



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
Coordenadoria do Curso de Química Industrial

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

**São Luís
2007**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
Coordenadoria do Curso de Química Industrial

Prof. Dr. Fernando Antonio Guimarães Ramos
REITOR

Prof. José Américo da Costa Barroqueiro
VICE-REITOR

Profa. Lucinete Marques Lima
PRÓ-REITORIA DE ENSINO

Prof. Dr. Antônio Carlos Pereira
DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

Prof. Dr. Herberth Vera Cruz Furtado Marques
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA QUÍMICA

Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Ramos
COORDENADOR DO CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

COMISSÃO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO

Prof. Dr. Herberth Vera Cruz Furtado Marques - Presidente
Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Ramos
Prof. Dr. Henrique Tadeu de Castro Cardias
Prof. Dr. José Wilson da Silva
Prof. Dr. Marlus Pinheiro Rolemberg

COLABORAÇÃO TÉCNICA

DIGEC/PROEN
T.A.E. Maria do Rosário de Fátima Fortes Braga

SUMÁRIO

1	CARACTERÍSTICAS DO CURSO	4
2	INTRODUÇÃO	5
3	JUSTIFICATIVA	7
4	BASE LEGAL	9
5	OBJETIVOS DO CURSO	10
5.1	Objetivo Geral	10
5.2	Objetivos Específicos	10
6	PERFIL DO EGRESSO	12
6.1	Competências e Habilidades	12
7	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	14
7.1	Conteúdos básicos:	14
7.2	Conteúdos específicos:	14
7.3	Atividades complementares:	16
7.4	Atividades extra-classe:	16
7.5	Estágios:	19
7.6	Interdisciplinaridade:	22
7.7	Trabalho de Conclusão de Curso	23
7.8	Síntese de carga por conteúdos	24
8	ESTRUTURA CURRICULAR	25
8.1	Matriz Curricular	25
8.2	Ementário e Referências Bibliográficas	28
9	INTEGRAÇÃO ENTRE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO	68
10	METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO DOS ALUNOS	69
11	EQUIVALÊNCIA E ADAPTAÇÃO CURRICULAR	70
12	AVALIAÇÃO DO CURSO E PROJETO PEDAGÓGICO	72
13	CORPO DOCENTE	73
14	CORPO TÉCNICO	74
15	INFRA-ESTRUTURA	75
15.1	Laboratórios	75
16	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO PROJETO PEDAGÓGICO	75

1 CARACTERÍSTICAS DO CURSO

Instituição:

Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Curso:

Graduação em Química Industrial

Modalidade:

Bacharelado

Título:

Químico Industrial

Vagas:

60 (sessenta) vagas anuais – 30 vagas por semestre letivo

Entrada:

Semestral

Regime:

Sistema de créditos

Turno:

Vespertino

Prazo de integralização:

Médio: 4 anos

Máximo: 6 anos

Unidade Responsável:

Coordenação do Curso Química Industrial- COQIN

Endereço da Coordenação do Curso:

UFMA/CCET/COQIN

Av. dos Portugueses, S/N

Campus do Bacanga, São Luís, MA

Fone: (98) 2109 8215

Home-page: www.quimica.ufma.br

2 INTRODUÇÃO

O Curso de Química Industrial foi criado em São Luís/MA no ano de 1969. A justificativa maior para a criação do Curso foi a necessidade de mão de obra especializada por parte de algumas das diversas empresas de grande porte que estavam se instalando no estado, principalmente as que faziam parte do Grande Projeto Carajás. Desde a sua criação vários laboratórios foram construídos e diversos equipamentos foram adquiridos, através de alguns convênios, sempre buscando manter o curso em consonância com a realidade do ensino e do mercado. Entretanto, o grande crescimento industrial ocorrido no Estado do Maranhão nos últimos 25 anos, aliado às novas exigências e a alta competitividade da Indústria Química, fez com que as indústrias locais buscassem profissionais mais bem capacitados, com perfil atual e que atendessem as novas exigências do mercado. Um exemplo prático pode ser observado nas várias empresas instaladas no Estado do Maranhão, em especial na região metropolitana de São Luís, que têm buscado profissionais em outras regiões do País. Diante disso, percebeu-se que o Curso de Química Industrial necessitaria de uma reformulação e atualização mais profunda, condizente com as atuais necessidades de maneira a atender as demandas do Setor Químico da região. Neste sentido, considerando o papel que a UFMA deve exercer no desenvolvimento econômico e social do Estado, o Colegiado do Curso de Química Industrial, em conjunto com o Departamento de Tecnologia Química, criou no dia 06 de março de 2006 uma Comissão, à qual foi atribuída a responsabilidade para elaboração de um Projeto Pedagógico visando a reformulação do Curso de Química Industrial existente na UFMA. Tal Comissão foi composta pelos professores: Herberth Vera Cruz Furtado Marques (Presidente), Antonio Carlos da Silva Ramos, Henrique Tadeu de Castro Cárdis, José Wilson da Silva e José Pedro Neves Lopes.

O Resultado do trabalho é o presente Projeto Pedagógico, o qual é fruto de um esforço contínuo desta Comissão, visando à reformulação e atualização do Curso de Graduação em Química Industrial na UFMA. Aqui, são apresentadas todas as informações relacionadas com o funcionamento do Curso de Química Industrial da UFMA. É importante destacar que todo esse trabalho foi desenvolvido em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação

Superior, com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Química, com base nas demandas da Indústria Química Maranhense. De modo a dar mais solidez a este Projeto Pedagógico, também foram consultadas as estruturas curriculares dos melhores Cursos de Química Industrial do Brasil.

O Projeto Pedagógico ora apresentado foi elaborado visando à reformulação do Curso de Química Industrial e não se deve imaginar o mesmo como sendo um instrumento técnico-burocrático, descontextualizado, estruturado em torno de definições curriculares tradicionais, mas sim um instrumento que indica rumo, direção, construído com a participação dos profissionais da instituição, sempre buscando estar em consonância com as transformações que ocorrem no mundo científico e nos processos sociais.

3 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, o Estado do Maranhão vem experimentando uma expansão do seu parque industrial. Contudo, tal expansão não tem ocorrido de maneira uniforme em todos os setores da atividade industrial. As atividades como Processamento de minérios e a Fabricação de bebidas são as que concentram a maior parte dos investimentos industriais e, conseqüentemente, esses são os setores mais desenvolvidos da economia Maranhense. Por outro lado setores estratégicos para o desenvolvimento do Estado, tais como o Setor Químico-Alimentício, não se desenvolveu suficientemente, de modo a acompanhar a evolução da demanda de produtos por parte dos consumidores e isso vem gerando um desequilíbrio na Balança Comercial do Estado.

Segundo o mais recente estudo sobre importação de produtos no Estado do Maranhão, no período de Julho de 2002 a Junho de 2003, por exemplo, foram gastos cerca de 6,0 bilhões de reais em importações de mercadorias de outros Estados do Brasil [2, 3]. Ainda, nesse estudo, foi constatado que aproximadamente 80% do montante gasto, diz respeito a compras de produtos do Setor Químico-Alimentício. Além disso, tais produtos, em sua maioria, não precisam de alta tecnologia para a sua elaboração, pelo contrário, poderiam facilmente ser produzidos no Estado do Maranhão. Dentre os produtos que podem ser fabricados/processados no Estado encontram-se leite e derivados, materiais de limpeza, cosméticos e materiais de higiene pessoal, dentre outros.

Hoje, no estado do Maranhão, existe uma real necessidade de recursos humanos para atender ao Setor Químico-Alimentício, haja vista que várias empresas têm planos de expansão para os próximos anos, tais como a Companhia Vale do Rio Doce, a Alumar e a Ambev. A formação de pessoal capacitado para atuar nesse Setor irá atender a uma demanda crescente do mesmo, solucionando o problema da falta de mão de obra local especializada para atuar em empresas do Setor. Além disso, a formação de profissionais qualificados para atender as necessidades das indústrias regionais poderá ser um dos pontos positivos quando da tomada de decisão com relação a novos investimentos no Estado do Maranhão. Deve-se considerar que a oferta de mão-de-obra qualificada formada na região ajudará na melhoria e modernização das fábricas existentes no Estado [4] e isso, futuramente, poderá promover uma

inversão da atual situação deficitária da Balança Comercial do Estado, causada pela deficiência do Setor Industrial da região. Dentre os profissionais qualificados e necessários pelas empresas, o perfil profissional de um Químico Industrial, apresenta características que são procuradas em determinados setores das empresas e indústria locais. No entanto, os Químicos Industriais formados pela UFMA necessitam de uma atualização e reformulação em sua formação para que atendam as necessidades atuais das indústrias e empresas da região.

Outros fatores internos contribuem para a baixa absorção do profissional de Química Industrial pelo mercado de trabalho local: a elevada taxa de evasão de alunos do Curso e a defasagem curricular do mesmo. Por outro lado, uma reformulação na estrutura curricular, objetivando a interdisciplinaridade, a integração do conhecimento adquirido durante o Curso e a vivência de uma realidade condizente com a indústria, fará com que o aluno se sinta estimulado, diminuindo a taxa de evasão e formando um profissional de Química Industrial que poderá atuar tanto nas indústrias do Maranhão quanto naquelas de outros Estados do Brasil.

Considerando o papel que esta Universidade deve exercer no desenvolvimento Econômico e Social do Estado do Maranhão, a Coordenação do Curso conjuntamente com o Departamento de Tecnologia Química, criou a Comissão responsável pela reformulação da estrutura curricular, com objetivo de formar profissionais capazes de atuarem nos Setores Químico, Alimentício e Ambiental, contribuindo, desse modo, para o fortalecimento e o crescimento da Economia do Estado do Maranhão.

4 BASE LEGAL

O processo de legalização do Curso de Química Industrial está fundamentado na seguinte legislação:

- Criação: Resolução 84/69-CD, de 10/03/1969.
- Reconhecimento: Decreto 79065/76 de 30/12/1976, publicada no D.O. U, em 03/01/1977.
- Estrutura Curricular: Currículo Mínimo Resolução S/N/62-CFE de 16.11.62
- Diretrizes curriculares: Resolução CNE/CES 8/2002 publicada no D.O.U, em 11/03/2002.
- Regulamentação da profissão: Decreto-Lei nº 5.452 de 01/05/43 (CLT), nos art. 325 a 351 e Decreto nº 85.877 de 07/04/1981 que estabelece normas para a execução da Lei nº 2.800 de 18/06/1956.

5 OBJETIVOS DO CURSO

5.1 Objetivo Geral

Formar profissionais qualificados na área de química, com percepção crítica da realidade e aptos a trabalhar em indústrias de processos químicos e afins; dotá-los de conhecimentos, valores e habilidades profissionais, capazes de elevar o nível dos processos produtivos industriais, embasando suas responsabilidades humanístico-social para o exercício profissional.

5.2 Objetivos Específicos

- Oferecer conhecimentos básicos, tornando o Químico Industrial apto a atuar junto às áreas de operação e controle de processos químicos;
- Aplicar os conhecimentos científicos nas operações industriais (transformações físicas e processos químicos) para a obtenção de produtos industrializados com qualidade;
- Capacitar o futuro profissional para a análise química (físico-químicas, químico-biológicas, fitoquímicas, bromatológicas, químico-toxicológicas, sanitárias e químico-legal);
- Capacitar o futuro profissional para a elaboração dos pareceres, atestados e projetos da especialidade e sua execução, perícia civil ou judiciária;
- Capacitar o futuro profissional para a direção e responsabilidade de laboratórios e departamentos químicos de indústrias comerciais;
- Capacitar o futuro profissional para supervisionar a fabricação de produtos e subprodutos no grau de pureza desejado;
- Capacitar o futuro profissional para atuar no tratamento de resíduos resultantes da utilização de matérias-primas, preocupando-se com o campo da saúde, sua preservação e recuperação;
- Capacitar o futuro profissional para buscar soluções para a conservação ambiental, esclarecendo e impedindo que a sociedade sofra os malefícios do uso indiscriminado de produtos químicos e resíduos tóxicos industriais;
- Capacitar o futuro profissional ao pleno exercício da cidadania, inter-relacionado sua atuação na área química com a busca de realização e melhoria de qualidade de vida, tornando ativa sua participação na sociedade;

- Conscientizar o aluno sobre a importância do desenvolvimento de seu senso crítico e atuação na Política Nacional de Química, fornecendo conhecimentos e habituando-o ao estudo e à pesquisa.

6 PERFIL DO EGRESSO

O Químico Industrial deve ter formação generalista e aplicada com domínio dos conhecimentos teóricos e experimentais nas áreas de Química, Física e Matemática, além dos conhecimentos técnicos para a utilização de laboratórios e de equipamentos em indústrias, centros de pesquisa e de desenvolvimento (P&D), laboratórios de análise química, empresas prestadoras de serviço na área de gestão e monitoramento ambiental, dentre outras; deve ter conhecimento básico nas áreas da organização do trabalho, das relações pessoais, em tecnologias de informação e de computação, nas áreas de tecnologia em química e de áreas afins, tornando-o apto para atuar nos campos de atividades sócio-econômicas que envolvam as transformações da matéria, direcionando essas transformações, para controlar os produtos gerados; deve ser capaz de interpretar criticamente as etapas e os efeitos das condições experimentais sobre os resultados dos processos químicos para desenvolver novos produtos e tecnologias; deve ser capaz de aplicar seus conhecimentos dentro de uma visão ética de respeito à natureza e ao ser humano.

Assim, a formação do Químico Industrial deve estar pautada na linha da Química Aplicada, fundamentada nos conhecimentos técnico-científicos, possibilitando a inclusão de temas que propiciem a reflexão sobre caráter, ética, solidariedade, responsabilidade e cidadania essenciais na formação de um profissional ciente de seu papel ético na sociedade na qual está inserido.

6.1 Competências e Habilidades

Para o exercício de suas atribuições, o profissional de Química Industrial deve ter as seguintes competências e habilidades:

- Saber investigar os processos naturais e tecnológicos, controlando variáveis, identificando regularidades, interpretando e procedendo a previsões;
- Possuir domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios e equipamentos necessários, visando sempre a garantir a qualidade dos serviços prestados;
- Desenvolver e aplicar novas tecnologias;
- Compreender conceitos, leis e princípios da Química;

- Acompanhar e compreender os avanços e processos científicos tecnológicos e educacionais;
- Conhecer as propriedades químicas e físicas dos principais elementos e compostos, que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico, aspectos de reatividade, mecanismos de estabilidade;
- Saber identificar e apresentar soluções criativas para problemas relacionados com a Química ou com áreas correlatas de atuação;
- Saber realizar o controle de operações ou processos químicos no âmbito de atividades da indústria, vendas, marketing, segurança, administração pública ou privada e outras nas quais o conhecimento da química seja relevante;
- Ter capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mercado de trabalho, observando as necessidades apresentadas pela sociedade;
- Saber tomar decisões considerando aspectos relacionados ao respeito, à saúde pública e ao impacto ambiental.

7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O currículo do curso foi construído no sentido de garantir o desenvolvimento das competências e habilidades exigidas à formação profissional do Químico Industrial a partir dos conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais distribuídos nos conteúdos básicos, específicos, atividades complementares, atividades extra-classe e estágios.

7.1 Conteúdos básicos:

São os conteúdos essenciais, envolvendo teoria e laboratório da área da Matemática, Física e Química, descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Disciplinas relacionadas ao núcleo de conteúdos básicos

TÓPICOS	DISCIPLINAS	CH			CR
		T	P	TOTAL	
Matemática	Cálculo Diferencial e Integral I	60	-	60	4
	Cálculo Diferencial e Integral II	60	-	60	4
	Cálculo Diferencial e Integral III	60	-	60	4
Física	Física I	60	30	90	5
	Física II	60	30	90	5
Química	Química Geral	60	-	60	4
	Química Geral Experimental	-	30	30	1
	Química Inorgânica	60	30	90	5
	Química Orgânica I	60	30	90	5
	Química Orgânica II	60	30	90	5
	Físico-Química I	30	30	60	3
	Físico-Química II	60	30	90	5
	Físico-Química III	30	30	60	3
	Química Analítica I	45	30	75	4
	Química Analítica II	45	30	75	4
	Análise Instrumental	45	30	75	4
Subtotal		795	360	1.155	65

7.2 Conteúdos específicos:

São os conteúdos profissionais essenciais para o desenvolvimento de competências e habilidades. As disciplinas deste núcleo priorizam a aquisição das habilidades necessárias e adequadas ao perfil do Químico Industrial a ser formado pela Instituição, oferecendo conteúdos variados e permitindo ao aluno selecionar àqueles que mais atendam as suas escolhas pessoais dentro da carreira profissional de Químico Industrial, conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Disciplinas relacionadas ao núcleo de conteúdos específicos

DISCIPLINAS	CH			CR
	T	P	TOTAL	
Estatística e Probabilidade	60	-	60	4
Desenho Técnico	45	30	75	4
Análise Orgânica	30	30	60	3
Ciência e Tecnologia dos Materiais	45	-	45	3
Química dos Polímeros	60	-	60	4
Balanco de Massa e Energia	60	-	60	4
Tecnologia e Bioquímica de Alimentos	30	60	90	4
Mineralogia	30	30	60	3
Corrosão	30	30	60	3
Microbiologia e Biotecnologia industrial	30	60	90	4
Introdução aos Fenômenos de Transporte	60	-	60	4
Higiene e Segurança Industrial	45	-	45	3
Química dos Processos Industriais	45	30	75	4
Operações Unitárias I	60	-	60	4
Operações Unitárias II	60	-	60	4
Controle de Qualidade na Indústria Química	45	-	45	3
Laboratório de Química Industrial	-	90	90	3
Eletiva I	60	-	60	4
Eletiva II	60	-	60	4
Subtotal	855	360	1.215	69

Dentre as disciplinas do núcleo específico o aluno deverá cursar pelo menos duas disciplinas eletivas direcionando, assim, a sua formação para áreas do conhecimento que julgar mais interessante. As disciplinas eletivas serão cursadas a partir do sexto período, desde que o aluno contemple os pré-requisitos necessários. O leque de disciplinas eletivas é apresentado na Tabela 3. No decorrer do curso, novas disciplinas eletivas poderão ser propostas e agregadas ao currículo, desde que possuam 04 (quatro) créditos teóricos, e que a ementa esteja em consonância com o currículo e o Projeto Pedagógico do curso. Para que sejam implantadas, as novas disciplinas eletivas propostas deverão ser aprovadas pelo Colegiado do Curso.

Tabela 3 – Disciplinas eletivas oferecidas

DISCIPLINAS	CH			Créd.
	T	P	TOTAL	
Fundamentos de Ciência do Petróleo	60	-	60	4
Siderurgia	60	-	60	4
Química Ambiental	60	-	60	4
Processos de Produtos de Origem Vegetal	60	-	60	4
Microbiologia de Alimentos e Águas	60	-	60	4
Poluição e Impactos Ambientais	60	-	60	4
Toxicologia de Contaminantes Químicos	60	-	60	4
Análise e Tratamento de Águas Residuais	60	-	60	4

7.3 Atividades complementares:

As Atividades complementares e extra-classe correspondem as atividades acadêmicas e de prática profissional alternativas às quais serão atribuídos créditos para a flexibilização curricular e o enriquecimento da formação profissional do aluno.

Serão consideradas atividades complementares as disciplinas com conteúdos essenciais para a formação humanística, interdisciplinar e gerencial que contemplam as áreas do conhecimento da psicologia, filosofia, história, administração, informática e instrumental de línguas portuguesas e estrangeiras, apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Disciplinas relacionadas as atividades complementares

TÓPICOS	DISCIPLINAS	CH			CR
		T	P	Total	
História	História dos Processos Industriais	45	-	45	3
Informática	Introdução à Computação	30	30	60	3
Administração	Administração e Organização de Empresas	60	-	60	4
Psicologia	Relações Humanas	45	-	45	3
Instrumental de Língua Portuguesa	Português Instrumental	60	-	60	4
Economia	Economia Industrial	30	30	60	3
Filosofia	Metodologia Científica	60	-	60	4
Subtotal		330	60	390	24

7.4 Atividades extra-classe:

As atividades extra-classe se constituirão no aproveitamento das atividades desenvolvidas na área da Química Industrial e áreas afins, realizadas ao longo de todo o curso tais como: monitorias, cursos livres, participação em projetos de pesquisa e extensão, participação em eventos e quaisquer outras atividades similares. Semestralmente será instituída pelo Colegiado do Curso uma comissão de professores para orientação, acompanhamento e avaliação das atividades extra-classe. A carga-horária total é de 120 horas será computada no histórico, com base nos parâmetros aprovados em Normas Específicas do Colegiado de Curso. O aluno deve requerer a validação das atividades através de requerimento específico. As atividades extra-classe são as seguintes:

7.4.1 Iniciação Científico-Tecnológica

O Curso de Graduação em Química Industrial da UFMA tem o objetivo de atuar, vigorosamente, no desenvolvimento da mentalidade de pesquisa em seus alunos. A aplicação do método científico em variadas situações e contextos, juntamente com a análise crítica dos problemas, resultando na proposição de soluções com criatividade. Essas são atitudes que deverão ser desenvolvidas nos alunos de Química industrial, quaisquer que sejam os setores em que irão atuar. Desse modo, essa cultura da investigação com rigor científico deverá estar presente no universo das atividades levadas a efeito, ao longo de toda a graduação: nas aulas, nos projetos, na preparação de seminários, etc. Ao mesmo tempo, o envolvimento com atividades de conteúdo preponderantemente tecnológico é também de fundamental importância para a formação do Químico Industrial. Dentro desse contexto, o Curso de Química Industrial proporcionará aos alunos, oportunidades de engajamento em programas de iniciação científica e tecnológica.

7.4.2 PIBIC/CNPq

Através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) desse Programa, o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) concede bolsas a alunos de graduação, integrados em projetos de pesquisa coordenados por um professor. Segundo a conceituação formal do CNPq, o PIBIC é um programa centrado na iniciação científica de novos talentos, em todas as áreas do conhecimento, sendo administrado diretamente pelas instituições. Ele é voltado para o aluno de graduação e serve de incentivo para a formação acadêmica, possibilitando a participação ativa de bons alunos em projetos de pesquisa com qualidade acadêmica, mérito científico e orientação adequada, individual e continuada.

A adoção do PIBIC no Curso de Química Industrial deverá gerar um forte estímulo ao incremento da produção científica dos professores/orientadores e, também, poderá proporcionar o envolvimento de novos pesquisadores nas atividades de formação. Por sua vez, para os alunos-bolsistas, o PIBIC poderá possibilitar àqueles que optam por uma Pós-Graduação, a diminuição do tempo de permanência na mesma. Efetivamente, o Programa poderá proporcionar ao bolsista, orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos científicos, bem como o estímulo ao desenvolvimento do pensar

cientificamente e da criatividade, decorrentes das condições criadas pelo confronto direto com os problemas da pesquisa.

7.4.3 Programa de Monitoria

Pela própria especificidade do Curso de Química Industrial, uma integração eficiente entre a teoria e a prática no processo ensino-aprendizagem é indispensável à formação, com qualidade, dos profissionais exigidos pelo mercado de trabalho. Além disso, as atividades de caráter experimental se constituem, indubitavelmente, em fortes elementos de motivação para os alunos em nível de Graduação. Isso porque o trabalho experimental possibilita o contato e a familiarização com equipamentos, dispositivos e instrumentos, em geral. Além disso, ele propicia a comprovação, no laboratório, dos conhecimentos teóricos adquiridos na sala de aula ou por outros meios, permitindo assim, ao aluno compreender as limitações e nuances dos modelos teóricos em face da prática de situações reais. Tais aspectos são fundamentais à formação do Químico Industrial. A atividade experimental pode instigar o interesse pela investigação científica, contribuindo assim para despertar vocações para a pesquisa.

O Programa de Monitoria tem como objetivos:

- Proporcionar um maior equilíbrio entre teoria e prática no Curso de Química Industrial, contribuindo assim para a formação de profissionais capacitados a enfrentar e resolver problemas colocados pela realidade;
- Fortalecer a componente experimental das disciplinas teórico-práticas, em particular as de formação básica;
- Motivar os monitores e demais alunos no estudo das disciplinas, objetivando a redução dos possíveis níveis de evasão no Curso;
- Propiciar o surgimento e florescimento de vocações para a docência e a pesquisa, além de promover a cooperação acadêmica entre discentes e docentes.

7.4.4 Extensão

A participação dos alunos de graduação do Curso de Química Industrial em programas de extensão, bem como dos professores-orientadores, poderá contribuir, de maneira significativa, para a compreensão de problemas do setor produtivo e do ambiente em geral, no qual o Curso estará inserido. Tal participação lhes permitirá identificar mecanismos de atuação nessa problemática, reconhecendo a importância social e técnico-científica da

atividade extensionista. Tem por objetivos:

- Estimular alunos e professores para o desenvolvimento de atividades de Extensão;
- Identificar segmentos econômicos, sociais e do setor produtivo onde possam ser desenvolvidas ações extensionistas na área de Engenharia Química, pelos alunos de graduação;
- Promover a sistematização de visitas a empresas por alunos e professores;
- Estimular a constituição de empresas-juniores pelos alunos e a sua participação em programas de empreendedorismo;
- Desenvolver parcerias, tanto com a iniciativa privada quanto com órgãos governamentais, no sentido da realização de cursos formativos, de curta duração, para os alunos do Curso.

7.5 Estágios:

O Estágio é uma atividade que se configura a partir da inserção do aluno no campo de estágio, garantindo a contextualização da formação e do exercício profissional, mediante participação direta do aluno em processos de construção e implementação da prática profissional. Neste contexto, as atividades relacionadas a estágios serão estimuladas durante o período de formação do aluno no Curso de Química Industrial.

O Estágio pode ser classificado de duas maneiras:

- Estágio Curricular Supervisionado Não-Obrigatório
- Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório

Com o intuito de agilizar e otimizar a oferta de estágios para os alunos será implantado pela Coordenação do Curso, com a colaboração da Divisão de Graduação e Estágio da Pró-Reitoria de Ensino, um cadastro de empresas interessadas na implantação dos estágios, mantendo convênios e facilitando a concessão dos mesmos.

A operacionalização do estágio obedece a normas específicas estabelecidas pelo Colegiado do Curso em consonância com a legislação vigente.

7.5.1 Estágio Curricular Supervisionado Não-Obrigatório

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

O estágio curricular supervisionado não obrigatório é uma modalidade de estágio opcional, mas subordinada às exigências curriculares do curso de Química Industrial que contribui também com a formação acadêmica profissional, não substituindo o estágio curricular supervisionado obrigatório. Esta modalidade de estágio será realizada externamente a UFMA, podendo ser desenvolvida a partir do segundo período do curso. Este estágio viabiliza ao aluno a oportunidade de experiências práticas desde o início do curso em empresas públicas e/ou privadas, instituições de ensino e/ou pesquisa, os órgãos de administração pública, indústrias, laboratórios, projetos de pesquisa, enfim, em campos de estágio que apresentem condições para:

- I – o aprofundamento dos conhecimentos práticos da área de química;
- II – a orientação e o acompanhamento profissional por parte dos docentes do colegiado do curso de Química Industrial.

7.5.2 Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório:

O estágio curricular é uma atividade obrigatória, com carga horária de 315 horas, equivalentes a 7 créditos, desenvolvido em três módulos. O aluno estará apto a cursar o estágio desde que cumprido os pré-requisitos necessários, conforme especificado na estrutura curricular. A Coordenação do Curso indicará um professor supervisor de estágio com a responsabilidade de encaminhar e acompanhar as atividades dos discentes nos estágios curriculares supervisionados (obrigatórios e não-obrigatórios) e um supervisor técnico da empresa concedente. Os estágios deverão ser realizados, preferencialmente, em indústrias químicas e similares e instituições de pesquisa.

O aluno poderá iniciar seu estágio a partir do quinto período, desde que tenha cumprido os pré-requisitos necessários. Cada aluno matriculado nessa disciplina possuirá um professor orientador com as seguintes funções: esclarecer ao aluno os objetivos do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório, a forma de avaliação e as metodologias a serem empregadas; elaborar, em conjunto com o aluno, o programa de aprendizado profissional e plano de atividades; proceder ao acompanhamento contínuo do desenvolvimento do trabalho, bem como a execução do cronograma proposto; avaliar as condições do campo de Estágio e orientar a redação do relatório final de cada módulo.

Para obter o grau de Químico Industrial o aluno deverá elaborar e apresentar ao final do último Estágio Curricular, o Trabalho de Conclusão de

Curso (TCC), sob a forma de monografia, explanando sobre temas ou as atividades desenvolvidas durante o Estágio Curricular.

O aluno deverá cumprir a carga horária mínima de 315 horas de Estágio Curricular, em 3 módulos, operacionalizados da seguinte maneira:

Estágio Curricular I: o aluno deverá realizar visitas às indústrias, empresas da região e centros de pesquisa na área de química; orientado pelo professor supervisor sobre a realidade do mercado, o que é um estágio, sua finalidade e responsabilidades. Ao final deste módulo o aluno deverá elaborar um plano de monografia, que deve ser apresentado em forma de seminário, posteriormente avaliado e aprovado pelo coordenador e pelo professor-supervisor. Neste módulo o aluno poderá integralizar ao seu currículo a carga horária máxima de 45 horas;

- Estágio Curricular II: o aluno poderá estagiar diretamente nas indústrias, empresas e instituições de pesquisa, com a supervisão de um professor designado pelo coordenador do curso, desde que cumpridos os pré-requisitos necessários e obedecendo a legislação específica. A carga horária máxima computada será de 90 horas;
- Estágio Curricular III - desenvolvido nos mesmos moldes no Estágio Curricular II, carga horária máxima computada será de 180 horas.

Para o desenvolvimento do Estágio Curricular II e III o aluno poderá optar pelas seguintes modalidades:

A - Estágios em laboratórios, empresas e indústrias

Realizado em ambientes em que existe campo de trabalho para o profissional de Química e terá como objetivos:

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

B – Estágios em projetos de pesquisa:

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

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

7.6 Interdisciplinaridade:

O curso pretende que o aluno, com base no conjunto de conteúdos das várias disciplinas, desenvolva sua capacidade intelectual de assimilação do conhecimento através de aulas teóricas, aulas práticas em laboratório e em campo e cumprimento de estágio supervisionado. A participação em atividades extracurriculares pode complementar a formação técnico-científica do aluno através de iniciação científica, cursos, congressos, seminários e encontros.

A interdisciplinaridade será fortemente contemplada durante todo o curso, mas especificamente nas disciplinas de Operações Unitárias I e II e no Laboratório de Química Industrial, onde serão realizados experimentos multi e interdisciplinares, abordando praticamente todas as disciplinas específicas do curso, além do TCC, sob a forma de Monografia atrelada ao Estágio Curricular, que envolverá o desenvolvimento e aplicação das diversas disciplinas do curso,

com o objetivo de incentivar e desenvolver as metodologias para o acompanhamento de processos das indústrias químicas, incluindo estudos técnicos, de impactos ambientais e financeiros, bem como fortalecendo as atividades em equipes nos alunos. Os projetos para tema do TCC poderão ser de caráter científico ou prático e deverão gerar um trabalho que corresponda a uma atividade de síntese e integração de conhecimento adquirido durante o curso. No estágio curricular segmentado o aluno encontrará uma outra fonte de interdisciplinaridade, permitindo o contacto com o setor produtivo, empresas de grande, médio ou pequeno porte, conveniadas com a instituição, visando a aplicação dos conteúdos e formação adquirida ao longo do curso. É no estágio que o aluno irá acompanhar e experimentar as atividades inerentes à profissão do Químico Industrial. A possibilidade de o aluno cursar o estágio em diferentes períodos proporcionará uma melhor interação do mesmo com a realidade industrial e acadêmica, enriquecendo a troca de informações entre os dois setores e contribuindo tanto para uma melhor qualificação do profissional formado, quanto para o aprimoramento e adequação dos conteúdos curriculares da academia em vista da realidade industrial da região. Além disto, a interdisciplinaridade também poderá ser verificada em algumas atividades complementares como os projetos de iniciação científica, extensão, etc.

7.7 Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é componente curricular obrigatório do Núcleo de conteúdos complementares essenciais. O TCC deve ser centrado em determinada área do conhecimento, relacionada com atividades de ensino, pesquisa ou extensão, obedecendo às normas vigentes.

O Trabalho de Conclusão de Curso deverá ser oriundo do Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório e apresentado no oitavo período do Curso com os objetivos de:

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

7.8 Síntese de carga por conteúdos

Um quadro com a síntese da distribuição de carga horária e créditos teóricos e práticos, de acordo com os conteúdos curriculares, é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição da carga horária e créditos de acordo com o conteúdo

CONTEÚDOS	CH	CRÉDITOS		
		CT	CP	TOTAL
Básicos	1.155	53	12	65
Específicos	1.215	57	12	69
Atividades Extra-classe	120	-	04	04
Atividades Complementares	390	22	02	24
Estágios	315	-	07	07
Total Geral	3.195	132	37	169

8 ESTRUTURA CURRICULAR

Curso de Química Industrial será realizado no tempo médio de 4 anos, com carga horária total de 3.195 horas, equivalentes a 169 créditos, distribuída em 8 (oito) períodos letivos, em disciplinas de conteúdos básicos, conteúdos específicos, atividades extra-classe, atividades complementares e estágio, possibilitando que os alunos possam adquirir conhecimento e percepção adequados. Este período de integralização corresponde ao cumprimento de todas as atividades curriculares, incluindo-se os estágios supervisionados obrigatórios e o trabalho de conclusão de curso na forma de monografia. As atividades complementares poderão ser exercidas pelo aluno em qualquer período do curso.

O percentual de carga horária e a comparação com o indicado pela Resolução CNE/CES 8/2002, de 26 de março de 2002 que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Química estão apresentados na Tabela 6. A distribuição das disciplinas nos núcleos procurou adequar-se ao recomendado pelas Diretrizes Curriculares. Espera-se aprimorar essas metas após a implantação do curso através da vivência por parte dos professores e alunos, propondo modificações ao currículo quando julgadas pertinentes.

Tabela 6 - Percentual de conteúdos curriculares do Curso de Química Industrial

CONTEÚDOS CURRICULARES	CH	% PROJETO	% DIRETRIZES
Núcleo de formação básica	1.155 h	36 %	Não especificado
Núcleo de formação complementar	390 h	12 %	Não especificado
Núcleo de formação específica	1.215 h	38 %	Até 50% da CH Total
Atividades extra-classe	120 h	4 %	Não especificado
Estágio Supervisionado	315 h	10 %	Não especificado
TOTAL (MÍNIMO)	3.195 h	100 %	100%

8.1 Matriz Curricular

O currículo do curso está organizado em 08 (oito) períodos letivos, distribuídos em seqüência aconselhada.

1º Período							
Seq.	Disciplina	Depart.	Créd.	CH			Pré-requisitos
				T	P	TOT	
01	Química Geral	DEQUI	4	60	-	60	-
02	Química Geral Experimental	DEQUI	1	-	30	30	-
03	Cálculo Diferencial e Integral I	DEMAT	4	60	-	60	-
04	Introdução à Computação	DEINF	3	30	30	60	-
05	Metodologia Científica	DEFIL	4	60	-	60	-
06	História dos Processos Industriais	DETQI	3	45	-	45	-
07	Português Instrumental	DELET	4	60	-	60	-
Subtotal			23	315	60	375	

2º Período							
Seq.	Disciplina	Depart.	Créd.	CH			Pré-requisitos
				T	P	TOT	
08	Química Analítica I	DETQI	4	45	30	75	01, 02
09	Química Orgânica I	DEQUI	5	60	30	90	01, 02
10	Cálculo Diferencial e Integral II	DEMAT	4	60	-	60	03
11	Física I	DEFIS	5	60	30	90	-
12	Estatística e Probabilidade	DEMAT	4	60	-	60	-
TOTAL			22	285	90	375	

3º Período							
Seq.	Disciplina	Depart.	Créd.	CH			Pré-requisitos
				T	P	TOT	
13	Química Analítica II	DETQI	4	45	30	75	08
14	Química Orgânica II	DEQUI	5	60	30	90	09
15	Cálculo Diferencial e Integral III	DEMAT	4	60	-	60	10
16	Física II	DEFIS	5	60	30	90	11
17	Físico-Química I	DEQUI	3	30	30	60	01, 02
TOTAL			21	255	120	375	

4º Período							
Seq.	Disciplina	Depart.	Créd.	CH			Pré-requisitos
				T	P	TOT	
18	Análise Instrumental	DETQI	4	45	30	75	13
19	Química Inorgânica	DEQUI	5	60	30	90	01, 02
20	Análise Orgânica	DEQUI	3	30	30	60	14
21	Desenho Técnico	DEDET	4	45	30	75	-
22	Físico-Química II	DEQUI	5	60	30	90	17
TOTAL			21	240	150	390	

5º Período							
Seq.	Disciplina	Depart.	Créd.	CH			Pré-requisitos
				T	P	TOT	
23	Ciência e Tecnologia dos Materiais	DETQI	3	45	-	45	19
24	Química dos Polímeros	DETQI	4	60	-	60	09
25	Balço de Massa e Energia	DETQI	4	60	-	60	17
26	Tecnologia e Bioquímica de Alimentos	DETQI	4	30	60	90	14
27	Físico-Química III	DETQI	3	30	30	60	22
28	Administração e Organização de Empresas	DECCA	4	60	-	60	-
TOTAL			22	285	90	375	

6º Período							
Seq.	Disciplina	Depart.	Créd.	CH			Pré-requisitos
				T	P	TOT	
29	Eletiva I	DETQI	4	60	-	60	-
30	Corrosão	DETQI	3	30	30	60	23
31	Introdução aos Fenômenos de Transporte	DETQI	4	60	-	60	15, 16
32	Microbiologia e Biotecnologia Industrial	DETQI	4	30	60	90	26
33	Química dos Processos Industriais	DETQI	4	45	30	75	14,19
34	Estágio Curricular I	DETQI	1	-	45	45	22
TOTAL			20	255	165	390	

7º Período							
Seq.	Disciplina	Depart.	Créd.	CH			Pré-requisitos
				T	P	TOT	
35	Eletiva II	DETQI	4	60	-	60	-
36	Higiene e Segurança Industrial	DETQI	3	45	-	45	33
37	Operações Unitárias I	DETQI	4	60	-	60	25, 31
38	Relações Humanas	DEPSI	3	45	-	45	-
39	Economia Industrial	DECON	3	30	30	60	-
40	Estágio Curricular II	DETQI	2	-	90	90	32
TOTAL			19	240	120	360	

8º Período							
Seq.	Disciplina	Depart.	Créd.	CH			Pré-requisitos
				T	P	TOT	
41	Controle de Qualidade na Indústria Química	DETQI	3	45	-	45	12, 33
42	Laboratório de Química Industrial	DETQI	3	-	90	90	37
43	Operações Unitárias II	DETQI	4	60	-	60	37
44	Mineralogia	DETQI	3	30	30	60	23
45	Estágio Curricular III	DETQI	4	-	180	180	37, 40
TOTAL			17	135	300	435	

8.2 Ementário e Referências Bibliográficas

1º PERÍODO:

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	CR: 4	CÓD: 1009.3
EMENTA: 1. Números reais. 2. Funções elementares. 3. Limite e continuidade. 4. Derivadas. 5. Aplicação da derivada. 6. Integral. 7. Técnicas de integração. OBJETIVOS: 1. Convencer o aluno de que o Cálculo é uma ferramenta indispensável no seu futuro profissional. 2. Habilitar o aluno a empregar os conhecimentos adquiridos na solução de problemas práticos e/ou teóricos. BIBLIOGRAFIA: • GUIDORIZZI, H. L. "Um curso de cálculo, v.1", 5 ed., LTC, 2001. • ÁVILA, G. "Cálculo das funções de uma variável, v.1", 7 ed., LTC, 2003. • LEITHOLD, L. "O cálculo com geometria analítica, v.1", 3 ed., Harbra, 1994.		

QUÍMICA GERAL I	CR: 4	CÓD: 1286.2
EMENTA: 1. Soluções. 2. Reações químicas. 3. Equilíbrio químico. 4. Pilhas. 5. Cinética química. OBJETIVO: Introduzir conceitos básicos de química e suas aplicações. BIBLIOGRAFIA: • MAHAN, B. H. "Química: um curso universitário", 2 ed., Edgard Blucher, 1993. • RUSSEL, J. B. "Química geral", 2 ed., McGraw-Hill, 1994.		

QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL	CR: 1	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Normas de segurança no laboratório. 2. Apresentação das principais vidrarias e equipamentos num laboratório de química. 3. Pesagem de sólidos e líquidos. 4. Medidas de volume de líquidos. 5. Determinação da densidade de sólidos e líquidos. 6. Alguns processo físicos comuns em laboratório. 7. Decantação, filtração, destilação, centrifugação. 8. Preparo de soluções. 9. Titulação de ácidos e bases. 10. Reações de compostos inorgânicos. 11. Reações de oxi-redução. 12. Construção de pilhas. 13. Eletrólise. 14. Galvanização OBJETIVOS: Aplicar os conhecimentos teóricos obtidos, na realização e compreensão de experimentos e, com isso, otimizar a relação ensino-aprendizagem. BIBLIOGRAFIA: • MAHAN, B.M., MYERS., "Química: Um curso universitário", Edgar Blucher, 2003. • OLIVEIRA, E. A. "Aulas práticas de Química", Moderna, 1990. • GIESBRECHT, E. "Experiências de Química", Moderna, 1982. • BRADY, J. E., HUMISTON, G. E. "Química geral", 2 ed., LTC, 1986.		

INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO	CR: 3	CÓD: 1072.0
EMENTA: 1. Conceitos básicos de computação. 2. Sistema de numeração. 3. Tipos de linguagem. 4. Linguagem Fortran IV. 5. Declarações de FORTRAN. 6. Estrutura de controle /repetição. 7. Variáveis indexadas. 8. Cálculo matricial em FORTRAN. 9. Modularização. OBJETIVOS: Ao final do curso, o aluno deverá estar apto a desenvolver programas computacionais na linguagem FORTRAN. BIBLIOGRAFIA: • PACIT, I. T. "Fortran – Monitor – Princípios", Livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro. • DIAS SOUZA, D. "Programação Fortran", Livros técnicos e científicos,		

Rio de Janeiro. • MEIRELLES, F.S. “Informática – novas aplicações em Microcomputadores”, McGraw-Hill.
--

METODOLOGIA CIENTÍFICA	CR: 4	CÓD: 725.0
EMENTA: O Conhecimento 1. A Linguagem científica. 2. Métodos. 3. Leis e teorias. OBJETIVOS: 1. Destacar a importância da Metodologia na elaboração do trabalho científico. 2. Enfatizar a necessidade da linguagem formalizada como expressão do rigor científico. BIBLIOGRAFIA: • SOUSA, A.J.M et al. “Iniciação à lógica e a Metodologia da ciência”, Cultrix, S. Paulo, 1976. • CERVO, A.L., BERVIAN, A.N. “Metodologia Científica”. 3. ed., SP, McGraw-Hill do Brasil, 1983 • RUDIO, F. V. “Introdução ao Projeto de Pesquisa científica”. 9. ed. Petrópolis, Vozes, 1985. • FERRARI, A.T. “Metodologia da pesquisa Científica” São Paulo, McGraw – Hill do Brasil, 1982.		

PORTUGUÊS INSTRUMENTAL	CR: 4	CÓD: 3492.4
EMENTA: 1. O texto como unidade lingüística. 1.1 O texto e sua organização sintático-semântico. 1.2 O parágrafo e sua estrutura. 1.3 Desenvolvimento de parágrafos. 2. Redação e leitura de textos. 2.1 Tipologia textual: textos figurativos e textos temáticos. 2.2 Texto dissertativo: nível estrutural. 2.3 Leitura e produção de textos temáticos e técnicos. 3. Prática redacional: gramática e semântica do texto. 3.1 Propriedade vocabular: ortografia e acentuação das palavras no contexto lingüístico. 3.2 Pontuação sintática e entonacional. 3.3 Paralelismo sintático e semântico. OBJETIVOS: 1. Compreender a Língua Portuguesa como um instrumento de comunicação e expressão da cultura brasileira. 2. Desenvolver a capacidade de compreender e produzir textos nas mais variadas situações de comunicação. BIBLIOGRAFIA: • ANDRADE, M. M.; HENRIQUES, A. “Língua Portuguesa: Noções		

Básicas para cursos Superiores”, São Paulo, Atlas, 1996. • AZEREDO, J. C. “Língua Portuguesa em Debate: Conhecimento e Ensino”, Petrópolis, RJ, Vozes, 2000. • BARBOSA, S. A. “Redação: Escrever é Desvendar o Mundo”, Campinas, SP, Papyrus, 1994. • BECHARA, E. “Moderna Gramática Portuguesa”, Rio de Janeiro, Lucena, 2000. • COSTA VAL, M. G. “Redação e textualidade”, São Paulo, Martins Fontes, 1997. • LIMA, R.; NETO, R. B. “Manual de Redação”, Rio de Janeiro, FAE, 1994.
--

HISTÓRIA DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS	CR: 3	CÓD: Novo
EMENTA: 1. O que é Química Industrial. 2. História da Indústria Química/ Química Industrial no Brasil e no mundo. 3. A formação do Químico Industrial. 4. Responsabilidade e ética na Química Industrial. 5. Indústrias Químicas: visão geral. OBJETIVOS: Ao final da Disciplina, os alunos deverão ser capazes de entender: 1. Os conceitos de Engenharia Química e Engenheiro Químico. 2. Como ocorreu o surgimento e o desenvolvimento da Indústria Química/Engenharia Química no Brasil e no mundo. 3. Quais são as atribuições do Engenheiro Químico, bem como suas responsabilidades ética, social e ambiental. BIBLIOGRAFIA: • CREMASCO, M. A. “Vale a Pena Estudar Engenharia Química”, Edgard Blucher, 2005. • FELDER, R. M., ROUSSEAU, R. W. “Princípios Elementares dos Processos Químicos”, LTC, 3 ed., 2005. • BAZZO, W. A. C., PEREIRA, L. T., “Introdução a Engenharia”, Editora da UFSC, 1988.		

2º PERÍODO:

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	CR: 4	CÓD: 1010.6
EMENTA: 1. Métodos de Integração. 2. Formas indeterminadas 3. Aplicações da integral definida 4. Coordenadas polares 5. Equações diferenciais ordinárias OBJETIVOS:		

Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de reconhecer no cálculo uma ferramenta indispensável no dia-a-dia da pesquisa. Especificamente o aluno deverá estar apto a fazer aplicação do cálculo usando recursos mais sofisticados, tais como conceitos de séries e equações diferenciais.

BIBLIOGRAFIA:

- GUIDOZZI, H.I. "Um Curso de Cálculo". v.2 e v. 4, LTC, Rio de Janeiro.
- LEITHOLD, L. "O Cálculo com Geometria Analítica". V. 1, Harbra, São Paulo.
- ÁVILA, G. S. S. "Cálculo". LTC, Rio de Janeiro.
- BRONSON, R. "Moderna Introdução às Equações Diferenciais". McGraw Hill do Brasil, São Paulo.

FÍSICA I	CR: 5	CÓD: 1929.4
EMENTA: 1. Medição. 2. Vetores. 3. Movimento em uma dimensão. 4. Movimento em um plano. 5. Dinâmica da partícula I. 6. Dinâmica da partícula II. 7. Trabalho e energia. 8. Conservação de energia. 9. Conservação do momento linear. 10. Colisões. 11. Cinemática da rotação. 12. Dinâmica da rotação I. 13. Dinâmica de rotação II. 14. Equilíbrio dos corpos rígidos. OBJETIVOS: 1. Completar os conhecimentos de física básica. 2. Fornecer subsídios teóricos para as disciplinas da parte profissionalizante. 3. Comprovar experimentalmente as leis e equações da física constantes no conteúdo programático da disciplina. BIBLIOGRAFIA: • RESNICK, R., HALLIDAY, D. "Física", v.1 4 ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 1984. • NUSSENZWEIG, H.M. "Curso de "Física Básica". V. 1, 2 ed. Edgar Blucher, São Paulo, 1981.		

QUÍMICA ANALÍTICA I	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Introdução à Química Analítica. 1.1. Divisão e Conceitos Básicos. 2. Equilíbrio Químico. 2.1. Lei de ação das massas. 2.2. Condições de um Equilíbrio Químico. 2.3. Constantes de Equilíbrio. 2.4. Grau de dissociação. 2.5. Cálculos de Equilíbrio Químico.		

3. Teoria das reações ácido-base.
 - 3.1. Força de ácidos e bases.
 - 3.2. Constantes de ionização.
 - 3.3. Fração das espécies de um ácido em função do Ph.
 - 3.4. Cálculo de pH de ácidos e bases fracas.
 - 3.5. Soluções tampão – uso, cálculos de equilíbrio e capacidade tamponante
4. Reações de precipitação.
 - 4.1. Produto de solubilidade.
 - 4.2. Fatores que afetam a solubilidade: íon-comum, íon diverso, pH.
5. Gravimetria.
 - 5.1. Cálculos em análise gravimétrica.
 - 5.2. Determinações gravimétricas.
6. Introdução à volumetria.
 - 6.1. Volumetria de neutralização.
 - 6.2. Volumetria de precipitação.
7. Cátions.
 - 7.1. Classificação em grupos.
 - 7.2. Reações de identificação das principais espécies catiônicas.
8. Ânions.
 - 8.1. Reações de identificação das principais espécies catiônicas.

OBJETIVOS:

1. Introduzir conceitos fundamentais em Química Analítica, permitindo a compreensão de equilíbrio químico para as principais reações de espécies em solução e cálculos de equilíbrio em sistemas homogêneos e heterogêneos.
2. Utilizar os principais conceitos de equilíbrio químico para previsão das reações em meio aquoso.
3. Estabelecer condições que permitam o favorecimento de reações químicas que envolvam mudanças de solubilidade ou de dissociação das espécies.
4. Introduzir fundamentos relativos a gravimetria, com respectivas aplicações analíticas.
5. Propiciar o entendimento e aplicação dos conceitos e cálculos de equilíbrio usados em métodos volumétricos.
6. Familiarizar o aluno com as reações de identificação de espécies catiônicas e aniônicas, propondo formas de separação/identificação em amostras diversas.
7. Fornecer ao aluno condições para utilização dos conceitos fundamentais da química analítica em seu cotidiano, despertando-o para uma análise crítica e participativa.

BIBLIOGRAFIA:

- BACCAN, N.; ANDRADE, J.C.; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. “Química Analítica Quantitativa Elementar”, 3 ed., Edgard Blücher Ltda, 2001.
- BACCAN, N. et al. “Introdução à Semimicroanálise Qualitativa”, 7 ed., Editora da UNICAMP, 1997.
- BARD, A . J. “Equilíbrio químico”, Harper & Row Publishers Inc., NY, 1970.
- CHRISTIAN, G. D. “Analytical chemistry”, New York: J. Wiley, 2003.

- FREISER, H. "Concepts & Calculations in Analytical Chemistry – a spreadsheet approach", CRC Press, Boca Raton, 1992.
- HARRIS, D. C. "Análise Química Quantitativa", 5 ed., LTC Editora, RJ, 2001.
- OHLWEILER, O. A. "Química Analítica Qualitativa", v. 1 e v. 2 2a. ed. RJ, Livros Técnicos e Científicos, 1976.
- PETRES, D. G.; HAYES, J. M.; HIEFTIE, G. M. "Chemical Separations and Measurements – Theory and practice of analytical chemistry", Saunders Golden Series.

ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE	CR: 4	CÓD: 1028.6
EMENTA: 1. Introdução à probabilidade. 2. Probabilidade condicionada e independência. 3. Variáveis aleatórias unidimensionais. 4. Funções de variáveis aleatórias. 5. Variáveis aleatórias de duas ou mais dimensões. 6. Medidas de posições e variabilidade. 7. Variáveis aleatórias discretas. OBJETIVOS: 1. Capacitar o aluno na resolução de problemas diversos, empregando a teoria da probabilidade. 2. Orientar o aluno para que possa usar o estudo de variáveis aleatórias e suas funções de probabilidade em questões práticas. 3. Prover o aluno de capacidade para utilizar a distribuição de probabilidades de variáveis aleatórias discretas em problemas de engenharia. BIBLIOGRAFIA: • MEYER, P. L. "Probabilidade: aplicações à estatística", 2 ed., LTC, 1983. • MARTINS, G. A., FONSECA, J. S. "Curso de estatística", 6 ed., Atlas, 1996.		

QUÍMICA ORGÂNICA I	CR: 5	CÓD: 3295.1
EMENTA: 1. Estrutura dos compostos orgânicos. 2. Estereoquímica. 3. Efeitos eletrônicos. 4. Intermediários de reações Orgânicas. 5. Classificação das reações orgânicas. 6. Hidrocarbonetos alifáticos e alicíclicos. OBJETIVO: Apresentar os conceitos básicos de Química Orgânica visando suas aplicações nos cursos de Química/Engenharia Química. BIBLIOGRAFIA: • MORRINSON, R., BOYD, R. "Química Orgânica", Ed. Fundação Calouste Gulbenikian, Rio de Janeiro, 1983.		

- SOLOMONS, T.W. "Química Orgânica", v. 1-3, Rio de Janeiro, 1984.
- VOGEL, A. "Química Orgânica", v. 1-3, EDUSP, 1971.
- CAMPOS, M.M. "Química Orgânica", v. 1-2, Ed. Blucher, São Paulo, 1985.
- ALLINGER, N.L. et. Al. "Química Orgânica", Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1986.

3º PERÍODO

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III	CR: 4	CÓD: 1012.8
EMENTA: 1. Vetores e curvas paramerizadas. 2. Diferenciação parcial. 3. Integrais múltiplas. 4. Integral de linha e integral de superfície. 5. Séries numéricas e de potências. OBJETIVOS: Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de: 1. Modelar e resolver problemas que envolvam máximos e mínimos de função de várias variáveis. 2. Calcular áreas e volumes através da integral dupla e tripla. 3. Fazer aplicações à física da integral múltipla. 4. Reconhecer e saber calcular uma integral de contorno. 5. Calcular a área de uma superfície através da integral de superfície. 6. Identificar uma série convergente e reconhecer uma função analítica. BIBLIOGRAFIA: • KAPLAN, W. "Cálculo avançado", v. 2. • THOMAS, G. B. Jr. "Cálculo Diferencial e Integral" v. 3. • ÁVILA, G. S. S. "Funções de Vária Variáveis", LTC, 3. ed., Rio de Janeiro.		

FÍSICA II	CR: 5	CÓD: 1931.8
EMENTA: 1. Oscilações. 2. Gravitação. 3. Estática de fluidos. 4. Dinâmica dos fluidos. 5. Ondas em meios elásticos. 6. Ondas sonoras. 7. Temperatura. 8. Calor e a primeira lei da termodinâmica. 9. Teoria cinética dos gases I. 10. Teoria cinética dos gases II. 11. Entropia e segunda lei da termodinâmica. OBJETIVOS: 1. Completar os conhecimentos de física básica.		

2. Fornecer subsídios teóricos para as disciplinas da parte profissionalizante do curso.
3. Comprovar experimentalmente as leis e equações da física constantes no conteúdo programático da disciplina.

BIBLIOGRAFIA:

- RESNICK, R., HALLIDAY, D. "Física", v.2 4 ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 1984.
- NUSSENZWEIG, H.M. "Curso de "Física Básica". V. 1, 2 ed. Edgar Blücher, São Paulo, 1981.

QUÍMICA ANALÍTICA II	CR: 4	COD: Novo
EMENTA: 1- Amostragem e Erros em Química Analítica - Introdução, definições e conceitos - Exatidão e Precisão - Curvas de Calibração - Tratamento de dados 2- Volumetria Ácido-Base - Introdução, definições e conceitos - Cálculos envolvendo pH - Titulações com o uso de Indicadores - Curvas de Titulação Ácido-Base - Aplicações 3- Volumetria de Oxi-Redução e Potenciometria - Introdução, definições e conceitos em Equilíbrio Redox - Cálculos envolvendo potenciais de Eletrodos - Potenciometria - Curvas de Titulação com indicadores e Potenciométricas - Aplicações 4- Volumetria de Complexação - Introdução, definições e conceitos - Cálculos envolvendo constantes de equilíbrios - Curvas de Titulações clássicas - Aplicações OBJETIVOS: Geral: Levar aos alunos conhecimentos sobre os aspectos fundamentais dos processos químicos associados aos diferentes passos de uma análise química quantitativa. Específicos: 1. Introduzir conhecimentos sobre estatística que levem ao aluno a capacidade de tratar de forma crítica, estatisticamente, os resultados de uma análise química; 2. Levar aos alunos conhecimentos que os tornem capazes de propor e realizar experiências adequadas ao esclarecimento de problemas de química analítica		

quantitativa através de métodos clássicos (volumetria) e instrumentais (potenciometria e condutimetria).

3. Introduzir os princípios básicos de reações de equilíbrio em soluções aquosas.

4. Levar aos alunos conhecimentos que os tornem capazes de identificar e compreender a interação da química analítica com outras áreas de atividade humana (análises ambientais, industriais, etc.).

BIBLIOGRAFIA:

- Skoog, D. A.; Holler, F.J.; Nieman, T. A. **Fundamentals of analytical chemistry**: Australia: Thomson-Books, 2004.
- Skoog, A. D., Holler, F. J., West, D. M., Crouch, S., R., **Analytical Chemistry: An Introduction.**, 7^a edition, Saunders College Publishing, (U.S.A.), 2002.
- Christian, G. D. **Analytical chemistry**. New York: J. Wiley, 2003.
- Freiser, H., **Concepts & Calculations in Analytical Chemistry – a spreadsheet approach**, CRC Press, Boca Raton, 1992.
- Harris, D. C. **Análise Química Quantitativa**, 5^a ed., LTC Editora, RJ, 2001.
- Ohlweiler, O. A., **Química Analítica Qualitativa**, 2^a. ed. RJ, Livros Técnicos e Científicos, 1976, V 1 e 2.
- Vogel, A. **Vogel's qualitative inorganic analysis**. London: Longman, 1996.
- Wismer, R. K., **Qualitative Analysis With Ionic Equilibrium**, Macmillan Publishing Co, NY, 1991.
- Skoog, A. D., Holler, F. J., West, D. M., Crouch, S., R., **Analytical Chemistry: An Introduction.**, 7^a edition, Saunders College Publishing, (U.S.A.), 2002.
- Baccan, N., Andrade, J. C., Godinho, O. E. S. E Barone, J. S, **Química Analítica Quantitativa Elemental.**, 3rd edition, Edgar Blusher Ltda, São Paulo (SP), 2001.
- HARRIS, Daniel C., **Quantitative Chemical Analysis**. 1^a. edition, New York, 1995.
- Willard, H. et al., **Análise Instrumental**, Fundação Calustre Gulbenkian, 5^a edição, Lisboa, 1974.
- Kissinger. P. T., e Heineman, W. R., **Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry** 5^a edition, Dekker, New York, (U.S.A.), 1984.
- Bard J., e Faulkner, L. R., **Electrochemical Methods**, 3rd edition, John Wiley & Sons, New York (U. S. A.), 1980.
- Internet: Sites gerais de apoio acadêmico (Fonte: Professor)
-

FÍSICO-QUÍMICA I	CR: 3	CÓD: 3297.3
EMENTA:		
1. Gases ideais.		
1.1. O estado gasoso; lei de Boyle; lei de Charles; o princípio de Avogadro; lei do gás ideal; propriedades intensivas; massas moleculares de gases;		

lei das pressões parciais; lei de Amagat; lei de distribuição barométrica – Gases Reais: desvio do comportamento ideal; equação de Van der Waals; isotermas do gás real; estado crítico. 2. Teoria cinética dos gases. 2.1. hipóteses fundamentais; lei de Dalton; função de distribuição de Maxwell-Boltzmann –Alguma propriedades de sólidos e líquidos: coeficiente de expansão térmica e de compressibilidade; calores de fusão, vaporização e solidificação; pressão de vapor. 3. Primeiro princípio da termodinâmica. 3.1. calor e trabalho; trabalho de expansão e compressão; transformações reversíveis e irreversíveis; energia e o primeiro princípio; capacidade calorífica; mudanças de estado adiabáticas. 4. Termoquímica. 4.1. calor de reação; entalpia; equações termoquímicas; energia de ligação. 5. O segundo princípio. 5.1. ciclo de Carnot; rendimento de máquinas térmicas; entropia. 5.2. O terceiro princípio. 5.2.1. energia livre; variações da energia livre; cálculos de energia livre. OBJETIVOS: Fornecer ao aluno os conceitos básicos de da físico-química, aplicando-os a todos os tipos de sistema físico-químicos. BIBLIOGRAFIA: • CASTELLAN, G. W. “Físico-química”, v. 1 e v. 2, Livros Téc. e Científico, Rio de Janeiro, 1994. • CROCKFORD, H. D.; KNIGHT, S.B. “Fundamentos de Físico-química”, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1977. • ATKINS, P.W. “Physical Chemistry”, 6 ed., Oxford University press,,New York, 1998.
--

QUÍMICA ORGÂNICA II	CR: 5	CÓD: 3296.2
EMENTA: 1. Estudo dos compostos aromáticos 2. Haletos de alquila 3. Álcoois 4. Fenóis 5. Eteres e epóxidos 6. Aldeídos e cetonas 7. Ácidos carboxílicos e derivados 8. Aminas e derivados – compostos heterocíclicos de cinco e seis membros OBJETIVO: Apresentar os conceitos e propriedades de determinadas funções orgânicas visando aplicações dos conhecimentos adquiridos no curso de Química. BIBLIOGRAFIA: • MORRINSON, R., BOYD, R. “Química Orgânica”, Ed. Fundação Calouste Gulbenikian, Rio de Janeiro, 1983. • SOLOMONS, T.W. “Química Orgânica”, v. 1-3, Rio de Janeiro, 1984.		

- VOGEL, A. "Química Orgânica", v. 1-3, EDUSP, 1971.
- CAMPOS, M.M. "Química Orgânica", v. 1-2, Ed. Blucher, São Paulo, 1985.
- ALLINGER, N.L. et. Al. "Química Orgânica", Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1986.

4º PERÍODO

QUÍMICA INORGÂNICA	CR: 5	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Correlações periódicas e estruturais na química dos não-metais. 2. Estudo do hidrogênio e seus compostos. 3. Gases nobres; Química dos halogênios e calcogênios. 4. Aspectos da família do nitrogênio, carbono e boro. 5. Química dos metais alcalinos e alcalinos terrosos. OBJETIVOS: 1. Destacar as propriedades funcionais dos principais grupos da tabela periódica. 2. Desenvolver aulas práticas, visando identificar metais, não metais e determinadas substâncias simples. BIBLIOGRAFIA: • LEE, J.D. "Química Inorgânica Não Tão Concisa", Ed. Edgar Blucher, São Paulo, 1997. • COTTON, F.A., IWLKINSON, G. "Química Inorgânica", Livros Técnicos e Científicos, São Paulo, 1978. • RAYNER-CANHAM, G. "Descriptive Inorganic Chemistry", W.H. Freeman and Company, New York, 1996.		

DESENHO TÉCNICO	CR: 4	CÓD: 0192.3
EMENTA: 1. Instrumentos de desenho. 2. Construções geométricas. 3. Teoria elementar do desenho projetivo. 4. Projeção ortogonal. 5. Vistas auxiliares. 6. Estudo comparativo dos sistemas de representação. 7. Sistemas de projeção. 8. Métodos descritivos 9. Noções de perspectivas. 10. Poliedros. OBJETIVO: Promover e desenvolver, no aluno, a capacidade de interpretar um desenho técnico executado, segundo as normas da ABNT. BIBLIOGRAFIA: • CUNHA, L. V. "Desenho técnico", 13 ed., Calouste Gulbenkian, 2004.		

- JUNIOR, A. R. P. "Noções de geometria descritiva, v.2", Nobel, 2000.
- FERLINI, P. B. "Normas para desenho técnico", Globo, 1977.

ANÁLISE INSTRUMENTAL	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1 Espectrofotometria de Absorção Molecular na Região do Ultravioleta-Visível (UV/Vis) Considerações gerais Interação da radiação eletromagnética com o meio material. Lei de Lambert-Beer. Aplicação da Lei de Beer. Fundamentos gerais da espectrofotometria na região ultravioleta-visível. Descrever os componentes básicos dos espectrofotômetros de absorção e compreender as funções de cada um. Relacionar os fundamentos da técnica de espectrofotometria ultravioleta-visível com os conceitos básicos da colorimetria. Relações entre absorbância, transmitância e coeficiente de absorção molar. Determinações espectrofotométricas experimentais. Propriedades da radiação eletromagnética: o efeito da absorção. Ondas eletromagnéticas. Espectros eletromagnéticos. Determinação da relação entre absorbância e concentração (métodos da curva de calibração e de adição padrão). Aplicação. 2 Voltametria/ Polarografia Considerações gerais Conhecer as técnicas voltamétrica/polarográfica: DC, DC amostrada, pulsos normal e diferencial, onda quadrada, cíclica, redissolução etc., no que se refere, principalmente, à variação de potencial e corrente. Aplicar a equação de Ilkovic. Conhecer os diversos tipos de eletrodos. Analisar uma onda polarográfica, sua equação e seus critérios de reversibilidade. Instrumental. Aplicação. 3. Condutometria Princípios que regem a Condutometria. Cálculos envolvendo diferentes tipos de reações Medidas de Condutividade. Titulações Condutimétricas. Aplicação. 4 Espectrofotometria de Absorção Atômica Considerações gerais Fundamentos. Análise quantitativa. Fontes para medidas de absorção atômica. Interferências. Métodos de correção. Técnicas analíticas de absorção. Curvas analíticas de calibração. Método de adição padrão. Limites de detecção. Instrumental. Análise comparativa da absorção atômica e emissão. Aplicação. 5 Espectroscopia de Emissão Atômica/Chama Considerações gerais Princípios que regem a espectrofotometria de emissão atômica. Mecanismo da emissão. Espectros de emissão atômica. Espectrofotometria de emissão baseada em fonte de plasma. Instrumental. Aplicações típicas e determinação experimental quantitativa por fotometria de chama. Atomizadores à base de chama e eletrotérmicos. Técnicas de atomização especializada. Aplicação. 6 Cromatografia a Gás Considerações gerais. Instrumental. Aplicação.		

7 Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC)
Considerações gerais. Instrumental. Aplicação.

OBJETIVOS:

1. Desenvolver metodologias científicas e demonstrar conhecimentos de Química Analítica;
2. Classificar métodos Eletroquímicos e métodos baseados na Emissão e Absorção de Radiação, mostrando a importância Teórico-Prático destes;
3. Conhecer, praticar, aplicar e interpretar os diferentes métodos analíticos em diversas áreas e na área de atuação;
4. Familiarizar o aluno com as diversas técnicas instrumentais, conforme o tipo de amostra a ser analisada;
5. Fornecer ao aluno condições para que ele possa utilizar diferentes equipamentos empregados na área de análise instrumental, conforme o conteúdo programático da disciplina;
6. Introduzir o aluno na interpretação e análise dos dados coletados para que o mesmo possa apresentar resultados à luz de um estudo estatístico básico;
7. Conscientização da importância da química analítica para os problemas do cotidiano, despertando, no aluno, a curiosidade científica, responsabilidade quanto à aprendizagem, consciência crítica, trabalho em equipe, solidariedade.

BIBLIOGRAFIA:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:** referências bibliográficas. Rio de Janeiro, 2002. 24p.
- Baccan, N., Andrade, J. C., Godinho, O. E. S. E Barone, J. S, **Química Analítica Quantitativa Elemental.**, 3rd edition, Edgar Blusher Ltda, São Paulo (SP), 2001.
- Bard J., e Faulkner, L. R., **Electrochemical Methods**, 3rd edition, John Wiley & Sons, New York (U. S. A.), 1980.
- Christian, G. D., **Analytical Chemistry**, John Wiley & Sons, New York (U. S. A.), 2003.
- COLLINS, Carol et al., **Introdução a Métodos Cromatográficos**. 7^a edição, Campinas: Universidade de Campinas (SP), 1997.
- Ewing, G. W., **Métodos Instrumentais de Análise Química** – 1st edition, Edgard Blusher, São Paulo (SP), 1972.
- Ewing, G. W., **Analytical Instrumental Handbook**. M. Dekker, New York (U.S.A.), 1990.
- Harris, D. C., **Quantitative Chemical Analysis**, 5^a edition, W. H. Freeman and Company, New York (U. S. A.), 1995.
- Harris, D. C., **Análise Química Quantitativa**, 1st edition, LTC, Rio de Janeiro (R.J.), 2001.
- Kissinger. P. T., e Heineman, W. R., **Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry** 5^a edition, Dekker, New York, (U.S.A.), 1984.
- Koltoff, I. M., **Treatise on Analytical Chemistry**, E. Horwood, 1993.
- OHLWEILER, Otto Alcides. **Química Analítica Quantitativa**. 2^a. edição, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.

- Sawyer, D. T. e Roberts, J. L. Jr., **Electrochemistry for Chemists**, Wiley Interscience, New York (U.S.A.), 1974.
- Skoog A.O., Leary J. J., **Principles of Instrumental Analysis**, 4^a edition, Saunders College Publishing, (U. S. A.), 1998.
- Skoog, A. D., Holler, F. J., West, D. M., Crouch, S., R., **Analytical Chemistry: An Introduction.**, 7^a edition, Saunders College Publishing, (U.S.A.), 2002.
- Skoog, A. D., Holler, F. J., Nieman, T. A., **Princípio de Análise Instrumental**, Artmed Editora S. A., São Paulo, 2002.
- VOGEL, Arthur, **Análise Química Quantitativa**. 5^a edição, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, Guanabara Koogan, 1992.
- Willard, H. et al., **Análise Instrumental**, Fundação Calustre Gulbenkian, 5^a edição, Lisboa, 1974.

Capítulos de livros, artigos de revistas, apostilas.

Internet: Sites gerais de apoio acadêmico (Fonte: Professor).

_____. **NBR 10520**: apresentações de citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002. 7p.

_____. **NBR 10719**: apresentação de relatórios técnico-científicos. Rio de Janeiro, 1989. 9p.

•

FÍSICO-QUÍMICA II	CR: 5	CÓD: 1226.0
EMENTA: 1. Espontaneidade e equilíbrio. 1.1. Condições gerais de equilíbrio e espontaneidade; equações fundamentais da termodinâmica; energia livre de Gibbs e Helmholtz. 2. Equilíbrio químico. 2.1. Dependência da temperatura; propriedades do potencial químico; equilíbrio químico em misturas; constantes de equilíbrio; equilíbrio líquido-vapor; princípio de Le Chatelier; medidas calorimétricas e equilíbrio; equações de Gibbs-Duhem. 3. Equilíbrio físico. 3.1. Termodinâmica das mudanças de fases; efeito da pressão; diagramas de fases. 4. Eletroquímica. 4.1. Potencial eletroquímico; estado padrão; células galvânicas; reações de células; tipos de eletrodos; constantes de equilíbrio e células galvânicas; cálculo e medidas da f.e.m.; atividades e coeficientes de atividades; titulações potenciométricas. 5. Química de superfície. 5.1. Forças de superfícies; superfície de adsorção; colóides; difusão.		
OBJETIVOS: Fornecer ao aluno os conceitos básicos de equilíbrios físico e químico, Eletroquímica e Química de superfície.		
BIBLIOGRAFIA:		

- CASTELLAN, G. W. "Físico-química", v. 1 E v. 2, Livros Téc. e Científico, Rio de Janeiro, 1994.
- CROCKFORD, H. D.; KNIGHT, S.B. "Fundamentos de Físico-química", Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1977.
- ATKINS, P.W. "Physical Chemistry", 6 ed., Oxford University press,,New York, 1998.

ANÁLISE ORGÂNICA	CR: 3	COD: Novo
EMENTA: 1. Métodos espectrofotométrico nas regiões visível, ultra-violeta e infravermelho 2. Ressonância Nuclear Magnética 3. Espectrometria de massa. OBJETIVOS: 1. Contribuir para o desenvolvimento do raciocínio crítico e analítico do aluno, ressaltando a importância da análise orgânica na química. BIBLIOGRAFIA: • HUHEEY, J. E., Chemistry Inorganic, Harla, México – 1981 • BASOLO, F. e Ronald J., Química de los Compuestos de Coordinación, Editorial Reverté, México – 1980. • KETTLE, S. F. A ., Physical Inorganic Chemistry, Spectrum Academic Publishers, United States – 1996 • LEE,J.D., Química Orgânica Não Tão Concisa, Tradução da 5ª edição, Edgar Blucher, São Paulo – 1999. • COSTA, W.E. da, Alguns aspectos Básicos Sobre Compostos de Coordenação e Funções Angulares, Fundação Soutsândrade, São Luís (MA), - 1993.		

5º PERÍODO

CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS	CR: 3	COD: Novo
EMENTA: 1. Utilização de diferentes materiais metálicos, cerâmicos e poliméricos: 1.1. Materiais metálicos, cerâmicos, poliméricos, compósitos. 1.2. Conceituação de ciência e engenharia de materiais. 1.3. Aplicações dos diversos tipos de materiais. 1.4. Ligações químicas: primárias e secundárias. 1.5. Relação entre tipos de ligações dos materiais e suas propriedades. 2. Estrutura da matéria: estrutura dos sólidos. 2.1. Sólidos cristalinos: estrutura cristalina (metálicos, cerâmicos e poliméricos). 2.2. Empacotamento atômico. 2.3. Sólidos amorfos: metálicos, cerâmicos e poliméricos; sólidos parcialmente cristalinos. 2.4. Defeitos em sólidos: defeitos pontiformes; defeitos de linha (discordâncias). 2.5. Defeitos planos ou bidimensionais.		

3. Formação da microestrutura: Diagrama de fases; Difusão; Transformação de fases.
4. Relação microestrutura, propriedades, processamento.
 - 4.1. Processamento dos materiais metálicos.
 - 4.2. Processamento dos materiais cerâmicos.
 - 4.3. Processamento dos materiais poliméricos.
 - 4.4. Degradação de materiais (corrosão e desgaste).
 - 4.5. Propriedades dos materiais.
 - 4.6. Seleção de materiais.

OBJETIVOS:

Relacionar a composição química e a microestrutura com o processamento para entender o desempenho do material. Utilizar estudos de casos para fixar e aprofundar os conceitos relacionados com composição química, microestrutura, processamento e desempenho de um material.

BIBLIOGRAFIA:

- CALLISTER Jr., W.D. "Materials Science and Engineering: an introduction", 3rd Edition, John Willey, New York, 1994.
- ASKELAND, R.D. "The Science and Engineering of Materials", 3rd Edition, ITP, New York, 1994.
- VAN VLACK, L. H. "Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais", 4 ed., Campus, 1984.
- KITTEL, C. "Introduction to solid state physics", 8 ed., John Wiley & Sons, 2004.

QUÍMICA DOS POLÍMEROS	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Polímeros. 1.1. Introdução. 1.2. Nomenclatura. 1.3. Classificação. 1.4. Condições para micromoléculas formar polímeros. 1.5. Estrutura química dos monômeros e a propriedade dos polímeros. 2. Polimerização. 2.1. Poliadição e policondensação. 2.1.1. Tipos de reação. 2.1.2. Mecanismos. 2.1.3. Velocidade de crescimento da cadeia. 2.1.4. Formação de subprodutos micromoleculares. 2.2. Modificação em polímeros. 3. Técnicas de polimerização. 3.1. Em massa. 3.2. Em solução. 3.3. Em lama. 3.4. em emulsão. 3.5. Em suspensão. 3.6. Inrefacial. 3.7. Em fase gasosa.		

4. Caracterização de polímeros.
 - 4.1. Peso molecular dos polímeros.
 - 4.2. Morfologia dos polímeros.
 - 4.3. Propriedades mecânicas de polímeros.
 - 4.4. Reologia de polímeros.
5. Polímeros na Indústria.
 - 5.1. Plásticos.
 - 5.2. Borrachas.
 - 5.3. Fibras.
 - 5.4. Polímeros na composição de alimentos industriais.
 - 5.5. Polímeros na composição de tintas industriais.
 - 5.6. Polímeros na indústria do petróleo.

OBJETIVOS:

1. Introduzir os conceitos básicos, os termos básicos e a nomenclatura em ciência dos polímeros.
2. Dar conhecimento sobre as reações químicas e os processos industriais envolvidos na preparação de polímeros e caracterização dos polímeros em termos de massa molecular e estrutura química.

BIBLIOGRAFIA:

- MANO, E.B.; MENDES, L.C. "Introdução a Polímeros", 2 ed., Edgar Blücher, São Paulo, 1999.
- BILMEYER Jr., F.W. "Textbook f Polymer Science", John Wiley, Sibgapore, 1991.
- MANO, E.B. "Polímeros como Materiais de Engenharia", Edgar Blücher, São Paulo, 2003.
- KAUFMAN, H.S.; FALCETTA, J.J. "Introduction to Polymer Science and technology: Na Spe Textbook", John Wiley & Sons, New York, 1977.
- ODIAN, G. "Principles of Polymerization", John Wiley & Sons, New York, 1991.
- FAZENDA, J.M. "Polimerização: Considerações Teóricas" em "Tintas e Vernizes", Ciênciua e Tecnologia, v.1, Abraço, São Paulo, 1993.

BALANÇO DE MASSA E DE ENERGIA	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Introdução e exemplos de processos químicos. 2. Elementos de um processo: fluxogramas de processos. 3. Variáveis de processos e sua medição. 4. Sistemas de unidades. 5. Conceitos de sistema, fronteira e volume de controle. 6. Equações globais de conservação. 7. Balanços de massa total e de espécies químicas. 8. Propriedades físicas de sólidos, líquidos, gases e vapores, de interesse para a elaboração de balanços. 9. Balanços de energia: aplicações a processos com e sem reações químicas. 10. Resolução de balanços de massa e de energia empregando computador. OBJETIVOS:		

1. Apresentar conceitos básicos da análise de processos químicos.
2. Desenvolver modelos matemáticos simples e verificar a sua aplicabilidade.
3. Analisar a fonte de modelos matemáticos: balanços de massa e de energia.

BIBLIOGRAFIA:

- HIMMELBLAU, D.M. “Engenharia Química. Princípios e Cálculos”, 7 ed., LTC, 2006.
- FELDER, R. M., ROUSSEAU, R. W. “Princípios Elementares dos Processos Químicos”, 3 ed., LTC, 2005.
- REKLAITIS, G. V. “Introduction to material and energy balances”, New York, Wiley, 1983.

FÍSICO-QUÍMICA III	CR: 3	CÓD: 1229.3
EMENTA: 1. Processos elementares reacionais 2. Métodos físicos e químicos de determinação da velocidade de reação 3. Leis de velocidade 4. Energia de ativação 5. Formas de ativação 6. Cinética das reações reversíveis e reações consecutivas 7. Mecanismos de reações 8. Catálise homogênea, heterogênea de catálise enzimática OBJETIVOS: Fornecer ao aluno os conceitos básicos de cinética química e proporcionar um aprendizado por meio de aplicações experimentais. BIBLIOGRAFIA: • CASTELLAN, G. W. “Físico-química”, v. 1 E v. 2, Livros Téc. e Científico, Rio de Janeiro, 1994. • CROCKFORD, H. D.; KNIGHT, S.B. “Fundamentos de Físico-química”, Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, 1977. • ATKINS, P.W. “Physical Chemistry”, 6 ed., Oxford University press,,New York, 1998. • GIESBRECHT, E. “Experiência de Química , Técnica e Conceitos Básicos”: PEQ – Projetos de Ensino de Química, São Paulo, 1982.		

TECNOLOGIA E BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Carboidratos, proteínas, lipídeos e vitaminas com suas alterações durante o processamento 2. Processamentos de produtos de origem vegetal 3. Processamento de produtos de origem animal BIBLIOGRAFIA: • Bobbio, F, O., Bobbio, P. A. Introdução à Química de Alimentos. Editora Varela, 2003 • RIBEIRO, E. P., SERAVALLI, E. A. G. Química de Alimentos. Edgard		

Blucher, 2004

- LEHNINGER A. L. **Bioquímica**. São Paulo, Edgard Blucher. 1990.
- CAMPBELL, M. K. **Bioquímica**. 3 ed. Tradução de H. B. Fenema et al. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- EVANGELISTA. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo, Atheneu, 1989.

ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE EMPRESAS	CR: 4	COD: 3752.5
EMENTA: 1. Organização como sistema. 1.1 Abordagem da Administração. 1.2 Conceito de sistema; Organização e sistema. 2. Ambiente. 2.1 Ecologia das organizações. 2.2 Redes e suprimentos. 2.3 Agentes e fatores ecológicos. 2.4 Interação entre organizações. 3. Finalidade, Produto e objetivo da organização. 3.1 Produto e produção. 3.2 Finalidade e objetivos. 4. Insumos. 4.1 Insumos materiais. 4.2 Classificação ABC. 4.3 Sistemas de estocagem. 5. Processo – Aspectos Humanos. 5.1 Componentes do processador. 5.2 A importância do elemento humano. 5.3 Dinâmica indivíduo-organização. 6. Processo – Aspectos Técnicos. 6.1 Natureza e característica humanas. 6.2 As necessidades humanas segundo Mc Gregor; Teoria X e teoria Y. 7. Feed-Back; Controle. 8. Inovação Organizacional. 8.1 Sistema de inovação. 8.2 Adesão-resistência. 8.3 Criatividade na inovação organizacional. 8.4 Envolvimento, comunicação e persuasão. 8.5 Indicadores de desempenho. 9. Conceitos fundamentais de administração. 10. A administração científica. 11. Estrutura organizacional das empresas. 12. Planejamento e controle da produção. 12.1 Controle de estoques. 12.2 Métodos PERT e CPM. 12.3 Administração financeira e de pessoal. 12.4 Contabilidade e balanço. 13. A administração pública. OBJETIVOS		

1. Informar os conceitos básicos da teoria das organizações, bem como sobre as principais técnicas utilizadas na prática da administração;
2. Conscientizar os alunos quanto aos problemas existentes na dinâmica das organizações
3. Capacitar os alunos para uma melhor convivência dentro da organização proporcionando situações simuladas da dinâmica organizacional

BIBLIOGRAFIA

- ACKOFF, R. L. "planejamento empresarial", Rio de Janeiro, Livro Técnico e científico, 1974.
- AMADO, G. e GUITET, A., " A dinâmica de comunicação nos grupos", Rio de Janeiro, Zahar, 1978.
- ANSOFF, H. I., "Estratégia Empresarial", São Paulo , Mc Graw-Hill do Brasil, 1977.
- BELASCO, J. "Ensinando um elefante a dançar: como estimular mudanças na sua empresa", Rio de Janeiro, Campus, 1992.
- FISCHMANN, A. "Planejamento estratégico na prática", São Paulo, Atlas, 1990.
- FRANÇOIS, A.R. "Manual de organizações", Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1972.
- FULLMANN, C. "Estudo do trabalho", São Bernardo do Campo (SP), Ivan Rossi Ed., 1975.
- HAMPTON, D.R., "Conceitos comportamentais na administração", São Paulo, Ed. Pedagógica e Universitária, 1973.
- HESEY, P. e BLANCHARD, K.H. "Psicologia para administradores de empresas", São Paulo, Ed. Pedagógica e Universitária USP, 1974.
- JUDSON, A.S. "Relações humanas e mudanças organizacionais", São Paulo, Atlas, 1969.
- KARLINS, M. e ABELSON, H.I. "Persuasão: como modificar opiniões e atitudes", Rio de Janeiro, Civilizações Brasileiras, 1971.
- KAST, D. e KAHN, R.L. "Psicologia social das organizações", São Paulo, Atlas, 1970.
- KWASNICKA, E. L. "Introdução a administração", São Paulo, Atlas, 1970.
- MOTTA, F. C. P. "Teoria geral da administração: uma introdução", São Paulo , Atlas, 1998.
- O'SHAUGHNESSY, J. "Organização e empresa", São Paulo, Atlas, 1968.
- OUCHI, W. "Teoria Z: como as empresas podem enfrentar o desafio japonês", São Paulo, Ed. Fundo Educativo Brasileiro, 1982.
- RONCHI, L. " Organizações e métodos e mecanização", São Paulo, Atlas, 1968.
- ROSE, H. "Metodologia e estratégia da organização", Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1972.
- TSUJI, T. "Introdução à administração", Apostila, São Luis, 1985.
- UTTERBACK, J. M. "Dominando a dinâmica de inovação", Rio de Janeiro, Qualitymark Ed. , 1996.
- WEIL, P. e TOMPAKOW, R. "O corpo fala: a linguagem silenciosa da comunicação não verbal" Petrópolis, Vozes, 1973.
- ZACCARELLI, S. B. "Programação e controle da produção", São Paulo, Pioneira, 1975.

- ZACCARELLI, S. B. “ Ecologia de empresas: um estudo do ambiente empresarial”, São Paulo, 1980.

6º PERÍODO

CORROSÃO	CR: 3	CÒD: 1282.8
EMENTA: 1. Corrosão química 1.1 Formação e crescimento das camadas 1.2 Características da camada formada 1.3 Leis do crescimento das camadas []. 1.4 Camadas complexas de óxido 1.5 Ação de outros gases e líquidos 1.6 Fragilização pelo hidrogênio 1.7 Corrosão por metais líquidos 2. Corrosão eletroquímica 2.1 Potencial de eletrodo 2.2 Convenções eletroquímicas 2.3 Séries eletroquímica e galvânica 2.4 Polarização dos eletrodos 2.5 Origem das diferenças de potenciais em uma superfície metálica 2.6 Mecanismo da corrosão úmida 2.7 Corrosão galvânica 2.8 Passivação 2.9 Efeitos da temperatura 2.10 Corrosão por corrente de fuga 2.11 Corrosão atmosférica 3. Outros tipos de corrosão 3.1 Corrosão intergranular 3.2 Pitting 3.3 Corrosão-erosão 3.4 Corrosão por fadiga 3.5 Corrosão por tensão 3.6 Corrosão seletiva 4. Velocidade de corrosão 4.1 Dados sobre a velocidade de corrosão 4.2 Testes de corrosão 5. Controle de prevenção da corrosão 5.1 Proteção pelo projeto e projeto de construção 5.2 Modificação do meio corrosivo 5.3 Aplicação de inibidores 5.4 Proteção catódica 6. Revestimentos protetores 6.1 Revestimentos metálicos 6.1.1 Revestimentos anódicos 6.1.2 Revestimentos catódicos 6.1.3 Reversão de polaridade 6.1.4 Métodos de aplicação		

- 6.2 Revestimentos inorgânicos
- 6.3 Revestimentos orgânicos
- 6.4 Revestimento de materiais cerâmicos

OBJETIVOS:

Identificar diferentes formas da corrosão e métodos de prevenção adequados para diferentes situações.

BIBLIOGRAFIA:

- GONZALEZ, E.R., TICIANELLI, E.A. “Eletroquímica princípios e aplicações”, Editora: Edusp, 1998.
- GENTIL, V. “Corrosão”, 4 ed., LTC, 2003
- SILVA, P. F. “Introdução à corrosão e proteção das superfícies metálicas”, Imprensa Universitária da UFMG, Minas Gerais, 1981.
- RAMANATHAN, L. V. “Corrosão e seu controle”, Hemus Editora Ltda, São Paulo – SP.
- POURBAIX, M. “Lições de corrosão eletroquímica”, 3 ed., 1987.

MICROBIOLOGIA E BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Classificação e caracterização dos microrganismos 2. Bactérias 3. Controle de microrganismos – Fundamentos de agentes químicos e físicos 4. Bolores e leveduras 5. Microbiologia das águas 6. Biotecnologia. 7. Fermentação industrial 8. Sacarificação 9. Indústria de pão 10. Fermentação alcoólica: produção industrial de vinho, cerveja e aguardente 11. Fermentação acética: produção industrial de vinagre 12. Fermentação láctica: produção industrial de queijo e manteiga OBJETIVOS: Aplicar os métodos e processos básicos utilizados no estudo morfológico, estrutural, fisiológico e ecológico de microorganismos e capacitar o aluno a entender como os microrganismos são utilizados na produção de alimentos e compostos químicos de interesse industrial e a ação de fatores físicos e químicos sobre os processos fermentativos, tendo em vista a sua aplicação na indústria química e de alimentos. BIBLIOGRAFIA: PELCZAR, Michael. Microbiologia Conceitos e Aplicações, Vol. I e II. ROITMAN, Isaac. Tratado de microbiologia Vol. I e II. CAPPUCCINO E SHERMAN. Laboratory manual microbiology.		

TRABUZI, Microbiologia. SILVEIRA, Verland. Micologia. PURCHIO, Adhemar e MINAMI, O grande mundo dos fungos. BITTON Gabriel, Wastewater Microbiology. JAY, James, Modern Food Microbiology. AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A. "Biotecnologia Industrial", Edgard Blücher, 2001.
--

INTODUÇÃO AOS FENÔMENOS DE TRANSPORTE	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Conceitos e Definições Fundamentais 2. Conceitos de Fenômenos de Transporte e Analogia entre os Processos Difusivos Unidimensionais de Transferência de Momento Linear, de Calor e de Massa 3. Fundamentos da Estática dos Fluidos 4. Descrição e Classificação de Escoamentos 5. Introdução à Análise de Escoamentos na Formulação de Volume de Controle 6. Introdução à Análise Diferencial de Escoamentos 7. Introdução à Transferência de Calor 8. Introdução à Condução Unidimensional de Calor em Regime Permanente 9. Introdução à Condução de Calor em Regime Transiente 10. Introdução à Transferência de Massa OBJETIVOS: Fornecer aos alunos os conceitos básicos da mecânica dos fluidos, da transferência de calor e da transferência de massa. BIBLIOGRAFIA: • LIVI, C. P., "Fundamentos de Fenômenos de Transporte", LTC, 2004. • INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P.- "Fundamentos de Transferência de Calor", 4 ed. , Rio de Janeiro, Editora LTC, 1998. • SISSOM, L.E. e PITTS. D.R. "Fenômenos de Transporte", Guanabara Dois, 1979.GOMIDE, R. "Operações unitárias", 2.ed. São Paulo,v.1,1991. • BIRD, R.B., STEWART, W. E., LIGHTFOOT, K.N. "Fenômenos de Transporte", Editora Reverté S.A., 1980. • KERN, D. Q. "Processos de Transmissão de Calor", Guanabara Dois, São Paulo, 1980. • CUSSLER, E.L. "Diffusion: Mass Transfer in Fluid Systems", 2 ed. , Cambridge University. Press, 1997.		

QUÍMICA DOS PROCESSOS INDUSTRIAIS	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Introdução aos processos tecnológicos; 2. Ar como matéria prima; 3. Indústrias de cerâmica; 4. Indústrias do vidro; 5. Cloreto de sódio e outros compostos de sódio; a. Cloreto de sódio; b. Sulfato de sódio; c. Bissulfito de sódio; d. Hidrosulfito de sódio; e. Sulfeto de sódio; f. Tiossulfato de sódio; g. Silicatos de sódio; h. Cianeto e ferrocianeto de sódio. 6. Indústria do cloro e dos álcalis; 7. Enxofre e ácido sulfúrico; 8. Ácido clorídrico e diversos compostos inorgânicos; a. Ácido clorídrico; b. Bromo c. Flúor e compostos fluorados; d. Alumina; e. Sulfato de alumínio e alumes; f. Dicromato de sódio; g. Peróxido de hidrogênio. 9. Indústrias do nitrogênio; 10. Indústrias do fósforo; 11. Energia: Combustíveis fósseis; 12. Produtos carboquímicos; 13. Gases combustíveis; 14. Gases industriais a. Dióxido de carbono; b. Hidrogênio; c. Gás de síntese; d. Acetileno. 15. Refinação do petróleo; 16. Indústria petroquímica; 17. Óleos, gorduras e ceras; 18. Sabões e detergentes; 19. Biocombustíveis OBJETIVOS: Estudar os processos industriais de preparação dos compostos inorgânicos de base (ácidos e alcalis) e de alguns outros de importância atual. Proporcionar uma panorâmica das principais matérias primas e rotas sintéticas da química industrial orgânica, enfatizando os aspectos químicos e tecnológicos mais relevantes das indústrias estudadas.		

BIBLIOGRAFIA:

1. SHREV, R. N., BRINK, J. A., Indústria de Processos Químicos, Editora Guanabara, 4 ed., 1977.
2. FELDER, R. M., ROUSSEAU, R. W. "Princípios Elementares dos Processos Químicos", LTC, 3 ed., 2005.
3. ORTUÑO, A. V., Curso de Introduccion a La Química Industrial, Editora Alhambra, 1 ed., 1976.

ESTÁGIO CURRICULAR I**CR: 1****CÓD: Novo****EMENTA:**

1. O que é o Estágio.
2. Leis e Normas que norteiam os estágios.
3. Planejamento das atividades.
4. Visitas as indústrias.
5. Avaliação do estágio.

OBJETIVOS:

Propiciar ao aluno a compreensão do que é um estágio, permitindo-o a adquirir experiência profissional e desenvolvimento de um tema para seu Trabalho de Conclusão de Curso.

BLIBLIOGRAFIA:

A depender do tema a ser desenvolvido.

7º PERÍODO**HIGIENE E SEGURANÇA INDUSTRIAL****CR: 3****CÓD: Novo****EMENTA:**

1. O Homem e o Ambiente de Trabalho;
2. Noções básicas sobre segurança no trabalho em laboratório de química.
3. Fatores do Ambiente de Trabalho que influem sobre a saúde;
4. Métodos e Técnicas de correção do Ambiente de Trabalho;
5. Métodos e Técnicas de Avaliação do Ambiente de Trabalho.

OBJETIVOS:

Identificar as condições de higiene e segurança nos locais de trabalhos e os riscos existentes, bem como elaborar projetos para preveni-los ou minimizá-los.

BIBLIOGRAFIA:

- Couto, A. H. Ergonomia Aplicada ao Trabalho. Belo Horizonte: Ergo Editora, Volumes 1 e 2, 1995.
- Dilermando B. F. Toxicologia Humana e Geral, 2.a edição. Rio de Janeiro, 1988, Edições Atheneu.

- Weerdmeester B., Dul, J. Ergonomia Prática. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1995. 147p.
- Segurança e medicina do trabalho. Editora Atlas. 59ª Edição (2006). 676 p.
- Júnior, W.P. Qualidade na segurança e higiene do trabalho. 1ª Edição (1995). 120 p.
- Signorini M. Qualidade de Vida no Trabalho. Rio de Janeiro. Tabac Cultural:, 1999
- Campos A. A. M. Segurança do Trabalho com Máquinas e Equipamentos. São Paulo. Centro de Educação em Saúde – SENAC. 1998

RELAÇÕES HUMANAS	CR: 3	CÓD: 1154.1
EMENTA: 1. Introdução ao estudo das relações interpessoais. 2. Comportamento social interpessoal. 3. Relações interpessoais no trabalho.		
OBJETIVO: Proporcionar ao aluno conhecimentos de relações interpessoais, visando melhorar o seu desempenho profissional.		
BIBLIOGRAFIA: • MINICUCCI, A. “Relações humanas: psicologia das relações interpessoais”, 6 ed. Atlas, 2001. • DAVIS, K., NEWSTROM, J. W. “Comportamento humano no trabalho: uma abordagem psicológica”, v.2, Thomson, 2001. • BRAGHIROLI, E. M. “Temas de psicologia social”, 7 ed., Vozes, 2005. • CHIAVENATO, I. “Gerenciando pessoas”, 2 ed., Pearson, 1994.		

OPERAÇÕES UNITÁRIAS I	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Materiais granulares. 1.1. Granulometria - peso específico e aparente. 1.2. Determinação do ângulo de repouso de materiais granulares. 1.3. Influência do tempo de agitação na peneiração. 2. Redução de tamanho 2.1. Rendimento de redução de tamanho. 2.2. Comparação da redução de tamanho entre equipamentos. 3. Transporte de sólidos. 3.1. Fundamentos. 3.2. Tipos de equipamentos de transporte. 3.3. Seleção de Equipamentos. 3.4. Transportadores Pneumáticos. 4. Agitação e mistura. 4.1. Fundamentos e Objetivos da Mistura. 4.2. Equipamentos para mistura: Misturadores de sólidos e pastas. 4.3. Mistura de Líquidos. 4.4. Fundamentos de misturas de líquidos.		

- 4.5. Consumo de potência em tanques agitados.
- 5. Separações sólido-sólido.
 - 5.1. Fundamentos, objetivos e mecanismos de separação.
 - 5.2. Operações de separação sólido-sólido.
 - 5.2.1. Peneiramento.
 - 5.2.2. Separações hidráulicas.
 - 5.2.3. Flotação.
 - 5.2.4. Separação Magnética.
 - 5.2.5. Separação Eletrostática.
 - 5.2.6. Floculação.
- 6. Separações sólido-líquido.
 - 6.1. Fundamentos da sedimentação.
 - 6.2. Clarificadores.
 - 6.3. Espessadores.
 - 6.4. Dimensinamento de clarificadores e espessadores.
- 7. Filtração.
 - 7.1. Fundamentos da filtração.
 - 7.2. Tipos de meios filtrantes.
 - 7.3. Tipos de equipamentos de filtração.
 - 7.4. Perda de carga na filtração.
- 8. Fluidização.
 - 8.1. Fundamentos da fluidização.
 - 8.2. Propriedades físicas do leito fluidizado.
 - 8.3. Modelos de sistemas fluidizados.
 - 8.4. Queda de pressão num leito fluidizado.
- 9. Separações sólido-gás e líquido-gás.
 - 9.1. Separadores gravitacionais e inerciais.
 - 9.2. Ciclones.
 - 9.3. Precipitadores eletrostáticos.
 - 9.4. Lavadores de gases.
- 10. Centrifugação.
 - 10.1. Princípios da centrifugação.
 - 10.2. Tipos de centrífugas.

OBJETIVOS:

1. Capacitar o aluno para aplicar nos processos industriais os conceitos das operações unitárias da indústria química relacionadas com transporte de fluidos e separações de suspensões, poeiras e névoas, baseados nos princípios dos Fenômenos .
2. Conhecer, selecionar, dimensionar, projetar e executar as operações que manipulem sólidos e sistemas fluido-sólidos, bem como exercitar a prática de operações com sólidos.

BIBLIOGRAFIA:

- TELLES, P. S. "Tubulações Industriais", EDUSP.
- MCCABE, W.; Smith, J. "Unit Operations Of Chemical Engineering", McGraw-Hill.
- MACINTYRE, A.J. "Bombas e Instalações de Bombeamento", Guanabara Dois.

- CHERKASSKY, v. "Pumps Fans and Compressors", Mir.
- PERRY, R.; CHILTON, C. "Chemical Enginners' Handbook", McGraw Hill.
- FOUST, A. "Princípios das Operações Unitárias", Guanabara Dois.
- GOMIDE, R. "Operações unitárias", 2.ed. São Paulo,v.1,1991.
- FREIRE, J. T.; GUBULIN, J.C. "Tópicos especiais em sistemas particulados", São Carlos: UFSCar, 1986.

ECONOMIA INDUSTRIAL	CR: 3	CÓD: 1582.7
EMENTA: 1. Inovações tecnológicas e dinâmica capitalista. 2. Organização industrial no Brasil. 3. Política Industrial e desenvolvimento tecnológico. 4. Organização da produção e relações de trabalho no contexto das novas tecnologias. OBJETIVOS: Amparando-se no fato de a maioria dos estudos mais recentes sobre desenvolvimento econômico enfatizarem o relacionamento da dinâmica do crescimento econômico com o processo de industrialização, o curso tem por objetivo discutir as teorias sobre oligopólios, concentração de capital, objetivos da firma, desenvolvimento tecnológico, recursos naturais e humanos e as políticas governamentais de modo a permitir ao aluno um referencial teórico suficiente para a interpretação da dinâmica econômica alavancada pelos setores produtivos. BIBLIOGRAFIA: • BARANSON, Jack.(1980). Tecnologia e as multinacionais. Rio de Janeiro: Zahar. • BAUMANN, Renato.(Organizador).(1995). O Brasil e a economia global. Rio de Janeiro: Editora Campus/SOBEET. • BRYCE, M. D..(1970). Política e métodos de desenvolvimento industrial. Rio de Janeiro: Forense. • BUCKLEY, Peter J. & CLEGG, Jeremy (Editors).(1991). Multinational enterprises in less developed countries. Great Britain: Macmillan. • CABRAL, Luís.(1994). Economia industrial. Lisboa: McGraw-Hill. • COUTINHO, Luciano & FERRAZ, João Carlos.(Coordenadores).(1994). Estudo da competitividade da indústria brasileira. Campinas/São Paulo: Papirus/Editora da Universidade Estadual de Campinas. • DOCLING, Carlos & CAVALCANTI, Leonardo.(1979). Empresas multinacionais na indústria brasileira. Rio de Janeiro: Zahar. • EVANS, Peter.(1980). A tríplice aliança: as multinacionais, as estatais e o capital nacional no desenvolvimento dependente brasileiro. São Paulo: Zahar.: UFSCar, 1986.		

ESTÁGIO CURRICULAR II	CR: 2	CÓD: Novo
EMENTA: 6. Planejamento das atividades. 7. Desenvolvimento das atividades de estágio. 8. Avaliação do estágio. OBJETIVOS: Adquirir experiência profissional durante a fase final da graduação em Engenharia Química, através de estágio curricular supervisionado sob orientação de um professor, realizado em empresas, indústrias químicas ou centros de pesquisas. BLIBLIOGRAFIA: A depender do tema a ser desenvolvido.		

8º PERÍODO

MINERALOGIA	CR: 3	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Planeta terra 1.1 Introdução 1.2 A terra 1.2.1 Estrutura 1.2.2 Composição 1.2.3 Idade 1.2.4 Origem 1.3 A crosta terrestre 1.3.1 Distribuição concêntrica das camadas 1.3.2 Distribuição dos elementos na crosta terrestre e abundância desses elementos 1.4 As rochas 1.4.1 Natureza das rochas 1.4.2 Classificação das rochas 1.4.3 Principais rochas sedimentares 2. Considerações gerais sobre mineralogia 2.1 Conceito de mineral 2.2 Estado físico dos minerais 2.3 Matéria amorfa e cristalina 2.4 Divisões da mineralogia 3. Mineralogia física 3.1 Propriedades morfológicas 3.2 Propriedades físicas 3.3 Propriedades dependentes da luz 3.4 Propriedades elétricas e magnéticas 4. Mineralogia química 4.1 Relação entre a composição química e a forma 4.1.1 Isomorfismo 4.1.2 Polimorfismo 4.1.3 Pseudomorfismo 4.1.4 Mineralóides		

5. Mineralogia descritiva
 - 5.1 Elementos nativos
 - 5.2 Sulfetos, sulfossais, óxidos
 - 5.3 Halóides, carbonatos, nitratos
 - 5.4 Boratos, sulfatos, cromatos
 - 5.5 Fosfatos, molibdatos, vanadatos
 - 5.6 Silicatos
6. Cristalografia
 - 6.1 Introdução
 - 6.2 Elementos geométricos de um cristal
 - 6.3 Elementos cristalográficos
 - 6.4 Elementos e grau de simetria
 - 6.5 Sistema cristalino
 - 6.5.1 Sistema isométrico e sistema hexagonal
 - 6.5.2 Sistema tetragonal e sistema ortorrômbico
 - 6.5.3 Sistema monoclinico e sistema triclínico
 - 6.6 Cristais geminados a agregados cristalinos
7. Usos dos minerais
 - 7.1 Minerais de interesse gemológico
 - 7.2 Minerais ornamentais
 - 7.3 Abrasivos e fluxos
 - 7.4 Cerâmica, vidro, esmalte
 - 7.5 Aparelhos óticos e científicos
 - 7.6 Refratários
 - 7.7 Minérios de metais
 - 7.8 Minerais e sua utilização para a indústria
8. Unidades complementares
 - 8.1 Geoquímica
 - 8.1.1 Introdução à geoquímica
 - 8.1.2 Divisão da geoquímica
 - 8.1.3 Aplicação prática da geoquímica
 - 8.1.4 Classificação dos elementos segundo a atividade geoquímica
 - 8.1.5 Balanço geoquímico de alguns elementos da crosta terrestre
 - 8.2 Recursos minerais
 - 8.2.1 Conceituação e classificação de recursos e reservas minerais
 - 8.2.2 Aspectos legais da reservas minerais brasileiras
 - 8.2.3 Pesquisa mineral como atividade rentável.

OBJETIVOS:

Identificar e caracterizar As diferentes formas de cristais utilizando diferentes métodos.

BIBLIOGRAFIA:

- DANNA, S. D., HURLBUT, C. S., “Manual de Mineralogia”, v. 1-2 LTC/EDUSP, 1973.
- LUZ, A. B., SAMPAIO, J. A., ALMEIDA, S. L. M. “Tratamento de Minérios”. CETEM, 2004.
- ALTABA, M. F. “Atlas de Mineralogia”, Rio de Janeiro, 1969.
- COSTA, M. L. “Minerais, rochas e minérios – riquezas minerais do Pará”,

Ed. Falangoa. 1996.

- KLEIN, C.; HURLBUT, S. "Manual of Mineralogy", New York John Wiley & Sons, 1995.
- MACHADO, I. F. "Recursos minerais – política e sociedade", Edgard Blücher, 1989.

CONTROLE DE QUALIDADE NA INDÚSTRIA QUÍMICA	CR: 3	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Introdução ao controle de qualidade. 2. Conceitos de qualidade total. 3. Controle estatístico de qualidade. Gráficos de controle. 4. Inspeção de qualidade por atributos e por variáveis. 5. Introdução a estatística. 5.1. Medidas de tendência central. 5.2. Medidas de dispersão. 5.3. Distribuição de frequências. 5.4. Box Plot. 5.5. Diagrama de causa-efeito. 5.6. Diagrama de Pareto. 6. Controle estatístico de processos. 7. Causas comuns e causas especiais. 8. Limites de controle e limites de especificação. 9. Cartas de controle. 10. Tipos de carta de controle. 11. Capacidade. 12. Aplicações em laboratório. 12.1. Repetibilidade (Precisão e Exatidão). 12.2. Reprodutibilidade. 12.3. P/T ratio. 12.4. Gage Capability. OBJETIVOS: Capacitar o aluno a estabelecer projetos e programas de controle de qualidade de processamento na indústria. BIBLIOGRAFIA: • VIEIRA, S.. "Estatística para Qualidade", Editora Campus, 1999. • SAMOHYL, R. "Controle Estatístico de Processo. Livro: Gestão da Qualidade: Teoria e Casos", Elsevier, Campos, São Paulo, 2005. • BESTERFIELD, D. H. "Control de Calidad", Cuarta Edicion. Prentice Hall, Londres, 1994.		

LABORATÓRIO DE QUÍMICA INDUSTRIAL	CR: 3	CÓD: Novo
EMENTA: Experiências em laboratório de caráter interdisciplinar, envolvendo programação, montagem, medidas e interpretação de resultados, nos domínios		

das disciplinas transferência de massa (psicometria), operações unitárias I E II (operações com sólidos e sistemas fluido-sólido), instrumentação, termodinâmica (equilíbrio de fases) e ciência e tecnologia dos materiais.

OBJETIVOS:

1. Familiarizar o aluno com os equipamentos de processo, habilitando-o a interpretar e desenvolver com segurança um roteiro de aula prática, aplicando as técnicas mais convenientes.
2. O laboratório visa oferecer uma melhor transmissão de conteúdo nas áreas de fenômenos de transporte e operações unitárias, levando-se em consideração os recursos humanos disponíveis e decisões de priorização de áreas específicas dentro das operações unitárias da indústria química.

BIBLIOGRAFIA:

WANKAT, P.C. "Equilibrium Staged Separations", Elsevier, 1988.

TREYBAL, R.E. "Mass Transfer Operations", McGraw-Hill, 1981.

SEADER, J.D., HENLEY, E.J. "Separation Processes Principles, Wiley, 1998.

OPERAÇÕES UNITÁRIAS II	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Evaporação 1.1. Características do processo. 1.2. Tipos de evaporadores. 1.3. Queda de temperatura entre vapor de aquecimento e o líquido em ebulição. 1.4. Elevação do ponto de ebulição e regra de Düring. 1.5. Cálculo do evaporador de simples e de múltiplo efeito. 1.6. Evaporação por termo-compressão. 2. Cristalização. 2.1. Características do processo. 2.2. Formação de cristais. 2.3. Distribuição granulométrica dos cristais. 2.4. Equipamentos de cristalização. 2.5. Pureza, forma e tamanho dos cristais. 2.6. Equilíbrio e rendimento de um determinado produto. 2.7. Energia necessária no processo. 3. Umidificação e desumidificação. 3.1. Características do processo. 3.2. Tipos de equipamentos. 3.3. Equações para cálculos de coluna de umidificação e desumidificação. 3.4. Determinação das condições do ar ao longo da coluna. 3.5. Determinação dos coeficientes de transferência de calor e massa nas colunas de umidificação e desumidificação. 3.6. Umidificação adiabática. 4. Secagem.		

4.1. Mecanismos da secagem. 4.2. Tipos de secadores: contínuos e descontínuos. 4.3. Cálculos de secadores. 5. Geração de vapor. 5.1. Tipos de geradores. 5.2. Pertences e acessórios dos geradores de vapor. 5.3. Tratamento de água. 5.4. Alimentação e controle de produtos químicos para tratamento interno. 6. Introdução à integração energética de processos. OBJETIVOS: 1. Fornecer uma visão, do ponto de vista tecnológico industrial, em seguimento às disciplinas de Fenômenos de Transporte, enfatizando o dimensionamento e operação de equipamentos. 2. Calcular e executar operações que envolvam evaporação e cristalização. Caracterizar geradores de vapor e seus requisitos de operacionalidade. BIBLIOGRAFIA: • WANKAT, P.C., "Equilibrium Staged Separations", Elsevier, 1988. • TREYBAL, R.E., "Mass Transfer Operations", McGraw-Hill, 1981. • SEADER, J.D., Henley, E.J. "Separation Processes Principles, Wiley, 1998. • INCROPERA, P. F.; WITT, D. P. "Fundamentos de transferência de calor e massa", 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998. • FOUST, A. S. et al. "Princípios de operações unitárias", 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982. • McCABE, W. L. ; SMITH, J.C. "Unit operations of chemical engineering", 5 ed. New York: McGraw-Hill, 1993. • PERRY, J.H.; CHILTON, C. H. ; KIRKPATRICK, S. D. "Manual do engenheiro químico", 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.
--

ESTÁGIO CURRICULAR III	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 9. Planejamento das atividades. 10. Desenvolvimento das atividades de estágio. 11. Avaliação do estágio. 12. Elaboração de relatório (Trabalho de Conclusão de Curso) sobre as atividades desenvolvidas durante o estágio. OBJETIVOS: Adquirir experiência profissional durante a fase final da graduação em Engenharia Química, através de estágio curricular supervisionado sob orientação de um professor, realizado em empresas, indústrias químicas ou centros de pesquisas. BLIBLIOGRAFIA: A depender do tema a ser desenvolvido.		

DISCIPLINAS ELETIVAS

FUNDAMENTOS DE CIÊNCIA DO PETRÓLEO	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Petróleo: conceito e definições básicas. Histórico, Classificação, Análise Elementar, Tipos, Reservatórios, Frações de Petróleo e suas principais propriedades. 2. Aspectos gerais sobre Produção de Petróleo: exploração, perfuração, processamento, estocagem e distribuição. 3. Algumas Propriedades Físicas e Químicas de Fluidos de Petróleos: Densidade (graus API), Viscosidade (dinâmica, cinemática, relativa, específica, intrínseca, reduzida), Equação de Einstein para Viscosidade; Volume Específico; Fator de Caracterização de Fluidos de Petróleo; Pressão de Poço e Temperatura de Poço. 4. Caracterização de Frações Pesadas de Petróleo: Massa Molar (a) – Determinação através de métodos baseados em propriedades coligativas (Osmometria de Pressão de Vapor) (b) estimativa a partir de dados experimentais de tensão interfacial aplicando a isoterma de Gibbs em excesso; Análise Cromatográfica SARA (saturados, aromáticos, resinas e asfaltenos). 5. Fluidos de perfuração e principais propriedades. 6. Refino do petróleo, destilação atmosférica, destilação a vácuo, craqueamento térmico e catalítico. 7. Formação de Depósitos: agregação de frações pesadas (micelização, floculação e precipitação). Métodos de Tratamento de Depósitos; desenvolvimento de aditivos químicos. 8. Tensão Superficial, tensão interfacial (Definição mecânica e termodinâmica), molhabilidade, ângulo de contato; molhabilidade, adsorção. 9. Capilaridade, permeabilidade, porosidade absoluta e efetiva, implicações na produção de petróleo. 10. Emulsões: conceito, caracterização, mecanismos de formação e estabilidade. Impactos negativos na produção de petróleo. Metodologias para pesquisa. Formação de emulsões em consequência do derramamento de óleo no mar. 11. Microemulsões: conceito, caracterização e aplicação para recuperação terciária de petróleo. 12. Processamento primário de fluidos. OBJETIVOS: 1. Introduzir conceitos básicos relacionados à ciência e engenharia do petróleo. 2. Avaliar os principais métodos de obtenção de derivados de petróleos. 3. Introduzir assuntos atuais referentes a indústria do Petróleo. 4. Avaliar propriedades físicas e químicas na caracterização de frações de petróleo. BIBLIOGRAFIA: • THOMAS, J.E. "Fundamentos de Engenharia de Petróleo", 2 ed. Interciência, 2004.		

- SZKLO, A. S. “Fundamentos do Refino de Petróleo”, Interciência, 2005.
- CARVALHO, R.S.; ROSA, A.J. “Engenharia de Reservatórios de Petróleo”, Interciência, 2003.
- CORREA, O.L.S “Petróleo: Noções sobre Exploração, Perfuração, Produção e Microbiologia”, Interciência, 2003.

SIDERURGIA	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Reações metalúrgicas que ocorrem no alto forno. 2. Matérias-primas siderúrgicas. 3. Minério de ferro. 4. Processos de aglomeração dos finos de minério. 5. Sinterização. Pelotização. 6. Carvão mineral. 7. Carvão vegetal. 8. Coqueria. 9. Produtos carboquímicos. 10. Calcinação. 11. Produção de ferro gusa. Altos fornos. 12. Processos de redução direta de minérios de ferro. 13. Processos alternativos de redução. 14. Refratários para siderurgia. OBJETIVOS: Proporcionar através de estudo qualitativo e das leis que regem as reações químicas em sua várias etapas o entendimento sobre a obtenção do metal a partir do minério principal.		
BIBLIOGRAFIA: • ARAÚJO, L. A. “Manual de Siderurgia”, v. 1- 3. Egéria, 1967. • GARCIA, A. “Solidificação: Fundamentos e Aplicações”, Editora da UNICAMP, 2001. • COLPAERT, H. “Metalografia dos Produtos Siderúrgicos Comuns”, Editora Edgard Blücher Ltda. 1971. • CAMPOS FILHO, M.P.; DAVIES, G.J. “Solidificação e Fundição de Metais e suas Ligas”, LTC /EDUSP Editora, 1978. • CALLISTER Jr., W.D. “Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução”, LTC Editora, 2002.		

PROCESSOS DE PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Características químicas, físicas e microbiológicas dos frutos 2. Tipos de contaminação em frutos 3. Princípios de conservação dos frutos 4. Processos produtivos de derivados de frutas e hortaliças 5. Uso de altas e baixas temperaturas na conservação de frutas e hortaliças		

5.1 Binômio tempo x temperatura 5.2 Pasteurização e esterilização 6. Tecnologia da produção de sucos, néctares 7. Compotas, doces, geléias 8. Frutas cristalizadas e frutas desidratadas OBJETIVOS: Ao final da disciplina, o aluno deverá ser capaz de: 1. Escolher o método de preservação de acordo com o tipo de alimento 2. Conservar frutas e hortaliças através do processamento térmico 3. conhecer os efeitos do frio e do calor sobre os microorganismos, proteínas, enzimas, gorduras e vitaminas BIBLIOGRAFIA: • BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M.N. "Fundamentos de Tecnologia de Alimentos. Atheneu, 1998. • ORDÓÑEZ, J. A. "Tecnologia de Alimentos: componentes dos alimentos e Processos. Artmed, 2005.
--

MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS E ÁGUAS	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Microbiologia. 2. Classificação de microorganismos. 3. Controle do crescimento microbiano. 4. Bactérias. bolores e leveduras. 5. Microbiologia das águas. 6. Microbiologia de alimentos OBJETIVOS: Compreender e aplicar os princípios básicos de práticas do controle de qualidade microbiológico na indústria de alimentos, especialmente quanto ao sistema de análise de risco e de pontos críticos de controle. BIBLIOGRAFIA: 1. RHEINHEIMER, G. "Microbiologia de las águas". Acribia, 1991. 2. JAY, J. M. "Microbiologia de Alimentos". Artmed, 2005. .		

POLUIÇÃO E IMPACTOS AMBIENTAIS	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Conceitos em ciências do ambiente. 2. Tipos de poluição ambiental, origens e causas. 3. Definição e classificação de impactos ambientais. 4. Métodos para identificação, classificação e avaliação de impactos. 5. Métodos cartográficos e matriciais. 6. Metodologia Batelle para avaliação de impactos. 7. Elaboração de Plano de Melhoria de Desempenho Ambiental – PMDA para empreendimentos.		

OBJETIVOS:

Desenvolver junto aos alunos conhecimento, habilidades para observar e descrever os fenômenos ambientais frente aos tipos poluição e seus impactos dentro da lógica do método científico.

BIBLIOGRAFIA:

- PINHEIRO, A.C.F.B.; MONTEIRO, A.L.; F. B. "Ciências do ambiente : ecologia, poluição e impacto ambiental", Mc Graw-Hill do Brasil, 1992.

TOXICOLOGIA DE CONTAMINANTES QUÍMICOS	CR: 4	COD: Novo
EMENTA: 1. Toxicologia. 1.1 Toxicante, toxicidade e intoxicação. 1.1.1 Histórico e classificação. 1.1.2 Aspectos e fases da intoxicação. 1.2 O agente tóxico e suas propriedades físico-químicas. 1.2.1 Hidrossolubilidade, polaridade, pressão de vapor, constante de Henry, coeficiente de partição octanol-água; Bioacumulação. 1.3 Condições ambientais. 1.4 Estudos de casos. o agente tóxico no organismo (toxicocinética). 1.4.1 Modos de transporte. 1.4.2 Vias de penetração. 1.4.3 Distribuição e armazenamento. 1.4.4 Biotransformação. 1.4.5 Vias de eliminação. 1.5 Dinâmica e transformação do agente tóxico. 1.5.1 Desenvolvimento da toxicidade. 1.5.2 Mecanismos de ação tóxica. 1.5.3 Sistema imunológico. 1.6 Intoxicação e avaliação da toxicidade. 1.6.1 Relações dose-efeito e dose-resposta. 1.6.2 Toxicidade aguda, crônica e sub-crônica. 1.7 Toxicovigilância da exposição a agentes tóxicos. 1.7.1 Exposição ambiental. 1.7.2 Exposição ocupacional. 1.8 Agentes tóxicos encontrados em ambientes laborais. 1.8.1 Caracterização dos efeitos sobre a saúde humana. 1.9 Estudos de casos. OBJETIVOS: Conhecer o grau de toxicidades das diversas substâncias químicas, suas vias de absorção e principais formas de transformação. BIBLIOGRAFIA: AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A.A.M. "As Bases Toxicológicas da Ecotoxicologia", Rima Editora e Intertox, São Carlos, 2003.		

- LARINI, L. "Toxicologia", 3. ed., Ed. Manole Ltda, São Paulo, 1997.
- OGA, S. "Fundamentos de Toxicologia", ed. Atheneu, São Paulo, 2003.
- MIDIO, A. F., "Glossário de Toxicologia", ed. Roca, 1992.
- KLAASSEN, C. D., Casarett & Doull's "Toxicology – the Basic Science of Poisons", McGraw-Hill Professional, 2001.
- YU, M-H., "Environmental Toxicology: Biological and Health Effects of Pollutants", CRC, 2004.

QUÍMICA AMBIENTAL	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. A Química do Ar. 1.1 Estratosfera e camada ozônio. 1.2 Atmosfera e efeito estufa. 1.3 Outras substâncias que afetam o equilíbrio global. 1.4 Chuva ácida. 2. A Química do Solo. 2.1 Formação e características de solos e sedimentos. 2.2 Equilíbrio químico e microbiológico. 2.3 Poluição e (bio)remediação. 3. A Química das Águas. 3.1 Reações redox em águas naturais (oxigênio dissolvido, demanda de oxigênio, decomposição anaeróbia da matéria orgânica). 3.2 Índice de alcalinidade. 3.3 Interações solo-ar-água. 3.4 Contaminações pelas indústrias. 3.5 Sistemas para purificação de águas poluídas. OBJETIVOS: 1. Promover uma visão holística sobre o meio ambiente com ênfase nos processos químicos, esclarecendo a interação entre as diversas áreas da ciência (interdisciplinaridade) e entre os compartimentos da Terra, tanto no âmbito regional como global. 2. Capacitar o aluno para contextualizar os assuntos abordados desta disciplina na sua atividade profissional. BIBLIOGRAFIA: • ANDREWS, J.; BRIMBLECOMBE, P.; JICKELLS, T. D.; LISS, P. S. "An Introduction to Environmental Chemistry", Ed. Blackwell Sciences Ltd, Oxford, 1996. • BAIRD, C. "Environmental Chemistry". Ed. W.H. Freeman and Company, NY, 1995. • BERNER, E.K.; BERNER, R. A. "Global Environment: Water, Air, and Geochemical Cycles", Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1996. • ESTEVES, F.A. "Fundamentos de Limnologia", Ed. Interciência e Finep, 1988. • GRAEDEL, T.E.; CRUTZEN, P.J. "Atmospheric Change: An Earth System Perspective", Ed. W.H. Freeman and Company, New York, 1993.		

ANÁLISES E TRATAMENTOS DE ÁGUAS RESIDUIAS	CR: 4	CÓD: Novo
EMENTA: 1. Objetivos da disciplina; 2. Introdução; 3. Características Físicas: Sólidos, Temperatura, Odor, Densidade, Cor e Turbidez; 4. Características Químicas: DQO, DBO, COT, Alcalinidade, Cloretos, Hidrogênio, Metais Pesados, Fósforo, Enxofre e Gases; 5. Características Biológicas: Animais, Plantas e Microorganismos; 6. Processos Físicos de Tratamentos: Gradeamento, Sedimentação, Agitação, Filtração, Flotação, Volatilização e Aeração; 7. Processos Químicos de Tratamentos: Neutralização, Coagulação, Floculação, Adsorção e Desinfecção; 8. Processos Biológicos de Tratamentos: Lodo Ativado, Filtros Biológicos, Lagoas de Estabilização, Digestão Anaeróbia. OBJETIVOS: BIBLIOGRAFIA: • TCHOBANOGLIOUS, G. e BURTON, F.L. "Wastewater Engineering-Treatment, Disposal and Reuse", 3ªEdição, Mc Graw- Hill Editora, Nova Iorque (1991). • Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 18ª Edição, American Public Health Association, APHA (1992). • STUMM, W. e MORGAN, J.J. "Aquatic Chemistry", 2ªEdição, Wiley-Interscience, Editora, Nova Iorque, 1986. • REYNOLDS, T.D. "Unit Operations and Processes in Environmental Engineering", The Southeast Book Company, Nova Iorque, 1981.		

9 INTEGRAÇÃO ENTRE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

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

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

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

10 METODOLOGIA DE ENSINO E AVALIAÇÃO DOS ALUNOS

A metodologia de ensino a ser adotada por este projeto pedagógico tem como característica principal a aprendizagem centrada na participação ativa dos alunos. Os procedimentos metodológicos procuram desenvolver para além da aquisição de conhecimentos a capacidade de produção, posicionamento, expressão, resolução de problemas e senso crítico. Muitas disciplinas terão atividades experimentais em laboratório, possibilitando maior interação entre teoria e prática, e o desenvolvimento das habilidades dos alunos no manuseio de materiais e equipamentos. Além disso, a coleta e o tratamento dos dados experimentais, bem como a formulação e apresentação de relatórios, escritos e/ou orais, despertarão os interesses do aluno para a investigação, estimularão o trabalho em grupo e desenvolverão formas de expressão e comunicação. Os recursos didáticos podem incluir retro-projetor, vídeo-cassete, projetor multimídia, bem como recursos tradicionais de quadro/giz. Atividades extra-classe serão incentivadas visando o estímulo ao aluno no desenvolvimento de sua carreira, como visitas técnicas, participação em palestras, trabalho em empresas Júnior, monitorias, Estudos de casos em forma de seminários, palestras e debates com profissionais da área e alunos egressos serão discutidos para complementação dos conteúdos das disciplinas, objetivando com isso maior motivação dos alunos na aprendizagem e desenvolvimento do senso crítico.

Em geral, as avaliações serão ou provas relacionadas ao conteúdo ministrado ou atribuição de notas para o relatório referente as atividades tanto práticas como teóricas, juntamente com a participação e assiduidade do aluno. Adicionalmente, alguns docentes podem adotar a avaliação através de seminários, relatórios de visitas técnicas, para aferição de notas da aprendizagem. O sistema de avaliação e a média necessária para aprovação na disciplina são estabelecidos em Resoluções específicas da UFMA.

11 EQUIVALÊNCIA E ADAPTAÇÃO CURRICULAR

Espera-se a mudança de todos os alunos do currículo atual para o currículo proposto, tendo em vista a grande melhoria a ser observada na formação do profissional. Após aprovação pelo CONSEPE, o currículo proposto será implantando imediatamente no semestre letivo seguinte (data prevista: 2007.2). Assim, os alunos ingressantes no semestre 2005.1 irão passar automaticamente para o novo currículo, com base na tabela de equivalência. Serão dispensados da mudança os alunos ingressantes até 2003.2. Os demais alunos ingressantes nos semestres 2004.1 e 2004.2 continuarão no currículo antigo, mas poderão mudar de currículo, se o desejarem, através de requerimento específico.

A coordenação do curso irá oferecer as disciplinas do currículo antigo até o período 2008.2, sendo este tempo adequado para que todos os alunos ingressos até 2003.2 terminem o Curso dentro do prazo máximo de conclusão. A partir deste período apenas a nova estrutura curricular será oferecida. O colegiado de Curso julgará os pedidos dos alunos que se sentirem prejudicados com relação ao oferecimento de alguma disciplina, sempre com o objetivo de não prejudicar os atuais alunos. Espera-se a mudança de todos os alunos do currículo atual para o currículo proposto, tendo em vista a grande melhoria a ser observada na formação do profissional. Após aprovação pelo CONSEPE, o currículo proposto será implantando imediatamente no semestre letivo seguinte (2007.2). Os alunos ingressantes no semestre 2005.1 irão passar automaticamente para o novo currículo, com base na tabela de equivalência. Serão dispensados da mudança os alunos ingressantes até 2003.2. Os demais alunos ingressantes nos semestres 2004.1 e 2004.2 continuarão no currículo antigo, mas poderão mudar de currículo, se o desejarem, através de requerimento específico.

A coordenação do curso irá oferecer as disciplinas do currículo antigo até o período 2008.2, sendo este tempo adequado para que todos os alunos ingressos até 2003.2 terminem o Curso dentro do prazo máximo de conclusão. A partir deste período apenas a nova estrutura curricular será oferecida. O colegiado de Curso julgará os pedidos dos alunos que se sentirem prejudicados com relação ao oferecimento de alguma disciplina, sempre com o objetivo de não prejudicar os atuais alunos.

A adaptação curricular da estrutura proposta com a estrutura atual será feita com base na tabela de equivalência de disciplinas mostrada na abaixo a seguir. As disciplinas de mesmo nome, carga-horária e ementa dos dois currículos não estão inclusas na Tabela 7.

Tabela 7 – Equivalência de disciplinas do Currículo PROPOSTO com currículo ATUAL

Disciplinas do Currículo PROPOSTO	CH	Disciplinas do Currículo ATUAL	CH
Química Geral	60	Química Geral I	60
Química Geral Experimental	30	Química Geral Experimental	90
Metodologia Científica	60	Métodos e Técnicas de Estudo e Pesquisa Bibliográfica	60
Química Analítica I	75	Química Analítica I	90
Química Analítica II	75	Química analítica II	90
		Química Analítica III	90
Análise Instrumental	75	Análise Instrumental	90
Química Inorgânica	90	Química Inorgânica I	90
Análise Orgânica	60	Análise Orgânica II	60
Balanço de Massa e Energia	60	Operações Unitárias I	75
Relações Humanas	45	Fundamentos de Psicologia	30
		Sociologia	30
Tecnologia e Bioquímica dos Alimentos	90	Bioquímica Industrial	75
		Química de Alimentos	75
Microbiologia e Biotecnologia Industrial	90	Microbiologia Industrial	75
		Processos Industriais Bioquímicos	75
Química dos Processos Industriais	75	Química Industrial Orgânica	75
		Química Industrial Inorgânica	75
Mineralogia	60	Mineralogia	90

12 AVALIAÇÃO DO CURSO E PROJETO PEDAGÓGICO

A avaliação do Projeto Pedagógico representa o processo de reflexão permanente sobre as experiências vivenciadas, os conhecimentos disseminados ao longo do processo de formação profissional e a interação entre o curso e os contextos local, regional e nacional. A avaliação do curso e o acompanhamento do Projeto Pedagógico serão feitos através de um Programa de Auto-Avaliação, articulado pelo Programa de Avaliação Institucional, com base no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e Projeto Político-Pedagógico da UFMA.

A avaliação envolve etapas qualitativas e quantitativas. Na etapa qualitativa serão avaliados: o perfil do curso, os processos de formação do profissional, a formação acadêmica e a inserção no mercado de trabalho e as coerências e articulações do Projeto de Desenvolvimento Institucional da UFMA com o Projeto Pedagógico do curso. A avaliação quantitativa envolverá cada disciplina e as estatísticas do curso. A avaliação envolverá todas as pessoas que compõem o Curso de Engenharia Química: professores, alunos, técnicos administrativos e gestores acadêmicos.

13 CORPO DOCENTE

O atual quadro de docentes do DETQI é composto por vinte professores permanentes (Tabela 8) que estão comprometidos com a Matriz Curricular do Curso de Química Industrial.

Tabela 8 – Corpo Docente do Curso de Química Industrial

	Docente	C.P.F.	Cargo	Regime	Titulação
1	Adenilde R. Nascimento	104.558.253-00	Adjunto	DE	Dra. em Ciência dos Alimentos Graduada em Química Indust.
2	Aldaléa L. Brandes Marques	076.486.263-47	Titular	DE	Pós-Doutor Dra. em Química Analítica Graduada em Química
3	Antonio C. da Silva Ramos	704.342.124-15	Adjunto	DE	Dr. em Eng. Química Graduado em Eng. Química
4	Arão Pereira da Costa Filho	291.814.453-34	Adjunto	DE	Dr. em Tecn. de Polímeros Graduado em Química Indust.
5	Armando Barbosa Bayma	027.360.473-20	Assistente	DE	Mestre em Tecn. De Alimentos Graduado em Agronomia
6	Gilvanda Silva Nunes	279.288.533-53	Adjunto	DE	Pós-Doutor Dra. em Química Graduada em Química
7	Henrique Tadeu C. Cárdis	050.075.818-28	Adjunto	DE	Dr.. em Eng. Química Graduado em Eng. Química
8	Herberth Vera Cruz F. Marques	029.218.983-49	Adjunto	DE	Dr. em Eng. de Materiais Graduado em Química Indust.
9	Jesus dos Reis E. Silva Filho	055.568.483-00	Adjunto	DE	Mestre em Química Analítica Graduado em Química Indust.
10	João Elias Mouchrek Filho	032.501.803-00	Adjunto	DE	Dr. em Química Analítica Graduado em Química Indust.
11	José Pedro Neves Lopes	375.396.477-87	Adjunto	DE	Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental Graduado em Eng. Química
12	José Wilson da Silva	838.966.514-04	Adjunto	DE	Doutor em Eng. Química Graduado em Eng. Química
13	Maria da Glória A. Bandeira	379.640.384-00	Assistente	DE	Mestre em: Ciência e Tecnologia de alimentos Graduada Eng. de Alimentos
14	Marlus Pinheiro Rolemberg	721.921.194-53	Adjunto	DE	Pós-Doutor Dr. em Eng Química Graduado em Eng. Química,
15	Nestor Everton M. Filho	064.568.553-49	Assistente	DE	Mestre em Geol. e Geoquímica Graduado em Química
16	Pedro Jafar Berniz	038.211.373-04	Adjunto	DE	Mestre em Tec. Alimentos Graduado em Química Indust.
17	Sônia Maria C. Neiva Tanaka	055.543.143-68	Adjunto	DE	Dra. em Físico-Química Graduada em Química Indust.
18	Teresa Cristina R. dos Santos	248.661.643-87	Adjunto	DE	Dra. Em Química Graduada em Química Indust.

19	Victor Elias Mouchrek Filho	450.287.883-91	Adjunto	DE	Dr. em Química Analítica Graduado em Química Indust.
20	Wendell Ferreira de La Salles	778.952.664-20	Adjunto	DE	Doutor em Eng. Química Graduado em Eng. Química

14 CORPO TÉCNICO

Os técnico-administrativos abaixo relacionados (Tabela 9) estão lotados no Departamento de Tecnologia Química e, num primeiro momento, poderão ser redirecionados para auxiliar na implantação do Curso de Graduação em Engenharia Química da UFMA. Entretanto, existe a necessidade de contratação de dois novos técnicos, objetivando a manutenção e apoio aos novos laboratórios do Curso.

Tabela 9: Corpo Técnico do Curso de Química Industrial

	Nome	C.P.F.	Categoria	Regime	Titulação
1	Rosana Maria M. Araújo	271.960.033-49	Auxiliar de Laboratório	40 h/semana	Química Industrial Química Licenciatura
2	José Pedro Gonçalves da Hora	222.970.301-34	Auxiliar de Laboratório	40 h/semana	História Licenciatura
3	Ivaldo da Silva Alves Filho	288.318.103-91	Técnico de Laboratório	40 h/semana	Química industrial Química Licenciatura
4	Alba Márcia Rodrigues Rocha	331.205.603-91	Auxiliar de laboratório	40 h/semana	Química Industrial Química Licenciatura
5	Paula Coelho Everton	067.471.673-68	Químico Superior	40 h/semana	Química Industrial
6	José Walter Gonçalves silva	044.743.503-59	Químico	40 h/semana	Química Industrial
7	Lucélia Maria Martins Hiluy	128.366.993-53	Téc. em Assuntos educacionais	40 h/semana	Química Industrial

15 INFRA-ESTRUTURA

A infra-estrutura existente no Departamento de Tecnologia Química (DETQUI) ainda é precária e pouco pode contribuir para o funcionamento satisfatório do Curso de Graduação em Química Industrial da UFMA. Diante disso, é importante que sejam construídas novas instalações, de modo a complementar as já existentes no DETQUI. Nessas novas instalações serão abrigados Laboratórios de ensino, banheiros e sala de computadores para os alunos.

15.1 Laboratórios

Os Laboratórios a serem construídos serão utilizados tanto pelos alunos de Graduação do Curso de Química Industrial quanto pelos alunos de Graduação do recém criado Curso de Química Industrial. Essa associação é salutar para os dois Cursos, uma vez que, empregando uma mesma infra-estrutura laboratorial, pode-se melhorar, significativamente, a qualidade do aprendizado prático dos alunos de ambos os Cursos.

16 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO PROJETO PEDAGÓGICO

1. IEL – Instituto Euvaldo Lodi/Núcleo Central, SENAI – Serviço Nacional da Indústria/Departamento Nacional. Inova Engenharia: propostas para a modernização da educação em Engenharia no Brasil. Brasília, 2006.
2. CAMPI – Centro de Assistência à Média e Pequena Indústria, FIEMA – Federação das Indústrias do Estado do Maranhão. **Relatório da Pesquisa de produtos Importados pelo Maranhão**. São Luís/MA, 2004.
3. “Um cliente de 848 milhões de reais”. **Maranhão Industrial**. São Luís, n. 1, maio/junho, 2004.
4. CAMPI – Centro de Assistência à Média e Pequena Indústria, FIEMA – Federação das Indústrias do Estado do Maranhão. **Cadastro Industrial do Maranhão**. São Luís/MA, 2005.

APÊNDICE 1 - FLUXOGRAMA SUGERIDO PARA O CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

