 1ª Ed., LTC, 2010.



### **Bibliografia Complementar:**

1. FROMENT, G. F.; BISCHOFF, K.B. **Chemical reactor analysis and design**. 2a ed. , John Wiley & Sons, 1990.
2. J.M. Smith. **Chemical Engineering Kinetics**. 3ª ed. McGraw Hill, 1985.
3. SCHMAL, M. **Cinética e Reatores: Aplicação a Engenharia Química - teoria e exercícios**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2010.
4. Formosinho, Sebastião J.; Arnaut, Luís G. **Cinética química: estrutura molecular e reactividade química**. Coimbra [Portugal]: Universidade de Coimbra, 2003. 640 p. : il., gráfs., tabs. (Ensino). Bibliografia: 613-[620]. ISBN 9728704119.
5. NAUMAN, E. B., **Chemical reactor design, optimization and scaleup**. 2a Ed. John Wiley & Sons, 2008.

### **CTD339 - Resistência dos Materiais - 60h**

O conceito de tensão. Propriedades mecânicas dos materiais. Carregamento axial. Flexão. Torção. Carregamento transversal. Transformações de tensão e deformação. Tensões principais. Projeto de vigas e eixos. Flambagem de colunas.

### **Bibliografia Básica:**

1. DEWOLF, J. T.; JOHNSTON, E. R.; BEER, F. P. **Resistência dos materiais**. 4 ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2006.
2. HIBBELER, R. C. **Resistência de materiais**. 7 ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.
3. JOHNSTON, E. R.; EISENBERG, E. R.; BEER, F. P. **Mecânica vetorial para engenheiros : estática**. 7 ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2006.

### **Bibliografia Complementar:**

1. UGURAL, A. C. **Mecânica dos materiais**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. BEER, F. P. et al. **Mecânica dos materiais**. 5 ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2011.
3. NORTON, R. L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

4. BUDYNAS, Richard G.; KEITH Nisbett, J. **Elementos de máquinas de Shigley:** projeto de engenharia Mecânica. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
5. COLLINS, J. A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas:** uma perspectiva de prevenção da falha. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

### CTD341 – Tratamento de água e efluentes - 60h

Noções gerais de ecologia. Características físico-químicas e biológicas da água e efluentes. Padrões de emissão e qualidade. Contaminantes químicos em recursos hídricos. Parâmetros de qualidade de água e efluentes. Tratamento aeróbio e anaeróbio. Noções de processos de tratamento: primário, secundário e terciário. Noções de gerenciamento de aspectos e impactos ambientais. Reuso de água.

#### **Bibliografia Básica:**

1. SPERLING, M. V. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias** – introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2ª ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 1996.
2. Metcalf & Eddy – Wastewater Engineering. **Treatment and reuse**. Fourth edition, MCGRAW-HILL HIGHER EDUCATION (2002).
3. RAMALHO, R.S., **Introduction to Wastewater Treatment Process**, Academic Press - Second Edition.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. MIZIGUCHI, Y. et al. **Introdução à Ecologia**, Editora Moderna, Rio, 1981.
2. BRAGA, et al., **Introdução à Engenharia Ambiental**, 2ª ed. Editora Pearson Prentice Hall, 2005.
3. BRAILE, P.M. e CAVALCANTI, J.E.W.A., **Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais**, CETESB, São Paulo – Brasil, 1993.
4. EVANGELOU, V.P. **Environmental Soil and Water Chemistry: Principles and Applications**, John Wiley and Sons (1998).
5. DIAS, G.F., **Educação Ambiental - Princípios e Práticas**, Editora Gaia, 6ª edição revisada, 2001.

## ENG102 - Operações Unitárias II – 60h



Destilação extração líquido-líquido, extração sólido-líquido. Lixiviação, absorção, troca iônica, operações em estágios e em colunas de recheio.

### **Bibliografia Básica:**

1. ROSA, Gilber; GAUTO, Marcelo A. **Processos e operações unitárias da indústria química**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.
2. McCABE, Warren; SMITH, Julian; HARRIOTT, Peter. **Unit operations of chemical engineering**. 6 ed. New York: McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2000.
3. FOUST, Alan S. et al. **Princípios das operações unitárias**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

### **Bibliografia Complementar:**

1. PAYNE, Joh Howard. **Operações unitárias na produção de cana de açúcar**. São Paulo: Nobel, 2000.
2. BLACKADDER e NEDDERMAN, D. **Manual de operações unitárias**. São Paulo: Hemus, 2004.
3. PERRY, R.H.; GREEN, D.W. MALONEY, J.O. **Perry's chemical engineer's handbook**. 7 ed. New York: McGraw-Hill, 1997.
4. GEANKOPLIS, C.J. **Transport processes and separation process**. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall International.
5. WANKAT, P. **Separation process engineering**. New Jersey: Prentice hall, 2003.

## ENQ201 – Transferência de Massa – 60h

Introdução à transferência de massa. Concentrações, velocidade e fluxos. Difusão de massa em regime permanente. Difusão de massa em regime transiente. Transferência de massa por convecção através de interfaces e de superfícies com geometria simples. Transferência de massa entre fases. Correlações de transferência de massa. Transferência simultânea de calor e massa. Aplicações

dos conceitos a plantas industriais.

### **Bibliografia básica**

1. BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. Fenômenos de Transporte. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, c2004.
2. CREMASCO, M. A. Fundamentos de Transferência de Massa. 2. ed. São Paulo: Unicamp, 2009.
3. BRAGA FILHO, W. Fenômenos de Transporte para Engenharia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006.

### **Bibliografia Complementar:**

1. INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998.
2. WELTY, J. R.; WICKS, C. E.; WILSON, R. E.; RORRER, G. L. Fundamentals of momentum, heat, and mass transfer, 4th ed., Hoboken (NJ): John Wiley & Sons, 2001.
3. CUSSLER, E. L., Diffusion: mass transfer in fluid systems, 3<sup>a</sup> ed., New York: Cambridge University Press, 2008.
4. TREYBAL, R. E., Mass-transfer operations, 3rd ed., Auckland: McGraw-Hill, 1981.
5. ÇENGEL, Yunus A. Transferência de Calor e Massa: Uma Abordagem Prática, 3<sup>a</sup> Edição. São Paulo, SP: McGraw-Hill Interamericana do Brasil Ltda., 2009.

### **ENG104 - Laboratório de Engenharia I - 60h**

Estudo dos fenômenos de transporte de movimento aplicados a engenharia química através de experimentos. Práticas envolvendo: medidores de vazão; determinação de curvas características e associação de bombas centrífugas; moagem e análise granulométrica; sedimentação; filtração; hidrociclones; trocadores de calor; geradores de vapor; evaporadores e condensadores.

### **Bibliografia básica**

1. McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**, 6ª ed., McGraw-Hill International Editions, 2000.
2. FOUST, A.S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C.W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. **Principles of Unit Operations**, 2a ed., John Wiley & Sons, 1980.
3. GEANKOPLIS, C.J. **Transport Processes and Unit Operations**, 3rd ed, Prentice-Hall,1993.
4. MASSARANI, G. **Filtração**. Rio de Janeiro: Publicação didática, COPPE/UFRJ, 1978.
5. MASSARANI, G. **Problemas em Sistemas Particulados**. São Paulo:Edgard Blucher Ltda, 1984.

#### **Bibliografia complementar**

1. MASSARANI G. **Fluidodinâmica em Sistemas Particulados**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.
2. GOMIDE, R. **Operações Unitárias**. Edição do Autor, Vol. 1 e 3, 1980.
3. PERRY, R.H.; GREEN, D.W. MALONEY, J.O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook**, 7a ed., McGraw-Hill, 1997.
4. M. C. POTTER e D. C. WIGGERT, **Mecânica dos Fluidos**, Thomson, 2004.
5. COULSON, J.M. & RICHARDSON - **Chemical Engineering**, 3a. ed., Pergamon Press,1977, v.1.

### **8º PERÍODO**

#### **ENQ103 - Operações Unitárias III - 60h**

Destilação extração líquido-líquido, extração sólido-líquido . lixiviação. absorção, troca iônica, operações em estágios e em colunas de recheio.

#### **Bibliografia básica**

1. ROSE, G. **Processos e Operações Unitárias da Indústria**. Ed. Ciência Moderna.
2. McCABE, W. L.; SMITH, J. C.; HARRIOTT, P. **Unit Operations of Chemical**

**Engineering**, 5 th ed., McGraw-Hill International Editions, 1993.

3. FOUST, A.S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. **Princípios das operações unitárias**. Ed. LTC.

#### **Bibliografia complementar**

1. PAYNE, J. E. **Operações unitárias na produção de cana de açúcar**. Ed. Nobel.
2. BLACKADDER. **Manual de Operações Unitárias**. Ed. Hemus.
3. PERRY, R.H.; GREEN, D.W. MALONEY, J.O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook**, 7th ed., McGraw-Hill, 1997.
4. GEANKOPLIS, C.J. **Transport Processes and separation Process**. Ed. Prentice-Hall International.
5. WANKAT, P. **Separation Process Engineering**. Ed. Prentice hall.

### **ENG201 - Engenharia Bioquímica - 60h**

Agitação, aeração e ampliação de escala em processos fermentativos. Tecnologia de bioreatores. Cinética dos processos enzimáticos e fermentativos. Biorreatores biológicos e enzimáticos ideais: Processo descontínuos, semicontínuos e contínuos; balanços de massa, cinética e cálculo de reatores.

#### **Bibliografia Básica:**

1. SCHMIDELL, W. (Coord.) et al. **Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.2. 541p.
2. LIMA, U. A. (coord.) et al. **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.3. 59p.
3. MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 608p

#### **Bibliografia Complementar:**

1. LIESE, A.; SEELBACH, K.; WANDREY, C. (Ed.). **Industrial biotransformations**. 2nd ed., rev. Weinheim: Wiley-VCH, c2006. xiv, 556p.
2. AQUARONE, E. (coord.) et al. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na**



- produção de alimentos. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.4. 523p.
3. BORZANI, W. (coord.) et al. *Biotecnologia industrial: fundamentos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.1. 254p.
  4. MOUSDALE, D. M. *Biofuels: biotechnology, chemistry, and sustainable development*. Boca Raton: CRC Press, 2008. xix, 404p.
  5. BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. *Fenômenos de transporte*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 838p.

### ENQ104 - Corrosão - 60h

Corrosão. Oxidação e redução. Formas (ou tipos) de corrosão. Mecanismos básicos da corrosão. Fatores que favorecem a corrosão metálica. Interpretação das curvas de polarização e dos diagramas de Pourbaix. Corrosão associada a fatores mecânicos. Ação corrosiva da água. Corrosão em concreto. Formas ou medidas de combate à corrosão. Realização de experimentos de corrosão, monitoramento e determinação das taxas de corrosão.

#### Bibliografia Básica

1. GENTIL, V. **Corrosão**, Rio de Janeiro: Editora LTC, 2007, 300 p.
2. FONTANA, M.G. **Corrosion Engineering**. 3 ed., New York, Mc Graw-Hill, 1986, 566p.
3. SZKLARSKA-SMIALOWSKA, Z. **Pitting and crevice corrosion**. Houston, NACE International, 2005, 590 p.
4. RAMANATHAN L. V. **Corrosão e seu Controle**, Hemus, São Paulo. 1995.

#### Bibliografia Complementar

1. GEMELLI E. **Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização**: Editora LTC, 2001, 200 p.
2. *Metals Handbook; Volume 13 - Corrosion*. 9 ed. Metals Park, Ohio. ASM International, 1987, 1415p.
3. STANSBURY, E. E. **Fundamentals of electrochemical corrosion**. Materials Park, ASM International, 2000, 487 p.
4. EVANS, U. R. **An Introduction to Metallic Corrosion**. 3rd ed., Great Britain,

- Edward Arnold, 1981, 302p.
5. UHLIG, H. H. **Corrosion and Corrosion Control**. 3rd ed. New York, John Wiley & Sons, 1985, 441p.
  6. SCULLY, J. C. **The Fundamentals of Corrosion**. Oxford, Pergamon press, p. 234, 1975.

### ENQ202 – Reatores Químicos II - 60h

Introdução a tecnologia de cereais. Armazenamento, limpeza e seleção de cereais. Moagem de cereais. Introdução aos sistemas heterogêneos de reações. Sistema sólido-fluido não catalítico. Fundamentos da catálise, difusão e reação em catalisadores porosos. Sistema sólido-fluido catalíticos. Modelos de reatores para reações heterogêneas. Projeto de reatores catalíticos heterogêneos.

#### Bibliografia básica

1. LEVENSPIEL, O., **Engenharia das reações químicas**, 3ª ed., São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
2. FOGLER, H. S., **Elementos de engenharia das reações químicas**, 3ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2002.
3. SCHMAL, M., **Cinética e reatores: Aplicação na Engenharia Química**, 1ª ed., Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2010.

#### Bibliografia complementar

1. SANTOS, A. M. N., **Reactores químicos – conceitos básicos e projetos de reatores ideais: uma abordagem tutorial**, vol. 1, Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1990.
2. HILL Jr., CHARLES G., **An introduction to chemical engineering kinetics & reactor design**: John Wiley & Sons, 1977.
3. NAUMAN, E. B., **Chemical reactor design, optimization and scale up**, John Wiley & Sons, second edition, 2008.
4. FROMENT, G. F., BISCHOFF, K. B., DE WILDE, J., **Chemical reactor analysis and design**, John Wiley and Sons, 3rd edition, 2010.
5. ROBERTS, G. W., **Reações químicas e reatores químicos**, 1ª Ed., LTC, 2010.

**ENQ203 – Modelagem e Simulação de Processos Químicos – 60h**

Modelos matemáticos e suas classificações. Ferramentas computacionais. Resolução de sistemas de equações comumente encontrados em problemas na Engenharia Química: sistemas de equações lineares, não-lineares, diferenciais ordinárias, algébrico-diferenciais, diferenciais parciais). Análise de sistemas: número de condições de matrizes, estabilidade e bifurcação de sistemas dinâmicos. Introdução à identificação de sistemas. Laboratório de informática.

**Bibliografia Básica:**

1. PINTO, J. C. e LAGE, P. L. C., **Métodos Numéricos em Engenharia Química**, Série Escola Piloto de Engenharia Química, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, E-papers, 2001.
2. BEQUETTE, B. W., **Process Dynamics – Modeling Analysis and Simulation**, Prentice-Hall International, 1998.
3. RICE, R. G. e Do, D. D. **Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers**, New York: John Wiley, 1995.

**Bibliografia Complementar:**

1. LUYBEN, W. L., **Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineering**, McGraw-Hill, 2ª ed., 1990
2. L. C. BARROSO et al. **Cálculo Numérico: com Aplicações**, 2a. ed., São Paulo: Harbra, 1987.
3. Press et al. **Numerical Recipes**, Cambridge University Press, New York, 2a ed, (FORTRAN, C).
4. FINLAYSON, B. A. **Introduction to Chemical Engineering Computing**, Paperback, 2006.
5. CAMERON, I., HANGOS, K. **Process Modelling and Model Analysis**, 4. Academic Press, 2001.

**ENQ301 – Laboratório de Engenharia Química I – 60h**

Procedimentos experimentais de operações de transferência de calor, de

transferências de massa e calor simultâneos e processos de separação. Perdas de carga em tubulações. Escoamento em meios porosos. Transporte pneumático. Diagramas de fase para sistemas binários Diagramas de fase para sistemas ternários Crioscopia. Cálculo de pressão de vapor. Determinação do coeficiente de transferência de calor. Operações de transferência de calor com mudança de fase.

### **Bibliografia básica**

1. D. KERN, **Process Heat Transfer**, McGraw-Hill, 1950.
2. McCABE, W.L., SMITH, J.C., **Unit Operations of Chemical Engineering**, 6ª ed, McGraw-Hill, 2000.
3. FOUST, A.S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C.W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. **Principles of Unit Operations**, 2a ed., John Wiley & Sons, 1980.

### **Bibliografia complementar**

1. TREYBAL, R.E. **Mass-Transfer Operations**, 3ª ed McGraw-Hill,, 1980.
2. PERRY, R.H.; GREEN, D.W. MALONEY, J.O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook**, 7a ed., McGraw-Hill, 1997.
3. HEWITT G. F., SHIRES G. L. e BOTT T. R., **Process Heat Transfer**, CRC, 1ª ed, 1994.
4. HOLMAN J. P., **Transferência de Calor**, McGraw-Hill, 1983.
5. LIENHARD IV J. H. e LIENHARD V,J. H. **A Heat Transfer Textbook**, 3ª Ed., Phlogiston Press, 2001.

## **9º PERÍODO**

### **CTD324 - Engenharia Econômica - 60h**

Matemática Financeira: conceito de juros; relações de equivalência; taxas nominais e efetivas; amortização de dívidas (Price, SAC e Misto). Inflação e correção monetária. Análise econômica de investimentos: princípios e conceitos; VAUE, TIR e Pay-back; substituição de equipamentos; aluguel, leasing e financiamentos. Risco,

incerteza e análise de sensibilidade. Calculadoras financeiras e planilhas.

#### **Bibliografia Básica:**

1. PUCCHINI, Abelardo. **Matemática financeira, objetiva e aplicada**. São Paulo: Saraiva, 2000.
2. HIRDCHFELD, Henrique. **Engenharia econômica e análise de custos**. São Paulo: Atlas, 1998.
3. HUMMEL, Paulo Roberto Vampre. **Análise e decisão sobre investimentos e financiamentos: engenharia econômica - teoria e prática**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. PINDYCK, ROBERT S.; RUBINFELD, DANIEL, L. **Microeconomia** 5 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
2. HIRSCHFELD, H. **Engenharia econômica e análise de custos**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2000.
3. ASSAF NETO, A.. **Matemática financeira e suas aplicações**. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
4. THUESEN, H.G.; FABRYCKY, W.J.; THUESEN, G.J. (1977). **Engineering economy**. New Jersey: Prentice-Hall, 1977.
5. FARO, C. **Elementos de engenharia econômica**. 3 ed. São Paulo: Atlas. 1979.

### **ENG202 - Instrumentação e Controle de Processos – 60h**

Equipamentos de controle e medida. Instalações hidráulicas e linhas de ar comprimido, de vácuo, de gases e outras. Vapor. Instalações elétricas. Automação e controle de instalações de equipamentos e de processos industriais.

#### **Bibliografia Básica:**

1. FOUST, Alan S. et al. **Princípios das operações unitárias**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1982.
2. SHREVE, R. Norris; BRINK Jr., Joseph A. **Indústrias de processos químicos**. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

3. FIALHO, Arivelto Bustamante. **Automação hidráulica:** projetos, dimensionamento e análise de circuitos. 5. ed. São Paulo: Érica, 2007.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. CUNHA, Ivano J. **Eletrotécnica:** auxiliar técnico para projetos e manutenção elétrica. São Paulo, SP: Hemus, 1997.
2. CREDER, Hélio . **Instalações hidráulicas e sanitárias.** 6. ed . Rio de Janeiro : LTC , 2006.
3. AZEVEDO NETTO, José Martiniano et al. **Manual de hidráulica.** 8. ed. atual. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1998.
4. MACINTYRE, Archibald Joseph. **Bombas e instalações de bombeamento.** 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.
5. HITTIG, Aladar. **Manual de engenharia industrial:** unidades de medição. São Paulo: Global, 1986. 4v. 780 p.

### **ENG301 - Ética e Legislação Profissional – 30h**

Noções de ética geral. Ética profissional. Direitos e deveres dos trabalhadores. Conselhos profissionais da engenharia. Legislação pertinente

#### **Bibliografia Básica:**

1. DRUMOND, J. G. F. **O cidadão e o seu compromisso social.** Belo Horizonte, MG: Cuatira, 1993. 212 p.
2. PINHO, R. R.; NASCIMENTO, A. M. **Instituições de direito público e privado:** introdução ao estudo do direito e noções de ética profissional. 24.ed. São Paulo: Atlas, 2009. 426 p
3. VALLS, A. L. M. **O que é ética.** 9.ed.. São Paulo: Brasiliense, 2006. 82 p.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. MUYLEAERT, P. **Ética profissional.** Niterói, RJ: [s.n.], 1977. 281 p.
2. GOMES, A. M. A. et al. **Um olhar sobre ética e cidadania.** São Paulo: Mackenzie, 2002. 142 p.

3. BURSZTYN, M. (org.). **Ciência, ética e sustentabilidade**. 2.ed. Brasília: Cortez, 2001. 192 p.
4. SINGER, P. **Ética prática**. 3.ed.. São Paulo: Fontes, 2006. 399 p.
5. BRASIL. Conselho Federal de Química. **Resolução Normativa Nº 46 de 27 de janeiro de 1978**. Determina o registro nos Conselhos Regionais de Química dos profissionais que menciona.
6. BRASIL. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. **Resolução Nº 218, de 29 de junho de 1973**. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

### ENG302 – Gestão e Avaliação da Qualidade – 60h

Conceituação básica da qualidade, sistema de avaliação de processo, produto e serviços, implantação do gerenciamento da rotina, elaboração e gerenciamento de documentação padronizada, Ferramentas estatística da qualidade, método de solução de problemas, gerenciamento pelas diretrizes, sistema de garantia da qualidade baseada nas normas. Gerenciamento do crescimento do ser humano.

#### **Bibliografia Básica:**

1. CAMPOS, V.F., TQC – **Controle da Qualidade Total** (no estilo Japonês), QFCO – Fundação Cristiano Ottoni, Belo Horizonte, 1992, 229p.
2. BROCKA, B. **Gerenciamento da qualidade**. São Paulo: Makron Books, 1995.
3. HUTCHINS, G. **ISO 9000: Um guia completo para o registro, as diretrizes da Auditoria e a Certificação bem sucedida**; tradução Ana Terzi Giova; revisão técnica Caramuru J. Tiede – São Paulo: Makron Books, 1994.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. WALLER, J. **Manual de gerenciamento da qualidade**; tradução Luiza Liske; revisão técnica Sílvio Olivo. São Paulo: Makron Books, 1996.
2. MARANHÃO, M. **ISO Série 9000: manual de implementação: versão ISO:2000**. – 6ª Edição – Rio de Janeiro: Qualitymark, Ed., 2001
3. NBR ISO 9000:2000. **Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e**

**vocabulário.** Rio de Janeiro; ABNT, 2000.

4. NBR ISO 9001:2000. **Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
5. NBR ISO 9004:2000. **Sistemas de gestão da qualidade - Diretrizes para melhorias de desempenho.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000.

### ENQ302 - Laboratório de Engenharia Química II - 60h

Adsorção sólido-líquido. Adsorção gás-líquido. Destilação. Extração líquido-líquido. Difusão em gases. Absorção de gases. Cristalização. Determinação do coeficiente de transferência de massa. Cinética Química: Determinação da velocidade específica e energia de ativação. Cinética enzimática. Reator de mistura. Reator tubular. Reatores não ideais.

#### Bibliografia básica

1. McCABE, W.L., SMITH, J.C., **Unit Operations of Chemical Engineering**, 6ª ed, McGraw-Hill, 2000.
2. FOUST, A.S.; WENZEL, L.A.; CLUMP, C.W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L.B. **Principles of Unit Operations**, 2nd ed., John Wiley & Sons, 1980.
3. MASSARANI, G. **Problemas em Sistemas Particulados.** São Paulo:Edgard Blucher Ltda, 1984.

#### Bibliografia complementar

1. KISTER, H.; **Distillation Design**, 1a. ed. McGraw-Hill, 1992..
2. PERRY, R.H.; GREEN, D.W. MALONEY, J.O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook**, 7a ed., McGraw-Hill, 1997
3. KISTER, H.; **Distillation Operation**, 1a. ed., McGraw-Hill, 1990.
4. D. KERN, **Process Heat Transfer**, McGraw-Hill, 1950.
5. TREYBAL, R.E. **Mass-Transfer Operations**, 3ª ed McGraw-Hill,, 1980.

### ENQ303 - Planejamento e Projetos de Indústrias Químicas I - 60h

Apresentação e considerações gerais sobre o projeto. Exigências legais para

implantação de indústrias de Objetivos e etapas principais de um projeto. Balanço material e energético de fábricas. Utilidades. Definição do fluxograma de processos. Modelos preliminares e detalhados. Dimensionamento das unidades de processos e otimização. Planos de armazenamento de matéria prima. Arranjo de unidades químicas. Legislação sobre o projeto e uso de equipamentos e produtos. Atribuições do engenheiro químico. Legislação e regulamentação profissional.

### **Bibliografia básica**

1. BUARQUE, C. **Avaliação Econômica de Projetos**, Campus, Rio de Janeiro, 1984.
2. MCCABE, W.L.; SMITH, J. C. e HARRIOT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**, 6a Ed., McGraw-Hill, 2001.
3. LEVENSPIEL, O.; **Chemical Reaction Engineering**; 3a ed. Nova York: John Wiley & Sons, 1998.

### **Bibliografia complementar**

1. COULSON, J.M. e RICHARDSON, J.F.; **Chemical Engineering**, Pergamon Press, 1986. Vol. 1, 2, 3 e 6.
2. FELDER, R.M. e ROUSSEAU, R.W. **Elementary Principles of Chemical Processes**, 3a Ed. Nova York John Wiley & Sons, 2004.
3. FOGLER, H. S.; **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**, 3a ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
4. RUDD, D. F.; WATSON, C. C, **Strategy of Process Engineering**, Wiley, 1968.
5. HESS, G. et al., **Engenharia Econômica**, Difel, São Paulo, 1985.

## **10º PERÍODO**

### **ENQ304 - Planejamento e Projeto de Indústrias Químicas II – 60h**

Objetivos e etapas principais de um projeto. Balanço material e energético de fábricas. Utilidades. Definição do fluxograma de processos. Modelos preliminares e

detalhados. Dimensionamento das unidades de processos e otimização. Planos de armazenamento de matéria prima. Arranjo de unidades químicas. Legislação sobre o projeto e uso de equipamentos e produtos. Atribuições do engenheiro químico. Legislação e regulamentação profissional.

### **Bibliografia básica**

1. BUARQUE, C. **Avaliação Econômica de Projetos**, Campus, Rio de Janeiro, 1984.
2. MCCABE, W.L.; SMITH, J. C. e HARRIOT, P. **Unit Operations of Chemical Engineering**, 6a Ed., McGraw-Hill, 2001.
3. LEVENSPIEL, O.; **Chemical Reaction Engineering**; 3a ed. Nova York: John Wiley & Sons, 1998.

### **Bibliografia complementar**

1. COULSON, J.M. e RICHARDSON, J.F.; **Chemical Engineering**, Pergamon Press, 1986. Vol. 1, 2, 3 e 6.
2. Peters, M.S. & Timmerhaus. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers**. 3rd edition, Mc - Graw Hill, 1980.
3. Baasel, W. D.. **Preliminary Chemical Engineering Plant Design**. 2nd edition, Van Nostrand Reinhold, 1990.
4. HIMMELBLAU, D., **Engenharia Química: Princípios e Cálculos**, 6ª ed.,PHB, RJ, 1998.
5. Kirk-Othmer. **Encyclopaedia of Chemical Technology**. 3rd edition, Willey Ed. , New York, 1984.

## **ENQ401 - Estágio Curricular Supervisionado - 200h**

Fornecer oportunidade de aplicação dos conhecimentos fundamentais da Engenharia Química nos projetos e processos químicos, proporcionando experiência profissional, de colocar o discente em contato com a realidade a qual irá atuar, dando-lhe a oportunidade de vivenciar e aplicar os conhecimentos adquiridos, ampliando sua formação profissional em uma ou mais áreas de

trabalho.

**Bibliografia Básica:**

Não se aplica.

**Bibliografia Complementar:**

Não se aplica.

**DISCIPLINAS COMUNICAÇÃO, LINGUAGENS, INFORMAÇÃO E HUMANIDADES**

**CTD160 - Inglês Instrumental - 60h**

Leitura e interpretação de textos em inglês com conteúdos técnicos e de atualidade. Desenvolvimento do inglês para leitura. Estudo de textos, análise dos conteúdos textuais por meio de estratégias de leitura. Vocabulário e linguagem técnica.

**Bibliografia Básica:**

1. COVRE, A. L. Apostila de Inglês Instrumental. Disciplina: CTD 160 Inglês Instrumental. Curso: Bacharelado em Ciência e Tecnologia. 2011. Disponível em <https://sites.google.com/a/ict.ufvjm.edu.br/andrecovre/disciplinas/arquivos-ingles-instrumental>.
2. MURPHY, R. English Grammar In Use. A self-study reference and practice book for intermediate students. Cambridge University Press. 1994.
3. HASHEMI, L. e MURPHY, R. English Grammar in Use With Key. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

**Bibliografia Complementar:**

1. LEECH, G. e SVARTVIK, J. A communicative Grammar of English. London: Longman, 1994.
2. Password: English dictionary for speakers of portuguese / [translated and edited by John Parker and Monica Stahel]. 2ª ed. – São Paulo. Martins Fontes, 1998.

3. Dicionários Bilíngues: Inglês – Português: WEBSTER / Português – Inglês: WEBSTER.
4. Dictionary Of English Language And Culture. London: London: Longman Dictionaries, 1992.
5. Sites, blogs, jornais, rádios e outros: <http://www.bbc.co.uk/>, <http://www.filmaffinity.com>, <http://www.youtube.com>, Quadrinhos de Calvin and Hobbes.

### CTD161 - Filosofia da Linguagem e Tecnologia - 60h

História da filosofia da linguagem e da tecnologia. Desenvolvimento das tecnologias humanas e desenvolvimento da linguagem humana. Revoluções tecnológicas e comunicacionais.

#### **Bibliografia Básica:**

1. ABBAGNANO. Nicola. Dicionário de Filosofia. São Paulo, Mestre Jou. 1982.
2. CARRILHO, M.M. O que é filosofia? Lisboa: Editora Difusão Cultural, 1994.
3. GERALDI, J. W. (2003). “A diferença identifica. A desigualdade deforma. Percursos bakhtinianos de construção ética e estética”. In: FREITAS, M. T.; JOBIM E SOUZA, S.;

#### **Bibliografia Complementar:**

1. ARENDT, Hanna. A condição humana. Tradução de Roberto Raposo, São Paulo: Ed. Universidade São Paulo, 1981.
2. COVRE, A.; MIOTELLO, V. (2008). A Quarta Onda: observações sobre a revolução da informação. In: TASSO, I. (org.). Estudos do Textos e do Discurso. Interfaces entre Língua(gens), Identidade e Memória. São Carlos: Clara Luz Editora.
3. LÉVY, P. (1998). “A inteligência coletiva”. São Paulo: Edições Loyola
4. LÉVY, P. (199). “Cibercultura”. São Paulo: Editora 34.
5. PASCAL, I. A arte de pensar. São Paulo: Martins Fontes.1995.

## CTD162 - Leitura e Produção de Textos - 60h

Leitura como estratégia de interação homem/mundo mediada pelo texto; processos de leitura e produção de textos como estratégia de constituição do sujeito; leitura e produção de textos de diferentes gêneros com ênfase no texto dissertativo de caráter acadêmico-científico.

### **Bibliografia Básica:**

1. AGUIAR, Vera Teixeira de. Conceito de Leitura. In: Pedagogia Cidadã. Cadernos de Formação: Língua Portuguesa. Vol. 1. São Paulo: UNESP, 2004.
2. A formação do Leitor. In: Pedagogia Cidadã. Cadernos de Formação: Língua Portuguesa. Vol. 1. São Paulo: UNESP, 2004.
3. BENITES, Sonia Aparecida et all. Análise Linguística: Teoria e Prática. In: Pedagogia Cidadã. Cadernos de Formação: Língua Portuguesa. Vol. 1. São Paulo: UNESP, 2004.

### **Bibliografia Complementar:**

1. BAKHTIN, Mikhail. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes. 3 ed., 2000 [1979].
2. Marxismo e filosofia da linguagem. São Paulo: Hucitec/Annablume, 2002. [1929].
3. BARBOSA, José J. Alfabetização e leitura. São Paulo: Cortez, 1990.
4. BEZERMAN, Charles. Gêneros textuais, tipificação e interação. São Paulo: Cortez, 2005.
5. BRAIT, Beth. PCNs, gêneros e ensino de língua: faces discursivas da textualidade. In: Roxane Rojo (org) A prática de linguagem em sala de aula: praticando os PCNs. São Paulo: Mercado de Letras, 2000, p. 13-23.

## CTD163 - Questões de História e Filosofia da Ciência - 60h

A ciência, as outras formas do conhecimento e o estatuto do discurso científico. Os critérios de cientificidade e o método. Os fatos, as leis, as teorias e as hipóteses. A questão da verdade. A evolução das ciências naturais, com ênfase na Física. As

ciências humanas. A Filosofia da ciência através das idéias de K. Popper e T. Kuhn.

**Bibliografia Básica:**

1. Chauí, M. Convite a Filosofia. 13.ed. São Paulo: Ática, 2003.
2. Kuhn, T. A estrutura das revoluções científicas. 9.ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.
3. Lakatos, E.M. Marconi, M.A. Metodologia Científica, 5.ed. São Paulo: Atlas 2007.

**Bibliografia Complementar:**

1. Carvalho, M.C.M. (org.). Construindo o saber - Metodologia científica: fundamentos e técnicas. 18.ed./21.ed. Campinas: Papyrus, 2007.
2. Galilei, G. O ensaiador. São Paulo: Nova Cultura, 2004. (Coleção os Pensadores).
3. Galilei, G.; Newton, I. O ensaiador; Princípios matemáticos; Óptica; O peso e o equilíbrio dos fluidos. São Paulo: Nova Cultural, 1987.
4. Köche, J.C. Fundamentos de Metodologia Científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. 17.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
5. Koyré, A. Estudos de História do Pensamento Científico. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

**CTD164 - Mundo Contemporâneo: Filosofia e Economia - 60h**

As principais concepções acerca do processo histórico no século XIX. O idealismo hegeliano e sua evolução. O historicismo. O sistema interpretativo de Marx e a gênese do materialismo histórico. O universo comtiano e o realismo empírico. As interações entre estado e mercado nas Relações Internacionais do século XIX ao século XXI. As diversas perspectivas filosófico-históricas sobre a economia política das Relações Internacionais: a clássica, a neoclássica e a contemporânea.

**Bibliografia Básica:**

1. CARVALHO, L.A. Introdução ao estudo das relações internacionais. 2.ed. São Paulo: IOB, 2007.

2. CHAUI, M. Convite a Filosofia. 13.ed. São Paulo: Ática, 2003.
3. Huberman, L. História da riqueza do homem: do feudalismo ao século XXI. 22.ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

**Bibliografia Complementar:**

1. BOBBIO, N. O futuro da democracia. 11.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
2. FIORI, J.L. (org.). Estados e moedas no desenvolvimento das nações. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
3. LOWY, M. A teoria da revolução no jovem Marx. Petrópolis: Vozes, 2002.
4. D'Araújo, M.C. Capital social. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.
5. Bourdieu, P. A economia das trocas simbólicas. 6.ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

**CTD165 - Questões de Sociologia e Antropologia da Ciência - 60h**

O método das ciências sociais. As contribuições sócio-antropológicas para o conhecimento científico e a tecnologia. As análises sócio-antropológicas da produção do conhecimento científico. As críticas sócio-antropológicas as grandes categorias epistemológicas. As etnografias de laboratório. A perspectiva construtivista da organização social da ciência.

**Bibliografia Básica:**

1. Bloor, D. Conhecimento e imaginário social. São Paulo: Unesp, 2009.
2. Bourdieu, P. A economia das trocas simbólicas. 6.ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.
3. Latour, B. Ciência em ação. São Paulo: Unesp, 2000.

**Bibliografia Complementar:**

1. Bourdieu, P. O poder simbólico. 11.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
2. Kuhn, T. A estrutura das revoluções científicas. 9.ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.
3. Popper, K. A lógica da pesquisa científica. 13.ed. São Paulo: Cultrix, 2007.
4. Lakatos, E.M.; Marconi, M.A. Metodologia Científica, 5.ed. São Paulo: Atlas

2007.

5. Santos, B.S. Um discurso sobre as ciências. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

### **CTD167 - Ser Humano como Indivíduo e em Grupos - 60h**

O surgimento das ciências sociais como campo científico. O diálogo entre as ciências sociais e os outros campos científicos. As conceituações de cidadania na teoria democrática. As teorias da ação no estudo dos movimentos sociais contemporâneos. O surgimento de atores políticos via constituição de identidades coletivas. As formas históricas de ação coletiva e antinomias da participação política. As interlocuções entre o homem e a sociedade. Os processos de institucionalização dos movimentos coletivos. As interações entre as formas de ação e a cultura política.

#### **Bibliografia Básica:**

1. ARON, R. As etapas do pensamento sociológico. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
2. BOBBIO, N. O futuro da democracia. 11.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
3. Huberman, L. História da riqueza do homem: do feudalismo ao século XXI. 22.ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. DE MASI, D. A sociedade pós-industrial. 4.ed. São Paulo: SENAC, 2003.
2. SANTOS, B.S. Um discurso sobre as ciências. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2009.
3. Carvalho, L.A. Introdução ao estudo das relações internacionais. 2.ed. São Paulo: IOB, 2007.
4. Bourdieu, P. O poder simbólico. 11.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
5. Bloor, D. Conhecimento e imaginário social. São Paulo: Unesp, 2009.

### **CTD168 - Relações Internacionais e Globalização - 60h**

A evolução dos condicionantes materiais e tecnológicos das trocas entre Estados e nações. As dimensões da globalização no mundo atual. As teorias da globalização. Os sistemas internacionais. A questão da globalização.

**Bibliografia Básica:**

1. CARVALHO, L.A. Introdução ao estudo das relações internacionais. 2.ed. São Paulo: IOB, 2007.
2. CHAUÍ, M. Convite a Filosofia. 13.ed. São Paulo: Ática, 2003.
3. Dupas, G. Economia global e exclusão social: pobreza, emprego, estado e o futuro do capitalismo. 3.ed. rev. e ampl. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

**Bibliografia Complementar:**

1. FIORI, J.L. (org.). Estados e moedas no desenvolvimento das nações. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
2. IANNI, O. Teorias da globalização. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.
3. MANCE, E.A. Redes de colaboração solidária: aspectos econômicos-filosóficos complexidade e libertação. Petrópolis: Vozes, 2002.
4. PUTNAM, R.D. Comunidade e Democracia: a experiência da Itália moderna. 5.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
5. D'Araújo, M.C. Capital social. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

**CTD169 - Noções Gerais de Direito - 60h**

Pessoas. Bens. Fato Jurídico. Direito de vizinhança. A empresa. Registro do comércio. Nome comercial. Propriedade industrial. Sociedades comerciais. Títulos de crédito. Empregado. Empregador. Contrato de trabalho. Estabilidade e fundo de garantia do tempo de serviço. Segurança e medicina do trabalho. Previdência social. Legislação relativa aos profissionais da engenharia. CONFEA. CREA. Exercício profissional. Responsabilidade profissional. Registro de autonomia de planos e projetos. Remuneração profissional.

**Bibliografia Básica:**

1. Pinho, Ruy Rebello; Nascimento, Amauri Mascaro. Instituições de direito público e privado: introdução ao estudo do direito e noções de ética profissional. 24.ed. São Paulo: Atlas, 2009. 426 p. ISBN 978-85-224-3784-9.

2. Requitão, Rubens. Curso de direito comercial. 27.ed. São Paulo: Saraiva, 2007. v.1. 541 p. ISBN 85-02-05996-3.
3. Nascimento, Carlos Valder do. Curso de Direito Tributário. Rio de Janeiro: Forense, 1999. 449 p.

**Bibliografia Complementar:**

1. Brasil. Código civil e constituição federal. 58.ed. São Paulo: Saraiva, 2007. ISBN 978-85-020-6138-5.
2. Campos, Nelson Renato Palaia Ribeiro de. Noções essenciais de direito. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 297 p. Inclui bibliografia e índice. ISBN 9788502044050.
3. Mello, Oswaldo Aranha Bandeira de. Princípios gerais de direito administrativo. 3.ed. São Paulo: Malheiros, 2007. v.1. 765 p. ISBN 978-85-7420-775-9.
4. Freitas, Augusto Teixeira de. Código civil. Brasília, DF: Ministério da Justiça, Fundação Universidade de Brasília, 1983. 2 v p.
5. Fagundes, Augusto Antônio. O direito e a sentença no processo do trabalho: tecnicismo-rapidez-economia. Belo Horizonte: Del Rey, 2000. 318 p. ISBN 8586933309.

**EDF045 - Língua Brasileira de Sinais - 45h**

Introdução à Educação de Surdos e às principais abordagens educacionais. Visões sobre os surdos e a surdez. Bilinguismo dos Surdos - aquisição da linguagem e desenvolvimento da pessoa surda; Libras como primeira língua e língua portuguesa como segunda língua. Inclusão educacional de alunos surdos. Noções básicas sobre a Libras. Desenvolvimento da competência comunicativa em nível básico, tanto referente à compreensão como à sinalização, com temas voltados a situações cotidianas vivenciadas na escola, em família e em outras situações. Desenvolvimento de vocabulário em Libras e reflexão sobre estruturas linguísticas.

**Bibliografia Básica:**

1. CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. Dicionário Enciclopédico Ilustrado

- Trilíngüe da Língua de Sinais Brasileira. São Paulo: EDUSP, 2001. v.1, v.2.
2. BRITO, L. F. Integração social & educação de surdos. Rio de Janeiro: Babel, 1993. 116p.
  3. SACKS, O. Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 1998. 196p.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. BRITO, L. F. Por uma gramática de língua de sinais. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1995. 273p.
2. COUTINHO, Denise. LIBRAS e Língua Portuguesa: Semelhanças e diferenças. João Pessoa: Arpoador, 2000.
3. QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. Língua de Sinais Brasileira: estudos lingüísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004. 221p.
4. Falcão, Luiz Albérico Barbosa. Aprendendo a libras e reconhecendo as diferenças: um olhar reflexivo sobre a inclusão: estabelecendo novos diálogos. 2.ed.. Recife: Ed. do autor, 2007. 304 p. ISBN 978-85-90593-84-3.
5. Lacerda, Cristina B. F. de. Intérprete de libras: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental. 2.ed. Porto Alegre: Mediação, 2009. 95 p. ISBN 9788577060474.

### **DISCIPLINAS ELETIVAS**

#### **CTD202 – Seqüência, Série e Aplicações - 60h**

Seqüências numéricas. Séries numéricas. Critérios de convergência e divergência para série de termos positivos. Séries absolutamente convergentes. Critérios de Cauchy e de Dirichlet. Seqüência e séries de funções. Série de potências (Séries de Taylor). Introdução às séries de Fourier.

#### **Bibliografia Básica:**

1. THOMAS, George B. et. al. **Cálculo**. 11ª edição, editora São Paulo: Addison Wesley, 2009, volume 2.
2. GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um Curso de Cálculo**. Volume 4, 5ª edição, editora

LTC, GEN, 2008.

3. STEWART, James. **Cálculo**. 5.ed. v.2. São Paulo: Cengage Learning, 2008. v.2.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. LIMA, Elon Lages. **Curso de Análise**, volume 1, 12ª edição, IMPA – Projeto Euclides.
2. ANTON, Howard; BIVENS, Irl. DAVIS, Stephen. **Cálculo**. 8ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2007, volume 2.
3. FIGUEIREDO, Djairo G. **Análise I**. 2ª edição, editora LTC.
4. MORETIN, Pedro A.; HAZZAN, Samuel; BUSSAB, Wilton de O. **Cálculo: funções de uma e várias variáveis**. São Paulo: Saraiva, 2003.
5. SIMONS, George F. **Cálculo com Geometria Analítica**. São Paulo: Makron Books, 1987, volume 2.

### **CTD203 - Soluções Numéricas de Equações Diferenciais - 60h**

Solução numérica de equações diferenciais parciais parabólicas pelo método de diferenças finitas: estudo da convergência e da estabilidade. Solução numérica de equações diferenciais parciais hiperbólicas pelo método de diferenças finitas: característica, soluções ao longo das descontinuidades. Solução numérica de equações diferenciais parciais elípticas pelo método de diferenças finitas: diferenças finitas, eliminação de Gauss, resolução de sistemas de equações algébricas lineares de grande porte usando métodos iterativos.

#### **Bibliografia Básica:**

1. BURDEN, R.L. **Análise Numérica**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2003.
2. RUGIERO, M. A. G. e LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2ª edição. Makron Books, 1996.
3. ZILL, D. G., CULLEN, M. R. **Matemática Avançada Para Engenharia** - 3.ed. v 3. Editora Bookman.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. BOYCE, W.E. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores**

- de Contorno**. 6.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.
2. CLAUDIO, D.M. , MARINS, J.M. **Cálculo numérico computacional. : teoria e prática**. 3. ed. São Paulo : Atlas, 1998.
  3. COOPER, J.M. - **Introduction to Partial Differential Equations with MATLAB**, Birkhäuser, 1998.
  4. IORIO, R., IORIO, V.M. **Equações Diferenciais Parciais: uma Introdução**. Rio de Janeiro: IMPA, 1988.
  5. STRIKWERDA, J.C. - Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations, Brooks/Cole Publishing, 1989.

### CTD205 - Geometria Analítica - 60h

A Reta; O Plano; Ângulos e Distâncias; Cônicas; Quádricas.

#### Bibliografia Básica:

1. BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan. **Geometria Analítica**: Um tratamento vetorial, 3 ed. São Paulo: Pearson: Prentice Hall, 2005.
2. STEINBRUCH, Alferdo; WINTERLE, Paulo. **Geometria Analítica**. 2 ed. São Paulo: Pearson: Makron Books, 1987.
3. THOMAS, George B et al. **Cálculo**. 11 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009. Vol.

#### Bibliografia Complementar:

1. MURDOCH, David C.. **Geometria analítica**. Rio de Janeiro: LTV, 1971.
2. WINTERLE, Paulo. Vetores e **Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2000.
3. REIS, Genésio Lima dos; SILVA, Valdir Vilmar da. **Geometria analítica**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.
4. ANTON, Howard; RORRES, Chris. **Álgebra Linear com aplicações**. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
5. CAROLI, Alegio de; CALLIOLI, Carlos A.; FEITOSA, Miguel O.. **Matrizes, vetores, geometria analítica: teoria e exercícios**. São Paulo: Nobel, 1984.

### CTD208 - Pesquisa Operacional - 60h

Modelagem de problemas. Programação Linear: método Simplex, análise de sensibilidade e dualidade. Programação Inteira: método branch-and-bound. Heurísticas. Uso de pacotes computacionais.

#### **Bibliografia Básica:**

1. GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. **Otimização combinatória e programação linear**: modelos e algoritmos. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
2. TAHA, H. A. **Pesquisa operacional**. 8 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.
3. YANASSE, H. H.; ARENALES, M.; MORABITO, R.; ARMENTANO, V. A. **Pesquisa operacional**: modelagem e algoritmos. 1 edi. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. BAZARAA, M. S.; JARVIS, J. J.; SHERALI, M. D. **Linear programming and network flows**. 4 ed. New York: John Wiley, 2004.
2. ANDRADE, E. L. **Introdução à pesquisa operacional**: métodos e modelos para análise de decisões. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.
3. VANDERBEI, R. J. **Linear programming: foundations and extensions**. 3 ed. New York: Springer, 2008.
4. LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. 4 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
5. MACULAN, N.; FAMPA, M. H. C. **Otimização linear**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

### CTD213 - Introdução à Administração - 60h

As organizações, a Administração e o papel do Administrador. O processo administrativo. As teorias da Administração. A dimensão ambiental. Responsabilidade social e ética.

#### **Bibliografia Básica:**

1. CHIAVENATO, I. **Teoria geral da administração**. São Paulo: McGraw-Hill,

1987.

2. DRUCKER, P. F. **Introdução a administração**. São Paulo: Pioneira, 1984.
3. MAXIMINIANO, A. C. Amaru. **Teoria geral da administração**. São Paulo: Atlas, 1997.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. FAYOL, H. **Administração industrial e geral**. São Paulo: Atlas, 1996
2. KOONTZ, H e O'DONNELL, C. **Princípios de administração**. São Paulo: Pioneira, 1976.
3. KWASNICKA, E. L. **Introdução à administração**. São Paulo: Atlas, 1995.
4. MAXIMINIANO, A.C. Amaru. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
5. MONTANA, Patrick J.; CHARNOV, Bruce H. **Administração**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

### **CTD214 - Empreendedorismo - 60h**

Perfil do empreendedor. Definição de novos negócios. Ramos de atividade empresarial. Análise estrutural de indústrias. Mercado: Concorrência, Produto, Preço, Promoção e Distribuição. Tendências de mercado. Elaboração do plano de negócios.

#### **Bibliografia Básica:**

1. DOLABELA, Fernando. **O segredo de Luísa**. São Paulo: Editora de Cultura, 2006.
2. DORNELAS, José Carlos Assis. **Empreendedorismo: transformando idéias em negócios**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
3. DORNELAS, José Carlos Assis. **Planejando incubadoras de empresas: como desenvolver um plano de negócios para incubadoras**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. ANDERSEN, A. **Best practices: construindo seu negócio com as melhores**

- práticas globais. São Paulo: Atlas, 1999.
2. COSTA, Eliezer A. **Gestão estratégica**. São Paulo: Saraiva, 2004.
  3. OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento estratégico : conceitos, metodologia, práticas**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1991.
  4. PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1989.
  5. SALIM, C.S., et al. **Construindo planos de negócios**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

### CTD215 - Projetos Arquitetônicos e Paisagismo - 60h

História da Arte, da Arquitetura e do Urbanismo. Patrimônio Cultural. Organização e planejamento do espaço arquitetônico. Organização e planejamento do espaço urbano. Projeto paisagístico: condicionantes ambientais, adequação da vegetação, relação com o uso e a ocupação do solo, mobiliário urbano e equipamentos de apoio.

#### Bibliografia Básica:

1. ROAF, Sue. **Echohouse: a casa ambientalmente sustentável** - 3.ed. - Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. VAN LENGEN, Johan. **Manual do Arquiteto Descalço**. São Paulo: Editora Empório do Livro, 2008.
3. LINDINGER, Harry. **Como reconhecer a arte grega**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

#### Bibliografia Complementar:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR 10067: princípios gerais de representação em desenho técnico; NBR 10068: folha de desenho - leiaute e dimensões; NBR 10126: cotagem em desenho técnico; NBR 10582: apresentação da folha para desenho técnico; NBR 10647: desenho técnico - norma geral; NBR 13142: desenho técnico - dobramento de cópias; NBR 8403: Aplicação de linhas em desenhos - tipos de linhas - larguras de linhas; NBR 8196: emprego de escalas em desenho**

**técnico; NBR 8402: execução de caracter para escrita em desenho técnico; NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.abnt.org>.

2. ACSELRAD, Henri. **Discursos da Sustentabilidade Urbana.** In: Revista de Estudos Urbanos e Regionais. N 1, ANPUR, maio/ 1999.
3. Barbieri, J C. **Desenvolvimento e meio ambiente - as estratégias de mudanças da agenda 21.** Petrópolis: Vozes, 1997, p.15-45.
4. BLOOMER, KENT E MOORE, Charles. **Cuerpo, memória y arquitectura: introducción al diseño arquitectónico.** Madrid: Hermann Blume, 1982
5. CARSALADE, Flávio L., **Arquitetura Interfaces.** Belo Horizonte: AP Cultural, 2000.

#### **CTD216 - Ecologia e Meio Ambiente - 60h**

Fundamentos da Ecologia. Princípios e conceitos relativos a indivíduos, populações, comunidades e ecossistemas. Interações entre as espécies. Fluxo de energia e matéria. Tecnologia de Controle da Poluição: das águas, do ar, do solo. Gestão Ambiental. Legislação Ambiental.

#### **Bibliografia Básica:**

1. BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas.** 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
2. DAJOZ, Roger. **Princípios de ecologia.** 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
3. ODUM, Eugene P.; BARRET, Gary. **Fundamentos de ecologia.** 5 ed. Editora Pioneira/Thomson, 2007.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. Ricklefs, Robert E. **A economia da natureza.** 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
2. ODUM, Eugene P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanbara Koogan, 1998.
3. PINTO-COELHO, Ricardo Motta. **Fundamentos em ecologia.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

4. ESTEVES, Francisco de Assis. Fundamentos de LIMNOLOGIA. 2ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
5. TOWNSEND, Colin R.; BEGON, Michael; HARPER, John L.. **Fundamentos em ecologia**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

### CTD217 - Planejamento Ambiental - 60h

Teoria do planejamento. Planejamento e o enfoque ambiental. Políticas de desenvolvimento e meio ambiente. Utilização de modelos e de instrumentos de planejamento. Gestão Ambiental de Unidades de Conservação. Instrumentos de implantação e execução de políticas ambientais. Inserção do planejamento na gestão ambiental. Qualidade ambiental. Normas e certificações ambientais. Implantação de Sistemas de Gestão Ambiental. Atividades práticas.

#### Bibliografia Básica:

1. Dias, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006. x, 196 p.
2. DE BACKER, P. **Gestão Ambiental : a administração verde**. Rio de Janeiro. Qualitymark editora, 1995.
3. Townsend, Colin R.; Begon, Michael; Harper, John L.. **Fundamentos em ecologia**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592 p

#### Bibliografia Complementar:

1. BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1997.
2. **A questão ambiental em Minas Gerais: discurso e política**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 1998. 327 p.
3. **Pesquisa gestão ambiental na indústria brasileira**. Rio de Janeiro, RJ: BNDES, 1998. 71 p
4. Marcatto, Celso; Ribeiro, José Cláudio Junqueira. **Manual gestão ambiental municipal em Minas Gerais**. Belo Horizonte: FEAM, 2002. 94 p. : il.
5. Tachizawa, Takeshy. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**. 4.ed. São Paulo : Atlas, 2007. 428 p.

Princípios básicos da experimentação. Planejamento experimental. Análise de variância. Pressuposições da análise de variância. Procedimentos para comparações múltiplas. Estudo de delineamentos experimentais com um fator e com vários fatores e suas aplicações em áreas específicas de pesquisa. Experimentos Fatoriais. Experimentos em parcelas subdivididas. Análise conjunta de experimentos. Apresentação e interpretação de resultados experimentais.

**Bibliografia Básica:**

1. HINES, William W. et al. **Probabilidade e estatística na engenharia**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.
2. MONTGOMERY, Douglas C; RUNGER, Georg C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
3. SAMPAIO, Ivan Barbosa Machado. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002.

**Bibliografia Complementar:**

1. BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. DO N. **Experimentação agrícola**. 2 ed. Jaboticabal: UNESP, 1992.
2. BOX, George E. P.; HUNTER, J. Stuart; HUNTER, William G. **Statistics for experimenters: design, innovation, and discovery**. 2. ed. Hoboken: Wiley-Interscience, 2005.
3. CALEGARE, ÁLVARO J. A. **Introdução ao delineamento de experimentos**. 2. ed., rev. e atual. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.
4. COCHRAN, W. G. & CROX, G. M. **Experimental designs**. 2 ed. New York: Wiley, 1966.
5. DEVORE, Jay L. **Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências**. Tradução da 6.ed. norte-americana. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

**CTD223 - Confiabilidade - 60h**

Introdução à Confiabilidade: medidas de confiabilidade e definições básicas. Técnicas de Confiabilidade. FMEA (Failure mode and effect analysis) e FTA (Fault tree analysis). Análise do tempo de falha. Distribuições de probabilidade: estimativas de parâmetros e tempos-até-falha. Função de risco ou taxa de falha. Testes Acelerados. Relação de Arrhenius e Relação Resposta-Inversa.

**Bibliografia Básica:**

1. RIBEIRO, José; FOGLIATTO, Flávio. **Confiabilidade e Manutenção Industrial**. Editora: CAMPUS, 2009.
2. SIQUEIRA, Iony Patriota De. **Manutenção Centrada na Confiabilidade**. Editora: QUALITYMARK. 2005.
3. COLOSIMO, Enrico A., FREITAS, Marta A. **Confiabilidade: Análise de Tempo de Falha e Testes de Vida Acelerados**. Belo Horizonte, 1997.

**Bibliografia Complementar:**

1. CROWDER, Martin J. **Statistical Analysis of Reliability Data**, Taylor Print On Dema. 1994.
2. KARDEC, A.; LAFRAIA, J. R. B. **Gestão Estratégica e Confiabilidade**. Editora: QUALITYMARK. 2007.
3. LAFRAIA, J. R. B. **Manual de Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade**. Editora: QUALITYMARK. 388p. 2008.
4. MEEKER, W. Q; ESCOBAR, L. A. **Statistical Methods for Reliability Data**. John Wiley & Sons, Inc. 1998. NELSON, Wayne **Accelerated Testing, Statistical Models, Test Plans, and Data Analyses**. New York: Wiley. 1990.
5. PIAZZA, G. **Introdução à Engenharia da Confiabilidade**. Editora: EDUCS. 2000.

**CTD224 - Matemática Financeira - 60h**

O capital e o juro. Juros e descontos simples. Juros compostos. Equivalência de capitais. Taxas de juros. Série uniforme de pagamentos. Sistemas de amortização de empréstimos. Noções sobre análise de alternativas de investimento.

**Bibliografia Básica:**

1. MORGADO, Augusto C. et al. **Progressões e matemática financeira**. Sociedade Brasileira de Matemática, 1993.
2. SOBRINHO, José Dutra Vieira. **Matemática financeira**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1995.
3. VERAS, Lilia Ladeira. **Matemática financeira**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

**Bibliografia Complementar:**

1. GRANT, E. L.; IRESON, W. G.; LEAVENWORTH, R. S. **Principles of engineering economy** 7 ed. New York: Wiley, 1982.
2. LAUREANO, J. L.; LEITE, O. V. **Os segredos da matemática Financeira**. São Paulo: Ática, 1987.
3. MATHIAS, W. F.; GOMES, José M. **Matemática financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1995.
4. HAZZAN, Samuel; POMPEU, José Nicolau. **Matemática financeira**. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
5. PUCCINI, Abelardo de Lima. **Matemática financeira objetiva e aplicada**. 7ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2006

**CTD231 - Ciência e Tecnologia de Polímeros - 60h**

Conceitos Fundamentais, classificação e propriedades. Síntese e reações de polimerização. Polímeros naturais e derivados. Processos industriais.

**Bibliografia Básica:**

1. Askeland, Donald R.; Phulé, Pradeep P. . **Ciência e engenharia dos materiais** . São Paulo-SP : Cengage Learning, 2008 . 594 p.
2. Akcelrud, Leni. **Fundamentos da Ciência dos Polímeros**, Editora: Manole, 2006. 306 p.
3. Canevalrolo Jr., S.V. **Ciência dos Polímeros: um texto básico para tecnólogos e engenheiros**, Editora: ARTLIBER, 2006. 280p. 2ed.

**Bibliografia Complementar:**

1. Marinho, Jean Richard Dasnoy. **Macromoléculas e polímeros**. Barueri: Manole, 2005. 506 p.
2. Rubinstein, Michael; Colby, Ralph H. **Polymer physics**. Oxford : Oxford University Press, 2003. 440 p.
3. Mano, Eloisa Biasotto et al. **Química experimental de polímeros** . São Paulo : Edgard Blücher , 2004 . 328 p.
4. Schramm, Gebhard. **Reologia e Reometria - Fundamentos teóricos e práticos**. Editora: ARTLIBER, 2006. 240p.
5. Fazenda, J. M. R. **TINTAS: CIÊNCIA E TECNOLOGIA**. São Paulo : Edgard Blücher, 2009 . 1145p.

### CTD303 – Hidráulica Geral - 60h

Conceitos de hidrostática, hidrodinâmica; Apresentação de orifícios, bocais, tubos curtos, vertedores, acessórios em tubulações. escoamento em condutos livres e forçados. Análise de estações elevatórias e análise de sistemas de recalque. Aplicações de hidráulica em sistemas urbanos, prediais e irrigação.

#### **Bibliografia Básica:**

1. AZEVEDO NETTO, J.M.; FERNANDEZ, M.F; ARAÚJO, R.; ITO, A.E. **Manual de Hidráulica**. 8.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. 669p.
2. BAPTISTA, M.B.; COELHO, M.M.L.P. **Fundamentos de engenharia hidráulica**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. 435 p.
3. MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**, LTC, 1997.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. HWANG, Ned H.C. **Fundamentos de Sistemas de Engenharia Hidráulica**. Prentice-Hall do Brasil. Rio de Janeiro. 1984.
2. BLOOMER, J. J. **Practical fluid mechanics for engineering applications**. Marcel Dekker, 2000.
3. DAUGHERTY, R. L. **Fluid mechanics: with engineering applications**. McGraw-Hill, 1954.
4. HÉLIO CREDER, **Instalações Hidráulicas e sanitárias**. Editora LTC, 2006.

5. LUCAS NOUGUEIRA GARCEZ, **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária**. Editora Edgard Blucher.

### CTD320 –Planejamento Industrial - 60h

Noções de Planejamento Empresarial. Etapas para o desenvolvimento de um Empreendimento Industrial. Metodologia para Elaboração dos Ante-projetos. Estudos de Mercado. Estudos de localização. Estrutura Organizacional. Análise de tecnologias e Fatores de Produção. Caracterização do processo produtivo. Determinação do Investimento. Projeção de Receitas e Custos. Análise do Retorno do Investimento.

#### **Bibliografia Básica:**

1. MORAES Neto, Benedito de. **Século XX e trabalho industrial: taylorismo/fordismo, ohnoísmo e automação em debate**. São Paulo: Xamã, 2003. 128 p.
2. KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia (Orgs.). **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 640 p.
3. MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing: execução, análise. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006. v. 2. 224 p

#### **Bibliografia Complementar:**

1. HOSBAWM, Eric J. **Da revolução industrial inglesa ao imperialismo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003. 325 p.
2. CINDA (Org.). **Manual para la gestión de proyectos de investigación con participación académica y empresarial**. 2. ed. Santiago: CINDA, 1993. 139 p. (Ciencia y Tecnologia ; 32).
3. OLIVEIRA, C. A. B. **Processo de industrialização: do capitalismo originário ao atrasado**. São Paulo: Ed. Unesp, 2003. 270 p. (Economia Contemporânea). Bibliografia: p. 261-270.
4. RAGO, Luzia Margareth; MOREIRA, Eduardo F. P. **O que é taylorismo**. São Paulo : Brasiliense, 1984. 105 p.

5. PORTER, M. E. **Competição = On competition: estratégias competitivas essenciais**. [Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra]. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 515 p. : il, tabs. Título original: On competition, 1979.

### CTD327 – Controle de Qualidade de Produtos e Processos - 60h

Qualidade total: conceitos; o planejamento e a gestão; modelos inline, off-line e on-line; qualidade total em produtos e serviços; estratégias e ferramentas para a implantação da qualidade; avaliação da qualidade. Normalização e certificação para a qualidade. Gráficos de controle. Inspeção por atributos e por variáveis. Planos de amostragem.

#### Bibliografia Básica:

1. PETERS, M. S.; TIMMERHAUS, K. D, **Plant Design and Economics for Chemical Engineers**, 3a ed., McGraw-Hill, Tokyo, 1980.
2. HIMMELBLAU, D., **Engenharia Química: Princípios e Cálculos**, 6ª ed., PHB, RJ, 1998.
3. COSTA, A. F. B. **Controle estatístico de qualidade**. Ed. Atlas.

#### Bibliografia Complementar:

1. PERRY, R.H.; GREEN, D.W. MALONEY, J.O. **Perry's Chemical Engineer's Handbook**, 7th ed., McGraw-Hill, 1997.
2. MADRAS, T. **Controle de qualidade**. Ed. Makron.
3. VICENTE FALCONI CAMPOS. **TQC- Controle de qualidade total**. Editora EDG. 8 edição.
4. RUY DE C. B. LOURENÇO FILHO - **Controle Estatístico de Qualidade**. Editora Técnicos e científicos, 1897.
5. BERTOLINO, M. T. **Gerenciamento da qualidade na indústria**. Ed. Artmed. 1ª Edição, 2010.

### CTD329 - Amostragem Industrial - 60h

Introdução as Técnicas de Amostragem. Coleta e análise crítica dos dados.

Amostragem Aleatória Simples. Amostragem Aleatória Estratificada. Amostragem Sistemática. Amostragem Aleatória de Conglomerados. Amostragem por Quotas. Inspeção da Qualidade. Planos de Amostragem para Atributos. Planos de Amostragem para Variáveis. Planos Especiais. Considerações sobre Erros de Inspeção.

**Bibliografia Básica:**

1. BOLFARINE, H. e BUSSAB, W. O. Elementos de Amostragem. Ed. Blucher, 2005.
2. OLIVEIRA, Paulo Henrique F. C. Amostragem Básica - Aplicação em Auditoria. Rio de Janeiro. Editora Ciência Moderna Ltda., 2004.
3. SILVA, N. N. Amostragem Probabilística – Um curso introdutório. Edusp, 2ª edição, 2004.

**Bibliografia Complementar:**

1. CARVALHO, M.M.; PALADINI, E. P. Gestão da Qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
2. COCHRAN, W. G. Sampling techniques. New York: John Wiley & Sons, 3 edition, 1977. KISH, L. Survey Sampling. Wiley-Interscience, 1995.
3. KISH, L. Survey Sampling. Wiley-Interscience, 1995.
4. SHEAFER, R. L., MENDEKALL, W., OTT, L. Elementary survey sampling. 3 ed. Boston: PWS Publishing Company, 1986.
5. THOMPSON, STEVEN K.; SEBER, GEORGE A. F. Adaptive sampling. New York: Wiley, 1996.

**CTD330 - Controle Estatístico de Qualidade - 60h**

Conceito de qualidade e perspectiva histórica. Relação entre qualidade e produtividade e competitividade. Controle estatístico de processos. Gráficos de Controle para Atributos e para Variáveis. Análise de Capacidade de Processos de Produção. Tópicos de gestão de qualidade.

**Bibliografia Básica:**

1. COSTA, A. F. B., EPPRECHT, E. K. & CARPINETTI, L. C. R. Controle estatístico de qualidade, Editora Atlas, 2ª edição, 2005.
2. MONTGOMERY, DOUGLAS C. Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade, LTC, 4ª edição, 2004.
3. RIBEIRO JÚNIOR, JOSÉ IVO; FARIA, RONALDO DE OLIVEIRA; SANTOS, NERILSON TERRA. Ferramentas estatísticas básicas da qualidade: guia prático do SAS. Viçosa: UFV, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

1. DERMAN, C. ; ROSS, S.M. Statistical Aspects of Quality Control, Academic Press, 1997.
2. MONTGOMERY, D. C. Introduction to Statistical Quality Control, Wiley, 6 rd. edition, 2008.
3. OAKLAND, J. Statistical Process Control, Sixth Edition, Butterworth-Heinemann; 6 edition. 2007.
4. PEARN, W. L.; KOTZ, S. Encyclopedia And Handbook of Process Capability Indices: A Comprehensive Exposition of Quality Control Measures (Series on Quality, Reliability and Engineering Statistics), World Scientific Publishing Company, 2006.
5. WETHERILL, G.B.; BROWN, D.W. Statistical Process Control – Theory and Practice, Chapman and Hall, 1995.

**ENQ501 - Processos de Separação por Membranas - 60h**

Introdução aos processos de separação com membranas. Tipos de processos e campos de aplicação. Membranas: classificação, materiais e técnicas de preparação. Módulos: tipos de módulos comerciais, aplicações e limitações. Processo: regras gerais do dimensionamento e operação de equipamentos envolvendo processos com membranas. Fundamentos e aplicações relativas da osmose inversa, ultrafiltração, microfiltração, pervaporação e separação de gases.

**Bibliografia básica**

1. Cláudio Habert, Cristiano Borges e Ronaldo Nóbrega. **Processos de Separação**

por Membranas, Editora e-papers.

2. HOFFMAN E. J. **Membrane separation technology - Single stage, multistage and differential permeat.** Ed. Gulf Publishing, 2004.
3. KESTING, R.E.. **"Synthetic Polymeric Membranes"**, 2 ed. McGraw-Hill, New York, 1985.

#### **Bibliografia complementar**

1. BELFORD, G. **Synthetic Membrane Process: Fundamentals and Water Applications**". Academic Press, Orlando, Florida, 1984
2. HO, W.S.W.; SIRKAR, K.K. **Membrane Handbook.** New York, N.Y.: Van Nostrand Reinhold, 954 p, 1992.
3. NOBLE, R. D.; STERN, S. A.,. **Membrane separations technology: principles and applications.** Amsterdam: Elsevier, 718 p., 1995
4. NUNES, S. P.; PEINEMANN, K. V.. **Membrane technology in the chemical industry.** Weinheim; Wiley-VCH, 299 p., 2001
5. SPRINGLER V. **Membrane technology in water and wastewater treatment.** Ed. Springer Verlag. 2000.

#### **ENQ502 - Tópicos Especiais em Secagem - 60h**

Fundamentos físicos da secagem. Processos psicrométricos e propriedades termodinâmicas de ar úmido. Propriedades de materiais sólidos úmidos: isotermas de sorção. Balanços de massa e energia em secadores. Métodos experimentais em secagem Processos e equipamentos de secagem.

#### **Bibliografia básica**

1. A.S.MUJUMDAR Ed., **Handbook of Industrial Drying**, 1995.
2. Costa, E. C., **Secagem Industrial.** Editora Blucher. São Paulo, 2007.  
PERRY, R. H., GREEN, D. W., **Perry's chemical engineering handbook**, 8th ed., New York: McGraw-Hill, 1997.
3. MUJUMDAR, ARUN S.. **Advanced Drying Technologies**, SECOND EDITION CRC PRESS. 2ª Edição, 2009.

### **Bibliografia complementar**

1. KEEY, R.B., 1972. **Drying. Principles and Practice**, Pergamon Press, Oxford, UK, 358 p. (uma única cópia disponível na biblioteca)
2. STRUMILLO, C., KUDRA, T., **Drying: Principles, Applications and Design**. Gordon and Breach Science Publishers. 1986.
3. LAND, C. M. VAN 'T. **Industrial drying of particulate materials equipment selection and application**: John Wiley Professio. 1a Edição.
4. MUJUMDAR, ARUN S. **Drying Technologies in Food Processing**. Wiley-Blackwell Hardcover, 2008.
5. Geankopolis, C. J. **Transport Processes and Separation Process Principles**. 4ª Edition, Prentice Hall. 1026 pag, 2003.

### **ENQ503 - Tópicos em Petroquímica - 60h**

Petroquímica: matérias primas básicas. Pirólise de frações de nafta e separação de produtos: produção de etileno, propileno, butileno e isobutileno, butadieno. Reforma catalítica para produção de aromáticos: produção de benzeno, tolueno e xileno. Geração de gás de síntese: produção de metanol e amônia. Produção de Hidrogênio

### **Bibliografia Básica**

1. Thomas, J.E., **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**, Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2001.
2. Craig, F.F., Jr.: **The Reservoir Engineering - Aspects of Waterflooding**, SPE Monograph Series, Vol. 3, Society of Petroleum Engineers, 1971.
3. Caudle, B.H.: **Fundamentals of Reservoir Engineering**, Part II, Letures Notes, Society of Petroleum Engineers, 1968.

### **Bibliografia Complementar**

1. George R. Gray and H.C.H. Darley, **Composition and Properties of Oil Well Drilling Fluids**, Gulf Publishing Company, Fourth Edition, 1981
2. Petru Stefan, **Manual de Fluido de Perfuração**, Petrobrás, Segunda Edição,

1981

3. James L. Lummus and J.J. Azar, **Drilling Fluids Optimization - A Practical Approach**, Penn Well Publishing Company, 1986
4. Sorbie, K.S., **Polymer Improved Oil Recovery**, Blackie and Son Ltd, Glasgow and London, 1991.
5. Larry, W. L., **Enhanced Oil Recovery**, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.

### ENQ504 - Tópicos em Produção de Açúcar e Álcool - 60h

Introdução a tecnologia do açúcar. Mercado do açúcar e álcool: produção e consumo. Matérias primas. Processamento do açúcar de cana: operações industriais envolvidas na fabricação. Tipos de açúcares. Processos fermentativos e demais operações envolvidas na produção de etanol.

#### Bibliografia básica

1. LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. (coord.). **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**. v.3. São Paulo:Edgard Blücher, 2001. 593p.
2. PAYNE, John Howard, **Operações Unitárias na Produção de Açúcar de Cana**, Brasil(tradução para português), 1989, 246 páginas.
3. BOREM, ALUIZIO, CALDAS, CELSON, SANTOS, FERNANDO. **Cana-de-açúcar - Bioenergia, Açúcar e álcool**. Editora UFV, Viçosa, 1ª Edição, 2010.

#### Bibliografia complementar

1. MARQUES, M. O., MARQUES, T. A., TASSO JÚNIOR, L. C. **Tecnologia do Açúcar: produção e industrialização da cana de açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. 170p.
2. CORTEZ, L. A. B. **Bioetanol de Cana-de-Açúcar**. Editora Blücher, 2010.
3. FOUST, A; S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios das operações unitárias**, 2ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 1982.
4. Mousdale, David M. **Biofuels: biotechnology, chemistry, and sustainable development**. Boca Raton: CRC Press, 2008. xix, 404 p. ( 1 exemplar na BBT).

5. **Bioetanol de cana-de-açúcar : energia para o desenvolvimento sustentável** / organização BNDES e CGEE. – Rio de Janeiro : BNDES.

### EAL102 – Biotecnologia de Alimentos - 60h

Biotecnologia: definição e histórico. Princípios fundamentais da engenharia genética e sua correlação com alimentos in-natura e processados. Organismos e vegetais geneticamente modificados. Microrganismos utilizados na produção de alimentos e aditivos da indústria de alimentos. Biotecnologia na despoluição de efluentes de indústria de alimentos.

#### **Bibliografia Básica:**

1. COSTA, Neuza Maria Brunoro Costa; BORÉM, Aluizio; ROSA, Carlos O. (ed.). **Alimentos transgênicos: saúde e segurança**. Viçosa: Editores, 2005.
2. KREUZER, Helen; MASSEY, Adrienne. **Engenharia genética e biotecnologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. .
3. BORÉM, Aluizio; GIÚDICO, Marcos P.; COSTA, Neuza Maria B. (ed.). **Alimentos geneticamente modificados**. Viçosa: UFV, 2003.

#### **Bibliografia Complementar:**

1. BORÉM, Aluizio; SANTOS, Fabrício Rodrigues; ALMEIDA, Márcia Rogéria. **Biotecnologia de A a Z**. Viçosa: UFV, 2003.
2. BORÉM, Aluizio (Ed.). **Biotecnologia e meio ambiente**. Viçosa: UFV, 2004.
3. AQUARONE, Eugênio (coord.) et al. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.4.
4. COSTA, Neuza Maria Brunoro; Borém, Aluizio. **Biotecnologia e nutrição: saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos**. São Paulo: Nobel, 2003.
5. SILVEIRA, José Maria Ferreira Jardim da (org.); Poz, Maria Ester Dal (org.); Assad, Ana Lucia (org.). **Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil**. Campinas: Instituto de Economia/FINEP, 2004.

Legislação, Classificação, características, padrões de identidade e qualidade, manipulação e conservação das matérias primas alimentícias de origem animal e vegetal. Propriedades fisiológicas, físicas, térmicas, químicas e óticas das matérias primas.

**Bibliografia Básica:**

1. EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003.
2. ORDÓÑEZ PEREDA, J. A. **Tecnologia de alimentos**: componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed , 2005 . v.1.
3. RIBEIRO E. P.; SERAVALLI E. A. **Química de alimentos**. 2. ed. Editora Blücher, 2007.

**Bibliografia Complementar:**

1. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal**. Decreto no. 2.244, de 04 de junho de 1997. Brasília: MAPA, 1997.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Produtos Cárneos e seus Ingredientes - Sal e Salmoura**. Instrução Normativa no. 12, de 10 de setembro de 1999. Brasília: MAPA, 1999.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Padrões de Qualidade para Sucos e Polpas de Frutas**. Instrução Normativa no. 20, de 21 de julho de 1999. Brasília, 1999.
4. BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais**. Resolução no. 482, de 23 de setembro de 1999. Brasília: MAPA, 1999.
5. BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Normas Gerais para funcionamento de Empresas Especializadas na prestação de serviços de controle de vetores e pragas urbanas**. Resolução RDC no. 18, de 29 de fevereiro de 2000. Brasília: MAPA, 2000.

**EAL303 - Tecnologia das Fermentações - 60h**

Importância, históricos e definições de processos fermentativos. Introdução à microbiologia industrial. Métodos e procedimentos de fermentação. Fermentação Alcoólica. Fermentação Láctica. Fermentação Acética. Obtenção de diversos produtos através de processos fermentativos.

**Bibliografia Básica:**

1. BORZANI, W. (coord.) et al. **Biotecnologia industrial: fundamentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v. 1.
2. SCHMIDELL, Willibaldo (Coord.) et al. **Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.2.
3. LIMA, Urgel de Almeida (coord.) et al. **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.3. 593 p.
4. AQUARONE, E. (coord.) et al. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.4.

**Bibliografia Complementar:**

1. VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni (Coord.). **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blücher, 2010. v. 1.
2. VENTURINI FILHO, Waldemar Gastoni (Coord.). **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação, mercado**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
3. FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004.
4. DOBLE, Mukesh; Kruthiventi, Anil Kumar; Gaikar, Vilas Gajanan. **Biotransformations and bioprocesses**. New York: Marcel Dekker, c2004.
5. ZOECKLEIN, Bruce et al. **Análisis y producción de vino**. Zaragoza: Acribia, 2001.
6. BASTOS, Reinaldo Gaspar. **Tecnologia das fermentações: fundamentos de bioprocessos**. São Carlos: FAE/UFSCar, 2010.

**EME101 - Resistência dos Materiais II - 60h**

Análise triaxial de tensões e deformações. Fotoelasticidade. Critérios de resistência: Tresca e von Mises. Análise de tensão e deformação no plano. Energia de deformação. Treliças e pórticos hiperestáticos. Extensometria. Fluência (Creep).

**Bibliografia Básica:**

1. DEWOLF, J. T.; JOHNSTON, E. R.; BEER, F. P. **Resistência dos materiais**. 4 ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2006.
2. HIBBELER, R. C. **Resistência de materiais**. 7 ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.
3. JOHNSTON, E. R.; EISENBERG, E. R.; BEER, F. P. **Mecânica vetorial para engenheiros : estática**. 7 ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2006.

**Bibliografia Complementar:**

1. UGURAL, A. C. **Mecânica dos materiais**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. BEER, F. P. et al. **Mecânica dos materiais**. 5 ed. São Paulo: Mcgraw-Hill, 2011.
3. NORTON, R. L. **Projeto de máquinas: uma abordagem integrada**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
4. BUDYNAS, Richard G.; KEITH Nisbett, J. **Elementos de máquinas de Shigley: projeto de engenharia Mecânica**. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
5. COLLINS, J. A. **Projeto mecânico de elementos de máquinas: uma perspectiva de prevenção da falha**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

**EME103 - Introdução aos Processos de Manufatura - 30h**

Introdução a Sistemas de Produção. A produção na área metal-mecânica. Siderurgia. Usinagem. Soldagem

**Bibliografia Básica:**

1. CALLISTER JR, W. D. **Materials Science and Engineering - An Introduction**. 2th ed, J. Wiley, 1991.
2. CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica**. Vol. 1 e 2, McGraw-Hill, 2ª ed., São Paulo, 1986.

3. DeGARMO, E.P.; BLACK, J.T e KOHSE, R.A. **Materials and Processes in Manufacturing**. 8th e, Macmillan, 1988.

**Bibliografia Complementar:**

1. FERRARESI, DINO. **Usinagem dos Metais**. Vol. 1, Edgard Blücher, São Paulo, 1977.
2. KALPAKJIAN, S. **Manufacturing Engineering & Technology**. 4th ed, Addison Wesley, 2000.
3. DIETER, G.E. **Mechanical Metallurgy**. 3rd edition. McGraw-HILL. New York, EUA, 1986.
4. KRAR e OSWALD. **Technology of Machine Tools**. McGraw-Hill, 4th Ed., 1991.
5. NIEBEL, B.W., DRAPER, A.B. e WISK, R.A. **Modern Manufacturing Process Engineering**. McGraw-Hill, 1990.

**EME303 - Desenho de Máquinas - 60h**

Desenhos de conjuntos mecânicos de transmissão de potência, de mecanismos de acionamento, de mancais de deslizamento e de rolamento, de bases e carcaças de máquinas, de estruturas soldadas e de sistemas de freios e embreagens. Desenhos de detalhe das peças e/ou componentes utilizadas em cada conjunto mecânico. Indicação de acabamentos superficiais. Utilização de tolerâncias de montagem. Vista explodida de conjunto mecânico. Utilização de sistema CAD de modelagem 3D.

**Bibliografia Básica:**

1. Fialho, A. B. SolidWorks Premium 2009 - **Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos Industriais - Plataforma para Projetos CAD/CAE/CAM**, 1ª ed., Editora Érica, 2009.
2. Leake, J.; Borgerson, J. **Manual de Desenho Técnico para Engenharia - Desenho, Modelagem e Visualização**, 1ª ed., LTC, 2010.
3. Niemann, G. **Elementos de Máquinas** Vol. 1, 1ª ed., Blucher, 1971.

**Bibliografia Complementar:**

1. Fialho, A. B. Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 - **Teoria e Prática no Desenvolvimento de Produtos Industriais - Plataforma para Projetos CAD/CAE/CAM**, 1ª ed., Editora Érica, 2006.
2. Cruz, M. D. CATIA V5R20 - **Modelagem, Montagem e Detalhamento - 2D e 3D - Para Windows**, 1ª ed., Editora Érica, 2010.
3. Giesecke, F. E. e cols. **Comunicação Gráfica Moderna**, 1ª ed., Bookman, 2002.
4. Niemann, G. **Elementos de Máquinas** Vol. 2, 1ª ed., Blucher, 1971.
5. Niemann, G. **Elementos de Máquinas** Vol. 3, 1ª ed., Blucher, 1971.

**ENG401 – Química Analítica Instrumental - 60h**

Introdução à Química Analítica Instrumental, Princípios dos Métodos Espectrométricos, Espectrometria de Absorção Molecular no Ultravioleta e no visível, Espectrometria de Absorção Atômica, Espectrometria de Emissão Atômica, Princípios dos Métodos Eletroanalíticos, Potenciometria, Condutometria, Voltametria, Princípios dos Métodos Cromatográficos, Cromatografia Gasosa, Cromatografia Líquida. Parte Prática: Análise de Espécies de Interesse Ambiental, Farmacêutico e/ou alimentício empregando diferentes métodos instrumentais..

**Bibliografia Básica:**

1. HOLLER, F. J.; SKOOG, D. A.; CROUCH, S. R. **Princípios de Análise Instrumental**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1055 p.
2. EWING, G. W.. **Métodos Instrumentais de Análise Química**. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. v.1. 296 p.
3. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. 8ª ed. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2006..

**Bibliografia Complementar:**

1. Revista Química Nova na Escola, Órgão de Divulgação da Sociedade Brasileira de Química, São Paulo.
2. FIFIELD, F. W. E KEALEY, D. **Principles and Practice of Analytical Chemistry**. 5th Ediction, Wiley-Blackwell, 2000. 576p.

3. KEALEY, D. **Experiments in Modern Analytical Chemistry**, Chapman & Hall, 1986.
4. FIFIELD, F. W.; HAINES, P. J. **Environmental Analytical Chemistry**, 2th Edition, Blackwell Publishing, 2000. 512p.
5. HARVEY, D. T. **Modern Analytical Chemistry**. 1th Edition, New York, McGraw-Hill Science, 1999. 816p.