



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS**  
**COLEGIADO DOS CURSOS DE QUÍMICA**

## **PROJETO PEDAGÓGICO**

## **BACHARELADO EM QUÍMICA**

Atualização do Projeto aprovado em setembro de 2016

Pelotas, abril de 2018.

**Reitor:** Prof. Pedro Rodrigues Curi Hallal.

**Vice-Reitor:** Prof. Luis Isaías Centeno do Amaral.

**Pró-Reitora de Graduação:** Prof<sup>a</sup>. Maria de Fátima Cossio.

**Diretora do Departamento de Desenvolvimento Educacional:**

Profa. Rita de Cássia Morem Cossio Rodriguez.

**Diretor do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos:** Prof. Rui Carlos Zambiasi.

**Colegiado do Curso de Bacharelado em Química, estabelecido nos moldes da Portaria nº 1232 de 08 de setembro de 2016:**

Prof<sup>a</sup>. Adriane Medeiros Nunes – CCQFA

Prof<sup>a</sup>. Mariana Antunes Vieira – CCQFA

Prof<sup>a</sup>. Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos – CCQFA

Prof<sup>a</sup>. Daniela Bianchini – CCQFA

Prof. Anderson Schwingel Ribeiro – CCQFA

Prof. Diego da Silva Alves – CCQFA

Prof. Gelson Perin – CCQFA

Prof. Geonir Machado Siqueira – CCQFA

Prof. Rogério Antônio Freitag – CCQFA

Prof<sup>a</sup>. Gracélie Aparecida Serpa Schulz – CCQFA

Prof. André Ricardo Fajardo – CCQFA

Prof. Ricardo Frederico Schumacher – CCQFA

Prof. Wilhelm Martin Wallau – CCQFA

Prof<sup>a</sup>. Janice Nery – IFM

Prof<sup>a</sup>. Ana Rita de Assumpção Mazzini – IFM

Prof. Paulo Sérgio Kuhn – IFM

Prof. Eduardo Fontes Henriques – IFM

Representação Discente:

Acad. Heloisa Ramos Carvalho de Oliveira

**Núcleo Docente Estruturante, Curso de Bacharelado em Química, estabelecido nos moldes da Portaria nº 48 de 19 de julho de 2016:**

Prof<sup>a</sup>. Adriane Medeiros Nunes

Prof. Ricardo Frederico Schumacher

Prof<sup>a</sup>. Gracélie Aparecida Serpa Schulz

Prof<sup>a</sup>. Aline Joana Rolina Wohlmuth Alves dos Santos

Prof. Anderson Schwingel Ribeiro

Prof. Geonir Machado Siqueira

Prof. Diego da Silva Alves

**Coordenadora:** Prof<sup>a</sup>. Adriane Medeiros Nunes.

**Coordenadora Adjunta:** Prof<sup>a</sup>. Mariana Antunes Vieira.

## SUMÁRIO

### Identificação

Denominação: **Curso de Química - Bacharelado.**

Modalidade: **Presencial.**

Titulação Conferida: **Bacharel em Química.**

### Renovação de reconhecimento:

Duração do curso: **O curso tem sua integralização no prazo mínimo de 8 semestres e no prazo máximo de 14 semestres letivos.**

Carga horária Total do Curso: **3434 horas (2861 horas/aula).**

Turno: **Diurno.**

Número de vagas oferecidas: **40.**

Ingresso: **Anual e no primeiro semestre.**

Regime Acadêmico: **Semestral.**

Unidade Acadêmica: **Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA).**

### Situação Atual

Portaria de criação do Curso: Portaria nº 246 de 13/02/1997 da Reitoria da Universidade Federal de Pelotas com o nome de Bacharelado e Licenciatura Plena em Química.

Reconhecimento: Parecer número 0670/2001 do Conselho Nacional de Educação, publicado em 08/05/2001 e Portaria número 1331 de 04/07/2001 do Ministério da Educação. O relatório de avaliação SESu/COSUP 454/2001 do Ministério da Educação recomendou a modificação do Projeto Pedagógico para contemplar dois cursos distintos: Bacharelado em Química e Licenciatura em Química.

Datas de aprovação do **Projeto Pedagógico do Curso Bacharelado em Química** (Processo nº 23110.006463/2005-56):

- Conselho Coordenador do Ensino, Pesquisa e Extensão (COCEPE) em **13/10/2005**;
- Conselho Universitário (CONSUN) em **18/10/2005**.

- Projeto Pedagógico do Curso Bacharelado em Química (Processo nº 23110.006064/2009-19) **(REESTRUTURAÇÃO)**:
- COCEPE em 23/10/2009.
- Renovação de reconhecimento do curso: **Portaria DOU nº 238 de 30 de Junho de 2011.**

**Características da versão atual:** esta versão incorpora os ajustes ao Projeto Pedagógico de 2009, já aprovados pelo COCEPE, versando sobre as atualizações curriculares propostas pelo Colegiado e que atendem as três dimensões formativas que são a Formação Específica, Formação Complementar e Formação Livre, que são recomendações da assessoria Pedagógica da Pró-Reitoria de Graduação. Além disso, essa versão trás a atualização das ementas e da carga horária, aprovadas no Colegiado dos Cursos de Química.

### **Legislação do Curso**

O Projeto Pedagógico do Curso está fundamentado nos seguintes documentos:

- Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, conforme Resolução 9394/96;<sup>1</sup>
- Parecer CNE/CES 1303/01<sup>2</sup> que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, aprovado pela Resolução CNE/CES 8/2001;<sup>3</sup>
- Lei Federal 11.788 de 25/09/2008<sup>4</sup> e pelas resoluções 03/09<sup>5</sup> e 04/09<sup>6</sup> do COCEPE de 08 de junho de 2009, que regulamentam os estágios do Curso.

### **Perfil Profissional do Egresso**

O Bacharel em Química, formado pela Universidade Federal de Pelotas terá uma formação moderna, flexível e generalista, baseada nos princípios da Química Sustentável. Esse profissional está apto a atuar como pesquisador em órgãos públicos e privados, como professor na educação superior, a realizar estudos de pós-graduação em Química e áreas afins. O Bacharel em Química é formado para ser um empreendedor na indústria e está apto também a atuar em vistorias, perícias, na elaboração de pareceres e laudos, no controle de qualidade de produtos e matérias primas e no desenvolvimento de novos produtos, novas aplicações e tecnologias. Esta formação terá como base um currículo flexível, permitido a escolha de diferentes itinerários acadêmico-formativos que permitirá capacitar o profissional

de acordo com seus interesses e preferências de modo a permitir que ele realize atividades profissionais na área da Química ou em áreas correlatas.

A formação Geral e Humanística permitirá exercer plenamente sua cidadania e enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos, além de refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, sócio-econômico e político.

**Endereço do Colegiado dos Cursos de Química**

Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos

Campus Capão do Leão, s/n

Telefone: 3275-7433

E-mail: [quimica@ufpel.edu.br](mailto:quimica@ufpel.edu.br); [colegiadodaquimica@gmail.com](mailto:colegiadodaquimica@gmail.com)

Home page: <https://wp.ufpel.edu.br/bachareladoemquimica/>

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

A Universidade Federal de Pelotas – UFPEL – foi criada pelo Decreto Lei nº 750, de 08 de agosto de 1969 e teve seu Estatuto aprovado pelo Decreto Lei nº 65.881, de 16 dezembro de 1969.

Do núcleo formador da UFPEL participaram, conforme o Artigo 4º do Decreto Lei nº 750, as seguintes unidades: Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Faculdade de Ciências Domésticas e Faculdade de Veterinária (Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul) e Faculdade de Direito, Faculdade de Odontologia e Instituto de Sociologia e Política (Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Pelotas).

No mesmo ano, em 16 de dezembro, pelo Decreto Lei nº 65.881, Artigo 14, a UFPEL ficou integrada, além daquelas do núcleo formador, pelas seguintes unidades acadêmicas: Instituto de Biologia, Instituto de Ciências Humanas, Instituto de Química e Geociências, Instituto de Física e Matemática e Instituto de Artes. Foram agregadas à Universidade as seguintes instituições: Escola de Belas Artes “Dona Carmen Trápaga Simões”, Faculdade de Medicina da Instituição Pró-Ensino Superior do Sul do Estado e Conservatório de Música de Pelotas. Integraram a Universidade, como órgãos suplementares, a Estação Experimental de Piratini, o Centro de Treinamento e Informação do Sul, a Imprensa Universitária, a Biblioteca Central, o Museu e a Casa para Estudante e, como órgãos complementares, o Colégio Agrícola Visconde da Graça e o Colégio de Economia Doméstica Rural.<sup>8</sup>

Com o tempo, algumas modificações significativas ocorreram quanto à estrutura acadêmica, como a criação de novos cursos, incorporação, transformação e extinção de Unidades, bem como transformação de cursos em Unidades. Atualmente, a Administração Superior da Universidade é composta pelo Conselho Diretor da Fundação, Conselho Universitário (CONSUN), Conselho Coordenador do Ensino, da Pesquisa e da Extensão (COCEPE) e pela Reitoria, compreendendo os Gabinetes do Reitor e do Vice-Reitor, Direção de Gabinetes da Reitoria, Pró-Reitoria Administrativa, Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Comunitários, Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, Pró-Reitoria de Gestão de Recursos Humanos, Pró-Reitoria de Graduação, Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis, Pró-Reitoria de Infraestrutura, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento, Agência da Lagoa Mirim, Biotério Central, Centro Agropecuário da

Palma, Centro de Informática, Centro de Integração do Mercosul e Coordenadoria de Comunicação Social.

A Universidade Federal de Pelotas, coerente com seu Plano de Desenvolvimento se integrou nos anos de 2007 e 2008 a três grandes projetos do Governo Federal: à criação da UNIPAMPA (Universidade Federal do Pampa), ao Programa Universidade Aberta do Brasil, na modalidade de Educação a Distância e ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), que levou a instituição a instalar campi nas cidades de Jaguarão, Bagé, Santana do Livramento, Caçapava do Sul e Dom Pedrito, com a conseqüente responsabilidade por dois terços dos cursos da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Em outubro de 2007, o Conselho Universitário da UFPel aprovou o Projeto UFPel/Reuni (Reestruturação e Expansão das Universidades) que também foi aprovado pela Secretaria da Educação Superior (SESu) do Ministério da Educação. A adesão da UFPel ao Reuni viabilizou um salto no número de cursos que era de 59 no ano de 2007 para um total de 101 cursos até 2013, período no qual a instituição passou de oito mil para 21 mil alunos.

A emergência de novos paradigmas científicos, tecnológicos e educacionais impôs a necessidade de que o conhecimento possa fluir de maneira mais flexível, transversal e, sobretudo de forma multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Essa necessidade está fazendo com que a Universidade Federal de Pelotas experimente novos modos de organização, como a criação de núcleos e centros.

## **1.2. INTRODUÇÃO AO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO BACHARELADO EM QUÍMICA**

A Universidade Federal de Pelotas oferece cursos distribuídos em nível de graduação e em nível médio, oferecido pelo Conjunto Agrotécnico “Visconde da Graça”, unidade voltada ao ensino profissionalizante. Os cursos de graduação da Universidade Federal de Pelotas estão distribuídos nas áreas: Ciências Exatas e Tecnologia, Ciências Biológicas, Ciências Agrárias, Letras, Artes e Ciências Humanas.

A formação de cidadãos com competências e habilidades na área de Química é extremamente necessária para o desenvolvimento regional. O Curso de Química, oferecido pelo Instituto de Química e Geociências, hoje denominado Centro de Ciências químicas, Farmacêuticas e de Alimentos da Universidade Federal de Pelotas, foi criado através da Portaria nº 246 de 13/02/1997 da Reitoria da UFPEL

com o nome de Bacharelado e Licenciatura Plena em Química, sendo reconhecido pelo Ministério da Educação (MEC) segundo o Parecer número 0670/2001 do Conselho Nacional de Educação, publicado em 08/05/2001 e na Portaria número 1331 de 04/07/2001 do MEC. A adequação do Curso aos requisitos do desenvolvimento regional e à reformulação das estratégias de ensino impôs a necessidade da separação do Curso Bacharelado e Licenciatura Plena em Química em dois Cursos com características distintas: Bacharelado em Química e Licenciatura em Química. O Projeto Pedagógico, referente ao Curso Química - Bacharelado, tendo como base as Diretrizes curriculares, foi aprovado no COCEPE em 13/10/2005 e no CONSUN em 18/10/2005 (processo número 23110.006463/2005-56). Em 2009 ele passou por processo de reestruturação, (Processo nº 23110.006064/2009-19), e foi aprovado no COCEPE em 23/10/2009.

. O Curso de Química - Bacharelado prepara profissionais com formação científica de qualidade na área de Química, capacidade de empreender na área e de desenvolver processos e produtos, contribuindo assim com o desenvolvimento científico e tecnológico do país, em especial da Região Sul do Rio Grande do Sul.

Partindo-se do princípio que “a reconstrução das propostas Pedagógicas é processual” que, “a partir do princípio da avaliação crítica da realidade vivida é que se poderá redimensionar e fazer novas proposições para o Projeto de Curso”<sup>9</sup> e que esta reconstrução deva “passar por estratégias teórico-metodológicas que concretamente apontem possibilidades em uma produção coletiva com a participação efetiva das áreas envolvidas”<sup>9</sup>, realizamos a atualização do Projeto Pedagógico do Curso de Química-Bacharelado, aprovado em 23 de outubro de 2009, que insere as propostas já aprovadas no COCEPE.

Nesta versão estão sendo realizados ajustes ao Projeto Pedagógico de 2009, já aprovados pelo COCEPE, versando sobre as atualizações curriculares propostas pelo Colegiado e que atendem as três dimensões formativas que englobam a formação profissional, a formação complementar e a formação livre, que são recomendações da assessoria Pedagógica da Pró-Reitoria de Graduação. Além disso, essa versão traz a atualização das ementas e da carga horária, aprovadas no Colegiado dos Cursos de Química, com o objetivo de qualificar e atualizar o Curso.



## **2. OBJETIVOS DO CURSO**

### **2.1 Objetivos Gerais**

O Curso Bacharelado em Química da Universidade Federal de Pelotas tem por objetivo formar profissionais com capacidade de investigar, empreender e de propor soluções criativas aos problemas encontrados no seu meio, sendo capazes de desenvolver novos produtos e tecnologias e contribuir, através do exercício ético da profissão, para o desenvolvimento pessoal, da comunidade e do país. Essa formação será através de um currículo moderno, generalista, com carga horária mínima e flexível, com uma formação baseada nos princípios da Química Sustentável bem como para a pesquisa e o desenvolvimento nestas áreas e nas diversas áreas da Química.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Implantar um currículo flexível e com carga horária mínima que possibilite aos alunos direcionarem a sua formação de acordo com seus interesses e preferências, bem como ter tempo disponível na sua grade curricular para realizar atividades como Iniciação Científica, extensão, monitorias e estágios;
- Proporcionar aos estudantes formação multi e interdisciplinar, humanista e o desenvolvimento do senso crítico.

### **3. INSERÇÃO DO CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA**

#### **3.1. INSERÇÃO EM RELAÇÃO À LEGISLAÇÃO**

Em termos legais, o Curso Bacharelado em Química está fundamentado nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional conforme Resolução Lei nº 9.394/96 e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química, conforme parecer CNE/CES 1303/01, aprovadas pela Resolução CNE/CES 8/2001. Os estágios são regulamentados pela Lei nº 11.788 e resoluções 03/09 e 04/09 do COCEPE.

#### **3.2. INSERÇÃO HISTÓRICA E SÓCIO-ECONÔMICA**

Pelotas está localizada na encosta do Sudeste, às margens do Canal São Gonçalo que liga as Lagoas dos Patos e Mirim, estado do Rio Grande do Sul e extremo Sul do Brasil. Ocupa uma área de 1608 Km<sup>2</sup> e possui uma população de aproximadamente 339 mil habitantes, com cerca de 92% deste total residindo na zona urbana do município. Pelotas está localizada a 250 quilômetros de Porto Alegre.

O município conta com cinco instituições de ensino superior, escolas técnicas, dois grandes teatros, dois jornais de circulação diária, três emissoras de televisão, um aeroporto e um porto flúvio-lacustre localizado às margens do Canal São Gonçalo.<sup>10</sup>

Pelotas é uma cidade considerada estratégica para a integração da metade sul do Estado do RS e com países do *Cone Sul*. Situada entre mananciais de água, reserva ecológica, próxima à região carbonífera e do Porto de Rio Grande, Pelotas, que já teve no charque a principal atividade econômica, tem hoje nas indústrias ligadas ao setor de agronegócios, indústrias de conservas e de beneficiamento de arroz, suas principais atividades industriais. Indústrias têxteis, de curtimento e o reflorestamento para a produção de papel e celulose tem sido atividades econômicas emergentes em toda a região.<sup>10</sup> A proximidade ao Porto de Rio Grande faz de Pelotas uma cidade com potencial para o desenvolvimento de produtos com valor agregado.

A formação do profissional na área da Química possui fundamental importância, permitindo que atue como agente do desenvolvimento regional e como crítico das atuações dos setores públicos e privados no que se refere às condições ambientais e da Química Sustentável. O Bacharelado em Química da Universidade

Federal de Pelotas tem relevância social para a Região Sul do Estado, especialmente Pelotas e municípios vizinhos, no que diz respeito ao preparo de profissionais para empreenderem o desenvolvimento industrial e tecnológico desta parte do Brasil.

### **3.3. INSERÇÃO EM RELAÇÃO AOS PRINCÍPIOS INSTITUCIONAIS**

O Curso de Química - Bacharelado vai ao encontro dos princípios fundamentais que regem o Projeto Pedagógico da Universidade Federal de Pelotas<sup>8</sup>, ou seja:

- a) o compromisso da universidade pública com os interesses coletivos;
- b) a indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão;
- c) o entendimento do processo de ensino-aprendizagem como multidirecional e interativo;
- d) o respeito às individualidades inerentes a cada educando;
- e) a importância da figura do professor como basilar na aplicação das novas tecnologias.

As características básicas destes princípios fundamentais estão explicitadas nos objetivos do Curso. Para alcançar esses objetivos, considera-se importante a interação dos discentes e professores do Curso de Química com a sociedade e a realização de ações visando à integração entre ensino, pesquisa e extensão. O Curso é estruturado para respeitar as individualidades inerentes a cada discente permitindo avaliar cada educando como indivíduo e a formular uma estrutura de curso que permita, em parte, a escolha por assuntos e atividades de seu interesse, valorizando a construção do conhecimento em detrimento da simples reprodução.

## **4. REFERENCIAIS ORIENTADORES**

### **4.1. REFERENCIAIS ÉTICOS**

O Curso Bacharelado em Química tem por princípio básico a formação do cidadão, promovendo a transformação do pensamento e do entendimento da Química em âmbito regional e nacional e, através da prática, promover discussão dos aspectos éticos que envolvem a profissão de Químico. O Curso forma para o exercício da cidadania e para a atuação do Bacharel em Química em defesa do ambiente e do ser humano, acima de quaisquer interesses financeiros e políticos, conforme prevê o Código de Ética dos Profissionais da Química.<sup>11</sup>

### **4.2. REFERENCIAIS EDUCACIONAIS**

O Curso de Química - Bacharelado, em concordância com o Projeto Pedagógico Institucional<sup>8</sup> é baseado no pluralismo metodológico, valorizando a interdisciplinaridade. Os discentes desempenham um papel ativo na aquisição de conhecimentos, analisando experimentos e situações, formulando questões e procurando respostas. O Curso tem como eixo disciplinas básicas, disciplinas profissionais e Trabalho de Conclusão de Curso.

As três dimensões formativas são almejadas em um Projeto Pedagógico de curso: a formação específica, formação complementar e formação Livre.<sup>9</sup> A formação específica compreende os campos de conhecimentos singulares ao curso, ou seja, os conhecimentos que permitirão ao egresso possuir as qualificações propostas. A Formação complementar compreende uma dimensão obrigatória da arquitetura do curso, porém com elenco de disciplinas consideradas optativas que fazem com que o discente possa direcionar e ampliar sua formação, aprofundando seus conhecimentos em uma área. A formação livre se constitui pela possibilidade do estudante de traçar seu próprio itinerário acadêmico-formativo (não se caracteriza nem como formação específica e nem complementar).<sup>9</sup>

O Projeto Pedagógico do Curso contempla os três núcleos de Formação.

O papel do professor nos processos de ensino-aprendizagem deve ser múltiplo e flexível ao longo do curso, atuando como supervisor e orientador do trabalho a ser desenvolvido. Essencial, também, é que o professor haja como um fomentador dos debates. A abertura de espaços para que os educandos assumam uma posição crítica tem o efeito também de incitar a aquisição dessas habilidades, tão úteis na sua formação profissional: a capacidade de buscar e analisar

informações, argumentar com os seus pares e de alterar suas posições iniciais frente a novas informações. O Curso deve incentivar a participação discente na rotina administrativa do CCQFA, com participação ativa nos órgãos colegiados para o desenvolvimento de ações de interesse da coletividade.

## **5. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO**

O Bacharel em Química, formado pela Universidade Federal de Pelotas terá uma formação moderna, flexível e generalista, baseada nos princípios da Química Sustentável. Esse profissional está apto a atuar como pesquisador em órgãos públicos e privados, como professor na educação superior, a realizar estudos de pós-graduação em Química e áreas afins. O Bacharel em Química é formado para ser um empreendedor na indústria e está apto também a atuar em vistorias, perícias, na elaboração de pareceres e laudos, no controle de qualidade de produtos e matérias primas e no desenvolvimento de novos produtos, novas aplicações e tecnologias. Esta formação terá como base um currículo flexível, permitido a escolha de diferentes itinerários acadêmico-formativos que permitirá capacitar o profissional de acordo com seus interesses e preferências de modo a permitir que ele realize atividades profissionais na área da Química ou em áreas correlatas.

A formação Geral e Humanística permitirá exercer plenamente sua cidadania e enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos, além de refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, sócio-econômico e político.

## **6. ATRIBUIÇÕES PROFISSIONAIS DO BACHAREL EM QUÍMICA**

A Resolução Normativa nº 36 de 25/04/74 do Conselho Federal de Química (CFQ) regulamenta as atribuições aos profissionais da Química e lista as atividades desses profissionais. Essas atribuições foram já reconhecidas pelo CFQ para o Bacharel em Química formado pela UFPEL, conforme processo nº 13.196/2007<sup>12</sup>:

- a) direção, supervisão, coordenação, orientação e responsabilidade técnica;
- b) assessoria e consultoria e comercialização;
- c) vistorias, perícias e serviços técnicos, elaboração de pareceres e laudos;
- d) magistério, obedecendo à legislação específica;
- e) cargos e funções técnicas;
- f) pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos;
- g) análises químicas e físico-químicas, padronização e controle de qualidade.

Outras atribuições poderão ser conferidas e dependerão da análise do Histórico Escolar. Em se tratando do Curso de Bacharelado em Química da UFPEL, esse profissional poderá alcançar até a 13ª atribuição, que corresponde ao Currículo de Química com atribuições tecnológicas. Para isso, é necessário que o aluno curse 16 Créditos da área da Química Industrial e 6 créditos de disciplinas complementares. Entretanto, cabe salientar que dentro desses 16 créditos, o aluno do Bacharelado já terá 13 créditos cursados que incluem as disciplinas de Química Verde, Materiais Poliméricos, Microbiologia e Química Ambiental, ficando faltando apenas as disciplinas de Desenho Técnico e Materiais Poliméricos para obterem o Título de Bacharel em Química com atribuições Tecnológicas.

## 7. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

O Projeto Pedagógico do Curso Bacharelado em Química da Universidade Federal de Pelotas foi construindo objetivando o desenvolvimento das competências e habilidades previstas pelas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química (CES 1303/01, aprovada pela Resolução CNE/CES 8/2002). Entretanto, faz-se mister destacar o conhecimento sólido e abrangente na área de atuação com domínio das técnicas da utilização de laboratórios, desenvolvimento de tecnologias limpas, bem como dos procedimentos necessários de primeiros socorros, nos casos dos acidentes mais comuns em laboratórios químicos.

Especificamente para o Curso Bacharelado em Química da UFPEL, o presente currículo busca orientar os esforços educacionais no sentido de desenvolver nos estudantes além das competências e habilidades expostas nas Diretrizes, os grupos de habilidades fundamentais que os capacitem para:

- obter a informação necessária para desenvolver-se com êxito na área da Química e seguir estudos em nível de pós-graduação;
- ter preparo para atuar no mercado de trabalho integrando os conhecimentos das características da Região Sul do Brasil à sua capacidade de propor soluções e atuar no desenvolvimento da mesma;
- ter conhecimentos relativos ao assessoramento, ao desenvolvimento e à implantação de políticas ambientais;
- ter capacidade de liderança e conhecimentos para atuar e orientar nas políticas de reaproveitamento e uso racional dos recursos;
- atuar no desenvolvimento de novos materiais e metodologias para obtê-los.

Para tanto destacam-se as seguintes competências e habilidades são buscadas na formação do profissional formado Bacharel em Química pela UFPEL:

- habilidade Matemática para compreender conceitos de Química e de Física, para desenvolver formalismos que unifiquem fatos isolados e modelos quantitativos de previsão, com o objetivo de compreender modelos probabilísticos teóricos, e de organizar, descrever, arranjar e interpretar resultados experimentais, inclusive com auxílio de métodos computacionais;
- capacidade crítica para analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos; assimilar os novos conhecimentos científicos e/ou tecnológico e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de



sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político.

- Capacidade de compreensão dos conceitos, leis e princípios da Química.
- Conhecimento das propriedades físicas e químicas principais dos elementos e compostos químicos que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico e aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade.
- Reconhecimento da Química como uma construção humana e compreensão dos aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos culturais, socioeconômico e político.
- Capacidade de identificar e buscar fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica e humanística.
- Capacidade de comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem científica, oral e escrita.
- Habilidade de condução de análises químicas, físico-químicas e químico-biológicas qualitativas e quantitativas e a determinação estrutural de compostos por métodos clássicos e instrumentais, bem como conhecer os princípios básicos de funcionamento dos equipamentos utilizados e as possibilidades e limitações das diferentes técnicas de análise.
- Habilidade de sintetizar compostos, incluindo macromoléculas e materiais poliméricos.
- ter noções de classificação e composição de minerais.
- Capacidade de efetuar a purificação de substâncias e materiais exercendo, planejando e gerenciando o controle químico da qualidade de matérias-primas e de produtos.
- Saber determinar as características físico-químicas de substâncias e sistemas diversos.
- Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em Química.

- Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho, inclusive para expedir laudos de segurança em laboratórios, indústrias químicas e biotecnológicas.
- Possuir conhecimento da utilização de processos de manuseio e descarte de materiais e de rejeitos, tendo em vista a preservação da qualidade do ambiente.
- Saber atuar em laboratório químico e selecionar, comprar e manusear equipamentos e reagentes.
- Possuir conhecimentos relativos ao assessoramento, ao desenvolvimento e à implantação de políticas ambientais.
- Ser capaz de atender às exigências do mundo do trabalho, com visão ética e humanística, tendo capacidade de vislumbrar possibilidades de ampliação do mesmo, visando atender às necessidades atuais.

## 8. METODOLOGIA

A formação do Bacharel em Química, com as competências e habilidades, estão de acordo com os objetivos do Curso Bacharelado em Química da UFPEL.

Para atingir esses objetivos é oferecida uma formação interdisciplinar, fundamentada em sólidos conhecimentos nas áreas da Química: Físico-química, Química Analítica, Química Inorgânica, Química Orgânica e técnicas de defesa do ambiente.

A metodologia proposta pela UFPEL contempla três dimensões formativas. A formação específica, Formação complementar e Formação Livre.<sup>9</sup> A formação específica é determinada a partir da análise cuidadosa das Diretrizes Curriculares Nacionais e do Perfil Profissional desejado do egresso. Esses saberes estão explicitados nos itens 9.1.1., 9.1.2 e 9.1.3. A Formação complementar está explicitada nos itens 9.1.4. e 9.1.5. Essa formação contempla a inclusão de disciplinas cursadas em outros locais de formação. O reconhecimento de saberes obtidos em outros cursos e centros de formação, sem restrição apenas ao elenco de disciplinas do curso, permitirá valorizar a busca e a ampliação da formação discente. Essa medida é importante, pois viabiliza a mobilidade acadêmica e o intercâmbio, valorizando a integração do discente a outros centros de estudos. O indivíduo precisa desenvolver suas competências em três aspectos: ser (atitudes e valores), saber (conhecimento) e fazer (habilidades). Para isso, é necessário que, tanto na formação básica como na complementar possam ocorrer de modo a valorizar a integração do conhecimento e o desenvolvimento de propostas multi e interdisciplinares para permitir o desenvolvimento das competências, dando um significado aos conhecimentos adquiridos.

A integração do discente no eixo ensino-pesquisa-extensão, privilegia sua integração nessas atividades acadêmicas desde o seu ingresso no Curso e é promovida pela UFPEL e pelo Curso através da integralização de 119 horas em Atividades Complementares, explicitadas no item 9.1.5.

O discente pode se integrar às atividades de Ensino através dos Programas de Monitoria e colaboração em Projetos de Ensino coordenados por professores do Curso.

As atividades de Pesquisa são estimuladas e, desde o início do Curso, permitem ao discente colaborar em Projetos de Pesquisa através da Iniciação Científica. Projetos correntes de pesquisa envolvendo professores do curso já contam com a colaboração dos discentes e pretende-se que essa prática torne-se

cada vez mais freqüente. Em consonância com os objetivos do Curso, pretende-se que trabalhos com recorte regional e interdisciplinares sejam destacados.

O estágio profissional (item 9.1.2), com duração mínima de 102 horas, bem como a elaboração de trabalho de conclusão de curso (9.1.3), permitem ao discente integrar, de forma contextualizada, os conhecimentos adquiridos durante o curso. Ainda no sentido de valorizar a integração do discente e o desempenho das atividades profissionais, nosso Colegiado aprovou a possibilidade de substituição da Monografia de Conclusão de Curso pela apresentação de artigo científico, aceito em revista com corpo editorial. O trabalho de conclusão de curso não é apenas uma tarefa desconectada de sua formação, mas o resultado de um processo.

Uma das metas do curso é a promoção de eventos de extensão com freqüência regular para o corpo discente, abertos à comunidade. Essa medida permite maior integração entre esses segmentos.

A representação discente é estimulada pelo Curso, não apenas para cumprimento dos dispositivos legais institucionais, mas um caminho para a formação do cidadão crítico e comprometido com os interesses da comunidade. A representação discente é valorizada no Projeto Pedagógico através da possibilidade de inclusão do tempo dedicado a essa representação na carga horária das Atividades Complementares.

Estimular o futuro Bacharel em Química para o desenvolvimento de produtos e para atitudes empreendedoras, em geral, bem como propiciar momentos de discussão da sua atuação profissional e de problemas que atingem a comunidade e seu curso, contato com novas tecnologias é feito através da oferta regular de Seminários e Palestras nos Cursos de Química (em Projetos de Ensino que são submetidos periodicamente pelos professores do Curso de Química à Pró-Reitoria de Graduação).

## 9. ESTRUTURA DO CURSO

Esse Capítulo apresenta a organização do Curso, os professores e a infraestrutura disponível para seu desenvolvimento.

### 9.1. ORGANIZAÇÃO do Curso

O Curso Bacharelado em Química têm ingresso anual de 40 vagas. O Curso Bacharelado em Química possui um total de 202 créditos, sendo que um crédito equivale a 17 horas, correspondendo a um total de 3434 horas, o que corresponde a 2861 horas/aula. As disciplinas têm regime semestral e a ascensão no curso obedecerá aos pré-requisitos estabelecidos. A carga horária total está dividida entre disciplinas de caráter obrigatório, optativas, atividades complementares e livres.

A integralização do curso ocorrerá em 8 semestres sendo o prazo máximo de integralização de 14 semestres, de acordo com resolução do COCEPE.

As disciplinas obrigatórias estão estruturadas em Disciplinas de Formação Básica, compreendendo as de Matemática e Estatística, Física e Química Geral e Informática. As disciplinas de formação profissional, estruturada em 5 diferentes áreas: Físico-Química, Química Analítica, Química Inorgânica e Química Orgânica, além do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), perfazendo o elenco de disciplinas obrigatórias do curso.

A flexibilização curricular, importante para a autonomia discente, ocorre através do reconhecimento de Atividades Complementares, com carga horária mínima de 119 horas, e disciplinas optativas, com carga horária mínima de 170 horas correspondendo a 10 créditos (141,6 horas/aula).

#### 9.1.1. Caracterização das Disciplinas Obrigatórias

A disposição das disciplinas obrigatórias nos oito semestres do Curso encontra-se no **Quadro 1** e o fluxograma é apresentado na **Figura 1** desse documento. As respectivas caracterizações encontram-se no Anexo II deste documento. Após avaliação interna, as ementas das disciplinas obrigatórias e optativas poderão sofrer alterações e adaptações visando sempre à atualização do currículo. O elenco de disciplinas obrigatórias será mantido até a realização da avaliação das condições de oferta pelo Ministério da Educação e Cultura. Após o período de avaliação, alterações curriculares poderão ser realizadas sempre que forem necessárias.

**Quadro 1. GRADE CURRICULAR DO CURSO BACHARELADO EM QUÍMICA\***

<b>CURSO DE QUÍMICA – BACHARELADO</b>									
Carga horária total do Curso: 3434 horas Total de Créditos: 202 créditos (1 crédito=17horas)									
Carga Horária mínima de disciplinas optativas: 170 horas, correspondendo a 10 créditos									
Carga Horária de formação livre: 170 horas, correspondendo a 10 créditos									
Atividades Complementares: 119 horas (ver tabela de atividades complementares)									
<b>DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS</b>									
Sem.	Código	Disciplina	T-E-P	CH Sem	CH Total	Cr	Dept <sup>o</sup>	Unid.	Pré-Requisito
1 <sup>o</sup> sem	1650085	Química Geral	4-0-0	4	68	4		CCQFA	-----
	1650086	Química Geral Experimental	0-0-3	3	51	3		CCQFA	-----
	0100301	Cálculo 1	4-0-0	4	68	4	DME	IFM	-----
	0100045	Álgebra Linear e Geometria Analítica	6-0-0	6	102	6	DME	IFM	-----
	1650087	Metodologia da Pesquisa	4-0-0	4	68	4		CCQFA	-----
2 <sup>o</sup> sem	1650103	Química Inorgânica 1	3-0-0	3	51	3		CCQFA	1650085 e 1650086
	1650102	Química Inorgânica Exp 1	0-0-3	3	51	3		CCQFA	1650085 e 1650086
	0100302	Cálculo 2	4-0-0	4	68	4	DME	IFM	0100301
	0090113	Física Básica I	4-0-0	4	68	4	DF	IFM	-----
	0170040	Química Orgânica I	4-0-0	4	68	4		CCQFA	1650085 e 1650086
	1320185	Optativa de Formação Geral e Humanística	4-0-0	4	68	4			
3 <sup>o</sup> sem	1650088	Química Inorgânica 2	3-0-0	3	51	3		CCQFA	1650103 e 1650102
	1650089	Química Inorgânica Exp 2	0-0-3	3	51	3		CCQFA	1650103 e 1650102
	0100303	Cálculo 3	6-0-0	6	102	6	DME	IFM	0100302 e 0100045
	0090113	Física Básica II	4-0-0	4	68	4	DF	IFM	0090113 e 0100301
	0170041	Química Orgânica II	4-0-0	4	68	4		CCQFA	0170040
	0100226	Estatística Básica	2-0-2	4	68	4	DME	IFM	0100302
	D000827	Mineralogia	2-0-1	3	51	3		CDTec	-----
4 <sup>o</sup> sem	1650098	Química Analítica Clássica	2-0-4	6	102	6		CCQFA	1650088
	0160025	Bioquímica I	3-0-2	5	85	5		CCQFA	0170041
	1650101	Físico-Química 1	4-0-0	4	68	4		CCQFA	1650085, 1650086 e 0100301
	0090115	Física Básica III	4-0-0	4	68	4	DF	IFM	0090114, 0100302
	0170043	Métodos Físicos de Análise I	4-0-0	4	68	4		CCQFA	0170041
	0100269	Equações Diferenciais	4-0-0	4	68	4			0100303
5 <sup>o</sup> sem	1650090	Química Analítica Instrumental 1	2-0-3	5	85	5		CCQFA	1650098 e 0100226
	0160026	Bioquímica II	3-0-2	5	85	5		CCQFA	0160025
	1650091	Físico-Química 2	4-0-0	4	68	4		CCQFA	1650101
	1650028	Físico-Química Experim 1	0-0-3	3	51	3		CCQFA	1650101
	0170044	Análise Orgânica	0-0-4	4	68	4		CCQFA	0170043
	1650093	Química Verde	2-0-0	2	34	2		CCQFA	1650085 e 1650086
	1650094	Mecanismos de Reações Orgânicas	4-0-0	4	68	4		CCQFA	0170041
6 <sup>o</sup> sem	D000632	Química Analítica Instrumental 2	2-0-3	5	85	5		CCQFA	1650090
	D000819	Química a partir de Recursos Renováveis	2-0-2	4	68	4		CCQFA	1650093 e 0160025
	D000509	Físico-Química 3	2-0-0	2	34	2		CCQFA	1650091
	1650029	Físico-Química Experimental 2	0-0-3	3	51	3		CCQFA	1650091 e 1650028
	D000820	Síntese Orgânica Teórica	4-0-0	4	68	4		CCQFA	1650094
		Optativa 1	-3-	3	51				
7 <sup>o</sup> sem	1650095	Corrosão	3-0-0	3	51	3		CCQFA	1650088 e 1650089
	1650096	Síntese Inorgânica	0-0-4	4	68	4		CCQFA	1650088, 1650089 e 0170043
	0150077	Físico-Química 4	5-0-0	5	85	5		CCQFA	0100269
	D000634	Materiais Poliméricos	2-0-2	4	68	4		CCQFA	0170044
	1650097	Projetos em Síntese Orgânica	0-0-4	4	68	4			0170044, D000820

8ª sem	0710018	Empreendedorismo, Inovação e Criatividade	4-0-0	4	68	4	DAT	FCD	-----
		Optativa 2	-3-	3	51	3			-----
	1650067	Química Ambiental	3-0-0	3	51	3		CCQFA	1650098
	D000823	TCC	0-0-10	10	170	10		CCQFA	
	0690003	ATIVIDADES COMPLEMENTARES			119	Integralizada ao longo do Curso e enviada ao DRA pelo Colegiado no oitavo semestre			
		Formação Livre			170	Integralizada ao longo do curso			

Carga horária total do curso em hora aula (50 minutos): 3434 horas

Carga horária total do curso em hora/relógio: 2861 horas

Tabela de conversão Hora aula/relógio

Hora Relógio (60 minutos)	<b>Hora aula (50 minutos)</b>
NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA (2771h) 80,7%	NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA (2309h) 80,7%
NÚCLEO DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR (493h) 14,3%	NÚCLEO DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR (411h) 14,3%
NÚCLEO DE FORMAÇÃO LIVRE (170h: 10cr) 4,9%	NÚCLEO DE FORMAÇÃO LIVRE (141h) 4,9%

**FLUXOGRAMA DO CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA -2013 (3349h – 197c)**

1º S(357h/21C)	2ºS(374h/22C)	3ºS(459h/27C)	4ºS(476h/28C)	5ºS(442h/26C)	6ºS(374/22C)	7ºS(340h/20C)	8ºS(136h/10C)
QUÍMICA GERAL (68 h: 4-0-0)	QUÍMICA INORG. 1 (51 h: 3-0-0)	QUÍMICA INORGÂNICA 2 (51 h: 3-0-0)	Q. ANALÍTICA CLÁSSICA (102 h: 2-0-4)	QUÍMICA ANAL. INSTRUMENT-1 (85 h: 2-0-3)	QUÍMICA ANAL. INSTRUMENT-2 (85 h: 2-0-3)	CORROSÃO (51 h: 3-0-0)	EMPREEND. INOVAÇÃO E CRIAT. (68h: 4-0-0)
QUÍM. GERAL EXPERIM. (51 h: 0-0-3)	QUÍMICA INORG EXPERIM- 1 (51 h: 0-0-3)	QUÍMICA INORG EXPERIM-2 (51 h: 0-0-3)	BIOQUÍMICA -I (102 h:3-0-2) 0160015	BIOQUÍMICA II (85 h: 3-0-2)	QUÍMICA A PARTIR DE REC. RENOVÁVEIS (68 h:2-0-2)	SÍNTESE INORGÂNICA (68 h: 0-0-4)	OPTATIVA II (51 h)
CÁLCULO 1 (68 h: 4-0-0) 0100301	CÁLCULO 2 (68 h: 4-0-0) 0100302	CÁLCULO 3 (102 h: 6-0-0) 0100303	FÍSICO-QUÍMICA 1 (68 h: 4-0-0)	FÍSICO-QUÍMICA 2 (68 h: 4-0-0)	FÍSICO-QUÍMICA 3 (34 h: 2-0-0)	FÍSICO-QUÍMICA 4 (85 h: 5-0-0)	QUÍMICA AMBIENTAL (51 h: 3-0-0)
ÁLG. LINEAR E GEOM. ANAL. (102 h: 6-0-0) 0100045	FÍSICA BÁSICA I (68 h: 4-0-0) 0090113	FÍSICA BÁSICA II (68 h: 4-0-0) 0090114	FÍSICA BÁSICA III (68 h: 4-0-0) 0090115	FÍSICO-QUÍMICA Experimental-1 (34 h: 0-0-2)	FÍSICO-QUÍMICA Experimental-2 (68 h: 0-0-4)	MATERIAIS POLIMÉRICOS (68 h: 2-0-2) 0150111	TCC (170 h: 0-0-10)
METODOLOGIA DA PESQUISA (68 h: 4-0-0)	QUÍMICA ORGÂNICA I (68 h: 4-0-0) 0170067	QUÍMICA ORGÂNICA II (68 h: 4-0-0) 0170041	MÉTODOS FÍS. ANALISE I (68 h: 4-0-0) 0170043	ANÁLISE ORGÂNICA (68 h: 0-0-4) 0170044	SÍNTESE ORGÂNICA TEÓRICA (68 h: 4-0-0)	PROJETOS EM SINT. ORGÂNICA (68 h: 0-0-4)	
	OPTATIVA DA FORM. GERAL E HUMANÍSTICA (68 h: 4-0-0)	MINERALOGIA (51 h: 2-0-1) 0060274	EQUAÇÕES DIF. (68 h: 4-0-0) 0100269	QUÍMICA VERDE (34 h: 2-0-0) 0150059	OPTATIVA I (51 h)		
		ESTATÍSTICA BÁSICA (68 h: 2-0-2) 0100226		MECANISMOS DE REAÇÕES ORGÂNICAS (68 h: 4-0-0)			

FORMAÇÃO LIVRE (170h : 10 Créditos)

ATIVIDADE COMPLEMENTAR (119h : 7 Créditos)

<b>NÚCLEO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA</b> (2720h : 160 cr) 81,2%		<b>NÚCLEO DE FORMAÇÃO COMPLEMENTAR</b> (459h : 27 cr) 13,7%		<b>NÚCLEO DE FORMAÇÃO LIVRE</b> (170h : 10 cr) 5,1%
Básico (1904h: 112 cr)	Profissional (646h : 38cr)	Obrigatório (170h:12 cr)	Optativo (170h : 10cr) 5,1%	
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (170h : 10cr)		Atividade Complementar (119h : 7cr) 3,6%		



### **9.1.2. Caracterização dos Estágios**

Os estágios realizados pelos graduandos do Curso Bacharelado em Química são de caráter não obrigatório. Entretanto, ele visa oportunizar ao discente a aquisição de experiência, aplicando e ampliando os conhecimentos teóricos e práticos através do contato com o dia-a-dia de sua profissão. A vivência do estágio colabora para a formação de um profissional crítico, capaz de detectar e equacionar problemas inerentes à sua profissão. Cabe salientar que o aluno que desejar realizar estágio, terá essa atividade computada como atividade complementar e esse estágio poderá ser realizado em Laboratórios do CCQFA como Iniciação Científica. As normas que regem o Estágio, bem como as atribuições da Comissão de Estágio e Monografia encontram-se no Anexo III do documento de 2009.

### **9.1.3. Caracterização do Trabalho de Conclusão de Curso**

O trabalho de conclusão de curso, requisito fundamental para a obtenção do grau de Bacharel em Química, é o resultado da vivência desse discente, desde seu ingresso no Curso, focando as vivências disciplinares e interdisciplinares na resolução de problemas. Esse é um momento de produção textual realizado pelo discente, sob orientação, versando sobre os conhecimentos construídos e articulados. A disciplina “Trabalho de Conclusão de Curso”, será de responsabilidade da Comissão de Estágio e Monografia (CEM) e será computado 1 crédito para o professor que orientar o aluno. À CEM caberá a organização das datas de defesa e normatização da apresentação dos trabalhos. O TCC pode ser substituído pela apresentação de artigo aceito, com a participação do discente, em revista com corpo editorial. As normas para elaboração do TCC encontram-se no Anexo III do documento de 2009 e passarão por reestruturação, assim que for determinada a composição dessa nova comissão.

### **9.1.4. Caracterização das Disciplinas Optativas**

As disciplinas optativas correspondem a uma carga horária mínima de 170 horas no Curso e tem por objetivo permitir ao discente a liberdade para escolha de assuntos de seu interesse. Para a integralização do curso, será computada a carga horária total de optativas e não o número de disciplinas cursadas.

O elenco básico das disciplinas optativas complementares está disposto no Quadro 2 e as caracterizações no Anexo IV deste documento. No sentido de permitir ao discente a ampliação de suas possibilidades de escolha, no que se refere à

disciplinas que complementem a sua formação, quaisquer disciplinas dos cursos Licenciatura em Química, Química Industrial e Química de Alimentos, não equivalentes às disciplinas obrigatórias do Bacharelado em Química, são consideradas optativas.

Disciplinas optativas, além das que já constam nesse documento, poderão ser criadas de acordo com as necessidades do Curso e disponibilidade dos Departamentos. As disciplinas propostas deverão ser aprovadas em reunião do Colegiado do Curso de Química, além dos respectivos departamentos. Tais disciplinas serão ofertadas depois de aprovadas no COCEPE e registradas no Departamento de Registros Acadêmicos. Tal prática permite a constante adequação do curso ao desenvolvimento social e científico.

Os discentes que cursarem disciplinas não constantes no Quadro 2, poderão solicitar a inclusão da carga horária cursada como optativa, desde que haja concordância do colegiado do curso. Para isso deverá ser aberto processo com pedido de validação de disciplina. Essa medida é importante, pois viabiliza a mobilidade acadêmica e valoriza os intercâmbios.

**Quadro 2. Disciplinas optativas do Curso de Química - Bacharelado\***

Área	Conteúdos Complementares Optativos	Semestre	Créditos <sup>1</sup>
<b>Formação Geral e Humanística</b>	Inglês Instrumental - (0130183)	1º	2-0-2
	Língua Brasileira de Sinais I (LIBRAS) – (1310277)		4-0-0
	Língua Brasileira de Sinais II (LIBRAS) – (1310371)		4-0-0
	Língua Brasileira de Sinais III (LIBRAS) – (1310409)		4-0-0
	Língua Brasileira de Sinais IV (LIBRAS) – (1310408)		4-0-0
	História da Química – (0170055)		2-0-0
	Metodologia da Pesquisa em Química – (0170026)		3-0-0
	Teoria e Prática Pedagógica – (0350234)		4-0-0
	Fundamentos Sócio-Histórico-Filosóficos da Educação – (0360246)		3-0-0
	Noções de Administração de Empresas – (0710211)		4-0-0
	História e Filosofia da Ciência – (0730092)		2-0-2
	Programação de Computadores – Pascal – (0750066)		2-0-2
	Leitura e Produção de Texto – (1320185)		2-0-2
	Introdução à Computação – (0750067)		2-0-0
	Empreendedorismo – (1700081)		2-0-0
<b>Química</b>	Tópicos Especiais em Química Inorgânica – (0150051)	7º	2-0-0
	Tópicos Especiais em Química Analítica – (0150052)		2-0-0
	Mét. Preparo de Amostras p/ Análise Elementar – (1650050)		1-0-2
	Tópicos Especiais em Físico-Química – (0150053)		2-0-0
	Tópicos Especiais em Química Orgânica – (0170051)		2-0-0
	Química Nuclear – (0150081)		2-0-0
	Eletroquímica Avançada – (0150082)		3-0-2
	Fenômenos de Transporte – (0150083)		3-0-0
	Fundamentos de Catálise – (0150084)		3-0-0
	Fitoquímica – (0170052)		4-0-0
	Estereoquímica – (0170053)		4-0-0
	Síntese de Fármacos – (0170054)		3-0-0
	Cromatografia – (0170029)		2-0-2
	Química Bromatológica I – (0390074)		3-0-1
<b>Tecnológica</b>	Tecnologia de Processos Químicos I – (0170049)	6º ou 7º	3-0-0
	Tecnologia de Processos Químicos II – (0170050)		3-0-0
	Tecnologia de Terpenos – (0150116)		2-0-2
	Operações Unitárias na Indústria de Alimentos I – (0390086)		2-0-2
	Operações Unitárias na Indústria de Alimentos II – (0390069)		2-0-2
	Introdução à Ciência e Tecnologia de Alimentos – (0390072)		2-0-2
	Química Industrial I – (0150036)		3-0-0
	Química Industrial II – (0170048)		3-0-0
	Tecnologia de Processos Inorgânicos – (0150105)		2-0-1
	Tecnologia de Processos Orgânicos – (0170072)		2-0-1
	Tecnologia Bioorgânica (0170074)		2-0-1
	Tecnologia Bioinorgânica (0150108)		3-0-0
	Processos Químicos Industriais		3-0-1
	Qualidade na Indústria Química (0150103)		2-0-0
	Desenho Técnico (1640006)		4-0-0
	Microbiologia (0030053)		2-0-2
	Tratamento de água e Resíduos Industriais (0150106)		2-0-1
	Tratamento de água de abastecimento		3-0-0
	Operações Unitárias (0170073)		4-0-2
	Tecnologia de Conversão energética da Biomassa (0150113)		3-0-0
	Tecnologia de Bioprocessos Industriais (0770018)		2-0-1

\*Além dessas, todas as disciplinas dos cursos de Química de Alimentos, Química Industrial e Química-Licenciatura que não tenham equivalência às disciplinas obrigatórias do Curso de Química – Bacharelado, serão consideradas optativas.

### 9.1.5. Caracterização das Atividades Complementares

No decorrer do Curso o discente deve realizar Atividades Complementares, essas obrigatórias, com uma carga horária mínima de 119 horas, porém de escolha do discente. Essas atividades são do tipo participação em Projetos de Ensino, pesquisa e de extensão, tais como seminários, encontros, palestras, publicação de artigos e resumos, iniciação científica, representação discente, etc.

As atividades complementares são divididas quatro grupos: atividades de ensino, pesquisa, extensão, representação discente, conforme explicitado no Quadro 3.

O discente deverá realizar atividades compreendidas em pelo menos três grupos das atividades complementares mencionadas no Quadro 2, independente da carga horária. As atividades complementares poderão ser realizadas durante as férias escolares.

O **Quadro 3** poderá ser modificado, desde que estas alterações não tragam prejuízos aos discentes que já realizaram ou estão realizando atividades complementares. O colegiado do curso poderá exigir novos documentos do interessado, se entender insuficiente os apresentados. Atividades não contempladas no **Quadro 3**, poderão ser avaliadas pelo colegiado, mediante solicitação por escrito do mesmo, com a respectiva comprovação.

Caberá ao discente requerer por escrito, até no máximo 60 dias após o término da realização da atividade complementar, a averbação da carga horária em seu histórico escolar. Para isso:

- I) o discente deverá enviar ao Colegiado do curso os comprovantes cabíveis;
- II) os documentos deverão ser apresentados em duas vias — original e cópia, sendo-lhe o original devolvido imediatamente após conferência da cópia;
- III) caberá ao Colegiado, abrir pasta para os discentes e computar as atividades complementares de acordo com a normatização do Projeto Pedagógico do Curso de Química-Bacharelado. O encaminhamento ao DRA das atividades complementares dos discentes, em consonância com os limites de horas estabelecidos neste regulamento e com as decisões do colegiado do Curso de Química para os casos omissos neste regulamento, ocorrerá no semestre de formatura.
- IV) o colegiado poderá recusar a atividade se considerar em desacordo com as atividades previstas neste Regulamento.

**Quadro 3. Atribuição de carga horária das atividades complementares<sup>(1)</sup>.**

Atividade	Requisitos de comprovação	Horas	Máximo de Horas
<b>Ensino</b>			
Disciplinas cursadas no ensino superior <sup>(2)</sup>	Comprovante com carga horária	-	34h
Cursos de Aperfeiçoamento na área de atuação <sup>(3)</sup>	Certificado com carga horária	-	40h
Cursos de língua estrangeira <sup>(4)</sup>	Certificado com carga horária	-	45h
Cursos de informática <sup>(4)</sup>	Certificado com carga horária	-	45h
Monitorias <sup>(5)</sup>	Declaração do orientador e Relatório	Máximo de 40h/semestre	80h
Colaboração em Projetos de ensino <sup>(5, 6)</sup>	Declaração de carga horária fornecida pelo orientador	-	80h
Elaboração de material didático	Declaração de carga horária fornecida pelo orientador	5h/atividade	30h
Participação no Programa de Palestras do Curso de Química como ouvinte <sup>(7)</sup>	presença registrada no caderno de palestras	1h/palestra	40h
Participação em Palestras promovidas por outros Centros Acadêmicos e Cursos	Comprovante com carga horária	1h/palestra	40h
Atividade	Requisitos de comprovação	Horas	Máximo de Horas
<b>Pesquisa</b>			
Colaboração em Projetos de pesquisa como discente de iniciação científica <sup>(5,8)</sup>	Declaração de carga horária fornecida pelo orientador	-	80h
Apresentação de trabalho em eventos científicos (poster)	Certificado	Máximo de 10hs/cada	30h
Apresentação de trabalho em eventos científicos (oral)	Certificado	Máximo de 15h/cada	45h
Publicação em anais de eventos científicos (resumo)	Cópia do trabalho e certificado	Máximo de 5h/cada	30h
Publicação em anais de eventos científicos (completo)	Cópia do trabalho	Máximo de 20h/cada	40h
Publicação em revistas científicas não indexadas	Cópia do artigo	20h/artigo	40h
Publicação em revistas científicas indexadas <sup>(9)</sup>	Cópia do artigo	40h/artigo	80h
Premiações ou distinção	Comprovante	10h	20h
Participação em congresso como ouvinte	Certificado	5h/atividade	20h
<b>Extensão</b>			
Colaboração em Projetos de extensão	Declaração de carga horária fornecida pelo orientador	20h/atividade	60h
Participação em Projetos de extensão	Certificado	10h/atividade	40h
Ministrante de cursos e palestras	Certificado	10h/atividade	20h
Atendimento periódico de grupos especiais de estudantes e professores da	Comprovante de carga horária e	-	60h

rede de ensino	relatório		
<b>Extensão (continuação)</b>			
Aluno participante em Programa de Educação tutorial (PET)	Comprovante de carga horária e relatório	-	60h
Participação em atividades de extensão promovidas pelos departamentos, unidades ou Instituição	Atestado fornecido pelo chefe, diretor ou responsável institucional	10h/atividade	40h
<b>Representação Discente</b>			
Representação discente em Colegiado, departamentos e Conselho Departamental e/ou instâncias superiores na Universidade	Atestado de frequência às reuniões (fornecido pelo chefe, coordenador, diretor ou responsável institucional)	30h/ano	60h
Atividade de Coordenação no Diretório Acadêmico da Química	Ata de posse dos membros da diretoria	30h/ano	60h
Comissões instituídas por portaria em atividades relacionadas aos cursos de Química	Portaria de nomeação	15h/atividade	30h
Colaboração nas atividades técnico-administrativas do Curso de Química, exceto aquelas instituídas por portaria	Atestado fornecido pelo coordenador	10h/atividade	20h

(1) atividades não previstas ou sujeitas a dúvidas na presente tabela serão avaliadas pelo Colegiado dos Cursos de Química.

(2) Disciplinas não integralizadas como optativas ou obrigatórias no currículo.

(3) na área de Química ou Educação.

(4) Em instituições jurídicas que possuam CNPJ.

(5) Desde que o discente esteja inserido no Projeto como colaborador .

(6) Projeto Registrado na Pró-Reitoria de Graduação.

(7) É obrigatória a participação em pelo menos uma palestra sobre segurança em laboratório e ética.

(8) Projetos registrados na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação.

(9) Desde que não usado para substituir o trabalho de conclusão.

### 9.1.6. Caracterização da Formação Livre

No decorrer do Curso o discente deve cursar disciplinas que caracterizem a mobilidade estudantil Intra e Inter-Institucional, prevista pelas Diretrizes do REUNI. Essa formação garante o aproveitamento de créditos e a circulação de estudantes entre programas e instituições de educação superior, através da articulação entre as diferentes áreas da Química e áreas correlatas. A Formação Livre se constitui na possibilidade do estudante traçar seu próprio itinerário acadêmico-formativo. Desta forma, este núcleo abrange um conjunto de disciplinas no âmbito do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos e/ou da UFPel que serão disponibilizadas pelo Banco de Disciplinas Optativas da Pró-reitoria de Graduação e também de outras Instituições de Ensino superior nacionais e internacionais. Poderão ser escolhidas pelo estudante, de acordo com suas preferências e com o acompanhamento de um Professor Orientador a ser designado, pelo Colegiado do Curso. O Núcleo de Formação Livre compreende disciplinas que devem ser

cursadas em um total de 170 horas, correspondendo à 4,9 % da carga horária total do Curso (3434 horas com 2861 horas/aula). A integralização desta formação está distribuída ao longo do currículo do Curso, iniciando no segundo semestre e terminando no sétimo semestre. Entretanto, poderá ser modificada de acordo com os interesses do discente e sob a supervisão do Professor Orientador.

## **9.2. CARACTERIZAÇÃO DO CORPO DOCENTE E DA INFRAESTRUTURA**

O corpo docente e a infraestrutura disponível ao Curso Bacharelado em Química, nas suas disciplinas obrigatórias e optativas, estão distribuídos em 14 departamentos. A Comissão de Estágio e Monografia e Núcleo de Ensino de Química são entidades interdepartamentais formadas pelos professores oriundos do CCQFA. Os departamentos que atendem ao Curso são o Departamento de Física (DF), Departamento de Matemática e Estatística (DME), Departamento de Microbiologia e Parasitologia (DMP), Departamento de Informática (DINF), Departamento de Zoologia e Genética (DZG), Faculdade de Letras (DL), Departamento de Ensino (DE), Departamento de Administração e Turismo (DAT), Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA), Departamento de Filosofia (DFIL) e Departamento de Fundamentos da Educação (DFE). O corpo docente e a infraestrutura, em virtude de contratações, novas disciplinas optativas propostas e ampliação do espaço físico da Universidade sofrem constantes mudanças. Assim, a caracterização do corpo docente atual encontra-se no ANEXO V e da infraestrutura atual no ANEXO VI.

## **10. GESTÃO DO CURSO**

### **10.1. DO COLEGIADO DE CURSO**

O Curso Bacharelado em Química será administrado pelo Colegiado dos Cursos de Química. O Colegiado tem regimento próprio, em concordância com o Regimento da Universidade Federal de Pelotas, aprovado pelo COCEPE, estando sujeito a alterações. O regimento dos Cursos de Química encontra-se no ANEXO VII do documento de 2009.

### **10.2. DA COMISSÃO DE ESTÁGIO E MONOGRAFIA (CEM)**

A CEM tem por atribuição a organização dos Estágios Supervisionados, obrigatórios e não obrigatórios e das atividades relativas aos Trabalhos de Conclusão de Curso.

O Regimento da Comissão de Estágio e Monografia, criado em julho de 2004 e modificado em maio de 2009, encontra-se no ANEXO III do documento de 2009 e passará por reformulação oportunamente.

### **10.3. DA IMPLANTAÇÃO DO CURRÍCULO E ADAPTAÇÃO CURRICULAR**

O novo Currículo será implantado em 2014/1. Aos alunos que irão cursar o primeiro e terceiro semestres do curso em 2014/1, é sugerido que cursem a nova grade curricular e, dessa forma deve ser facilitada a transição curricular, de modo a não prejudicar o andamento do Curso. Aos discentes que irão cursar em 2014/1 o quinto e sétimo semestres, é sugerido que cursem a grade curricular antiga. Entretanto, os alunos matriculados a partir do 5º semestre que optarem pela nova grade curricular deverão ser orientados pelo Colegiado para fazer esta adaptação de forma mais adequada a não prejudicar o andamento do curso. Na Tabela 5 se faz uma comparação entre o Currículo antigo (2010) e o Currículo novo (2013). Aos discentes que interromperam o Curso de Química – Bacharelado e Licenciatura, será permitido o reingresso em uma das modalidades-Licenciatura ou Bacharelado, de acordo com o regulamento da Universidade. No **Quadro 4** são relacionadas as disciplinas equivalentes e idênticas para fins de adaptação curricular. Já no **Quadro 5** estão relacionadas as disciplinas que são comuns aos Cursos de Química e no **Quadro 6** estão relacionadas as equivalências de disciplinas entre os Cursos de



Química. Esse quadro de equivalências facilita e uniformiza o processo de aproveitamento de disciplinas aos alunos dos cursos de Química.

**Quadro 4: Disciplinas equivalentes e idênticas para fins de adaptação curricular**

<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA</b>	
<b>DISCIPLINAS ANTIGAS</b>	<b>DISCIPLINAS NOVO CURRÍCULO</b>
CÁLCULO I – (0100289)	CÁLCULO 1 – (0100301)
CÁLCULO I – (0100289)	CÁLCULO 2 – (0100302)
CÁLCULO II – (0100298)	CÁLCULO 3 – (0100303)
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS E ORDINÁRIAS (0100257)	EQUAÇÕES DIFERENCIAIS (0100269)
<b>CENTRO DE ENGENHARIAS</b>	
DESENHO TÉCNICO (0080058) ou (0080055)	DESENHO TÉCNICO (1640006)
<b>CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS</b>	
<b>DISCIPLINAS ANTIGAS</b>	<b>DISCIPLINAS NOVO CURRÍCULO</b>
QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL (0150068)	QUÍMICA GERAL
QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL (0150068)	QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL
QUÍMICA INORGÂNICA I (0150070)	QUÍMICA INORGÂNICA 1
QUÍMICA INORGÂNICA I (0150070)	QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 1
QUÍMICA INORGÂNICA II (0150064)	QUÍMICA INORGÂNICA 2
QUÍMICA INORGÂNICA II (0150064)	QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 2
FÍSICO-QUÍMICA I (0150073)	FÍSICO-QUÍMICA 1
FÍSICO-QUÍMICA I (0150073)	FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL 1
FÍSICO-QUÍMICA II (0150071)	FÍSICO-QUÍMICA 2
FÍSICO-QUÍMICA II (0150071) e FÍSICO-QUÍMICA III (0150076)	FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL 2
FÍSICO-QUÍMICA III (0150076)	FÍSICO-QUÍMICA 3
QUÍMICA ANALÍTICA I (0150074) e QUÍMICA ANALÍTICA II (0150075)	QUÍMICA ANALÍTICA CLÁSSICA
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (0150114)	QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL 1
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL (0150078)	QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL 1
ANÁLISE ORGÂNICA (0170044)	QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL (0170066)
INTRODUÇÃO À QUÍMICA VERDE (0150059)	QUÍMICA VERDE
QUÍMICA AMBIENTAL I (0170047) e QUÍMICA AMBIENTAL II (0150080)	QUÍMICA AMBIENTAL
INTRODUÇÃO AOS PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS (0150112)	PROCESSOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS
MATERIAIS POLIMÉRICOS (0150111)	MATERIAIS POLIMÉRICOS (D000634)
ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL (0710305)	ADMINISTRAÇÃO (0710001)

As disciplinas constantes no Quadro 4 tem equivalência automática, contudo, outras equivalências poderão ser conferidas mediante abertura de processo.

### Quadro 5 Disciplinas comuns aos Cursos de Química.

CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL	CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA	CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
<b>DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA (DME)</b>		
CÁLCULO 1 – (0100301)		
CÁLCULO 2 – (0100302)		
CÁLCULO 3 – (0100303)		
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS (0100269)		
ESTATÍSTICA BÁSICA (0100226)		
<b>DEPARTAMENTO DE FÍSICA (DF)</b>		
FÍSICA BÁSICA I (0090113)		
FÍSICA BÁSICA II (0090114)		
FÍSICA BÁSICA III (0090115)		
<b>CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO (CDT<sub>ec</sub>)</b>		
CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL	CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA	CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
MINERALOGIA I (D000827)		-
<b>CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACEUTICAS E DE ALIMENTOS (CCQFA)</b>		
CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL	CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA	CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
BIOQUÍMICA (0160015)	-	BIOQUÍMICA (0160015)
QUÍMICA ORGÂNICA I (0170067)	QUÍMICA ORGÂNICA I (0170040)	QUÍMICA ORGÂNICA I (0170067)
QUÍMICA ORGÂNICA II (0170041)		-
MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE I (0170043)		-
MATERIAIS POLIMÉRICOS (D000634)		-
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL 1		-
QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL 2		-
QUÍMICA ANALÍTICA CLÁSSICA		
QUÍMICA GERAL		
QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL		
QUÍMICA AMBIENTAL		
QUÍMICA VERDE		
QUÍMICA INORGÂNICA 1		
QUÍMICA INORGÂNICA 2		
QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 1		
QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 2		
FÍSICO-QUÍMICA 1		
FÍSICO-QUÍMICA 2		
FÍSICO-QUÍMICA 3		
FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL 1		
FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL 2		

**Quadro 6 Equivalência de disciplinas entre os Cursos de Química.**

<b>CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACEUTICAS E DE ALIMENTOS (CCQFA)</b>		
<b>CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL</b>	<b>CURSO DE BACHARELADO EM QUÍMICA</b>	<b>CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA</b>
QUÍMICA ORGÂNICA I (0170067)	QUÍMICA ORGÂNICA I (0170040)	QUÍMICA ORGÂNICA I (0170067)
MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE I (0170043)		MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE I (0170061)
BIOQUÍMICA (0160015)	BIOQUÍMICA I (0160025)	BIOQUÍMICA (0160015)
QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL (0170066)	ANÁLISE ORGÂNICA (0170044)	

#### **10.4. JUBILAMENTO**

O discente poderá ter sua matrícula cancelada caso não integralize seu curso no tempo previsto para o curso acrescido de 2/3 podendo ter seu jubilamento solicitado pelo Colegiado do Curso, atendendo à Resolução 02/2006 do Conselho de Ensino e Pesquisa (C0CEPE). Essa medida visa à organização de uma universidade democrática, fazendo com que o discente haja com responsabilidade, tendo a consciência de que usufrui de ensino público e gratuito e que necessita fazer bom uso das condições ofertadas.

#### **10.5. INGRESSO NO CURSO**

Serão disponibilizadas 40 vagas anuais para ingresso anual, de acordo com legislação específica da UFPEL. Além do ingresso anual, estão previstos ingresso de diplomado, reopção, reingresso e transferência, ficando a critério do colegiado a distribuição das vagas nessas modalidades.

Será nomeada pelo Colegiado uma Comissão, com um representante da área de Bioquímica, Química Analítica e Inorgânica e Química Orgânica. A comissão avaliará os pedidos de ingresso e deliberará sobre os mesmos.

Os critérios atualmente adotados, em caso de reopção, transferência, reingresso são os seguintes:

1) Não serão admitidos os discentes que tiverem mais de duas reprovações por infrequência.

2. Prioridade de Ingresso:

a) Terão prioridade os discentes dos cursos Licenciatura em Química e Química Industrial da UFPEL;

b) Discentes de outros cursos da UFPEL;

c) No caso de transferência, terá preferência os discentes dos cursos Bacharelado em Química, Licenciatura em Química, Química de Alimentos, Química Industrial, Tecnólogos em áreas da Química e Engenharia Química;

OBS.: Em caso de empate em qualquer dos quesitos acima, será considerado como critério de desempate o maior número de disciplinas de Química cursadas. Não haverá o preenchimento das vagas, caso o discente não se enquadre nos critérios de admissão adotados. As vagas não utilizadas serão disponibilizadas para diplomados.

## 11. AVALIAÇÃO

A avaliação dos Cursos de Química tem por objetivo principal ampliar as bases de conhecimentos acerca da sua estrutura, organização e funcionamento bem como seus padrões de qualidade e de desempenho e seu Projeto Pedagógico. Em 2004 foi instituído o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) prevendo a avaliação institucional, interna e externa, contemplando a análise integrada das dimensões, estruturas, relações, compromisso social, atividades, finalidades e responsabilidades sociais das instituições de educação superior e de seus cursos. Assim, o Bacharelado em Química está incluído neste processo de avaliação.<sup>13</sup> A avaliação pretende ser um instrumento de conhecimento e de reconhecimento, atuando como um mecanismo capaz de orientar a formulação ou a reformulação de decisões satisfatórias para a manutenção e desenvolvimento dos cursos e da aprendizagem.<sup>3</sup> Deverá permitir um reexame dos objetivos dos cursos, sua relevância, sua amplitude e a coerência entre cada atividade e seus objetivos. Deverá permitir também que correções sejam efetuadas ao Projeto Pedagógico sempre que haja necessidade de atender novas expectativas da comunidade acadêmica e da sociedade.

A auto-avaliação interna é realizada anualmente e compreende três grandes temas: (i) o programa do curso nos aspectos de ensino, pesquisa e extensão; (ii) os executores das atividades acadêmicas, isto é, os discentes e os docentes; (iii) as instalações físicas e recursos para o desenvolvimento do Curso; (iv) os egressos do curso.

O Colegiado do Curso, através da Comissão Interna de Avaliação, determinará o calendário, os mecanismos e os aspectos do curso que deverão ser avaliados. Os principais aspectos a serem considerados são:

- a) relevância social do curso;
- b) coerência entre os objetivos, as atividades realizados e os meios disponíveis e/ou utilizados;
- c) exame da qualidade dos recursos humanos e materiais envolvidos no curso.

No plano metodológico deverão ser elaborados dados estatísticos, tais como demanda, permanência no curso, evasão, diplomação, sucesso nos exames de avaliação do MEC, etc.

Um relatório de cada processo de avaliação será feito e apreciado e discutido no âmbito do Instituto de Química e Geociências (IQG) e dos órgãos competentes,

isto é, nos Departamentos, no Conselho Departamental e no Colegiado do Curso, etc .

A Comissão Interna de Avaliação dos Cursos de Química, criada em 2006, teve a atribuição de desenvolver, aplicar e analisar os documentos de avaliação institucional. Uma primeira avaliação já foi realizada e serviu para a realização de solicitação de adequação no Projeto Pedagógico e na infraestrutura para o desenvolvimento do Curso. Questionários dirigidos a alunos, professores e funcionários, são apenas mais um instrumento no processo avaliativo, pois a própria UFPEL também possui mecanismos de avaliação.

### **11.1. AVALIAÇÃO PEDAGÓGICA DO ENSINO**

A avaliação pedagógica do ensino é realizada pelos discentes e docentes e deverá contemplar todas as disciplinas do Curso. É efetuada por intermédio de questionários remetidos aos discentes e documentos, solicitando que expressem suas percepções relativas a um conjunto de aspectos como: pertinência da disciplina, vínculo com o Curso, adequação na grade curricular, atualização, bibliografia, etc..

### **11.2. AVALIAÇÃO DA PESQUISA, DO ENSINO E DA EXTENSÃO**

Nesse aspecto pretende-se avaliar as atividades de pesquisa e de extensão, aprovadas pelo CCQFA, no tocante aos objetivos do Curso Bacharelado Química. Serão considerados os aspectos de pertinência e relevância dos projetos propostos, dos projetos em andamento e dos projetos concluídos no período de avaliação. No que se refere aos objetivos do Curso Bacharelado em Química, serão avaliadas a inserção dos discentes em Projetos de Pesquisa, ensino e extensão, a produção textual e a participação em eventos. Essa avaliação envolve os Cursos da Unidade, de graduação e pós-graduação.

### **11.3. AVALIAÇÃO DOS DISCENTES**

A avaliação dos discentes do Curso de Química - envolve o acompanhamento do seu desempenho e envolvimento nas atividades do Curso. Esta avaliação abrange os critérios estabelecidos pela UFPEL para avaliação do processo de ensino-aprendizagem e a auto-avaliação discente.

A avaliação deve ser processual e acontecer durante o desenvolvimento das disciplinas, para que ajustes possam ser feitos visando ao desenvolvimento das competências profissionais do futuro Bacharel. Os resultados da avaliação processual devem servir para os formadores validarem ou reverem suas estratégias de formação e, para os discentes, devem servir para que tenham consciência de seu processo de aprendizagem, de suas dificuldades e facilidades, dos aspectos a investir no seu desenvolvimento. O Colegiado recomenda o uso de instrumentos de avaliação que permitam a identificação e análise de situações educativas e/ou problemas em uma dada realidade.

No que se refere ao Regimento da UFPEL, para obter aprovação em uma disciplina, a nota final é obtida a partir da média de, no mínimo, duas avaliações, sendo considerado aprovado o discente que obtiver média igual ou superior a sete e frequência mínima de 75%.

Sugere-se que sejam realizadas recuperações parciais de conteúdo e de nota para os discentes com graus parciais inferiores a sete.

Médias finais inferiores a sete e superiores a três permitem a realização de exame. A nota do exame é somada à média das notas anteriores e o resultado dividido por dois. Serão aprovados os discentes que, após a realização do exame, obtiverem essa média final maior ou igual a cinco.

#### **11.4. AVALIAÇÃO DOS DOCENTES**

A avaliação dos docentes ocorrerá em três momentos:

a) o primeiro ocorre nos moldes estabelecidos na Portaria número 708 de 27 de agosto de 2001 da Reitoria que regulamenta a avaliação do desempenho docente para fins de concessão da Gratificação de Estímulo à Docência (GED). Essa etapa do processo deverá avaliar a necessidade de treinamento, atualização ou capacitação do pessoal docente face às novas necessidades dos cursos.

b) o segundo momento envolve questionários dirigidos aos discentes onde esses se manifestam quanto ao desempenho do professor, dinamismo, interesse, disponibilidade, pontualidade, assiduidade, atitudes, qualidade dos materiais fornecidos, procedimentos de avaliação da aprendizagem, etc.

c) finalmente, também é realizada a auto-avaliação do professor, momento em que este reflete sobre a atualização e contextualização de sua prática e se manifesta sobre as condições encontradas para exercê-la.

### **11.5. AVALIAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA DO CURSO**

A administração acadêmica do curso, incluindo Departamentos, Colegiado e Coordenação, deve ser submetida a um processo de avaliação que enfatize os aspectos de estrutura e funcionalidade. O instrumento, um questionário a ser respondido por professores, discentes e administradores vinculados ao Curso. As melhorias propostas devem ser discutidas e encaminhadas.

### **11.6. AVALIAÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

Esta avaliação é realizada periodicamente e versa sobre as condições dos laboratórios de Química, laboratório de informática, sala de multimídia, bibliotecas, salas de aulas e instalações de uso comum. A avaliação compreende aspectos quanto à funcionalidade, condições de segurança e facilidade de acesso. Propostas de ampliação e melhorias serão feitas com base nessa avaliação e serão consideradas as prioridades para a formulação do plano de desenvolvimento do Instituto de Química e Geociências. Os resultados da avaliação, bem como as propostas devem ser aprovados no Conselho Departamental da Unidade.

### **11.7. ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS**

O acompanhamento dos egressos é atualmente realizado através de questionários dirigidos a esses em que avaliam a importância do Curso em sua formação profissional. Avaliam também o contexto em que cursaram, informam sobre sua atuação profissional e propõem melhorias no que entenderem importante, realimentando o curso com suas experiências.

A avaliação dos Egressos Curso é realizada um ano após a colação de grau e os dados sobre sua absorção pelo mercado de trabalho, endereço e qualificações são coletados anualmente. Os discentes egressos possuem cadastro com endereço, inclusive eletrônico, para onde são enviadas as fichas de avaliação. Num futuro próximo, pretende-se disponibilizar esses documentos de avaliação diretamente na página do Curso, para serem preenchidos e enviados em tempo real (*on line*).



## **12. DOS PROGRAMAS COMPLEMENTARES**

O discente do Curso Bacharelado em Química é estimulado a tomar parte dos programas já existentes na Universidade Federal de Pelotas e também nos desenvolvidos no âmbito do Instituto de Química e Geociências.

### **12.1. PROGRAMA DE MONITORIA**

O Programa de Monitoria, oferecido pela Pró-Reitoria de Graduação, contemplará a monitoria orientada.

### **12.2. PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

Programas de Iniciação Científica já existem e vinculam os discentes aos projetos de pesquisa desenvolvidos, sendo esses contemplados com bolsas oferecidas por órgãos como Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS). O Programa de Iniciação Científica (PIC), desenvolvido pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação de UFPEL, facilita a iniciação científica de todos aqueles discentes que mostrarem inclinação por alguma das áreas de pesquisa desenvolvidas na Instituição e pertencentes a projetos de pesquisa recomendados por aquela Pró-Reitoria.

### **12.3. PROGRAMA DE ESTÁGIOS**

A UFPEL hoje conta também com um Programa de Estágios já regulamentado. O Colegiado do Curso e Comissão de Estágio e Monografia atuam no sentido de buscar parcerias com instituições onde exista a possibilidade de estágios. No âmbito do CCQFA também é facilitado o acesso dos discentes aos laboratórios para realização de estágios, obedecendo à legislação específica Lei Federal nº 11.788/2008, Orientação Normativa nº 7/2008 e nas resoluções 03 e 04/2009 do COCEPE, que estabelece as normas para realização de estágios por alunos da UFPEL.

### **12.4. PROJETOS DE ENSINO E EXTENSÃO**

O acesso dos discentes aos projetos de ensino e extensão desenvolvidos periodicamente pelos professores do Curso de Química da UFPEL é facilitado. A participação nesses Projetos permite a vivência da realidade regional/local. A

realização das SEMANAS ACADÊMICAS DA QUÍMICA é hoje um exemplo bem sucedido da participação dos discentes em atividades de Extensão. Essa atividade é proposta atualmente pelos discentes membros do Diretório Acadêmico, com a participação de professores do Curso.

O Programa de Palestras do Curso De Química, proposto por professores do Curso de Química, é outro exemplo da integração dos discentes nos Projetos de Ensino. Esse programa, de caráter formativo, prevê a realização de palestras, em nível de graduação, de professores e discentes do Instituto de Química e Geociências, da UFPEL e de instituições convidadas. Tem como principais objetivos:

- I) criar um fórum permanente de discussões nos Cursos de Química;
- II) promover a integração técnico-científica entre discentes e docentes da Universidade Federal de Pelotas;
- III) promover a integração dos comunidade de Química com outros setores da UFPEL, de outras universidades e outras instituições;
- IV) promover a prática da discussão interdisciplinar e integradora dos conteúdos abordados nas disciplinas do Curso de Química;
- V) Promover discussões sobre tópicos importantes e atuais na formação do Químico, como ética, empreendedorismo, educação sexual, problemas referentes à profissão do químico, normas de segurança, entre outras.
- VI) promover uma alternativa para realização de atividades complementares.

Além dos seminários de Química, propõe-se a realização de mínimo, uma palestra anual sobre Ética, Cultura e Etnias, Educação Sexual, Administração e Empreendedorismo, Profissão do Químico, bem como palestras sobre segurança em laboratórios químicos, para os ingressantes.

Além desses programas, a Universidade Federal de Pelotas desenvolve e implanta outros programas como Bolsas de Graduação, mobilidade acadêmica e, através de seu Departamento de Intercâmbio e Programas Internacionais (DIPI) promove a modilidade acadêmica (que inclui docente, discente e técnico administrativos), através de editais específicos.

### 13. REFERÊNCIAS

<sup>1</sup> BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

<sup>2</sup> Parecer número. 1331 - Despacho do Ministro em 4/12/2001 publicado no DOU em 07/12/2001 seção 1 pg. 25.

<sup>3</sup> CNE. Resolução CNE/CES 8/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002. Seção 1, p. 12.

<sup>4</sup> BRASIL. Lei nº 11788, Presidência da República, 25 de setembro de 2008.

<sup>5</sup> UFPEL. COCEPE. Resolução 03 de 08 de junho de 2009.

<sup>6</sup> UFPEL. COCEPE. Resolução 04 de 08 de junho de 2009.

<sup>7</sup>UFPEL, COCEPE, Resolução 02 de 01 de fevereiro de 2006.

<sup>8</sup> [http://prg.ufpel.edu.br/proj\\_pedagogico/](http://prg.ufpel.edu.br/proj_pedagogico/) , acessada em maio de 2005

<sup>9</sup> BRITO, ELIANA P. Projeto Pedagógico de Curso. Coletânea Pedagógica: Caderno Temático nº 1, Universidade Federal de Pelotas, 2008, 24 p.

<sup>10</sup> [http://www.pelotas.com.br/cidade\\_dados/pelotas\\_dados.htm](http://www.pelotas.com.br/cidade_dados/pelotas_dados.htm), acessada em julho de 2009.

<sup>11</sup> Conselho Federal de Química, Código de Ética dos Profissionais da Química, aprovado em reunião de 10 e 11 de novembro de 1970.

<sup>12</sup> Conselho Federal de Química, despacho ao proc. CFQ Nº 13196/2007, PROC. CRQ Nº 034.697/07 em 21 de agosto de 2007.

<sup>13</sup> BRASIL. Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004, publicada no D.O.U. Nº 72, 15/4/2004, SEÇÃO 1, P. 3 e 4.

---

## **ANEXO II – DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

## **Primeiro Semestre**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS,**  
**FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS**  
**CURSO DE QUÍMICA BACHARELADO**



**QUÍMICA GERAL**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado /1º Semestre
DISCIPLINA	QUÍMICA GERAL
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Não há
CÓDIGO	1650085
UNIDADE ACADÊMICA	CCQFA- Centro de ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos
CARGA HORÁRIA TOTAL	68h Horas/Semestre
CRÉDITOS	4-0-0 Créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	68 Horas Teóricas/Semestre.
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Eder João Lenardão
OBJETIVOS	Ao final do curso, os alunos deverão: - ter a capacidade de detectar e propor soluções para problemas relacionados a processos que utilizam ou geram substâncias danosas ao ambiente; - entender os conceitos básicos da nova filosofia da Química Verde e seus princípios.
EMENTA	Ementa: Estrutura da matéria. Modelos atômicos. Classificação periódica. Ligações químicas e forças intermoleculares. Cálculos estequiométricos. Fundamentos de cinética química e equilíbrio químico. Noções de equilíbrio iônico. Soluções. Fundamentos de termoquímica e eletroquímica.
PROGRAMA	<b>UNIDADE I. ESTRUTURA DA MATÉRIA</b> 1.1. Química como ciência fundamental 1.2. Constituição microscópica da matéria 1.3. Estado físico e mudanças de estado 1.4. Substâncias puras e misturas 1.5. Processos de separação de misturas  <b>UNIDADE II. MODELOS ATÔMICOS</b> 2.1. Elaboração e evolução dos modelos atômicos 2.2. Partículas fundamentais 2.3. Núcleo atômico e radioatividade  <b>UNIDADE III. CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA</b> 3.1. Histórico do desenvolvimento da classificação dos elementos 3.2. A estrutura da tabela periódica atual 3.3. Grupos e períodos <b>UNIDADE IV. LIGAÇÕES QUÍMICAS E FORÇAS INTERMOLECULARES</b> 4.1. Propriedades das substâncias e modelos de ligações Iônicas 4.2. Modelos de ligações 4.3. Geometria molecular. 4.4. Forças intermoleculares e estado de agregação

	<p><b>UNIDADE V. CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS</b>  5.1 Funções inorgânicas e principais reações químicas  5.2 Equações químicas e relações de massa  5.3 Cálculos estequiométricos  5.4 Cálculos envolvendo o estado gasoso</p> <p><b>UNIDADE VI. NOÇÕES DE TERMOQUÍMICA</b>  6.1 Considerações gerais  6.2 Energia de ligação  6.3 Entalpia de reação  6.4 Lei de Hess</p> <p><b>UNIDADE VII. FUNDAMENTOS DE CINÉTICA QUÍMICA E EQUILÍBRIO QUÍMICO</b>  7.1 Velocidade de uma reação química  7.2 Efeito da concentração e da temperatura na velocidade das reações químicas  7.3 Velocidade e equilíbrio  7.4 constante de equilíbrio  7.5 Fatores que influenciam no equilíbrio químico</p> <p><b>UNIDADE VIII. NOÇÕES DE EQUILÍBRIO IÔNICO</b>  8.1 Definição de ácido e base segundo Arrhenius  8.2 Ionização da água: pH e pOH  8.3 Equilíbrio ácido-base e hidrólise de sais;  8.4 Produto de solubilidade e efeito íon comum</p>
Método(s) de Ensino:	Serão ministradas aulas expositivas utilizando quadro negro e projetor multi-mídia abordando as Unidades I a VIII teóricas. Os alunos discutirão e resolverão em sala de aula exercícios que auxiliarão na consolidação dos conhecimentos adquiridos.
Crerios de Avaliao:	Provas escritas e Trabalhos Didáticos.
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Bibliografia Bsica</b></p> <p>KOTZ, J.C., TREICHEL Jr., P. Qumica Geral e Reaes Qumicas, vols. 1 e 2, So Paulo: Thomson, 2005. 1144p.  RUSSEL, J. Qumica Geral. 2ª ed. vols. 1 e 2, So Paulo: Makron Books, 1994. 1068p.  BROWN, T.L., LEMAY, H.E., BURSTEN, B.E. Qumica: a Cincia Central. 9 ed. So Paulo: Pearson. 2005. 972p  ATKINS, Peter W.; JONES, Loretta. Princpios de Qumica: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <p>BRADY, J.E., HUMISTON, G.E. Qumica Geral. vols. 1 e 2, 2ª ed. Rio de Janeiro: Livros Tcnicos e cientficos, 1996. 656p.  MASTERTON, L.M., SOLWINSKI, E.J., STANITSKI, C.L., Princpios de qumica. 6ª ed. Rio de Janeiro: Livro Tcnicos e Cientficos, 1990. 681p.  MAHAN, B.H., Qumica um curso universitrio, 2ª ed. So Paulo: Edgard Blucher, 1972, 644p.  BARTHELMESS, A . Qumica Geral. So Paulo: Cortez, 1991. 243p.  Revista Qumica Nova na Escola (<a href="http://qnesc.sbq.org.br/">http://qnesc.sbq.org.br/</a>).  Revista Journal of Chemical Education (<a href="http://pubs.acs.org/toc/jceda8/current">http://pubs.acs.org/toc/jceda8/current</a>).</p>



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS,  
FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS  
CURSO DE QUÍMICA BACHARELADO**



**QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado /1º Semestre
DISCIPLINA	QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Não há
CÓDIGO	1650086
UNIDADE ACADÊMICA	CCQFA- Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos
CARGA HORÁRIA TOTAL	51h Horas/Semestre
CRÉDITOS	0-0-3 Créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	51 Horas Práticas/Semestre.
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Eder João Lenardão
OBJETIVOS	Ao final do curso, os alunos deverão ter desenvolvido: -hábito de trabalhar em equipe através da solidariedade e colaboração com o docente da disciplina e com os colegas; -conduta que leve em conta sua segurança em laboratório e de seus colegas; -postura que leve em conta a conservação da vidraria, reativos e equipamentos utilizados em laboratório bem como o uso racional de reagentes; -compreensão das técnicas básicas de laboratório, incluindo determinação de propriedades físico-químicas, separação de misturas, purificação e uso e conservação de equipamentos de laboratório.
EMENTA	Técnicas básicas de laboratório. Experimentos com estudos envolvendo propriedades físicas e químicas e transformações das substâncias. Preparo de soluções. Segurança e responsabilidade no laboratório.
PROGRAMA	UNIDADE I. Segurança e princípios gerais de técnicas para trabalho em laboratório químico. UNIDADE II. Identificação e Nomenclatura de Materiais e equipamentos básicos em laboratório químico. UNIDADE III. Estudo dos combustores e da chama. Identificação, formas e uso, utilidade e zonas características da chama; análise pirométrica. UNIDADE IV: Determinação de propriedades físicas (p.e., p.f., densidade, etc.). UNIDADE V. Separação de misturas (filtração, destilação, recristalização). UNIDADE VI. Preparo de soluções: Partindo de reagentes sólido; Diluição; Solução de ácidos. UNIDADE VII. Reações Ácido-base; Determinação de pH; Método colorimétrico; Método potenciométrico. UNIDADE VIII. Equilíbrio Químico – Lei da Ação das Massas e Princípio de Le-Chatelier. UNIDADE IX. Métodos de extração de substâncias orgânicas. UNIDADE X: Técnicas analíticas qualitativas: cromatografia, testes por via seca e via úmida (marcha analítica).



	UNIDADE XII. Elaboração de proposta e metodologia para investigação em assunto de seu interesse.
Método(s) de Ensino:	As aulas experimentais serão realizadas no Laboratório de Química Geral e os alunos serão divididos em grupos de 3 a 4 pessoas. Antes da aula será discutida a teoria envolvida no experimento, que será realizado seguindo procedimento fornecido antecipadamente. Ao final de cada aula será elaborado um relatório por cada grupo de alunos, descrevendo as atividades desenvolvidas e os fundamentos teóricos envolvidos.
CrITÉrios de Avaliação:	Será realizadas 2 avaliações: 1 prova escrita e avaliação dos relatórios.
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Bibliografia Básica</b></p> <p>KOTZ, J.C., TREICHEL Jr., P. Química Geral e Reações Químicas, vols. 1 e 2, São Paulo: Thomson, 2005. 1144p.</p> <p>RUSSEL, J. Química Geral. 2ª ed. vols. 1 e 2, São Paulo: Makron Books, 1994. 1068p.</p> <p>MILAGRES, J.E. et al. Química Geral: Práticas Fundamentais, Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1992. 80p.</p> <p>DA COSTA, C.L.A. Química Geral - Práticas Fundamentais. Niterói: EDUFF, 1993, 120p.</p> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <p>WEINER, S.A., PETERS, E.I. Introduction to Chemical Principles: A Laboratory Approach 5<sup>th</sup> ed, New York: Saunders College Pubs, 1998, 402p.</p> <p>BACCAN, N. et al. Introdução à Semimicroanálise Qualitativa 4ª ed., Campinas: Editora da UNICAMP, 1991, 295p.</p> <p>Revista Química Nova na Escola (<a href="http://qnesc.sbq.org.br/">http://qnesc.sbq.org.br/</a>).</p> <p>Revista Journal of Chemical Education <a href="http://pubs.acs.org/toc/jceda8/current">http://pubs.acs.org/toc/jceda8/current</a>).</p>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E  
ESTATÍSTICA



<b>Disciplina</b>	<b>Cálculo 1</b>
<b>Código</b>	<b>0100301</b>
<b>Departamento</b>	DME
<b>Carga Horária Semanal</b>	4 horas
<b>Natureza da CH</b>	04 (teóricas)
<b>Carga Horária Total</b>	68 horas/semestre
<b>Créditos</b>	04
<b>Pré-Requisitos</b>	Nenhum
<b>Caráter</b>	Obrigatório
<b>Cursos/Semestre de oferecimento pelo DME</b>	3900/01+02, 0700/01, 6300/01, 5600/02, 6400/01, 5200/01, 6100/01, 6200/01, 6500/01, 2900/01, 3800/02, 3820/02(01), 1800/01+02, 4410/01, 4420/01, 4440/02, 4300/01, 3910/01, 6700./01
<b>Professores</b>	Um professor do DME por turma
<b>Objetivos</b>	<p><b>Gerais:</b></p> <p>As habilidades que, espera-se, o aluno virá a desenvolver ao longo do curso, podem ser colocadas em três níveis:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Compreensão dos conceitos fundamentais do Cálculo Diferencial de funções de uma variável real.</li><li>2. Habilidade em aplicá-los a alguns problemas dentro e fora da Matemática.</li><li>3. Refinamento matemático suficiente para compreender a importância e a necessidade das demonstrações, assim como a cadeia de definições e passos intermediários que as compõem, criando a base para o estudo de disciplinas posteriores.</li></ol> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Compreender os conceitos de função, limite, continuidade e diferenciabilidade de funções de uma variável real.</li><li>- Aprender técnicas de cálculo de limites e derivadas.</li><li>- Estudar propriedades locais e globais de funções contínuas deriváveis.</li><li>- Aplicar os resultados no estudo do comportamento de funções e à cinemática.</li></ul>
<b>Ementa</b>	Conjuntos Numéricos. Funções reais de uma variável real. Limites. Continuidade: local e global, continuidade das funções elementares. Derivabilidade: conceitos e regras de derivação, derivadas de ordem superior, derivadas das funções elementares. Aplicações: máximos e mínimos, comportamento de funções, formas indeterminadas, fórmula de Taylor.
<b>Conteúdo Programático</b>	<b>Unidade 1</b> – Conjuntos Numéricos 1.1 Conjunto e Álgebra de Conjuntos; 1.2 O Método dedutivo (introdução);

	<p>1.3 O Corpo totalmente ordenado dos números reais e suas partes <math>N</math>, <math>Z</math> e <math>Q</math>;</p> <p>1.4 Subconjuntos limitados e ilimitados, Intervalos de <math>R</math>;</p> <p>1.5 Supremo e ínfimo;</p> <p>1.6 Valor absoluto e desigualdades.</p> <p><b>Unidade 2</b> - Funções reais de uma variável real</p> <p>2.1 Conceito de função e funções numéricas;</p> <p>2.2 Operações com funções numéricas;</p> <p>2.3 Funções pares, ímpares e periódicas;</p> <p>2.4 Funções limitadas;</p> <p>2.5 Funções monótonas;</p> <p>2.6 Funções inversíveis;</p> <p>2.7 Definição de seqüência numérica.</p> <p><b>Unidade 3</b> - Limites de Funções</p> <p>3.1 Ponto de acumulação e vizinhança;</p> <p>3.2 Conceito de Limite e unicidade;</p> <p>3.3 Propriedades de Limite;</p> <p>3.4 Limites laterais;</p> <p>3.5 Limites no infinito, limites infinitos, expressões indeterminadas e assíntotas;</p> <p>3.6 Cálculo de limites de funções elementares e de algumas seqüências.</p> <p><b>Unidade 4</b> – Funções Contínuas</p> <p>4.1 Continuidade num ponto e num conjunto;</p> <p>4.2 Continuidade através do limite de seqüência;</p> <p>4.3 Descontinuidade, classificação;</p> <p>4.4 Operações com funções contínuas;</p> <p>4.5 Funções contínuas em intervalos fechados;</p> <p>4.6 Continuidade de funções elementares.</p> <p><b>Unidade 5</b> – Derivadas</p> <p>5.1 Definição de derivada, interpretação geométrica e física;</p> <p>5.2 Diferencial e a relação entre diferenciabilidade e continuidade;</p> <p>5.3 Regras de derivação;</p> <p>5.4 Derivada da função composta e da inversa;</p> <p>5.5 Derivada das funções elementares;</p> <p>5.6 Derivadas de ordem superior;</p> <p>5.7 Teorema de Rolle e do Valor Médio;</p> <p>5.8 Fórmula de Taylor;</p> <p>5.9 Formas indeterminadas e a Regra de L'Hospital;</p> <p>5.10 Comportamento de funções, convexidade e concavidade.</p>
<b>Bibliografia</b>	<p><b>Básica:</b></p> <p>[1] ANTON, H. et. al. <i>Cálculo</i>, vol. 1. Bookman. 2007;</p>

[2] ÁVILA, Geraldo S. *Cálculo I*. Livros Técnicos e Científicos. 1992;

[3] EDWARDS, B., Hostetler, R. & Larson, R. *Cálculo com Geometria Analítica*, vol. 1. LTC. 1994;

[4] EDWARDS, C. H., Penney, D. E. *Cálculo com Geometria Analítica*, vol. 1 – Prentice Hall do Brasil – 1997;

**Complementar:**

[1] APOSTOL, T. M. *Calculus*, vol. 1. John Wiley & Sons Inc. 1967;

[2] COURANT, R. *Cálculo Diferencial e Integral*, vol. 1. Editora Globo. 1970;

[3] FIGUEIREDO, Djairo G. *Análise I*. Editora Unb e LTC. 1975;

[4] LIMA, Elon L. *Curso de Análise*, vol. 1. Projeto Euclides, Impa. 1976;

[5] SPIVAK, Michael. *Calculus*, 3ª ed. Cambridge University Press. 1994.

**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA**  
**Bacharelado em Química**

CURSO/SEMESTRE	4410, 4420 / 1º semestre
DISCIPLINA	<b>ALGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatório
PRÉ-REQUISITO	Não Tem
CÓDIGO	100045
DEPARTAMENTO	Matemática e Estatística (DME)
CARGA HORÁRIA TOTAL	102 horas
CRÉDITOS	6
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	68 teóricas / 34 Exercícios 4-0-2 2006 / 1
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	01
OBJETIVOS	<p>2.1 Geral: Embasamento matemático para as disciplinas que constituem os currículos dos cursos de Licenciatura em Física e Bacharelado em Meteorologia.</p> <p>2.2 Específicos: Ao final do semestre o aluno deverá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) reconhecer situações problemáticas que devem ser tratadas com os recursos fornecidos pelos conteúdos que lhe foram ministrados;</li> <li>b) resolver problemas específicos de aplicação de Álgebra Linear e Geometria Analítica, dando aos dados obtidos interpretações adequadas.</li> </ul>
EMENTA	<p>Vetores. Dependência Linear. Bases. Produto Escalar. Produto Vetorial. Produto Misto. Coordenadas Cartesianas. Retas e Planos.</p> <p>Matrizes e Sistemas de Equações Lineares. Determinantes. Espaços Vetoriais. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores. Formas Quadráticas. Cônicas e Quádricas.</p>
PROGRAMA	<p><b>1. Vetores em R2 e R3, Noção Geométrica</b></p> <p>1.1 Conceitos Primitivos e Axiomas da Geometria Euclidiana Clássica (Geometria Elementar);</p> <p>1.2 Eixo, Segmento orientado, Equipolência;</p>

	<p>1.3 Vetores: definição, adição, multiplicação por escalar, ângulo e norma;</p> <p>1.4 Dependência e Independência linear, Combinação linear e Base;</p> <p>1.5 Produto Escalar;</p> <p>1.6 Base Ortonormal;</p> <p>1.7 Produto Vetorial;</p> <p>1.8 Produto Misto.</p> <p><b>2. Retas e Planos</b></p> <p>2.1 Coordenadas Cartesianas;</p> <p>2.2 Equação do Plano;</p> <p>2.3 Ângulo entre dois Planos;</p> <p>2.4 Equações de uma Reta;</p> <p>2.5 Ângulo entre duas Retas;</p> <p>2.6 Distância de um Ponto a um Plano;</p> <p>2.7 Distância de um Ponto a uma Reta;</p> <p>2.8 Distância entre duas Retas;</p> <p>2.9 Interseção de Planos.</p> <p><b>3. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares</b></p> <p>3.1 Matrizes: álgebra matricial e tipos especiais de matrizes;</p> <p>3.2 Sistemas de Equações Lineares e o Método de Eliminação;</p> <p>3.3 Operações Elementares e Linha-equivalência;</p> <p>3.4 Matrizes à Forma em Escada e Posto de uma matriz;</p> <p>3.5 Discussão de Sistemas Lineares;</p> <p>3.6 Matrizes Elementares e Matrizes Inversíveis.</p> <p>3.7 Determinante: Definição;</p> <p>3.8 Determinantes: propriedade e aplicações;</p> <p>3.9 Determinante e uma abordagem alternativa para o Posto.</p> <p><b>4. Espaços Vetoriais</b></p> <p>4.1 Espaço Euclidiano <math>R^n</math> e outros Espaços Vetoriais (Exemplos);</p> <p>4.2 O Produto Escalar e a Norma Euclidiana;</p> <p>4.3 Retas e Hiperplanos;</p> <p>4.4 Subespaços;</p> <p>4.5 Dependência e Independência Linear;</p> <p>4.6 Bases e Dimensão;</p> <p>4.7 Posto, Espaço Linha e Espaço Coluna;</p> <p>4.8 Mudança de Base;</p> <p>4.9 Normas de Vetores;</p> <p>4.10 Produtos Internos e Ortogonalidade.</p> <p><b>5. Transformações Lineares</b></p> <p>5.1 Definições e Exemplos;</p> <p>5.2 Núcleo e Imagem;</p> <p>5.3 Álgebra das Transformações;</p> <p>5.4 Matrizes de uma Transformação Linear;</p>
--	---

	<p>5.5 Normas de Matrizes;  5.6 Operadores Lineares;  5.7 Operadores Lineares Inversíveis;  5.8 Matrizes e Transformações de Semelhança (ou Similaridade);  5.9 Operadores Auto-Adjuntos;  5.10 Matrizes e Operadores Ortogonais, Exemplos;</p> <p><b>6. Autovalores e Autovetores</b>  6.1 Definições e Exemplos;  6.2 Polinômio Característico;  6.3 Diagonalização de Matrizes;  6.4 Diagonalização de Matrizes Simétricas (Transformação Unitária  Decomposição de Schur ou Forma Canônica);</p> <p><b>7. Cônicas e Quádricas</b>  7.1 Cônicas: definições geométricas e equações reduzidas;  7.2 Formas Quadráticas em <math>\mathbb{R}^2</math> e a Classificação das Cônicas;  7.3 Superfícies Quádricas: definições geométricas e equações reduzidas;  7.4 Formas Quadráticas em <math>\mathbb{R}^3</math> e a Classificação das Quádricas.</p>
BIBLIOGRAFIA	<p>[1] BOLDRINI, José L. et alii. <i>Álgebra Linear</i>. 2. ed. São Paulo, Harper &amp; Row do Brasil, 1980.</p> <p>[2] BOULOS, Paulo &amp; CAMARGO, Ivan. <i>Geometria Analítica um Tratamento Vetorial</i>. 2. ed. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1987.</p> <p>[3] CALLIOLI, Carlos A. et alii. <i>Álgebra Linear e Aplicações</i>. 4. ed. São Paulo, Atual, 1983.</p> <p>[4] CALLIOLI, Carlos A. et alii. <i>Matrizes, Vetores e Geometria Analítica</i>. 9. ed. São Paulo, Nobel, 1978.</p> <p>[5] EDWARDS, C. H. &amp; PENNEY, David E. <i>Introdução à Álgebra Linear</i>. Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil, 1998.</p> <p>[6] HERSTEIN, I. N. <i>Tópicos de Álgebra</i>. São Paulo, Polígono, 1970.</p> <p>[7] HOFFMAN, K. &amp; KUNZE, R. <i>Álgebra Linear</i>. 2. ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.</p> <p>[8] LANG, Serge. <i>Álgebra Linear</i>. São Paulo, Edgar Blücher, 1971.</p>

	<p>[9] LAY, David C. <i>Álgebra Linear e suas Aplicações</i>. 2. ed. Rio de Janeiro, LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1999.</p> <p>[10] LIPSCHUTZ, S. <i>Álgebra Linear</i>. Rio de Janeiro, McGraw-Hill do Brasil, 1971.</p> <p>[11] MURDOCH, David C. <i>Geometria Analítica: com uma introdução ao cálculo vetorial e matrizes</i>. 2. ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1980.</p> <p>[12] NOBLE, Ben &amp; Daniel, James W. <i>Álgebra Linear Aplicada</i>. 2. ed. Rio de Janeiro, Prentice-Hall do Brasil, 1986.</p> <p>[13] STEINBRUCH, Alfredo &amp; WINTERLE, Paulo. <i>Álgebra Linear</i>. 2. ed. São Paulo, McGraw-Hill, 1987.</p> <p>[14] STEINBRUCH, Alfredo &amp; WINTERLE, Paulo. <i>Geometria Analítica</i>. 2. ed. São Paulo, McGraw-Hill, 1987.</p> <p>[15] VALLADARES, Renato J. da C. <i>Álgebra Linear e Geometria Analítica</i>. Rio de Janeiro, E. Campus, 1982.</p>
--	---



**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA  
METODOLOGIA DA PESQUISA**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado
DISCIPLINA	Metodologia da Pesquisa
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Não Há
CÓDIGO	1650087
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 Horas/Semestre
CRÉDITOS	4 Créditos 4-0-0
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	68 Horas Teóricas/Semestre
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Eder João Lenardão e Gelson Perin
OBJETIVOS	<p><b>Gerais:</b> Ministrar ao aluno uma visão geral das atribuições dos profissionais da área de Química, destacando as atividades de pesquisa do Bacharel em Química nas áreas básicas e na Indústria Química.</p> <p><b>Específicos:</b>  - Fornecer aos alunos uma visão geral das atribuições do Bacharel em Química.  - Fornecer aos alunos uma visão mais aprofundada das atividades de pesquisa do Bacharel em Química na academia.  - Fornecer aos alunos uma visão mais aprofundada das atividades de pesquisa do Bacharel em Química na Indústria.  - Desenvolver no aluno a capacidade de buscar informações e de tomar decisões com segurança e independência dentro de um raciocínio lógico de pesquisa;  - Planejar e elaborar um projeto, escolhido pelo aluno, dentre em uma das áreas básicas da química.</p>
EMENTA	- Atividades do Bacharel em Química e suas atribuições profissionais. Atividades gerais do pesquisador na academia. Atividades de pesquisa do Químico na área de Química Orgânica, Inorgânica, Analítica e Físico-Química e Materiais. Elaboração e defesa de projeto de pesquisa.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE 1. INTRODUÇÃO</b>  1.1. Atribuições do profissional de Química;  1.2. Etapas da pesquisa;  1.3. Como obter informações para realizar pesquisas em Química;  1.4. Como elaborar um projeto de pesquisa nas diferentes áreas da Química;  1.5. Fontes de financiamento;  1.6. Currículo Lattes.</p> <p><b>UNIDADE 2. ATIVIDADES DE PESQUISA DO QUÍMICO INDUSTRIAL</b>  2.1. Pesquisa na área de Química Analítica.  2.2. Pesquisa na área de Química Orgânica.  2.3. Pesquisa na área de Química Inorgânica.  2.4. Pesquisa na área de Físico-Química e Materiais.  2.5. Pesquisa nas Empresas.</p> <p><b>UNIDADE 3. ESTRATÉGIA E ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA</b>  3.1. Levantamento bibliográfico.  3.2. Estratégia e Planejamento:  - Escolha do objetivo.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento da pesquisa.</li> <li>- Elaboração do projeto.</li> </ul> <p>3.3. Seminário.</p>
Bibliografia	<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.</li> <li>2. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 1991. 270 p.</li> <li>3. SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 13. ed. São Paulo: Cortez, 1986. 237 p.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BOAVENTURA, Edivaldo M.. Como ordenar as ideias. 5. ed. São Paulo: Ática, 1997. 59 p.</li> <li>2. CHASSOT, Ático. A ciência através dos tempos. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 280 p.</li> <li>3. MEDEIROS, João Bosco. Correspondência: técnicas de comunicação criativa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1989. 318p.</li> <li>4. MEDEIROS, João Bosco. Manual de redação e normalização textual: técnicas de editoração e revisão. São Paulo: Atlas, 2002. 433 p.</li> <li>5. SÁNCHEZ VÁZQUEZ, Adolfo. Ética. 18. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1998. 260 p.</li> </ol>

## **Segundo Semestre**

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA****QUÍMICA INORGÂNICA 1**

CURSO/SEMESTRE	Química (Bach./Lic) e Química Industrial / Segundo semestre
DISCIPLINA	<b>QUÍMICA INORGÂNICA 1</b> <b>(Estrutura da matéria e Ligação química)</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Geral e Química Geral Experimental
AVALIAÇÃO	2 provas escritas
CÓDIGO	1650103
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 h
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA	3-0-0
ANO/SEMESTRE	
PROFESSOR	Aline/Daniela/Martin
OBJETIVOS	<b>GERAIS</b> Fornecer aos estudantes de Química os fundamentos teóricos para entender e descrever a estrutura da matéria em escala atômica e molecular.  <b>ESPECÍFICOS</b> - Discutir os aspectos relevantes referentes: Aos modelos atômicos; Ao princípio da construção da tabela periódica; Às teorias de ligação química; Às estruturas e propriedades de sólido.
EMENTA	Modelo atômico quântico; Princípio de construção e estrutura da Tabela periódica; Teoria da ligação metálica e estruturas metálicas; Teoria da Ligação iônica e estruturas iônicas; Teoria da ligação covalente; estrutura e simetria de moléculas; Estrutura e Propriedades de Sólidos
PROGRAMA	<b>UNIDADE I – ESTRUTURA ATÔMICA</b> 1.1 Conceitos fundamentais 1.2 Modelos atômicos 1.3 Equação de Schrödinger e modelo atômico mecânico-quântico 1.4 Distribuição eletrônica 1.5. Princípio de construção 1.6. Desenvolvimento e apresentação histórica da tabela periódica 1.7 Resumo das periodicidades na tabela periódica 1.8 Extensão da tabela periódica para elementos super-pesados.  <b>UNIDADE II – LIGAÇÃO METÁLICA</b> 3.1 Teoria do “mar de elétrons” 3.2 Propriedades dos materiais metálicos

	<p>3.3 Estruturas metálicas</p> <p><b>UNIDADE III – LIGAÇÃO IÔNICA</b></p> <p>4.1 Teoria da ligação iônica</p> <p>4.2 Energia da rede cristalina</p> <p>4.3 Ciclo de Born-Haber</p> <p>4.4 Caráter covalente de sólidos iônicos</p> <p>4.5 Estruturas de compostos iônicos</p> <p>4.6 Propriedades dos sólidos iônicos</p> <p><b>UNIDADE V – LIGAÇÃO COVALENTE</b></p> <p>5.1 Teoria da Ligação de Valência</p> <p>5.2. Estruturas de Lewis</p> <p>5.3. Estruturas de Ressonância e carga formal</p> <p>5.4 Modelo da repulsão eletrônica dos pares de valência</p> <p>5.5 Simetria molecular e grupos pontuais</p> <p>5.6 Teoria do orbital molecular</p> <p>(a) Combinação linear de orbitais para formação de moléculas homonucleares</p> <p>(b) Combinação linear de orbitais para formação de moléculas heteronucleares</p> <p><b>UNIDADE VI – SÓLIDOS (Propriedades e Estruturas)</b></p> <p>6.1 Teoria de bandas</p> <p>6.2 Transições entre os tipos de ligação</p> <p>6.3 Ligas e compostos intermetálicos</p> <p>6.4 Sólidos covalentes reticulares e moleculares</p> <p>6.5 Geometria, estrutura e simetria de sólidos cristalinos</p> <p>6.6 Ácidos e Bases sólidos</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>BÁSICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, P. W.; Shriver, D. F.; Química Inorgânica; Bookman Companhia Ed., 3ª edição; Porto Alegre; 2008.</li> <li>• Lee, J. D.; Química Inorgânica Não Tão Concisa; Editora Edgard Blucher; 1ª edição; São Paulo; 1999.</li> <li>• Wallau, W. M.; Apostila de Química Inorgânica I; UFPel; 2012.</li> </ul> <p><b>COMPLEMENTAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benvenuti, E. V.; Química Inorgânica – Átomos, Moléculas, Líquidos e Sólidos; Editora da UFRGS; Porto Alegre; 2003.</li> <li>• Huheey, J. E.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L.; Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity; 4ª ed.; Haper Collins College Publisher; New York; 1997.</li> <li>• Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Gaus, P. L.; Basic Inorganic Chemistry; Wiley-Interscience; 3<sup>rd</sup> edition; .New York; 1995.</li> <li>• Rios, E. G.; Química Inorgânica; Revertè; 2ª Ed;.; Barcelona; 1985.</li> <li>• Lagowski, J. J.; Química Inorgânica Moderna; Revertè; Barcelona; 1975.</li> <li>• Miessler, G. L.; Tarr, D. A.; Inorganic Chemistry, Pearson Prentice Hall; 3<sup>rd</sup> ed.; New Jersey; 2004.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Keer, H. V.; Principles of the Solid State; Editor John Wiley &amp; Sons; New York; 1996.</li> <li>● Barrett, J; Malati, M. A.; Fundamentals of Inorganic Chemistry: an Introductory Text for Degree Course Studies; Wiley/Chichester/Albion; NY; 1997.</li> </ul>
--	---

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 1**

CURSO/SEMESTRE	Química (Bach./Lic) e Química Industrial / Segundo semestre
DISCIPLINA	<b>QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 1</b> <b>(Química dos Grupos Principais)</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Geral e Química Geral Experimental
AVALIAÇÃO	1 prova escrita (50 %) e a média das avaliações do trabalho experimental (50 %)
CÓDIGO	1650102
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 h
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA	0-0-3
ANO/SEMESTRE	
PROFESSOR	Aline/Daniela/Martin
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b></p> <p>Fornecer aos estudantes de Química os fundamentos teóricos e práticos para entender a preparação e as propriedades químicas dos elementos dos grupos principais da Tabela periódica e seus compostos.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir os aspectos relevantes referentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceitos básicos de trabalho seguro no laboratório e de primeiros socorros;</li> <li>Classificação de produtos químicos no sistema GHS;</li> <li>Tratamento e disposição de resíduos;</li> <li>Importância econômica, Preparação técnica e no laboratório dos elementos dos grupos 1, 2, 13 - 18;</li> <li>Importância econômica e reações de compostos representativos dos elementos dos grupos 1, 2, 13 – 17;</li> </ul> </li> </ul>
EMENTA	Operações e equipamentos típicos nos laboratórios de química inorgânica; Perigos toxicológicos e medidas de proteção de saúde e do meio ambiente; Classificação e rotulagem de substâncias químicas perigosas e suas misturas no GHS; Propriedades, preparação e utilização dos elementos dos grupos 1, 2, 13 -18 e seus compostos.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I – TRABALHO SEGURO NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA INORGÂNICA</b></p> <p>1.1 Operações e equipamentos típicos no laboratório químico</p> <p>1.2 Perigos toxicológicos e classificação de produtos químicos perigosos</p> <p>1.3 Primeiros socorros em caso de acidentes</p>

	<p><b>UNIDADE II – REAÇÕES DOS ELEMENTOS DOS GRUPOS PRINCIPAIS E SEUS COMPOSTOS</b></p> <p>2.1 Nomenclatura e reações típicas de compostos inorgânicos</p> <p>2.2 Reações de hidrogênio</p> <p>2.3 Reações dos elementos e compostos do grupo 1</p> <p>2.4 Reações dos elementos e compostos do grupo 2</p> <p>2.5 Reações dos elementos e compostos do grupo 13</p> <p>2.6 Reações dos elementos e compostos do grupo 14</p> <p>2.7 Reações dos elementos e compostos do grupo 15</p> <p>2.8 Reações dos elementos e compostos do grupo 16</p> <p>2.9 Reações dos elementos e compostos do grupo 17</p> <p><b>UNIDADE III – TÉCNICAS EXPERIMENTAIS ESPECIAIS</b></p> <p>3.1 Reações com gases em escala reduzida</p> <p>3.2 Efeitos pirotécnicos</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>BÁSICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, P. W.; Shriver, D. F.; Química Inorgânica; Bookman Companhia Ed., 3ª edição; Porto Alegre; 2008.</li> <li>• Lee, J. D.; Química Inorgânica Não Tão Concisa; Editora Edgard Blucher; 1ª edição; São Paulo; 1999.</li> <li>• Wallau, W. M.; Apostila de Química Inorgânica I (Aulas Práticas); UFPel; 2012.</li> </ul> <p><b>COMPLEMENTAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farias, R. F.; Práticas de Química Inorgânica; Editora Átomo; 3ª edição; Campinas; 2010.</li> <li>• Cienfuegos, F.; Segurança no Laboratório; Editora Interciência; Rio de Janeiro; 2001.</li> <li>• Benvenutti, E. V.; Química Inorgânica – Átomos, Moléculas, Líquidos e Sólidos; Editora da UFRGS; Porto Alegre; 2003.</li> <li>• Silva, E. P.; Introdução à Tecnologia e Economia de Hidrogênio; Editora da UNICAMP; Campinas; 1991.</li> <li>• Huheey, J. E.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L.; Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity; Haper Collins College Publisher; 4<sup>th</sup> ed.; New York; 1997.</li> </ul>





UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E  
ESTATÍSTICA



<b>Disciplina</b>	<b>Cálculo 2</b>
<b>Código</b>	<b>0100302</b>
<b>Departamento</b>	DME
<b>Carga Horária Semanal</b>	4 horas
<b>Natureza da CH</b>	04 (teóricas)
<b>Carga Horária Total</b>	68 horas/semestre
<b>Créditos</b>	04
<b>Pré-Requisitos</b>	Cálculo 1
<b>Caráter</b>	Obrigatório
<b>Cursos/Semestre de oferecimento pelo DME</b>	3900/01+02, 0700/02, 6300/02, 5600/01, 6400/02, 5200/02, 6100/02, 6200/02, 6500/02, 2900/02, 3800/01, 3820/02, 1800/01+02, 4410/02, 4420/02, 4440/01, 4300/02, 3910/02, 6700/02
<b>Professores</b>	Um Professor do DME por turma
<b>Objetivos</b>	<p><b>Gerais:</b></p> <p>As habilidades que, espera-se, o aluno virá a desenvolver ao longo do curso, podem ser colocadas em três níveis:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Compreensão dos conceitos fundamentais do Cálculo Integral de funções de uma variável real;</li><li>2. Habilidade em aplicá-los a alguns problemas dentro e fora da Matemática;</li><li>3. Refinamento matemático suficiente para compreender a importância e a necessidade das demonstrações, assim como a cadeia de definições e passos intermediários que as compõem, criando a base para o estudo de disciplinas posteriores.</li></ol> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender os conceitos de Integral definida e indefinida, suas relações e a relação com o conceito de derivada;</li><li>• Aprender técnicas de integração;</li><li>• Compreender o conceito de integral imprópria;</li><li>• Estudar aplicações do conceito de integral definida;</li><li>• Estudo das séries de potências e sua aplicação à definição de funções elementares.</li></ul>
<b>Ementa</b>	Cálculo Integral de funções de uma variável real: integral definida e suas propriedades, integral indefinida, teorema fundamental do cálculo, técnicas de integração, aplicações, integrais impróprias. Seqüências e Séries Numéricas. Séries de Potências.

<p><b>Conteúdo Programático</b></p>	<p><b>Unidade 1 - Integral Definida</b></p> <p>1.1 Motivação histórica sobre áreas;  1.2 Integral Inferior e Integral Superior;  1.3 Integral Definida (Funções Integráveis);  1.4 Condições de Integrabilidade (breve discussão);  1.5 Propriedades das Funções Integráveis;  1.6 Integral Definida como limite.</p> <p><b>Unidade 2 - Relações entre Derivação e Integração.</b></p> <p>2.1 Integral Indefinida;  2.2 Primitiva de uma função;  2.3 O Teorema Fundamental;  2.4 Fórmula de mudança de variáveis;  2.5 Integração por partes.</p> <p><b>Unidade 3 - Técnicas de Integração</b></p> <p>3.1 Fórmulas (Tabela base);  3.2 Integração de algumas funções trigonométricas;  3.3 Integração por substituição;  3.4 Integração por partes;  3.5 Integração por decomposição;  3.6 Racionalização de Integrandos.</p> <p><b>Unidade 4 - Integrais Impróprias</b></p> <p>4.1 Integrais Impróprias de Primeira Espécie;  4.2 Integrais Impróprias de Segunda Espécie.</p> <p><b>Unidade 5 - Aplicações da Integral</b></p> <p>5.1 Área de regiões planas;  5.2 Volume de sólidos de revolução;  5.3 Comprimento de arco (curvas em <math>\mathbb{R}^2</math>, parametrização);  5.4 Área de superfícies de revolução;  5.5 Aplicações na Física.</p> <p><b>Unidade 6 - Funções Logarítmicas e Exponenciais (opcional)</b></p> <p>6.1. Função Logarítmica Natural; Propriedades da função Logarítmica;  6.2. Função Exponencial com base no número neperiano;  6.3. Propriedades da função Exponencial;  6.4. Funções Exponencial Geral e Logarítmica Geral.</p> <p><b>Unidade 7 - Sequências e Séries Numéricas</b></p> <p>7.1. Sequências e limites de funções;  7.2. Sequências Monótonas e Limitadas;  7.3. Séries e convergência;</p>
-------------------------------------	--

	<p>7.4. Algumas séries especiais;  7.5. Operações com séries convergentes;  7.6. Critérios de convergência.  7.6.1. Termo geral  7.6.2. Comparação  7.6.3. Comparação por limite  7.6.4. Integral  7.6.5. Razão  7.6.6. Raiz  7.6.7. Convergência absoluta  7.6.8. Séries alternadas e convergência condicional.</p> <p><b>Unidade 8 - Séries de Potências</b>  8.1 Séries de Funções e Convergência Uniforme;  8.2 Séries de Potências e suas propriedades;  8.3 Série de Taylor;  8.4 Expansão em série de Taylor de algumas funções elementares;  8.5 Derivação e integração termo a termo.</p>
<b>Bibliografia</b>	<p><b>Básica:</b></p> <p>[1] ANTON, H. et. al. <i>Cálculo</i>, vol. 1. Bookman. 2007;  [2] ÁVILA, Geraldo S. <i>Cálculo 1</i>. Livros Técnicos e Científicos. 1992;  [3] EDWARDS, B., Hostetler, R.&amp; Larson, R. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i>, vol. 1. LTC. 1994;  [4] EDWARDS, C. H., Penney, D. E. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i>, vol. 1 – Prentice Hall do Brasil – 1997;  [5] LEITHOLD, Louis. <i>O cálculo com Geometria Analítica</i>, vol. 1. Harbra. 1976.  [6] STEWART, James. <i>Cálculo</i>, vol.1. Pioneira. 2001.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>[1] APOSTOL, T. M. <i>Calculus</i>, vol. 1. John Wiley &amp; Sons Inc. 1967;  [2] COURANT, R. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>, vol. 1. Editora Globo. 1970;  [3] FIGUEIREDO, Djairo G. <i>Análise I</i>. Editora Unb e LTC. 1975;  [4] LIMA, Elon L. <i>Curso de Análise</i>, vol. 1. Projeto Euclides, Impa. 1976;  [5] SPIVAK, Michael. <i>Calculus</i>, 3ª ed. Cambridge University Press. 1994.</p>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



<b>Disciplina</b>	Física Básica I
<b>Código</b>	090113
<b>Departamento</b>	Física
<b>Carga Horária Semanal</b>	04 horas
<b>Natureza da CH</b>	Teórica
<b>Carga Horária Total</b>	68 horas/semestre
<b>Créditos</b>	04
<b>Pré-Requisitos</b>	Não possui.
<b>Caráter</b>	Obrigatória
<b>Cursos/Semestre</b>	1800/1; 2900/1; 3800/3; 3910/2; 4410/2; 4420/2; 4440/2; 5200/2; 6100/1; 6200/2; 6300/2; 6400/1; 6700/2; 6900/1e 7000/1.
<b>Professores</b>	Um professor do DF.
<b>Objetivos</b>	A disciplina de Física Básica I visa fornecer ao aluno noções básicas de Mecânica, visando também o apoio ao estudo em outras disciplinas de seu curso que tenham conteúdos correlacionados a esse em sua base.
<b>Ementa</b>	Introdução: Grandezas Físicas, Representação Vetorial, Sistemas de Unidades. Movimento e Dinâmica da Partícula. Trabalho e Energia. Momento Linear. Cinemática, Dinâmica das Rotações e Equilíbrio Estático.
<b>Conteúdo Programático</b>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. INTRODUÇÃO: GRANDEZAS FÍSICAS, REPRESENTAÇÃO VETORIAL E SISTEMAS DE UNIDADES</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Medidas Físicas e Padrões de Medida</li><li>• Vetores, soma de vetores</li><li>• Produtos Escalar e Vetorial</li></ul></li><li><b>2. MOVIMENTO E DINÂMICA DA PARTÍCULA</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Movimento em uma Dimensão</li><li>• Vetores Posição, Velocidade e Aceleração. Movimento num plano e Movimento Circular</li><li>• Força e Massa, Leis de Newton. Exemplos de aplicações estáticas e dinâmicas</li></ul></li><li><b>3. TRABALHO E ENERGIA</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Trabalho e Teorema do Trabalho-Energia. Energia Cinética</li><li>• Forças Conservativas e não-Conservativas</li><li>• Conservação da Energia</li></ul></li><li><b>4. MOMENTO LINEAR</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Centro de Massa e movimento do Centro de Massa</li><li>• Teorema do Impulso-Momento para uma Partícula e para um Sistema</li><li>• Conservação do Momento</li></ul></li><li><b>5. CINEMÁTICA, DINÂMICA DAS ROTAÇÕES E EQUILÍBRIO ESTÁTICO</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Cinemática Rotacional. Analogias com a Cinemática de Translação. Grandezas Vetoriais na Rotação</li><li>• Torque e Dinâmica Rotacional. Momento angular e momento de inércia. Exemplos de equilíbrio estático de corpos rígidos</li><li>• Conservação do Momento Angular e Precessão</li></ul></li></ol>
<b>Bibliografia</b>	<b>Básica:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física 1</i>. Rio de Janeiro: LTC, 1996.</li><li>• RESNICK, Robert e HALLIDAY, David. <i>Física I, volume I</i>. Livros</li></ul>

	<p>Técnicos e Científicos. Editora S/A, 1978.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NUSSENZVEIG, Herch Moisés. <i>Física Básica, Volume I, Mecânica</i>. São Paulo: Edgard Blucker Ltda, 1983.</li> <li>• EISBERG, Robert M. <i>Física I: Fundamentos e Aplicações</i>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.</li> <li>• ALONSO, Marcelo. <i>Física I: Um Curso Universitário</i>. São Paulo: Edgard Blucker Ltda, 1972.</li> </ul>
--	--

**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA**  
**Química Orgânica I**

CURSO/SEMESTRE	Química (Bacharelado, Licenciatura e Q. Industrial)
DISCIPLINA	Química Orgânica I
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Geral, Química Geral Experimental
CÓDIGO	0170040
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 Horas/Semestre
CRÉDITOS	4 Créditos 4-0-0
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	68 Horas Teóricas/Semestre
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Gelson Perin
OBJETIVOS	<p><b>Geral:</b> Ministrar ao aluno conhecimentos teóricos para a compreensão dos processos e transformações que envolvam as diversas classes de compostos orgânicos e a inter-relação com o cotidiano.</p> <p><b>Específico:</b> Ministrar ao aluno conhecimentos sobre nomenclatura, estrutura conformacional e espacial, bem como as principais reações envolvendo alcanos, alcenos, alcinos e compostos aromáticos.</p>
EMENTA	Estudo do átomo de carbono e funções orgânicas, análise conformacional e isomeria espacial, reações de adição eletrofílica de alcenos e alcinos, reações de compostos aromáticos e reações radicalares.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE 1 - ESTUDO DO ÁTOMO DE CARBONO E FUNÇÕES ORGÂNICAS:</b></p> <p>1.1 O átomo de carbono: Distribuição eletrônica, Hibridizações, Formato dos orbitais e cadeias carbônicas;</p> <p>1.2 Estrutura, nomenclatura e propriedades físicas das funções orgânicas</p> <p>1.2.1. Hidrocarbonetos: Alcanos, Alcenos, Alcinos e Aromáticos</p> <p>1.2.2. Funções Orgânicas Oxigenadas: Álcoois, Éteres, Aldeídos, Cetonas, Ácidos Carboxílicos, Ésteres e Anidridos de Ácidos</p> <p>1.2.3. Funções Orgânicas Nitrogenadas: Aminas, Amidas, Nitrilas</p> <p>1.2.4. Derivados Halogenados: Haletos de Alquila, Alquenila, Arila e Acila</p> <p>1.3 Propriedades Físicas: Forças intermoleculares, Ponto de Fusão, Ponto de Ebulição e Solubilidade</p> <p><b>UNIDADE 2 - ANÁLISE CONFORMACIONAL E ISOMERIA ESPACIAL:</b></p> <p>2.1. Análise conformacional</p> <p>2.1.1. Alcanos e cicloalcanos</p> <p>2.1.2. Ciclo-hexanos substituídos: hidrogênios axiais e equatoriais</p> <p>2.2 Isomeria espacial</p> <p>2.2.1. Geométrica: Isomeria cis-trans de cicloalcanos e alcenos, nomenclatura Z e E de alcenos</p> <p>2.2.2. Óptica:</p> <p>2.2.2.1 Quiralidade</p>

	<p>2.2.2.2 Enantiômeros: Nomenclatura R e S 2.2.2.3 Diastereoisômeros</p> <p><b>UNIDADE 3 - REAÇÕES DE ADIÇÃO ELETROFÍLICA A ALCENOS E ALCINOS:</b></p> <p>3.1 Adição de Haletos de Hidrogênio (HX) 3.2 Adição de Haletos de Hidrogênio (HX) via Radicais Livres 3.3 Reação de Halogenação 3.4 Síntese de Haloidrinas 3.5 Hidratação de alcenos e alcinos 3.6 Hidrogenação 3.7 Hidroboração 3.8 Reações de Oxidação: Ozonólise, Epoxidação, Hidroxilação e Clivagem Oxidativa</p> <p><b>UNIDADE 4 - REAÇÕES DOS COMPOSTOS AROMÁTICOS:</b></p> <p>4.1 Aromaticidade 4.2 Compostos Heteroaromáticos 4.3 Halogenação 4.4 Nitração 4.5 Sulfonação 4.6 Reação de Alquilação de Friedel-Crafts 4.7 Reação de Acilação de Friedel-Crafts 4.8 Orientação e Efeito do Substituinte 4.9 Reações de Redução: Hidrogenação e Reação de Birch 4.10 Reações na Cadeia Lateral</p> <p><b>UNIDADE 5 - REAÇÕES RADICALARES:</b></p> <p>5.1 Reação de Combustão 5.2 Reações de Craqueamento 5.3 Halogenação 5.3.1 Reatividade e Orientação 5.3.2 Estabilidade dos Radicais Livres</p>
Bibliografia	<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>1- Bruice, P. Y.; <i>Química Orgânica</i> - vol. 1 e 2, 4ª ed., Pearson - Prentice Hall, São Paulo, 2006. 2- Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B.; <i>Química Orgânica</i>, 10ª ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2012. 3- McMurry, J.; <i>Química Orgânica</i>, 7ª ed. Combo, Cengage Learning, São Paulo, 2011. 4- Carey, F. A.; <i>Química Orgânica</i>, 7ª ed., vol 1 e 2, AMGH Editora Ltda, Porto Alegre, 2011. 5- Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; <i>Organic Chemistry</i>, Oxford University Press, Oxford, 2012.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>1- Allinger, N.; Cava, M.; de Jongh, D.; <i>Química Orgânica</i>, 2ª ed., Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 1978. 2- March, J.; <i>Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure</i>, 6th ed., McGraw-Hill, New York, 2007. 3- Carey, F. A.; Sundberg, R. J.; <i>Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms. Part B: Reactions and Synthesis</i>, 4rd ed., Plenum Press, New York, 2004.</p>

## **Terceiro Semestre**



**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**QUÍMICA INORGÂNICA 2**

CURSO/SEMESTRE	Química (Bach./Lic) e Química Industrial/Terceiro semestre
DISCIPLINA	<b>QUÍMICA INORGÂNICA 2</b> <b>(Química da Coordenação)</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Inorgânica 1 e Química Inorgânica Experimental 1
AVALIAÇÃO	2 provas escritas
CÓDIGO	1650088
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 h
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA	3-0-0
ANO/SEMESTRE	
PROFESSOR	Aline/Daniela/Martin
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b> Fornecer aos estudantes de Química os subsídios teóricos para a compreensão da Química Inorgânica e relacioná-los com outras áreas do conhecimento.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b> - Discutir os aspectos relevantes:  Complexos de metais de transição (Nomenclatura, Estrutura e Isomeria);  Propriedades magnéticas e óticas de complexos de metais de transição;  Teorias de ligação em complexos metálicos;  Compostos organometálicos (Nomenclatura, Estrutura e Ligação aos ligantes);  Reações de compostos organometálicos;  Princípios básicos da Química Bioinorgânica.</p>
EMENTA	Complexos de metais de transição; teorias da ligação nos complexos de metais de transição; Compósitos organometálicos; Fundamentos da química Bioinorgânica
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I – ÁCIDOS DO TIPO LEWIS</b>  1.1 Tipos de ácidos e bases de Lewis  1.2 Ácidos e bases duros e moles (Conceito de Pearson)  1.3 Reações de ácidos de Lewis</p> <p><b>UNIDADE II – COMPLEXOS METÁLICOS</b>  2.1 Nomenclatura dos complexos metálicos  2.2 Tipos de ligantes em complexos metálicos  2.3 Estruturas de complexos metálicos  2.4 Isomeria de complexos metálicos  2.5 Estabilidade e reações de complexos metálicos</p> <p><b>UNIDADE III – TEORIA DO CAMPO CRISTALINO PARA COMPLEXOS METÁLICOS</b>  3.1 Propriedades óticas de complexos metálicos</p>

	<p>3.2 Desdobramento dos orbitais <i>d</i> em complexos de simetria octaédrica e tetraédrica</p> <p>3.3 Série espectroquímica</p> <p>3.4 Energia de estabilização do campo cristalino</p> <p>3.5 Complexos de <i>spin</i> alto e de <i>spin</i> baixo</p> <p>3.6 Efeito Jahn-Teller</p> <p><b>UNIDADE IV – TEORIA DO CAMPO LIGANTE E DA LIGAÇÃO DE VALÊNCIA</b></p> <p>4.1 Resumo da Teoria da ligação de valência e da Teoria do orbital molecular</p> <p>4.2 Orbitais moleculares com simetria adaptada</p> <p>4.3 Orbitais moleculares em compostos de coordenação de simetria octaédrica</p> <p>4.4 Teoria da ligação de valência para compostos de coordenação</p> <p><b>UNIDADE V – COMPOSTOS ORGANOMETÁLICOS</b></p> <p>5.1 Nomenclatura de compostos organometálicos</p> <p>5.2 Estrutura eletrônica de compostos organometálicos</p> <p>5.3 Ligantes e ligações em compostos organometálicos</p> <p>5.4 Reações de compostos organometálicos</p> <p>5.5 Reações catalíticas de compostos organometálicos</p> <p><b>UNIDADE VI – QUÍMICA BIOINORGÂNICA</b></p> <p>5.1 Funções de metais e semi-metais em sistemas biológicos</p> <p>5.2 Ligantes e tipos e geometria de coordenação de metais em sistemas biológicos</p> <p>5.3 Exemplos para atividade e função de metais em sistemas biológicos</p> <p>5.4 Compostos inorgânicos como ligantes em sistemas biológicos</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>BÁSICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, P. W.; Shriver, D. F.; Química Inorgânica; Bookman Companhia Ed., 3ª edição; Porto Alegre; 2008.</li> <li>• Lee, J. D.; Química Inorgânica Não Tão Concisa; Editora Edgard Blucher; 1ª edição; São Paulo; 1999.</li> <li>• Wallau, W. M.; Apostila de Química Inorgânica II; UFPel; 2012.</li> </ul> <p><b>COMPLEMENTAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jones, C. J.; A Química dos Elementos dos Blocos d e f; Bookman Companhia Ed; Porto Alegre; 2002.</li> <li>• Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Murillo, C.A; Bochmann, M.; Advanced Inorganic Chemistry, 6<sup>th</sup> ed; Wiley/Interscience; New York; 1999.</li> <li>• Dupont, J.; Química Organometálica – Elementos do Bloco d; Bookman Companhia; Porto Alegre; 2005.</li> <li>• Barros, L. C.; Química Inorgânica – Uma Introdução; Editora Segrac; Belo Horizonte; 1995.</li> <li>• Farias, R. F.; Química de Coordenação – Fundamentos e Atualidades; Editora Átomo; 2ª edição;</li> </ul>

	<p>Campinas; 2009.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huheey, J. E.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L.; Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity; Haper Collins College Publisher; 4<sup>th</sup> edition; New York, 1997.</li> <li>• Butler, I. S.; Harrod, J. F.; Inorganic Chemistry – Principles and Applications; The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc; Redwood City; 1989.</li> <li>• Douglas, B. E.; McDaniel, D. H.; Alexander, J. J.; Concepts and Models of Inorganic Chemistry; John Wiley &amp; Sons; 3<sup>rd</sup> edition; New York; 1994.</li> <li>• Crabtree, R. H.; The Organometallic Chemistry of the Transition Metals; John Wiley &amp; Sons; 5<sup>th</sup> edition; New York; 2009.</li> </ul>
--	---

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 2**

CURSO/SEMESTRE	Química (Bach./Lic) e Química Industrial / Terceiro semestre
DISCIPLINA	<b>QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 2</b> <b>(Reações de compostos metálicos)</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Inorgânica 1 e Química Inorgânica Experimental 1
AVALIAÇÃO	1 prova escrita (50 %) e média das avaliações do trabalho experimental (50 %)
CÓDIGO	1650089
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 h
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA	0-0-3
ANO/SEMESTRE	
PROFESSOR	Aline/Daniela/Martin
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b> Fornecer aos estudantes de Química os fundamentos teóricos e práticos para entender a preparação dos metais de transição e seus compostos</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b> - Discutir os aspectos relevantes:  Detecção de metais de transição  Precipitação e complexação de compostos iônicos  Reações redox  Reações de compostos de coordenação  Síntese de compostos inorgânicos</p>
EMENTA	Equilíbrio iônico; Solubilidade e produto de solubilidade; Formação de complexos e constantes de estabilidade de complexos; Reações redox; Síntese de compostos inorgânicos simples.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I – EQUILÍBRIO IÔNICO DE ÁCIDOS DO TIPO BRØNSTED</b>  1.4 Autoprotólise de água  1.5 Força de ácidos e bases do tipo Brønsted  1.6 Cálculo de pH em soluções aquosas  1.7 Soluções tampão</p> <p><b>UNIDADE II – PRODUTO DE SOLUBILIDADE E SOLUBILIDADE DE COMPOSTOS IÔNICOS</b>  2.1 Precipitação de compostos pouco solúveis  2.2 Efeito do íon comum  2.3 Constante de estabilidade de complexos e dissolução de precipitados</p> <p><b>UNIDADE III – REAÇÕES REDOX</b>  3.1 Balanceamento de reações redox  3.2 Potencial redox e força eletromotriz  3.3 Equação de Nernst</p>

	<p>3.4 Constante de equilíbrio para reações redox</p> <p>3.5 Oxidação e redução de metais em meio ácido e meio básico</p> <p><b>UNIDADE IV – REAÇÕES E ESTABILIDADE DE COMPOSTOS DE COORDENAÇÃO</b></p> <p>4.1 Complexos fortes e fracos</p> <p>4.2. Estabilidade termodinâmica e cinética de complexos de Ferro, Cobalto, Níquel e Cobre</p> <p>4.3. Reações de ânions complexos</p> <p><b>UNIDADE V – SÍNTESE DE COMPOSTOS INORGÂNICOS SIMPLES</b></p> <p>5.1 Síntese de sais duplos</p> <p>5.2 Síntese de complexos metálicos</p> <p>5.3 Síntese de compostos de ânions complexos</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>BÁSICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, P. W.; Shriver, D. F.; Química Inorgânica; Bookman Companhia Ed., 3ª edição; Porto Alegre; 2008.</li> <li>• Lee, J. D.; Química Inorgânica Não Tão Concisa; Editora Edgard Blucher; 1ª edição; São Paulo; 1999.</li> <li>• Wallau, W. M.; Apostila de Química Inorgânica II (Aulas Práticas); UFPel; 2012.</li> </ul> <p><b>COMPLEMENTAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Murillo, C.A; Bochmann, M.; Advanced Inorganic Chemistry; Wiley/Interscience; 6<sup>th</sup> edition; New York; 1999.</li> <li>• Barrett, J; Inorganic Chemistry in Aqueous Solution; Royal Society of Chemistry; London; 2003.</li> <li>• Barros, L. C.; Química Inorgânica – Uma Introdução; Editora Segrac; Belo Horizonte; 1995.</li> <li>• Farias, R. F.; Práticas de Química Inorgânica; Editora Átomo; 3ª edição; Campinas; 2010.</li> <li>• Greenwood, N. N.; Earnshaw, A.; Chemistry of the Elements; Butterworth-Heinemann; 2<sup>nd</sup> edition; 1997.</li> </ul>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E  
ESTATÍSTICA



<b>Disciplina</b>	<b>Cálculo 3 para Química</b>
<b>Código</b>	<b>0100303</b>
<b>Departamento</b>	DME
<b>Carga Horária Semanal</b>	06 horas
<b>Natureza da CH</b>	102teóricas
<b>Carga Horária Total</b>	102horas
<b>Créditos</b>	06
<b>Pré-Requisitos</b>	Álgebra Linear e Geometria Analítica e Cálculo 2
<b>Caráter</b>	ACA – Obrigatório
<b>Cursos/Semestre de oferecimento pelo DME</b>	4410; 4420; 4440.
<b>Professores</b>	Um Professor do DME por turma
<b>Objetivos</b>	<p><b>Gerais</b></p> <p>As habilidades que, espera-se, o aluno virá a desenvolver ao longo do curso, podem ser colocadas em três níveis:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Compreensão dos conceitos fundamentais do Cálculo Diferencial e Integral de funções reais e vetoriais de várias variáveis.</li><li>2. Habilidade em aplicá-los a alguns problemas dentro e fora da Matemática.</li><li>3. Refinamento matemático suficiente para compreender a importância e a necessidade das demonstrações, assim como a cadeia de definições e passos intermediários que as compõem, criando a base para o estudo de disciplinas posteriores.</li></ol> <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver conceitos de função de várias variáveis, seu limite, continuidade e diferenciabilidade;</li><li>• Estudar propriedades locais e globais de funções contínuas e diferenciáveis;</li><li>• Introduzir e estudar conceito de derivada direcional e gradiente;</li><li>• Aplicar teoremas sobre diferenciais para construção de plano tangente e encontro de extremos locais;</li><li>• Introduzir conceitos de integral dupla e tripla e estudar métodos do seu cálculo;</li><li>• Aplicações geométricas e físicas de integrais Múltiplas.</li></ul>
<b>Ementa</b>	Funções Vetoriais de uma Variável. Funções reais de várias variáveis reais. Limite e continuidade. Derivadas parciais e diferenciabilidade. Derivada direcional e gradiente. Fórmula de Taylor. Extremos locais e globais. Funções vetoriais de várias variáveis. Divergência e rotacional. Integrais múltiplas e suas aplicações. Integral de Linha e de superfície e suas aplicações. Teoremas integrais.
<b>Conteúdo Programático</b>	<b>Unidade 1 - Funções vetoriais de uma variável:</b> 1.1. Definição, Curvas em $R^n$ :

	<p>1.2. Coordenadas cartesianas, esféricas e cilíndricas;  1.3. Limite, Continuidade e Diferenciabilidade de funções vetoriais de uma variável;  1.4. Comprimento de arco;  1.5. Aplicações.</p> <p><b>Unidade 2</b> - Funções reais (escalares) de várias variáveis (ou Campos Escalares)  2.1 Funções reais de várias variáveis: definição, exemplos e representação gráfica;  2.2 Limite e continuidade: local e global (topologia elementar do <math>\mathbb{R}^n</math>);  2.3 Derivadas parciais, diferenciais e diferenciabilidade, interpretação geométrica;  2.4 Relação entre continuidade e diferenciabilidade;  2.5 A regra da cadeia e o teorema do valor médio;  2.6 A Derivada Direcional e o Gradiente, interpretação Geométrica;  2.7 Derivadas parciais e diferenciais de ordem superior;  2.8 A Classificação de pontos críticos para funções de duas variáveis e os Multiplicadores de Lagrange;  2.9 Fórmula de Taylor.</p> <p><b>Unidade 3</b> – Integração Múltipla  4.1 Funções reais de várias variáveis: definição, exemplos e representação gráfica;  4.2 Mudança de variáveis na Integral Dupla;  4.3 Integral Tripla e o seu cálculo através de Integrais Iteradas;  4.4 Mudança de variáveis na Integral Tripla;  4.5 Aplicações geométricas e físicas das Integrais Múltiplas.</p> <p><b>Unidade 4</b> – Funções Vetoriais de Várias Variáveis (ou Campos Vetoriais)  5.1 Definição, exemplos;  5.2 Limites e Continuidade;  5.3 Divergência e Rotacional;  5.4 Integrais de Linha e independência do Caminho;  5.5 O Teorema de Green;  5.6 Campos Conservativos;  5.7 Superfícies Parametrizadas;  5.8 Área de uma Superfície;  5.9 Integral de Superfície de um Campo Escalar e de um Campo Vetorial;  5.10 O Teorema da Divergência de Gauss;  5.11 O Teorema de Stokes.</p>
<b>Bibliografia</b>	<p><b>Básica:</b></p> <p>[1] ANTON, H. et. al. <i>Cálculo</i>, vol. 2. 8ª ed. Bookman. 2007;  [2] ÁVILA, Geraldo S. <i>Cálculo 2 e 3</i> . Livros Técnicos e Científicos. 1992;</p>

	<p>[3] EDWARDS, B., Hostetler, R.&amp; Larson, R. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i>, vol. 2. LTC. 1994;</p> <p>[4] EDWARDS, C. H., Penney, D. E. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i>, vol. 2 – Prentice Hall do Brasil – 1997;</p> <p>[5] LEITHOLD, Louis. <i>O cálculo com Geometria Analítica</i>, vol. 2. Harbra. 1976;</p> <p>[6] STEWART, James. <i>Cálculo</i>, vol.2. Pioneira. 2001.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>[1] APOSTOL, T. M. <i>Calculus</i>, vol. 2. John Wiley &amp; Sons Inc. 1967;</p> <p>[2] COURANT, R. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>, vol. 2. Editora Globo. 1970;</p> <p>[3] JR. EDWARDS, C. H. <i>Advanced Calculus of Several Variables</i>. Dover. 1995;</p> <p>[4] LIMA, Elon L. <i>Curso de Análise</i>, vol. 2. Projeto Euclides, Impa. 1976.</p>
--	---





UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



<b>Disciplina</b>	Física Básica II
<b>Código</b>	090114
<b>Departamento</b>	Física
<b>Carga Horária Semanal</b>	04 horas
<b>Natureza da CH</b>	Teórica
<b>Carga Horária Total</b>	68 horas/semestre
<b>Créditos</b>	04
<b>Pré-Requisitos</b>	Física Básica I (090113) + Cálculo I (0100016) ou Cálculo I (0100289) ou Física Básica I (090113) + Cálculo 1 (0100301).
<b>Caráter</b>	Obrigatória
<b>Cursos/Semestre</b>	1800/2; 2900/2; 3800/4; 3910/3; 4410/3; 4420/3; 4440/3; 5200/3; 6100/2; 6200/3; 6300/3; 6400/2; 6700/3; 6900/2e 7000/2.
<b>Professores</b>	Um professor do DF.
<b>Objetivos</b>	A disciplina de Física Básica II visa fornecer ao aluno noções de Gravitação, Mecânica dos Fluidos, Ondas Mecânicas e Termodinâmica, visando também a continuidade em estudos subsequentes de seu Curso nas disciplinas que tenham esses conteúdos em sua base.
<b>Ementa</b>	Gravitação. Estática e Dinâmica de Fluidos. Oscilações. Ondas Mecânicas. Termodinâmica.
<b>Conteúdo Programático</b>	<p><b>6. GRAVITAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei de Newton da Gravitação</li> <li>• Leis de Kepler</li> </ul> <p><b>7. ESTÁTICA E DINÂMICA DE FLUIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípios Fundamentais da Hidrostática</li> <li>• Equações da Continuidade e de Bernoulli</li> <li>• Viscosidade</li> </ul> <p><b>8. OSCILAÇÕES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos Fundamentais de Movimentos Periódicos</li> <li>• Oscilador Harmônico Simples. Oscilações Amortecidas</li> <li>• Oscilações Forçadas e Ressonância</li> </ul> <p><b>9. ONDAS MECÂNICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de Onda. Velocidade das Ondas e sua Propagação</li> <li>• Princípio de Superposição e Aplicações. Interferência, Ondas Estacionárias e Ressonância</li> </ul> <p><b>10. TERMODINÂMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Equilíbrio Térmico e Temperatura</li> <li>▪ Teoria Cinética</li> <li>▪ Leis da Termodinâmica</li> </ul>
<b>Bibliografia</b>	<p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física 2</i>. Rio de Janeiro: LTC, 1996.</li> <li>• RESNICK, Robert e HALLIDAY, David. <i>Física II, volume II</i>. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S/A, 1978.</li> <li>• NUSSENZVEIG, Herch Moisés. <i>Física Básica, Volume 2, Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor</i>. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1983.</li> <li>• EISBERG, Robert M. <i>Física II: Fundamentos e Aplicações</i>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.</li> <li>• ALONSO, Marcelo. <i>Física, Um Curso Universitário, Volumes I e II</i>. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1972.</li> </ul>

## CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA

### Química Orgânica II

CURSO/SEMESTRE	Química (Bacharelado, Licenciatura e Q. Industrial)
DISCIPLINA	Química Orgânica II
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Orgânica I
CÓDIGO	0170041
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 Horas/Semestre
CRÉDITOS	4 Créditos 4-0-0
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	68 Horas Teóricas/Semestre
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Raquel Guimarães Jacob e Diego da Silva Alves
OBJETIVOS	<p><b>Geral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministrar ao aluno conhecimentos teóricos para a compreensão dos processos e transformações que envolvam as diversas classes de compostos orgânicos e a inter-relação com o cotidiano.</li> </ul> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministrar ao aluno conhecimentos sobre as principais reações de química orgânica, destacando-se reações de substituição e eliminação, reações de compostos carbonílicos e reações pericíclicas.</li> </ul>
EMENTA	Reações de substituição nucleofílica ( $SN_2$ e $SN_1$ ), Reações de Eliminação ( $E_2$ e $E_1$ ), Reações de Aldeídos e Cetonas, Reações de Ácidos Carboxílicos e derivados, Reações Pericíclicas.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE 1 – REAÇÕES DE SUBSTITUIÇÃO NUCLEOFÍLICA:</b></p> <p>1.1 <math>SN_2</math>: Mecanismo e principais aspectos</p> <p>1.2 <math>SN_1</math>: Mecanismo e principais aspectos</p> <p>1.3 <math>SN_2</math> versus <math>SN_1</math>: Competição entre mecanismos.</p> <p><b>UNIDADE 2 – REAÇÕES DE ELIMINAÇÃO:</b></p> <p>2.1 <math>E_2</math>: Mecanismo e principais aspectos</p> <p>2.2 <math>E_1</math>: Mecanismo e principais aspectos</p> <p>2.3 <math>E_2</math> versus <math>E_1</math>: Competição entre mecanismos</p> <p>2.4 <math>SN_2</math>, <math>SN_1</math>, <math>E_2</math> e <math>E_1</math>: Competição na formação dos produtos.</p> <p><b>UNIDADE 3 - REAÇÕES DE ALDEÍDOS E CETONAS:</b></p> <p>3.1 Carbonila e Reatividade</p> <p>3.2 Reações de Adição Nucleofílica</p> <p>3.2.1 Adição de Nucleófilos Metálicos, Hidretos e Cianetos</p> <p>3.2.2 Formação de Iminas, Enaminas e derivados</p> <p>3.2.3 Formação de Hidratos</p> <p>3.2.4 Formação de Cetais: Grupos Protetores</p> <p>3.2.5 Formação de Tiocetais</p> <p>3.2.6 Reação de Wittig</p> <p>3.3 Estereoquímica das Reações de Adição Nucleofílica</p> <p>3.4 Reações de Adição Conjugada</p> <p>3.5 Reações no Carbono <math>\alpha</math> Carbonílico</p>

	<p>3.5.1 Tautomerismo Ceto-Enólico  3.5.2 Enolatos e Enaminas como Nucleófilos  3.5.3 Halogenação  3.5.4 Alquilação  3.5.5 Adição de Michael  3.5.6 Condensações Aldólicas  3.5.7 Anelação de Robinson</p> <p><b>UNIDADE 4 - REAÇÕES DE ÁCIDOS CARBOXÍLICOS E DERIVADOS</b></p> <p>4.1 Reatividade de Ácidos Carboxílicos e derivados  4.2 Reações de Substituição Nucleofílica Acílica  4.2.1 Reações de Cloretos de Acila  4.2.2 Reações de Anidridos de Ácido  4.2.3 Reações de Ésteres  4.2.4 Reações de Ácidos Carboxílicos  4.2.5 Reações de Amidas</p> <p><b>UNIDADE 5 - REAÇÕES PERICÍCLICAS:</b></p> <p>5.1 Simetria de Orbitais  5.2 Reações Eletrocíclicas  5.3 Reações de Cicloadição:  5.3.1 Cicloadição [4+2] – Reação de Diels-Alder  5.3.2 Cicloadição [2+2]  5.3.3 Cicloadição [8+2]  5.4 Rearranjos Sigmatrópicos</p>
Bibliografia	<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>1- Bruice, P. Y.; Química Orgânica - vol. 1 e 2, 4ª ed., Pearson - Prentice Hall, São Paulo, 2006.  2- Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B.; Química Orgânica, 10a ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2012.  3- McMurry, J.; Química Orgânica, 7a ed. Combo, Cengage Learning, São Paulo, 2011.  4- Carey, F. A.; Química Orgânica, 7a ed., vol 1 e 2, AMGH Editora Ltda, Porto Alegre, 2011.  5- Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Organic Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2012.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>1- Allinger, N.; Cava, M.; de Jongh, D.; Química Orgânica, 2a ed., Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 1978.  2- March, J.; Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure, 6th ed., McGraw-Hill, New York, 2007.  3- Carey, F. A.; Sundberg, R. J.; Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms. Part B: Reactions and Synthesis, 4rd ed., Plenum Press, New York, 2004.</p>

**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA**  
**ESTATÍSTICA BÁSICA**  
**Bacharelado em Química**

CURSO/SEMESTRE	Terceiro semestre Engenharia Agrícola, Meteorologia, Física, Matemática, Informática, Química, Química de Alimentos, Gerenciamento e Consumo, Especialização e Mestrado em Química e Especialização em Ciência dos Alimentos.
DISCIPLINA	<b>ESTATÍSTICA BÁSICA</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatório
PRÉ-REQUISITO	Cálculo 2
CÓDIGO	100226
DEPARTAMENTO	Matemática e Estatística (DME)
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 horas
CRÉDITOS	4 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA	2 Teóricas, 2 Práticas 2-0-2
ANO/SEMESTRE	1998
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	
OBJETIVOS	Geral: Habilitar o estudante para a compreensão da base conceitual e metodológica da estatística requerida no planejamento, análise de dados e interpretação de resultados de pesquisa científica. Específico: Fundamentação estatística para o estudo de disciplinas do ciclo profissional.
EMENTA	Estatística descritiva, elementos de probabilidade e de inferência estatística; base conceitual, métodos e aplicações da estatística em ciência e tecnologia.
PROGRAMA	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Introdução.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 História, conceito, funções e aplicações da estatística. Estatística na pesquisa científica.</li> <li>1.2 População e amostra; características e variáveis; observações e dados.</li> </ol> </li> <li><b>2. Estatística Descritiva.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Apresentação de dados estatísticos: tabelas e gráficos.</li> <li>2.2 Distribuição de frequências; histograma e</li> </ol> </li> </ol>

	<p>polígono de frequências; ogiva.</p> <p>2.3 Medidas de posição e de dispersão; assimetria e curtose.</p> <p>2.4 Análise Exploratória; técnicas para exploração e interpretação de dados; resumo de cinco pontos; diagrama de ramo e folhas; gráfico de caixas.</p> <p><b>3. Elementos de Probabilidade.</b></p> <p>3.1 Conceitos fundamentais: experimento aleatório, espaço básico, eventos; conceitos de probabilidade; principais probabilidades; probabilidade condicional e independência estatística; aplicações.</p> <p>3.2 Variáveis aleatórias unidimensionais discretas e contínuas: conceitos; função de probabilidade; função de distribuição de probabilidade; valor esperado; momentos; média e variância; assimetria e curtose.</p> <p>3.3 Distribuições de probabilidade importantes: distribuições de Bernoulli, binomial, hipergeométrica, de Poisson; distribuição normal.</p> <p>3.4 Variáveis aleatórias bidimensionais: conceitos; função de probabilidade conjunta; distribuição marginal; distribuição condicional e independência estatística; covariância e correlação; distribuição multinomial e distribuição normal bivariada.</p> <p><b>4. Inferência estatística.</b></p> <p>4.1 População e amostra; amostragem aleatória; distribuições amostrais da média e da variância; teorema central do limite; amostragem de distribuição normal; distribuições qui-quadrado, t e F.</p> <p>4.2 Estimação por ponto: conceitos; métodos de estimação; propriedades dos estimadores.</p> <p>4.3 Estimação por intervalo: conceito; intervalo de confiança para a média.</p> <p>4.4 Teste de hipótese: conceitos; hipótese estatística; erros de decisão; nível de significância e potência do teste.</p> <p>4.5 Teste de hipótese referente à média de uma população normal; teste da hipótese de igualdade das médias e testes das hipóteses de igualdade das variâncias de duas populações normais; testes de hipóteses referentes à proporções.</p> <p>4.6 Análise de regressão e correlação linear simples: caracterização; estimação por ponto e por intervalo; testes de hipóteses.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>BLACKWELL, D. <b>Estatística Básica</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil Ltda. 1974.143p.</p> <p>BOTELHO, E.M.D.; MACIEL, A.J. <b>Estatística Descritiva (Um</b></p>

	<b>Curso Introdutório).</b> Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa. 1992. 65p
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. <b>Estatística Básica</b>. São Paulo: Atual Editora. 1987.</p> <p>HOEL, P.G. <b>Estatística Elementar</b>. São Paulo: Editora Atlas S.A. 1980.</p> <p>IEMMA, A.F. <b>Estatística Descritiva</b>. Piracicaba: Fi Sigma Rô Publicações. 1992. 182p.</p> <p>MEYER, P.L. <b>Probabilidade, Aplicações à Estatística</b>. Rio de Janeiro; Ao Livro Técnico S.A. 1976.</p> <p>MORETTIN, P.A. <b>Introdução à Estatística para Ciências Exatas</b>. São Paulo: Editora Ltda. 1981.211p.</p> <p>PARADINE, C.G.; RIVETT, B.H.P. <b>Métodos Estatísticos para Tecnologistas</b>. São Paulo: Ed. Polígono / Editora da Universidade de São Paulo. 1974. 350p. PIMENTEL</p> <p>GOMES, F. <b>Iniciação à Estatística</b>. 6 ed. São Paulo; Livraria Nobel. S.A. 1978. 211p.</p> <p>SILVA, J.G.C. da. <b>Estatística Básica</b>. Versão preliminar. Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 1992. 173p.</p> <p>SILVEIRA Jr., P.S., MACHADO, A.A., ZONTA, E.P., SILVA, J.B. <b>Curso de Estatística</b>, vol. 1. Pelotas: Editora Universitária, UFPEL. 1989.135p. SILVA, J.B. <b>Curso de Estatística</b>, vol. 2. Editora Universitária, UFPEL. Pelotas, 1992.</p> <p>SPIEGEL, M.R. <b>Estatística</b>. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil. 1975. 580p.</p>

### CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA MINERALOGIA

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química/ 3º Semestre
DISCIPLINA	Mineralogia
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Não há
CÓDIGO	D000827
DEPARTAMENTO	Engenharia Geológica (Geologia – 080)
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 horas
CRÉDITOS	Três (3)
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	2-0-1
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	Giovani Cioccarì, Leonardo Renner, Luiz Henrique Ronchi
OBJETIVOS	Compreender, descrever e identificar os minerais formadores de rochas, de minérios e de agregados em geral. Estudar estruturas cristalinas dos minerais, sua composição química, e suas propriedades físicas e químicas no contexto geológico e aplicações.
EMENTA	Origem e evolução dos minerais no contexto geológico. Conceito de mineral, minério, mineralóide e rocha; - Estrutura dos sólidos: Sistemas cristalinos e cela unitária; Propriedades físicas e químicas dos minerais. Classificação e uso dos minerais. Aplicações.
PROGRAMA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Origem dos Minerais e Rochas no contexto do sistema solar e da Terra.</li> <li>2. Ciclos das rochas e minerais.</li> <li>3. Introdução à química de minerais e rochas.</li> <li>4. Identificação macroscópica de minerais.</li> <li>5. Intemperismo e minerais. Minerais e rochas ígneas, rochas metamórficas e sedimentares.</li> <li>6. Princípios de Cristalografia. Crescimento cristalino e agregação. Geminação.</li> <li>7. Grupo dos Tectossilicatos (Quartzo, Feldspatos). Grupo dos Filossilicatos: (micas, cloritas e argilas) e Inossilicatos (piroxênios e anfibólios). Grupo dos ortossilicatos (olivina). Grupo dos Haletos ou Halóides (Halita e fluorita) Grupo dos carbonatos (calcita, dolomita) e minerais de minério (sulfetos e sulfatos, óxidos e hidróxidos)</li> <li>8. Aplicações</li> </ol>
BIBLIOGRAFIA	<p>Básica: KLEIN, C.; DUTROW, C. S. 2012. <i>Manual de Ciência dos Minerais (after J.D.Dana)</i>. Porto Alegre: Artmed Editora S. A., 23 ed., 715 p. + CD-Rom</p> <p>Complementar: PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T. H. 2006. <i>Para Entender a Terra</i>. Ed. Artmed, 3ª ed. (MENEGAT, STANLEY, S. M. 2006. <i>Earth System History</i>. W.H.Freeman and Company, 2<sup>nd</sup> Ed. New York, 567p. R., Fernandes, L. A. D., Fernandes, P. C. e Porcher, C.: Tradutores). 656 pp. + CD-Rom TEIXEIRA, W.; TAIOLI, F.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R. (Orgs). 2008. <i>Decifrando a Terra</i>. Oficina de Textos. São Paulo, 568 p</p>

## **Quarto Semestre**



## CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA QUÍMICA ANALÍTICA CLÁSSICA

CURSO/SEMESTRE	Química Industrial/4º Período Bacharelado em Química/ 4º período Licenciatura em Química/5º período
DISCIPLINA	<b>Química Analítica Clássica</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Geral, Química Geral Experimental, Cálculo 1
CÓDIGO	1650098
CARGA HORÁRIA TOTAL	102 horas
CRÉDITOS	6 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	2-0-4
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Adriane Medeiros Nunes Alzira Yamasaki Anderson Schwingel Ribeiro Mariana Antunes Vieira
OBJETIVOS	<p><b>Objetivos Gerais:</b> Preparar profissionais químicos aptos a observar e compreender os princípios da análise clássica em química qualitativa e quantitativa, de maneira a que possam desenvolver atividades de pesquisa e aplicada em instituições públicas e privadas e na prestação de serviços.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Através das aulas práticas e das aulas teóricas, os alunos deverão adquirir as boas práticas laboratoriais, focando principalmente no:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hábitos de observação e de espírito crítico na execução dos métodos analíticos;</li> <li>- Hábitos de utilização de equipamentos de proteção individual e cuidado com a segurança no laboratório;</li> <li>- Hábitos de correção de análises químicas e o relacionamento de conduta analítica com as operações fundamentais de análise, que vão além da simples memorização de valores numéricos e fórmulas;</li> <li>- Hábitos de trabalhar em equipe e conservar a vidraria, reagentes e equipamentos utilizados na análise.</li> </ul>
EMENTA	Introdução à Química Analítica, Análise Qualitativa e Quantitativa. Equilíbrio Químico (ácido-base, solubilidade, precipitação, complexação e oxidação-redução). Expressões químicas e numéricas, erros e tratamentos de dados em Química Analítica. Análise Gravimétrica. Análise volumétrica.
PROGRAMA	<p><b>MÓDULO TEÓRICO</b></p> <p><b>Unidade 1 . Introdução a Química Analítica</b></p> <p>1.1. Objetivo, definição e importância da Química Analítica, Análise Qualitativa e Quantitativa, Metodologia Analítica;</p> <p>1.2. Métodos de análises mais comuns empregados na Química;</p> <p>1.3. Tendências modernas em análises químicas.</p> <p><b>Unidade 2. Análise qualitativa</b></p>

	<p>2.1. Técnicas e Equipamentos da Análise Qualitativa;</p> <p>2.2. Reações por via úmida e por via seca;</p> <p>2.3. Identificação de cátions e ânions.</p> <p><b>Unidade 3. Equilíbrio químico</b></p> <p>3.1. Eletrólito e não eletrólito, Teoria da dissociação eletrolítica, Lei da ação das massas, constantes de equilíbrio, Grau de dissociação, atividade e coeficiente de atividade.</p> <p>3.2. Equilíbrio Ácido-base;</p> <p>3.3. Equilíbrio de solubilidade e precipitação;</p> <p>3.4. Equilíbrio de complexação;</p> <p>3.5. Equilíbrio de óxido-redução.</p> <p><b>Unidade 4. Estatística em Química Analítica</b></p> <p>4.1. Algarismos significativos e tratamento dos cálculos;</p> <p>4.2. Erros: natureza, classificação e eliminação;</p> <p>4.3. Precisão e Exatidão;</p> <p>4.4. Testes estatísticos (Teste F, Teste t e Teste Q);</p> <p>4.5. Expressão final dos resultados.</p> <p><b>Unidade 5. Análise Gravimétrica</b></p> <p>5.1. Princípios da Gravimetria (tipos de precipitados, mecanismos de precipitação, técnica de precipitação lenta, envelhecimento dos precipitados, contaminação dos precipitados, separação Quantitativa e precipitação em solução homogênea - PSH);</p> <p>5.2. Métodos Gravimétricos (Análise por volatilização e precipitação);</p> <p>5.3. Cálculos e expressão dos resultados.</p> <p><b>Unidade 6. Introdução a Análise volumétrica</b></p> <p>6.1. Fundamentos e classificação;</p> <p>6.2. Características das reações fundamentais;</p> <p>6.3. Padrão primário e soluções padrões;</p> <p>6.3. Cálculos envolvidos nas determinações volumétricas.</p> <p><b>Unidade 7. Volumetria de Neutralização</b></p> <p>7.1. Fundamentos teóricos e aplicações;</p> <p>7.2. Indicadores ácido-base;</p> <p>7.3. Curvas de titulação;</p> <p>7.4. Cálculo do erro de titulação.</p> <p><b>Unidade 8. Volumetria de precipitação</b></p> <p>8.1. Fundamentos teóricos e aplicações;</p> <p>8.2. Curvas de titulação;</p> <p>8.2. Métodos Argentimétricos (Morh, Volhard e Fajans).</p> <p><b>Unidade 9. Volumetria de complexação</b></p> <p>9.1. Fundamentos teóricos, Composição do EDTA em função do pH, efeito de tampão, agentes mascarantes e aplicações;</p> <p>9.2. Indicadores metalocrômicos;</p> <p>9.3. Curvas de titulação.</p> <p><b>Unidade 10. Volumetria de óxido-redução</b></p> <p>10.1. Fundamentos teóricos e Aplicações;</p> <p>10.2. Indicadores de oxidação-redução;</p> <p>10.3. Curvas de titulação;</p> <p>10.4. Métodos de óxido-redução: Permanganometria, Dicromatometria e Iodometria.</p> <p><b>Módulos Experimentais</b></p> <p>1. Operações gerais de laboratório comuns à química analítica, normas de segurança e equipamentos de proteção individual (EPI)</p>
--	---

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Equipamentos e técnicas da Química Analítica Qualitativa em escala semi-micro</li> <li>3. Detecção dos Cátions mais comuns</li> <li>4. Detecção dos ânions mais comuns</li> <li>5. Experimentos sobre Equilíbrio Químico</li> <li>6. Aparelhos volumétricos e balanças Analíticas</li> <li>7. Análise Gravimetria</li> <li>8. Volumetria de Neutralização</li> <li>9. Volumetria de Neutralização</li> <li>10. Volumetria de Precipitação</li> <li>11. Volumetria de complexação</li> <li>12. Volumetria de oxidação-redução</li> </ol>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>A. VOGEL, “Química Analítica Qualitativa”, 5ª Ed., Mestre Jou, São Paulo, 1981.</p> <p>VOGEL, Análise Química Quantitativa, 5ª ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1992.</p> <p>N. BACCAN et al., “Química Analítica Quantitativa Elementar”, 3º ed., Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo, 2001.</p> <p>D.C. HARRIS, “Explorando a Química Analítica”, 4ª ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2011.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>F.B. MARTI, S.A. JIMENO, F.L. CONDE, J.H. MENDEZ, Química analítica cualitativa. 18ª Ed. 5ª Reimp., Madrid – Thomson Paraninfo, 2008.</p> <p>S.P.J. HIGSON, “Química Analítica”, McGraw-Hill, São Paulo, 2009.</p> <p>R. ISUYAMA, “Experiências sobre Equilíbrio Químico”, USP, São Paulo, 1985.</p> <p>D.C. HARRIS, “Análise Química Quantitativa”, 8ª ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2012.</p> <p>N. BACCAN, “Introdução à Semimicroanálise Qualitativa”, 7ª ed., Editora da UNICAMP, Campinas, 1997.</p>



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA

CURSO/SEMESTRE	BACHARELADO EM QUÍMICA - 4º SEMESTRE
DISCIPLINA	BIOQUÍMICA I
CARÁTER DA DISCIPLINA	TEÓRICO – PRÁTICO
PRÉ-REQUISITO	Química Orgânica II
CÓDIGO	160025
DEPARTAMENTO	BIOQUÍMICA
CARGA HORÁRIA TOTAL	85 HORAS
CRÉDITOS	5
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA	(3-0-2)
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	LUCIANO DO AMARANTE WILIAM PERES
OBJETIVOS	<p><b>Objetivo geral</b></p> <p>Ao final do semestre os alunos deverão ser capazes de reconhecer a estrutura, a função e a importância das macromoléculas biológicas e compostos químicos biologicamente importantes.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Ao final do semestre os alunos deverão ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- caracterizar, reconhecer a estrutura e identificar as principais funções de glicídios, lipídios, aminoácidos e proteínas, vitaminas, coenzimas, enzimas e ácidos nucleicos;</li><li>- relacionar a organização estrutural dos compostos e macromoléculas biológicas com funções desempenhadas nos</li></ul>

	organismos vivos (organização supramolecular e catálise).
EMENTA	Estrutura e organização celular dos organismos vivos. Química de glicídios, lipídios e proteínas. Enzimas. Vitaminas e coenzimas. Nucleotídeos e ácidos nucleicos. Bases moleculares da expressão Gênica
PROGRAMA	<p><b>I - Estrutura e organização celular dos organismos vivos</b>  Introdução. Organismo eucarioto e procarioto. Organização estrutural dos organismos vivos. Componentes da célula eucariótica. Membranas. Núcleo. Citoplasma. Organelas. Componentes moleculares da célula.</p> <p><b>II – Química de aminoácidos e proteínas</b>  Introdução. Aminoácidos: conceito, funções, exemplos e nomenclatura; isomeria, classificação, comportamento ácido-básico, curvas de titulação. Peptídeos: conceito, ligação peptídica, classificação, exemplos de oligopeptídeos de importância biológica. Proteínas: conceito, importância e diversidade funcional, classificação; níveis de organização estrutural (conformação espacial), exemplos; propriedades, ponto isoelétrico. Princípios de separação de proteínas.</p> <p><b>III – Enzimas</b>  Introdução, conceito, propriedades. Mecanismo da reação enzimática. Classificação e nomenclatura. Características estruturais e funcionais. Especificidade enzimática. Enzimas constitutivas e induzidas. Cinética da reação enzimática. Inibição enzimática. Regulação da atividade enzimática. Isoenzimas. Complexo multienzimáticos.</p> <p><b>IV - Química de glicídios</b>  Introdução. Conceito, funções, classificação. Monossacarídeos: conceito, características, estrutura, classificação, nomenclatura e exemplos, estereoisomeria, formas cíclicas, propriedades. Oligossacarídeos: conceito, ligação glicosídica, Dissacarídeos: conceito, exemplos e nomenclatura; açúcares redutores. Polissacarídeos: conceito, funções, classificação, estruturas, exemplos.</p> <p><b>V – Química de lipídios</b>  Introdução. Conceito, funções, classificação. Ácidos graxos: conceito, características, classificação, exemplos, nomenclatura e fontes, propriedades. Acilgliceróis, fosfoacilgliceróis, esfingolipídios e ceras. Isoprenóides: terpenos e esteróides. Prostaglandinas. Comportamento em solução aquosa, papel nas membranas biológicas.</p>

## **VI – Nucleotídeos e ácidos nucleicos**

Introdução. Nucleotídios: conceito, estrutura, nomenclatura, funções. Ácidos nucleicos: DNA e RNA. Estrutura, funções, ligação fosfodiéster, síntese. Processamento de RNA. Código genético. Síntese de Proteínas.

## **VII - Vitaminas e coenzimas**

Introdução. Classificação, funções. Vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis: estrutura, função bioquímica, fontes nutricionais, carência. Coenzimas.

### **PARTE PRÁTICA**

#### **1. pH e sistemas-tampão**

#### **2. Testes colorimétricos para detecção de aminoácidos, peptídeos de proteínas**

- 2.1 Reação de Ninhidrina
- 2.2 Reação de Biureto
- 2.3 Reação de Millon
- 2.4 Reação Xantoproteica
- 2.5 Reação de Sakaguchi

#### **3. Solubilidade de proteínas**

- 3.1 Reações de precipitação de proteínas com desnaturação
  - 3.1.2 Ação do calor
  - 3.1.3 Ação de solventes orgânicos
  - 3.1.4 Ação de sais de metais pesados
  - 3.1.5 Ação de reagentes alcalóides
  - 3.1.6 Reação de Heller
  - 3.1.7 Reações de precipitação de proteínas sem desnaturação
- 3.2 Ação da força iônica

#### **4 .Determinação do ponto isoelétrico da caseína**

#### **5. Enzimas**

- 5.1. Efeito da variação do tempo de incubação
- 5.2. Efeito da concentração da enzima
- 5.3. Efeito da variação do pH sobre a atividade enzimática
- 5.4. Efeito da variação da concentração do substrato

#### **6. Nucleotídeos e ácidos nucleicos**

- 6.1. Extração dos ácidos nucleicos DNA e RNA
- 6.2. Reação para caracterização de DNA
- 6.3. Reação para caracterização indireta de RNA

#### **7. Glicídeos**

- 7.1. Reações de identificação

#### **8. Solubilidade Glicídeos**

##### **8.1.1.**

- 8.1.2. Reação de Molisch

- 8.1.3. Reações de redução

- 8.1.3.1. Aquecimento em meio alcalino

- 8.1.3.2. Reação de Benedict

- 8.1.3.3. Reação de Barfoed

- 8.1.3.4. Teste das Osazonas

	<p>7.1.4. Reação de Seliwanoff</p> <p>7.1.5. Reação de Bial</p> <p>7.2. Extração e caracterização de polissacarídeos</p> <p>7.2.1. Prova do iodo (amido e glicogênio)</p> <p>7.2.2. Hidrólise ácida (amido)</p> <p>7.2.3. Hidrólise enzimática (amido)</p> <p>8. Lipídios</p> <p>8.1. Solubilidade</p> <p>8.2. Índice de iodo</p> <p>8.2. Emulsificação</p> <p>8.3. Saponificação</p> <p>8.3.1. Separação dos ácidos graxos</p> <p>8.3.2. Dessalgação de sabões</p> <p>8.3.3. Sabões insolúveis</p> <p>8.4. Esteróides</p> <p>8.4.1. Reação de Liebermann-Buchard</p> <p>8.4.2. Reação de Salkowski</p>
BIBLIOGRAFIA	<p>BERG, J.M.; TYMOCZKO, J.L.; STRYER, L. Bioquímica Fundamental., 1ª edição, Ed. Guanabara Koogan, 2011. 780 p.</p> <p>BERG, J.M.; TYMOCZKO, J.L.; STRYER, L. Bioquímica., 6ª edição, Ed. Guanabara Koogan, 2008. 1154 p.</p> <p>FARRELL, S.O.; CAMPBELL, M.K. Bioquímica – Combo. Cengage Learning. 5 ed. 2007. 916 p.</p> <p>FERRIER, D.R.; CHAMPE, P.C. Bioquímica Ilustrada. 4 ed. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. ArtMed, 2009. 528 p.</p> <p>LEHNINGER, A.; NELSON, D.; COX, M.M. <b>Princípios de Bioquímica</b>. Ed. Sarvier, 1995, 839 p.</p> <p>MARZZOCCO, A. &amp; TORRES, B. B. <b>Bioquímica Básica</b>. 3 ed. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007. 400 p.</p> <p>NELSON, D.L.; COX M.M. Lehninger Princípios de Bioquímica. 5 ed. Sarvier /ArtMed, 2011. 1304 p.</p> <p>PRATT, C.W.; CORNELLY, K. <b>Bioquímica Essencial</b>. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2006. 716 p.</p> <p>VOET, D.; VOET, J.G. <b>Bioquímica</b>. 4 ed. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. ArtMed, 2013. 1512 p.</p>

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**QUÍMICA BACHARELADO**  
**FÍSICO-QUÍMICA 1**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado / 4º semestre
DISCIPLINA	<b>Físico-Química 1</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Cálculo I, Química Geral e Química Geral Experimental
CÓDIGO	1650101
UNIDADE	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 h
CRÉDITOS	04 créditos
NATUREZA DA CARGA	4-0-0
PROFESSOR(ES)	Gracélie Aparecida Serpa Schulz
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b>  Fornecer aos acadêmicos subsídios ao desenvolvimento dos princípios fundamentais da Termodinâmica Química Clássica de Equilíbrio, bem como de suas inter-relações com outras áreas da química.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>  - apresentar a termodinâmica clássica de equilíbrio, estabelecendo as diferenças entre o pensamento indutivo e dedutivo;  - trabalhar os conhecimentos adquiridos de forma interdisciplinar;  - proporcionar a análise crítica do fazer ciência e dos modelos apresentados;</p>
EMENTA	Sistemas Físico-Químicos: Descrição fenomenológica de gases, líquidos e sólidos. Termodinâmica clássica de equilíbrio. Equilíbrio de fases em sistemas de um componente. Pesquisa na área de físico-química.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I – SISTEMAS FÍSICO-QUÍMICOS</b>  1.1. Descrição fenomenológica de sólidos, líquidos e gás  1.2. Descrição de sistemas físico-químicos  1.3. Lei de Boyle e Lei de Gay-Lussac  1.4. Equação de estado de um gás ideal  1.5. Mistura de gases – Lei de Dalton  1.6. Coeficientes de expansão térmica e compressibilidade  1.7. Lei da distribuição barométrica  1.8. Equações de estado para gases reais</p> <p><b>UNIDADE II - PRIMEIRO PRINCÍPIO DA TERMODINÂMICA</b>  2.1. Introdução à Termodinâmica  2.2. Princípio Zero da Termodinâmica  2.3. Escala termodinâmica de temperatura  2.4. Calor e trabalho  2.5. Energia Interna e o Primeiro Princípio da Termodinâmica  2.6. O experimento de Joule</p>



	<p>2.7. Capacidades caloríficas  2.8. Entalpia  2.9. Propriedades termodinâmicas como função de estado  2.10. Efeito Joule-Thomson  2.11. Processos adiabáticos e isotérmicos  2.12. Termoquímica: calor de reação, calor de formação, calorimetria</p> <p><b>UNIDADE III – SEGUNDO E TERCEIRO PRINCÍPIOS DA TERMODINÂMICA</b>  3.1. Limitações do Primeiro Princípio  3.2. Processos cíclicos  3.3. Eficiência das Máquinas Térmicas - Ciclo de Carnot  3.4. O Segundo Princípio da Termodinâmica  3.5. Entropia e probabilidade  3.6. Combinação entre o Primeiro e Segundo Princípios – equação fundamental  3.7. Cálculos para variações de entropia em transformações físico-químicas.  3.8. Princípio da Desigualdade de Clausius  3.9. Trabalho máximo  3.10. Variações de entropia com Temperatura e Pressão  3.11. Entropia e irreversibilidade  3.12. Terceiro Princípio da Termodinâmica</p> <p><b>UNIDADE IV – ENERGIA LIVRE E POTENCIAL QUÍMICO</b>  4.1. Critérios para mudanças espontâneas  4.2. Energias Livres de Helmholtz e Gibbs  4.3. Cálculos das relações termodinâmicas  4.4.. Potencial químico  4.5. Variação das energias livres com a temperatura e pressão  4.6. Relações de Maxwell  4.7. Equações fundamentais da termodinâmica</p> <p><b>UNIDADE V – EQUILÍBRIO QUÍMICO</b>  5.1 Sistemas de composição variável  5.2 Quantidades molares parciais  5.3 Estados de equilíbrio e estados de não-equilíbrio  5.4 Afinidade química  5.5 Princípio de Le Chatellier  5.6 Quociente reacional e a constante de equilíbrio  5.7 Efeito de pressão e temperatura sobre a constante de equilíbrio  5.8 Aplicações</p>
AVALIAÇÃO	A avaliação será realizada através de duas provas teóricas.
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CASTELLAN G.W., Fundamentos de Físico-química; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996, 527p.</li> <li>2. ALBERTY, R.A., SILBEY, R.J. Physical Chemistry, 2<sup>nd</sup> ed. New York: Wiley &amp; Sons, 1997, 950p.</li> <li>3. ATKINS, P.W., Físico-Química. Vol. 1, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996 . 1014p.</li> <li>4. BALL, D.W. Físico-química vol.1 São Paulo:Thomson,</li> </ol>

	<p>2005, 450p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Mac Quarrie, J.D. Simon, Physical Chemistry, University, Science Books, 1997, 1020p.</li> <li>6. MOORE, W. J., Físico-Química; vol.1 e 2, 1ª.ed. São Paulo. Edgar Blücher, 1976. 886p</li> <li>7. KOZLIAK, E.I. Introduction of Entropy via the Boltzmann distribution in Undergraduate Physical Chemistry: A Molecular Approach, Journal of Chemical Education, Vol. 81, 2004, 1595-1598.</li> <li>8. WEDDLER, G. Manual de Química Física, Lisboa: Fundação Lacoste Gubenkian, 4ª. Ed., 2001, 1970p.13.</li> <li>9. Gary, R.K. The Concentration Dependence of the <math>\Delta S</math> Term <math>W</math> in the Gibbs Free Energy Function: Application to Reversible Reactions in Biochemistry, Journal of Chemical Education, Vol. 81 No. 11, 2004 1599.</li> <li>10. MOREIRA, N.H., SACCHI, B.M. Sobre a Primeira Lei da Termodinâmica. <i>Quim. Nova</i>, Vol. 24, No. 4, 536-567, 2001.</li> </ol>
--	--



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



<b>Disciplina</b>	Física Básica III
<b>Código</b>	090115
<b>Departamento</b>	Física
<b>Carga Horária Semanal</b>	04 horas
<b>Natureza da CH</b>	Teórica
<b>Carga Horária Total</b>	68 horas/semestre
<b>Créditos</b>	04
<b>Pré-Requisitos</b>	Física Básica II (090114) + Cálculo II (0100017) ou Cálculo II (0100298) ou Física Básica II (090114) + Cálculo 2 (0100302).
<b>Caráter</b>	Obrigatória
<b>Cursos/Semestre</b>	1800/3; 2900/3; 3800/5; 3910/4; 4410/4; 4420/4; 4440/4; 5200/4; 6100/3; 6200/4; 6300/4; 6400/3; 6700/4; 6900/3e 7000/3.
<b>Professores</b>	Um professor do DF.
<b>Objetivos</b>	A disciplina de Física Básica III visa transmitir ao aluno conhecimentos que permitam a compreensão da existência de campos elétricos e magnéticos, o cálculo das grandezas que os definem e as suas aplicações, visando também dar formação para as disciplinas subseqüentes de seu curso em cuja base estejam esses conteúdos.
<b>Ementa</b>	Eletrostática. Eletrodinâmica, noções de Circuitos Elétricos e Eletromagnetismo.
<b>Conteúdo Programático</b>	<p><b>11. ELETROSTÁTICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Condutores e Isolantes. Lei de Coulomb. Quantização e Conservação da Carga</li><li>• Campo Elétrico de Cargas Estáticas. Lei de Gauss</li><li>• Noção de Potencial Elétrico devido a cargas e a Sistemas de Cargas. Energia Potencial Elétrica</li><li>• Capacitância. Materiais Dielétricos</li></ul> <p><b>12. ELETRODINÂMICA, NOÇÕES DE CIRCUITOS ELÉTRICOS E ELETROMAGNETISMO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Corrente e Densidade de Corrente Elétrica. Leis de Ohm e Joule. Força Eletromotriz. Leis de Kirchhoff.</li><li>• Campo Magnético. Força de Lorentz. Forças e Torques sobre Correntes devidas a Campos Magnéticos. Campos devidos a Correntes. Lei de Ampère</li><li>• Fluxo Magnético e Lei de Faraday-Lenz</li><li>• Materiais Magnéticos</li><li>• Indutância</li></ul>
<b>Bibliografia</b>	<p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. <i>Fundamentos de Física 3</i>. Rio de Janeiro: LTC, 1996.</li><li>• RESNICK, Robert e HALLIDAY, David. <i>Física 3, 4ª Edição</i>. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. Editora S/A, 1996.</li><li>• NUSSENZVEIG, H. Moysés. <i>Curso de Física Básica 3 - Eletromagnetismo, 1ª Edição</i>. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1997.</li><li>• EISBERG, Robert M. <i>Física: Fundamentos e Aplicações</i>, Volumes II e III. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.</li><li>• ALONSO, Marcelo. <i>Física, Um Curso Universitário, Volume II – Campos e Ondas</i>. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1972.</li></ul>

## MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE I

CURSO/SEMESTRE	Química (Bacharelado, Licenciatura e Q. Industrial)/quinto semestre
DISCIPLINA	<b>MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE I</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Orgânica II
CÓDIGO	170043
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68
CRÉDITOS	4 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	4-0-0
PROFESSORES E CARGA HORÁRIA	Diego da Silva Alves, Eder João Lenardão
OBJETIVOS	<p>2.1. Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ministrar ao aluno conhecimentos sobre os principais métodos físicos atualmente aplicados para identificação e/ou determinação estrutural absoluta de compostos orgânicos.</li> </ul> <p>2.2. Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ministrar ao aluno conhecimentos teóricos sobre Espectrometria de massas, espectroscopia no infra-vermelho e de Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio e Carbono-13;</li> <li>Proporcionar conhecimentos teórico/práticos que permitam ao aluno analisar espectros de substâncias inéditas ou não, e identificar a sua estrutura, bem como em alguns casos o seu grau de pureza.</li> </ul>
EMENTA	Espectrometria de massas. Espectroscopia de absorção no infravermelho. Noções de Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear de $^1\text{H}$ e $^{13}\text{C}$ .
PROGRAMA	<p>1. Espectrometria de Massas (EM). Introdução. Instrumentação. O espectro de massas. Interpretação dos espectros. Determinação da fórmula molecular. Reconhecimento do pico do íon molecular. Fragmentações. Rearranjos. Espectros de referências.</p> <p>2. Espectroscopia de absorção no infra-vermelho (IV). Introdução. Instrumentação. Manuseio da amostra. Interpretação dos espectros. Frequências características de grupamentos em moléculas orgânicas. Espectros de referências.</p> <p>3. Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Introdução. Instrumentação e manuseio da amostra. Deslocamento químico. RMN de hidrogênio (<math>^1\text{H}</math>), carbono-13 (<math>^{13}\text{C}</math>) e outros isótopos. Acoplamentos simples spin-spin. Hidrogênios em heteroátomos. Acoplamentos de hidrogênio e</p>

	<p>outros núcleos. Equivalência de deslocamento químico e equivalência magnética. Sistemas AMX, ABX e ABC com três constantes de acoplamentos. RMN de <math>^{13}\text{C}</math>. Introdução. Interpretação dos espectros. Deslocamentos químicos. Acoplamentos de Spin. Análise quantitativa. Espectros desacoplados. Novas dimensões em RMN: Correlações homonucleares e heteronucleares.</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Silverstein, R. M.; Webster, F. X.; Kiemle, D. J.; Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos, 7ª ed., LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S. A., Rio de Janeiro, 2007.</li> <li>2- Pavia, D. L.; Lampman, G. M.; Kriz, G. S.; Vyvyan, J. R.; Introdução à Espectroscopia, 4ª ed., Cengage Learning, São Paulo, 2010.</li> <li>3- Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Organic Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2012.</li> <li>4- Bruice, P. Y.; Química Orgânica - vol. 1, 4ª ed., Pearson - Prentice Hall, São Paulo, 2006.</li> <li>5- Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B.; Química Orgânica, 10ª ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2012.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- McMurry, J.; Química Orgânica, 7ª ed. Combo, Cengage Learning, São Paulo, 2011.</li> <li>2- Carey, F. A.; Química Orgânica, 7ª ed., vol 1, AMGH Editora Ltda, Porto Alegre, 2011.</li> <li>3- Shriner, R. L.; Fuson, R. C.; Curtin, D. Y.; Morrill, T. C.; Identificação Sistemática de Compostos Orgânicos, 6ª edição, Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1983.</li> </ol>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E  
ESTATÍSTICA



<b>Disciplina</b>	<b>Equações Diferenciais</b>
<b>Código</b>	<b>0100269</b>
<b>Departamento</b>	DME
<b>Carga Horária Semanal</b>	04 horas
<b>Natureza da CH</b>	68 h teóricas
<b>Carga Horária Total</b>	68 horas
<b>Créditos</b>	04
<b>Pré-Requisitos</b>	Cálculo III ou Cálculo 3
<b>Caráter</b>	ACA - Obrigatório
<b>Cursos/Semestre de oferecimento pelo DME</b>	0700-4º, 1800- , 2900-4º, 3910-4º, 4410-3º, 4420-3º, 4440-3º, 5200-4º
<b>Professores</b>	Um Professor do DME por turma
<b>Objetivos</b>	<p><b>Geral:</b> Fornecer subsídios aos discentes a fim de que o possam aprender e aplicar os métodos de resolução de problemas diferenciais ordinárias.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolver conceitos de equação diferencial ordinária, sistemas diferenciais ordinários e problemas diferenciais, como problema de condições iniciais, o de condições de contorno, o de autovalores e autofunções;</li><li>• Introduzir os resultados principais da teoria de existência e unicidade das soluções dos problemas diferenciais com um estudo mais profundo no caso de equações e sistemas lineares;</li><li>• Estudar métodos de resolução de equações diferenciais de primeira ordem de tipos diferentes;</li><li>• Estudar métodos de resolução de equações diferenciais de ordem superior;</li><li>• Estudar métodos de resolução de sistemas de equações diferenciais no caso linear com coeficientes constantes;</li><li>• Descrever modelos de aplicações (físicas e geométricas) resolvidos por construção dos problemas diferenciais adequados e sua posterior resolução.</li></ul>
<b>Ementa</b>	<b>EDO da 1ª ordem:</b> Conceitos básicos e problema de Cauchy; Equações explícitas e implícitas e métodos de resolução; Aplicações geométricas e físicas. <b>EDO de ordem superior:</b> Conceitos básicos; Problemas de Cauchy, de condições de contorno e de Sturm-Liouville; Equações lineares e sua resolução; Aplicações. <b>Sistemas de Equações Diferenciais:</b> Conceitos básicos e problema de Cauchy; Sistemas lineares e sua resolução.
<b>Programa</b>	<b>Unidade 1 - Equações diferenciais de primeira ordem</b>

- 1.1. Conceitos básicos:
  - 1.1.1. Definição de equação;
  - 1.1.2. Solução particular e geral;
  - 1.1.3. Condições iniciais e problema de Cauchy.

**Unidade 2 – Equações explícitas em relação à derivada**

- 2.1 Teorema de Cauchy;
- 2.2. Interpretação geométrica de equação e soluções;
- 2.3. Método de isóclinas;
- 2.4. Tipos particulares das equações e métodos da sua resolução:
  - 2.4.1. Equações de variáveis separáveis;
  - 2.4.2. Equações homogêneas;
  - 2.4.3. Equações lineares;
  - 2.4.4. Equações de diferenciais exatas e redutíveis a essas;
  - 2.4.5. Aplicações aos problemas físicos e geométricos;
  - 2.4.6. Equações implícitas em relação à derivada:
    - 2.4.6.1. Equações polinomiais
    - 2.4.6.2. Equações explícitas em relação à função;
    - 2.4.6.3. Equações explícitas em relação à variável independente.

**Unidade 3 – Equações diferenciais de ordem superior**

- 3.1. Conceitos básicos:
  - 3.1.1. Definição de equação;
  - 3.1.2. Solução particular e geral;
  - 3.1.3. Condições iniciais e problema de Cauchy;
  - 3.1.4. Teorema de Cauchy;
  - 3.1.5. Condições de contorno;
  - 3.1.6. Problemas de contorno e de Sturm-Liouville;
  - 3.1.7. Métodos de redução da ordem para diferentes casos particulares.

**Unidade 4 – Equações lineares:**

- 4.1. Propriedades básicas das soluções particulares e gerais;
- 4.2. Independência linear de funções;
- 4.3. Determinante de Wronsky;
- 4.4. Sistema fundamental de soluções particulares;
- 4.5. Resolução de equação homogênea com coeficientes constantes;
- 4.6. Resolução de equação não homogênea com coeficientes constantes;
- 4.7. Métodos particulares de resolução de equações com coeficientes variáveis;
- 4.8. Problema de valores de contorno para equação de segunda ordem;
- 4.9. Função de Green;
- 4.10. Método de resolução do problema;
- 4.11. Problema de Sturm-Liouville para equação de segunda ordem;
- 4.12. Aplicações físicas e geométricas.

**Unidade 5 - Sistemas de equações**

- 5.1. Conceitos básicos:
  - 5.1.1. Definição de sistema;
  - 5.1.2. Solução particular e geral;

	<p>5.1.3. Sistemas de equações de primeira ordem;  5.1.3. Sistemas de equações lineares de primeira ordem  5.1.4. Sistemas lineares.  5.2. Sistemas de equações lineares de primeira ordem  5.2.1. Condições iniciais e problema de Cauchy;  5.2.2. Ligação entre sistemas e equações de ordem superior;  5.2.3. Propriedades básicas de soluções particulares e geral.  5.3. Independência linear de funções vetoriais;  5.4. Determinante de Wronsky;  5.5. Sistema fundamental de soluções particulares;  5.6. Resolução de sistema linear homogêneo com coeficientes constantes pelo método de redução;  5.7. Resolução de sistema linear homogêneo com coeficientes constantes pelo método de Euler;  5.8. Resolução de sistemas não homogêneos com coeficientes constantes.</p>
<b>Bibliografia</b>	<p><b>Básica:</b></p> <p>[1] BOYCE W.E., DiPrima R.C. Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno;  [2] ZILL D.G., Cullen M.R. Equações diferenciais. Vol.1, 2;  [3] KISELEV A., Krasnov M., Macarenko G. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>[1] EDWARDS C.H. Equações diferenciais elementares com problemas de contorno.  [2] FIGUEIREDO D. Equações diferenciais aplicadas;  [3] BASSANEZI R.S., Ferreira W.C. Equações diferenciais com aplicações.</p>



## **Quinto Semestre**

**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA**  
**QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL 1**

CURSO/SEMESTRE	Química Industrial/ 5º semestre Bacharelado em Química/ 5º semestre
DISCIPLINA	<b>QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL 1</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Analítica Clássica, Estatística Básica
CÓDIGO	1650090
CARGA HORÁRIA TOTAL	85 horas
CRÉDITOS	5 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	2-0-3
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Adriane Medeiros Nunes Alzira Yamasaki Anderson Schwingel Ribeiro Mariana Antunes Vieira
OBJETIVOS	<p><b>Objetivos Gerais:</b> Fazer com que os alunos adquiram conhecimento de todas as etapas analíticas empregadas em análise química com uso de técnicas instrumentais modernas.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Fazer com que os alunos adquiram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Conhecimento do princípio de funcionamento e operação dos instrumentos de análise analíticos;</li> <li>b) Conhecimento sobre leitura e interpretação de resultados instrumentais;</li> <li>c) Adquirir habilidade e conhecimento do preparo da amostra para cada técnica de análise instrumental;</li> <li>d) Aptidão para escolha de uma técnica instrumental que atenda às suas necessidades;</li> <li>e) Conhecimento da validação dos resultados obtidos;</li> <li>f) Permitir o contato dos alunos com as técnicas instrumentais através de práticas experimentais e visitação a empresas e outras universidades.</li> </ul>
EMENTA	Princípios da Análise Instrumental. Métodos Eletroanalíticos e Cromatográficos.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	<p><b>Unidade 1 – Princípios da análise instrumental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introdução e sequência analítica;</li> <li>1.2. Como selecionar o método instrumental;</li> <li>1.3. Principais Métodos instrumentais;</li> <li>1.4. Fatores que afetam a escolha de um método instrumental.</li> </ul> <p><b>Unidade 2 – Métodos Eletroanalíticos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Celas eletroquímicas. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equação de Nernst.</li> <li>- Potenciometria direta e titulação potenciométrica.</li> <li>- Eletrodos de referência e eletrodos indicadores.</li> <li>- Eletrogravimetria.</li> <li>- Coulometria e titulação coulométrica.</li> <li>- Voltametria.</li> <li>- Amperometria.</li> <li>- Eletrodos modificados.</li> </ul> </li> </ul>

	<p><b>Unidade 3 – Técnicas de extração</b></p> <p>3.1. Em fase sólida;</p> <p>3.2. Separação cromatográfica;</p> <p>3.3. Discussão de termos: rendimento, recuperação, matriz, coeficiente de distribuição, adsorção, purga e trapeamento, "headspace".</p> <p><b>Unidade 4 - Princípios básicos de cromatografia</b></p> <p>4.1. Modalidades de cromatografia;</p> <p>4.2. Alguns termos técnicos: discussão de fase estacionária, fase líquida, banda cromatográfica (perfil gaussiano), parâmetros de retenção (distância, volume, tempo) área cromatográfica, eficiência, resolução, processos de partição e de adsorção-dessorção.</p> <p><b>Unidade 5 – Cromatografia Líquida</b></p> <p>5.1. Planar;</p> <p>5.2. Coluna;</p> <p>5.3. Alta eficiência (CLAE);</p> <p>5.4. Exclusão por tamanho (CET);</p> <p>5.5. Troca Iônica;</p> <p>5.6. Dispositivos e equipamentos</p> <p>5.7. Detectores;</p> <p>5.8. Amostras típicas;</p> <p>5.9. Recursos de análise qualitativa e quantitativa.</p> <p><b>Unidade 6 – Cromatografia Gasosa</b></p> <p>6.1. Convencional (CG);</p> <p>6.2. Alta resolução (CGAR);</p> <p>6.3. Aparelhagem para CG e CGAR: gás de arraste, sistema de injeção, colunas, forno de colunas e detectores;</p> <p>6.4. Amostras típicas;</p> <p>6.5. Recursos de análise qualitativa e quantitativa.</p> <p><b>Unidade 7 – Cromatografia por fluido supercrítico</b></p> <p>7.1. Teoria da CFS;</p> <p>7.2. Aparelhagem para CFS: bomba, injetor, coluna, sistema de aquecimento, restritor e detector;</p> <p>7.3. Amostras típicas;</p> <p>7.4. Recursos de detecção e análises quantitativa e qualitativa.</p> <p><b>Unidade 8 - Eletroforese convencional e capilar</b></p> <p>8.1. Princípio da separação por eletroforese;</p> <p>8.2. Dispositivos e equipamentos;</p> <p>8.3. Amostras típicas;</p> <p>8.4. Recursos de detecção e análises quantitativa e qualitativa.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>C.H. Collins, G.L. Braga, P.S. Bonato, Fundamentos de Cromatografia, Editora da Unicamp, Campinas, 2006.</p> <p>F.R.A. Neto, D.S.S. Nunes, Cromatografia Princípios básicos e técnicas afins, Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2003.</p> <p>Gonçalves M. L. S. S. Métodos Instrumentais para Análise de Soluções. Análise Quantitativa. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 4ª edição, 2001</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>Harris, D.C., Análise Química Quantitativa, 7ª Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, RJ, 2009.</p> <p>Vogel, Análise Química Quantitativa, 6ª Edição, LTC, Rio de Janeiro, 2002.</p> <p>Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler F.J.; Crouch, S.R., Fundamentos de Química Analítica, Tradução da 8ª edição Norte-Americana, Thomson Learning, São Paulo, 2006.</p>

	<p>Krug, F.J. Editor. Métodos de Preparo de Amostras, CENA/USP, Piracicaba, 2008.</p> <p>N. Baccan, J.C. de Andrade, O.E.S. Godinho, J.S. Barone, Química Analítica Quantitativa Elementar, 3ª edição, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2005.</p>
--	---



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química - 5º semestre
DISCIPLINA	<b>BIOQUÍMICA II</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Teórico-prática
PRÉ-REQUISITO	Bioquímica I
CÓDIGO	160026
DEPARTAMENTO	Bioquímica
CARGA HORÁRIA TOTAL	85 horas
CRÉDITOS	5
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA	(3-0-2)
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	LUCIANO DO AMARANTE
OBJETIVOS	<p><b>Objetivo geral</b></p> <p>Ao final do semestre os alunos deverão ser capazes de reconhecer as diferentes rotas metabólicas, sua importância e aplicação, correlacionando-as com diferentes nutrientes como proteínas, lipídios e glicídeos.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Ao final do semestre os alunos deverão ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- descrever as reações bioquímicas utilizadas pelas células no metabolismo de glicídios, lipídios, aminoácidos e proteínas;</li><li>- visualizar as interações moleculares e inter-relações metabólicas que ocorrem nos organismos vivos;</li></ul>
EMENTA	Oxidações biológicas. Metabolismo de glicídios, de lipídios e de aminoácidos e proteínas. Práticas envolvendo o conteúdo.

PROGRAMA	<p><b>I – Oxidações biológicas</b>  Introdução. Metabolismo e energia: conceitos básicos (energia livre, reações acopladas, substâncias ricas em energia, hidrólise de ATP). Conceito geral de reações de óxido-redução. Sentido das reações de óxido-redução, potencial de óxido- redução. Cadeia respiratória (CR): conceito, componentes, organização sequencial na membrana mitocondrial interna, reações da cadeia respiratória. Fosforilação oxidativa: teoria quimiosmótica. Inibidores e desacopladores, regulação da cadeia respiratória. Fosforilação em nível de substrato. Ciclo de Krebs (CK): finalidades, coenzimas envolvidas, reações, função anabólica. Inter-relações do CK e da CR com o metabolismo de glicídios, lipídios e aminoácidos e proteínas.</p> <p><b>II – Metabolismo de glicídios</b>  Introdução. Digestão e absorção. Oxidação de glicose, lançadeiras de elétrons e balanço energético. Via das pentoses-fosfato, função do glicogênio. Glicogênese, glicogenólise e gliconeogênese. Regulação do metabolismo.</p> <p><b>III – Metabolismo de lipídios</b>  Introdução. Digestão e absorção, mobilização de reservas. Destino e ativação dos produtos de hidrólise, papel da carnitina. <math>\beta</math>-oxidação: destinos do acetil-CoA, balanço energético. Ciclo do glioxilato. Cetogênese. Síntese de triacilgliceróis e de ácidos graxos. Mecanismo de controle.</p> <p><b>IV – Metabolismo de aminoácidos e proteínas</b>  Introdução. Digestão e absorção. Reações gerais (transaminação, desaminação oxidativa e descarboxilação). Toxidez da amônia, ciclo da uréia. Destinos das cadeias carbonadas, aminoácidos glicogênicos, cetogênicos e glicocetogênicos. Balanço do nitrogênio.</p> <p>PARTE PRÁTICA</p> <p>I – Fotocolorimetria e espectrofotometria</p> <p>II – Hidrólise enzimática do amido</p>
----------	--

	<p>III - Curva padrão para dosagem de glicose – Método ortotoluidina</p> <p>IV – Dosagem de glicose no soro sanguíneo – teste enzimático e método ortotoluidina</p> <p>V – Dosagem da succinato desidrogenase VI -</p> <p>Dosagem de triglicerídeos no plasma VII - Dosagem de colesterol total no plasma</p> <p>VIII - Dosagem de proteína do leite e isolamento da caseína</p> <p>IX – Curva padrão para dosagem de proteína – Método de Biureto</p> <p>X – Determinação de proteínas totais do plasma XI -</p> <p>Dosagem de ureia no plasma</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>BÁSICA:</b> BERG, J.M.; TYMOCZKO, J.L.; STRYER, L. Bioquímica Fundamental., 1<sup>a</sup> edição, Ed. Guanabara Koogan, 2011. 780 p.</p> <p>BERG, J.M.; TYMOCZKO, J.L.; STRYER, L. Bioquímica., 6<sup>a</sup> edição, Ed. Guanabara Koogan, 2008. 1154 p.</p> <p>FARRELL, S.O.; CAMPBELL, M.K. Bioquímica – Combo. Cengage Learning. 5 ed. 2007. 916 p.</p> <p><b>COMPLEMENTAR:</b> FERRIER, D.R.; CHAMPE, P.C. Bioquímica Ilustrada. 4 ed. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. ArtMed, 2009. 528 p.</p> <p>LEHNINGER, A.; NELSON, D.; COX, M.M. <b>Princípios de Bioquímica.</b> Ed. Sarvier, 1995, 839 p.</p> <p>MARZZOCCO, A. &amp; TORRES, B. B. <b>Bioquímica Básica.</b> 3 ed. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007. 400 p.</p> <p>NELSON, D.L.; COX M.M. Lehninger Princípios de Bioquímica. 5 ed. Sarvier /ArtMed, 2011. 1304 p.</p> <p>PRATT, C.W.; CORNELLY, K. <b>Bioquímica Essencial.</b> Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2006. 716 p.</p> <p>VOET, D.; VOET, J.G. <b>Bioquímica.</b> 4 ed. Porto Alegre, Rio Grande do Sul. ArtMed, 2013. 1512 p.</p>

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**QUÍMICA BACHARELADO**  
**FÍSICO-QUÍMICA 2**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado /5º semestre
DISCIPLINA	<b>Físico-Química 2</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatório
PRÉ-REQUISITO	Físico-Química 1
CÓDIGO	1650091
UNIDADE	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68h
CRÉDITOS	4 créditos
NATUREZA DA CARGA	4-0-0
PROFESSORES E CARGA HORÁRIA	
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b></p> <p>Apresentar os conceitos gerais envolvendo o estudo da Físico-química dos processos em equilíbrio aplicada ao estudo das misturas e dos processos eletródicos.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar aos acadêmicos a oportunidade de pesquisar e aprofundar os assuntos desenvolvidos para sua realidade como Licenciados em Química;</li> <li>- Discutir os princípios fundamentais envolvendo a termodinâmica de misturas, equilíbrio de fases, soluções eletrolíticas e eletroquímica, enfatizando os modelos utilizados, aplicações e limitações;</li> <li>- Correlacionar os diversos assuntos referentes à disciplina em questão com atividades experimentais;</li> <li>- Correlacionar os assuntos com questões apresentadas no cotidiano.</li> </ul>
EMENTA	Equilíbrio químico. Termodinâmica de misturas. Equilíbrio de fases em sistemas com mais de um componente. Termodinâmica de Soluções Eletrolíticas. Eletroquímica. Avanços na área de eletroquímica. Células combustíveis.



PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I – MUDANÇAS DE FASES</b></p> <p>1.1 Graus de liberdade  1.2 Condições para o equilíbrio entre fases  1.3 A regra das fases  1.4 Sistema de um componente  1.5 A equação de Clausius-Clapeyron  1.6 Transformações sólido-sólido – equilíbrio metaestável</p> <p><b>UNIDADE II – TERMODINÂMICA DE SOLUÇÕES IDEAIS</b></p> <p>2.1 Lei de Raoult e Lei de Henry  2.2 Propriedades termodinâmicas de soluções gasosas e líquidas  2.3 Propriedades coligativas das soluções não eletrolíticas ideais  2.4 Equilíbrio entre fases em soluções ideais  2.5 Diagramas Pressão composição e Temperatura x composição</p> <p><b>UNIDADE III – TERMODINÂMICA DE SOLUÇÕES NÃO IDEAIS</b></p> <p>3.1 Desvios da idealidade  3.2 Atividade e fugacidade  3.3 Propriedades termodinâmicas de soluções não eletrolíticas ideais  3.4 Diagrama líquido- vapor, líquido-líquido de sistemas binários  3.5 Diagramas sólido-líquido e sólido-sólido de sistemas binários  3.6 Sistemas ternários</p> <p><b>UNIDADE IV – TERMODINÂMICA DE SOLUÇÕES ELETROLÍTICAS</b></p> <p>4.1 Soluções iônicas  4.2 Atividade dos íons em solução  4.3 Lei Limite de Debye-Hückel  4.4 Lei de Debye-Hückel generalizada</p> <p><b>UNIDADE V – ELETROQUÍMICA</b></p> <p>5.1. Introdução à eletroquímica  5.2 Medidas de potenciais padrão  5.3 Eletroquímica dinâmica  5.4 Corrosão, eletrodeposição e geração de energia  5.5 Processos eletródicos</p>
AVALIAÇÃO	A avaliação será realizada através de duas provas teóricas.
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Básica:</b></p> <p>1. CASTELLAN G.W., Fundamentos de Físico-química; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996, 527p.  2. ATKINS, P.W., Físico-Química. Vol. 1, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996 . 1014p.  3. BALL, D.W. Físico-química vol.1 São Paulo:Thomson, 2005, 450p.</p>

	<p>4. ALBERTY, R.A., SILBEY, R.J. Physical Chemistry, 2<sup>nd</sup> ed. New York: Wiley &amp; Sons, 1997, 950p.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>5. MOORE, W. J. Físico-Química; vols.1 e 21ed. São Paulo. Edgar Blücher, 1976. 886p</p> <p>6. MAC QUARRIE, J.D. Simon, Physical Chemistry, University, Science Books, 1997, 1020p.7. BUENO, W. A. Manual de laboratorio de Físico-química, São Paulo: Mc. Graw Hill, 1980, 264p.</p> <p>7. WEDDLER, G. Manual de Química Física, Lisboa: Fundação Lacoste Gubenkian, 4<sup>a</sup>. Ed., 2001, 1970p.</p>
--	---

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**QUÍMICA BACHARELADO**  
**FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL 1**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado / 5º semestre
DISCIPLINA	<b>Físico-Química Experimental 1</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Físico-Química 1
CÓDIGO	1650028
UNIDADE	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 h
CRÉDITOS	03 créditos
NATUREZA DA CARGA	0-0-3
PROFESSOR(ES)	
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b>            Capacitar o aluno a obter e interpretar dados experimentais na caracterização de elementos e compostos, e em processos físicos e reações químicas.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>            - preparar os alunos para elaborar os conceitos adquiridos na forma de relato de suas experiências, explorando a sua capacidade de interpretar resultados experimentais;            - trabalhar os conhecimentos adquiridos de forma interdisciplinar;            - proporcionar a análise crítica do fazer ciência e dos modelos apresentados;</p>
EMENTA	Sistemas Físico-Químicos: Descrição fenomenológica de gases, líquidos e sólidos. Termodinâmica clássica de equilíbrio. Equilíbrio de fases em sistemas de um componente. Pesquisa na área de físico-química.
PROGRAMA	<p><b>PROGRAMA DAS AULAS PRÁTICAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Medida de grandezas físicas e expressão de resultados</li> <li>2 Propriedades extensivas e intensivas em materiais</li> <li>3 Determinação de massa molar de gases e vapores</li> <li>4 Simulação da equação fenomenológica dos gases ideais e desvios da idealidade</li> <li>5 Dilatação dos sólidos e líquidos</li> <li>6 Determinação de capacidade térmica de materiais</li> <li>7 Determinação de entalpia de reações químicas pelo método calorimétrico</li> <li>8 Entropia e dispersão de energia-discussão de artigo</li> <li>9 Determinação da pressão de vapor e entalpia de vaporização média de um líquido puro</li> <li>10 Determinação da massa molar de um vapor</li> <li>11 Apresentação e discussão de artigo de termodinâmica</li> </ol>

	<p>12 Tratamento dos resultados experimentais</p> <p>13 Representação gráfica dos resultados e expressão das fontes de incerteza</p> <p>14 Propagação de incerteza experimental.</p>
Metodologia de trabalho	Em cada aula prática serão expostos os conteúdos teóricos necessários para o desenvolvimento dos trabalhos experimentais. Será explorado o estudo de artigos relacionados com os conteúdos estudados potencializando a aplicação dos experimentos na área do curso.
AVALIAÇÃO	A avaliação da disciplina será feita através de uma prova teórica (70%), relatórios científicos das aulas e trabalhos pertinentes à disciplina (30%)
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CASTELLAN G.W., Fundamentos de Físico-química; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996, 527p.</li> <li>2. ATKINS, P.W., Físico-Química. Vol. 1, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996 . 1014p.</li> <li>3. BALL, D.W. Físico-química vol.1 São Paulo:Thomson, 2005, 450p.</li> <li>4. ISO, IUPAC, IUPAP, Guia para expressão de incertezas experimentais.</li> <li>5. SHOEMAKER, D.P. Experiments in physical chemistry, N.Y. Mc Graw Hill, 1962, 471p.</li> <li>6. BUENO, W. A. Manual de laboratório de Físico-química, São Paulo: Mc. Graw Hill, 1980, 264p.</li> <li>7. RANGEL, R.N., Práticas de Físico-química, 2ª. Ed. São Paulo. Edgar Blücher, 1998. 266p</li> </ol> <p><b>Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Mac Quarrie, J.D. Simon, Physical Chemistry, University, Science Books, 1997, 1020p.</li> <li>9. MOORE, W. J., Físico-Química; vol.1 e 2, 1ª.ed. São Paulo. Edgar Blücher, 1976. 886p</li> <li>10. KOZLIAK, E.I. Introduction of Entropy via the Boltzmann distribution in Undergraduate Physical Chemistry: A Molecular Approach, Journal of Chemical Education, Vol. 81 ,2004, 1595-1598.</li> <li>11. ALBERTY, R.A., SILBEY, R.J. Physical Chemistry, 2<sup>nd</sup> ed. New York: Wiley &amp; Sons, 1997, 950p.</li> <li>12. WEDDLER, G. Manual de Química Física, Lisboa: Fundação Lacoste Gubenkian, 4ª. Ed., 2001, 1970p.13. ;</li> <li>13. Gary, R.K. The Concentration Dependence of the <math>\Delta S</math> Term W in the Gibbs Free Energy Function: Application to Reversible Reactions in Biochemistry, Journal of Chemical Education , Vol. 81 No. 11 ,2004 1599.</li> <li>14. MOREIRA, N.H., SACCHI, B.M. Sobre a Primeira Lei da Termodinâmica. <i>Quim. Nova</i>, Vol. 24, No. 4, 536-567, 2001.</li> </ol>

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**ANÁLISE ORGÂNICA**

CURSO/SEMESTRE	Química (Bacharelado, Licenciatura e Q. Industrial)
DISCIPLINA	<b>ANÁLISE ORGÂNICA</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Métodos Físicos de Análise I
CÓDIGO	0170044
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68h
CRÉDITOS	04
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	0-0-4
PROFESSORES E CARGA HORÁRIA	Gelson Perin, Diego Alves e Eder J. Lenardão
OBJETIVOS	<p><b>Gerais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Desenvolver o raciocínio lógico da aplicação de métodos analíticos sistemáticos visando a separação, a purificação e a identificação de substâncias orgânicas presentes em misturas. Realizar procedimentos sintéticos aplicando técnicas básicas de síntese de substâncias orgânicas.</li> </ul> <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Definir e aplicar a melhor estratégia para a separação e purificação de substâncias orgânicas presentes em amostras desconhecidas;</li> <li>♦ Realizar a identificação sistemática dos constituintes presentes na mistura através das técnicas de caracterização, utilizando métodos químicos e físicos de análise;</li> <li>♦ Comprovar a identificação das substâncias através da comparação dos resultados obtidos com os descritos na literatura especializada.</li> <li>♦ Realizar procedimentos sintéticos aplicando técnicas básicas de síntese de substâncias orgânicas.</li> </ul>
EMENTA	Normas de segurança; equipamentos; vidrarias; Estudo e aplicação das técnicas adequadas de purificação e de métodos químicos e físicos para a identificação sistemática de substâncias orgânicas, dentro de uma seqüência lógica para a identificação de uma amostra desconhecida. Principais técnicas de obtenção de

	substâncias orgânicas.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE 1. NORMAS DE SEGURANÇA.</b></p> <p><b>UNIDADE 2. ENTREGA DA MISTURA DE COMPOSTOS ORGÂNICOS.</b></p> <p>2.1. Exame Preliminar.</p> <p>2.2. Desempenho no laboratório.</p> <p><b>UNIDADE 3. APLICAÇÃO DE TÉCNICAS PARA A IDENTIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO DAS MISTURAS</b></p> <p>3.1. Teste De Solubilidade Da Mistura</p> <p>3.2. Extração Reativa</p> <p>3.3. Filtração</p> <p>3.4. Destilações</p> <p>3.5. Determinação do Ponto de Fusão e de ebulição</p> <p>3.6. Recristalização</p> <p>3.7. Teste de Solubilidade de Compostos Orgânicos</p> <p><b>UNIDADE 4. ANÁLISE ELEMENTAR QUALITATIVA</b></p> <p>4.1. Princípio Teórico.</p> <p>4.2. Identificação de Nitrogênio.</p> <p>4.3. Identificação de Enxofre.</p> <p>4.4. Identificação de Fósforo.</p> <p>4.5. Identificação de Halogênios (F, Cl, Br e I).</p> <p><b>UNIDADE 5. ANÁLISE FUNCIONAL</b></p> <p>5.1. Princípio Teórico.</p> <p>5.2. Identificação de Halogenetos de Alquila e Arita.</p> <p>5.3. Identificação de Álcoois.</p> <p>5.4. Identificação de Aminas.</p> <p>5.5. Identificação de Éteres.</p> <p>5.6. Identificação de Tióis e de Sulfetos orgânicos.</p> <p>5.7. Identificação de Aldeídos.</p> <p>5.8. Identificação de Cetonas.</p> <p>5.9. Identificação de Ésteres.</p> <p>5.10. Identificação de Ácidos carboxílicos.</p> <p>5.11. Identificação de Fenóis.</p> <p>5.12. Identificação de Amidas.</p> <p>5.13. Identificação de Aminoácidos.</p> <p>5.14. Identificação de anéis aromáticos (Le Rosen).</p> <p><b>UNIDADE 6. CONSULTA À LITERATURA</b></p> <p>6.1. Análise dos Espectros de Ressonância Magnética Nuclear (RMN <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C) e Infravermelho (IV).</p> <p>6.2. Consulta ao HandBook.</p> <p>6.3. Consulta ao Índice Merck.</p> <p>6.4. Citação de referências bibliográficas segundo as normas da ABNT.</p> <p><b>UNIDADE 7. TÉCNICAS UTILIZADAS EM SÍNTESE ORGÂNICA</b></p> <p>7.1. Reações sob refluxo.</p>

	<p>7.2. Reações sob baixa temperatura.</p> <p>7.3. Reações envolvendo o deslocamento do equilíbrio.</p> <p>7.4. Purificação e Secagem de compostos orgânicos.</p>
BIBLIOGRAFIA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Neto, C. N. <i>Análise Orgânica Métodos e Procedimentos para a caracterização de Organoquímicos</i>, Volumes 1 e 2, Editora UFRJ, 2004.</li> <li>2. Pavia, D. L. et al. <i>Organic Laboratory Techniques: Small Scale Approach</i>, New York, Saunders College Publishing, 1998.</li> <li>3. Shriner, R. L. et al. <i>Identificação Sistemática dos Compostos Orgânicos – Manual de Laboratório</i>, Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1983.</li> <li>4. Soares, B. G. et al. <i>Química Orgânica – Teoria e Técnicas de Preparação, Purificação e Identificação de Compostos Orgânicos</i>, Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1988.</li> <li>5. Vogel, A.I, <i>Análise Orgânica Qualitativa</i>, vol.1-3, Ao livro Técnico S.A., Rio de Janeiro, 1983.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Becker, H.G.O. et all, <i>Organikum-Química Orgânica Experimental</i>, 2<sup>a</sup> ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997.</li> <li>2. Gonçalves, D., Wal, E. e Almeida de, R.R., <i>Química Orgânica Experimental</i>, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda, São Paulo, 1988.</li> <li>3. Fernandes, J., <i>Química Orgânica Experimental</i>, Editora Sulina, Porto Alegre, 1987.</li> </ol>



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS,  
FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS  
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA**



**QUÍMICA VERDE**

CURSO/SEMESTRE	Química Licenciatura, Bacharelado e Industrial (5º semestre)
DISCIPLINA	QUÍMICA VERDE
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Geral, Química Geral Experimental
CÓDIGO	1650093
UNIDADE ACADÊMICA	CCQFA- Centro de ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos
CARGA HORÁRIA TOTAL	34h Horas/Semestre
CRÉDITOS	2-0-0 Créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	34 Horas Teóricas/Semestre.
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Eder João Lenardão
OBJETIVOS	<p>Ao final do curso, os alunos deverão:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ter a capacidade de detectar e propor soluções para problemas relacionados a processos que utilizam ou geram substâncias danosas ao ambiente;</li><li>- entender os conceitos básicos da nova filosofia da Química Verde e seus princípios.</li></ul>
EMENTA	Definição e Contexto Histórico da Química Verde; Fontes de Recursos Didáticos sobre a Química Verde; Os Doze Princípios da Química Verde; Eficiência Atômica e Economia de Átomos; Reagentes e Solventes Alternativos para a Química Limpa; Catálise e Biocatálise; Fontes de Energia Não-Clássicas na Síntese Orgânica. Exemplos da Química Verde em Ação.
PROGRAMA	<p><b>Módulo I</b> O que é Química Verde; Contexto Histórico da Química Verde.</p> <p><b>Módulo II</b> Fontes de Recursos Didáticos para a Química Verde -Periódicos; -Livros; -Sítios na Internet</p> <p><b>Módulo III</b> Os doze Princípios da Química Verde</p> <p><b>Módulo IV</b> Eficiência Atômica e Economia de Átomos -Cálculo de Economia de Átomos; -Rendimento Experimental X Economia de Átomos; -Cálculo de Eficiência Atômica; -Reações de Baixa Eficiência Atômica; -Reações com Alta Eficiência Atômica.</p> <p><b>Módulo V</b> Reagentes Alternativos para a Química Verde -Materiais de Fonte Renovável; -Materiais Menos Tóxicos. Solventes Alternativos para a Química Verde -Líquidos Iônicos; -CO<sub>2</sub> super-crítico; -H<sub>2</sub>O como solvente; -Reações sem solvente.</p> <p><b>Módulo VI</b> Catálise</p>



	<p>-Catálise Química; -Biocatálise; -Ácidos e Bases Sólidos</p> <p><b>Módulo VII</b> Fontes de Energia Não-Clássicas em Síntese Orgânica -Microondas; -Ultrassom</p> <p><b>Módulo VIII</b> Exemplos de Química Verde em Ação -Química Verde na Pesquisa; -Química Verde na Indústria; -Química Verde no Ensino.</p>
Método(s) de Ensino:	Aulas Expositivas
Critérios de Avaliação:	Provas escritas e Trabalhos Didáticos.
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Bibliografia Básica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nelson, W. M. <i>Green Solvents for Chemistry: Perspectives and Practice</i>, Oxford University</li> <li>- Clark, J.; Macquarrie, D. <i>Handbook of Green Chemistry and Technology</i>, Blackwell Science</li> <li>- Tundo, P.; Perosa, A.; Zecchini, F. <i>Methods and Reagents for Green Chemistry An Introduction</i>, Hoboken, 2007.</li> <li>- Sheldon, R. A.; Arends, I.; Hanefeld, U. <i>Green Chemistry and Catalysis</i>, Wiley-VCH: Wein</li> <li>- Monteiro, L. F. et al. <i>Química Sustentável</i>, Ed.: Norma Nudelman: Santa Fé, Argentina, 200</li> <li>- Lenardão, E. J.; Freitag, R. A.; Dabdoub, M. J.; Batista, A. C. F; Silveira, C. C. <i>Quím. Nova</i>,</li> <li>- Sanseverino, A. M. <i>Ciência Hoje</i> <b>2002</b>, 31, 20.</li> </ul> <p><b>Bibliografia Complementar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hjerresen, D. L.; Schutt, D. L.; Boese, J. M. <i>J. Chem. Educ.</i> <b>2000</b>, 77, 1543.</li> <li>- Reed, S. M.; Hutchison, J. E. <i>J. Chem. Educ.</i> <b>2000</b>, 77, 1627.</li> <li>- Pohl, N.; Clague, A.; Schwarz, K. <i>J. Chem. Educ.</i> <b>2002</b>, 79, 727.</li> <li>- Harper, B. A.; Rainwater, J. C.; Birdwhistell, K.; Knight, D. A. <i>J. Chem. Educ.</i> <b>2002</b>, 79, 725</li> <li>- Sanseverino, A. M. <i>Quím. Nova</i> <b>2000</b>, 23, 102.</li> <li>- Dupont, J. <i>Quím. Nova</i> <b>2000</b>, 23, 825.</li> <li>- Sanseverino, A. M. <i>Quím. Nova</i> <b>2002</b>, 25, 660.</li> <li>- Sime, J. T. <i>J. Chem. Educ.</i> <b>1999</b>, 76, 1658</li> <li>- Wells, S. L.; DeSimone, J. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> <b>2001</b>, 40, 518</li> <li>- Eckert, C. A.; Liotta, C. L.; Brown, J. S. <i>Chem. Ind.</i> <b>2000</b>, 94</li> <li>- Collins, T. J. <i>J. Chem. Educ.</i> <b>1995</b>, 72, 965</li> <li>- Cann, M. C.; Connelly, M. E.; <i>Real World Cases in Green Chemistry</i>, American Chemical S</li> <li>- wwverde – A página de divulgação da Química Verde no Brasil (<a href="http://www.ufpel.edu.br/ig">http://www.ufpel.edu.br/ig</a>;</li> <li>- Agência de Proteção Ambiental dos EUA - EPA – (<a href="http://www.epa.gov/greenchemistry/index">http://www.epa.gov/greenchemistry/index</a>)</li> <li>- Green Chemistry Network – (<a href="http://www.chemsoc.org/networks/gcn/">http://www.chemsoc.org/networks/gcn/</a>)</li> </ul>

**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA  
MECANISMOS DE REAÇÕES ORGÂNICAS**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado (Obrigatória); Química Industrial e Licenciatura em Química (optativa)
DISCIPLINA	Mecanismos de Reações Orgânicas
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Orgânica II
CÓDIGO	1650094
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 Horas/Semestre
CRÉDITOS	4 Créditos 4-0-0
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	68 Horas Teóricas/Semestre
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Eder João Lenardão e Raquel Guimarães Jacob
OBJETIVOS	<b>Geral:</b> Aprofundar o estudo dos mecanismos das reações orgânicas através dos seus aspectos cinéticos e termodinâmicos. <b>Específicos:</b> Descrever os métodos mais usados na determinação de mecanismos de reações orgânicas. Apresentar e discutir novas propostas mecanísticas.
EMENTA	Conceitos fundamentais associados ao estudo dos mecanismos de reações orgânicas, abordando os aspectos termodinâmicos e cinéticos dos principais tipos de reações orgânicas envolvendo carbocátions, carbânions e radicais livres. Fatores que afetam as velocidades das reações. Controle cinético e termodinâmico das reações. Introdução aos métodos de determinação de mecanismos. Apresentação e discussão de mecanismos atuais envolvendo novos intermediários.
PROGRAMA	<b>UNIDADE 1 – ASPECTOS TERMODINÂMICOS E CINÉTICOS DOS MECANISMOS DE REAÇÕES ORGÂNICAS:</b> 1.1. Parâmetros Termodinâmicos: Energia livre de Gibbs; Reações endergônicas e exergônicas; Influência dos fatores entálpico e entrópico na energia livre. 1.2. Parâmetros cinéticos: Teoria do estado de transição. Energia livre de ativação: Influência da entalpia e da entropia de ativação na velocidade da reação. 1.3. Mecanismos Concertados; Mecanismos multietapas: Etapa determinante da velocidade; Estabilidade de intermediários. Diagramas de energia. Controle cinético e termodinâmico das reações orgânicas. Postulado de Hammond. O Princípio da Reversibilidade Microscópica. Catálise. Descrição dos mecanismos dos principais tipos de reações orgânicas: substituições, adições a ligações múltiplas, eliminações e rearranjos. Noções sobre o uso de setas (movimento de dois elétrons, movimento de um elétron, Prototropia, sentido das setas, etc). 1.4. Introdução aos métodos de determinação de mecanismos: A natureza dos produtos, evidências cinéticas, detecção de intermediário, estudo de efeitos catalíticos, o uso de isótopos, efeito do solvente e evidências estereoquímicas.  <b>UNIDADE 2- MECANISMOS ENVOLVENDO CARBOCÁTIONS E ÁTOMOS DE OXIGÊNIO E NITROGÊNIO DEFICIENTES DE ELÉTRON.</b> 2.1. Métodos de formação e estabilidade de carbocátions. 2.2. Reações envolvendo carbocátions e rearranjos de carbocátions (Rearranjo alílico; Rearranjo Wagner-Meerwein; Rearranjo pinacol-pinacolona; Rearranjo de Wolff). 2.3. Migrações para o átomo de nitrogênio deficiente de elétrons: Reações

	<p>de Hofmann, Curtius, Lossen e Schmidt. Rearranjo de Beckmann.</p> <p>2.4. Migrações para o átomo de oxigênio deficiente de elétrons: Oxidação Bayer-Villiger de cetonas; Rearranjo de peróxidos.</p> <p><b>UNIDADE 3- MECANISMOS ENVOLVENDO CARBÂNIONS.</b></p> <p>3.1. Métodos de formação, estabilização e configuração de carbânions.</p> <p>3.2. Carbânions e tautomerismo: mecanismo de interconversão; velocidade, estrutura e posição do equilíbrio.</p> <p>3.3. Reações envolvendo carbânions: Reações de adição; reações de deslocamento (alquilação, reações de compostos organometálicos, reação de Wurtz, reação Reimer-Tiemann); reações de eliminação; reações de descarboxilação; reações envolvendo rearranjo de carbânion; oxidação; Halogenação de cetonas.</p> <p><b>UNIDADE 4 – MECANISMO ENVOLVENDO RADICAIS LIVRES</b></p> <p>4.1. Formação, detecção, estrutura e estabilidade de radicais livres.</p> <p>4.2. Reações envolvendo radicais: Adição (halogênios e brometo de hidrogênio); Substituição (halogenação, auto-oxidação e substituição aromática) e rearranjos.</p> <p>4.3. Reações envolvendo birradicais.</p> <p><b>UNIDADE 5 - MECANISMO DE REAÇÕES DE ACOPLAMENTO COM METAIS DE TRANSIÇÃO</b></p> <p>5.1 – Reação de Heck;</p> <p>5.2 – Reação de Sonogashira;</p> <p>5.3 – Reação de Suzuki;</p> <p>5.4 – Reação de Stille;</p> <p>5.5 – Reação de Negishi;</p> <p>5.6 – Reação de Kumada;</p> <p>5.7 – Reação de Hartwig-Buchwald.</p>
Bibliografia	<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>1- Bruice, P. Y.; Química Orgânica - vol. 1 e 2, 4ª ed., Pearson - Prentice Hall, São Paulo, 2006.</p> <p>2- Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B.; Química Orgânica, 10a ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2012.</p> <p>3- Sykes, P.; A Guidebook to Mechanism in Organic Chemistry; 6<sup>th</sup> ed., Longman Singapore Publishers, Singapore, 1992.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>1- Jacobs, A.; Understanding Organic Reaction Mechanisms; 1<sup>st</sup> ed., Cambridge University Press, New York, 1997.</p> <p>2- McMurry, J.; Química Orgânica, 7a ed. Combo, Cengage Learning, São Paulo, 2011.</p> <p>3- Morrison, R. T.; Boyd, R. N.; Organic Chemistry, 7<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, New Jersey, 1997.</p> <p>4- Negishi, E.; Handbook of Organopalladium Chemistry for Organic Synthesis, 1<sup>st</sup> ed., John Wiley &amp; Sons, New York, 2002.</p> <p>5- Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Organic Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2012.</p>

## **Sexto Semestre**

**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA**  
**QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL 2**

CURSO/SEMESTRE	Química Industrial/ 6º semestre Bacharelado em Química/ 6º semestre
DISCIPLINA	<b>QUÍMICA ANALÍTICA INSTRUMENTAL 2</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Analítica Instrumental 1
CÓDIGO	D000632
CARGA HORÁRIA TOTAL	85 horas
CRÉDITOS	5 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	2-0-3
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Adriane Medeiros Nunes Alzira Yamasaki Anderson Schwingel Ribeiro Mariana Antunes Vieira
OBJETIVOS	<p><b>Objetivos Gerais:</b> Fazer com que os alunos adquiram conhecimento de todas as etapas analíticas empregadas em análise química com uso de técnicas instrumentais modernas.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Fazer com que os alunos adquiram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Conhecimento do princípio de funcionamento e operação dos instrumentos de análise analíticos;</li> <li>b) Conhecimento sobre leitura e interpretação de resultados instrumentais;</li> <li>c) Adquirir habilidade e conhecimento do preparo da amostra para cada técnica de análise instrumental;</li> <li>d) Aptidão para escolha de uma técnica instrumental que atenda às suas necessidades;</li> <li>e) Conhecimento da validação dos resultados obtidos;</li> <li>f) Permitir o contato dos alunos com as técnicas instrumentais através de práticas experimentais e visitação a empresas e outras universidades.</li> </ul>
EMENTA	Introdução aos métodos ópticos de análise. Instrumentos para a Espectroscopia Óptica. Espectrometria de absorção molecular (UV-VIS). Espectrometria de fluorescência molecular. Espectrometria atômica (técnicas de FAAS, GF-AAS, ICP-MS, ICPOES e MPAES). Análise por injeção em fluxo. Validação de metodologias analíticas.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	<p><b>Unidade 1 – Introdução aos métodos ópticos de análise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Propriedades da radiação eletromagnética</li> <li>1.2. Interação da radiação com a matéria</li> <li>1.3. Absorção da radiação</li> <li>1.4. Lei de Lambert-Beer</li> </ul>

	<p>1.5. Emissão de radiação eletromagnética</p> <p><b>Unidade 2- Instrumentos para a Espectroscopia Óptica</b></p> <p>2.1. Introdução aos métodos ópticos de análise</p> <p>2.2. Componentes dos instrumentos</p> <p><b>Unidade 3 - Espectrometria de absorção molecular</b></p> <p>3.1. Fundamentos da Espectroscopia de absorção no UV e visível</p> <p>3.1. Instrumentação;</p> <p>3.2. Aplicações;</p> <p>3.3. Experimentos no laboratório.</p> <p><b>Unidade 4 - Espectrometria de fluorescência molecular</b></p> <p>4.1. Fundamentos da Espectroscopia de fluorescência molecular</p> <p>4.2. Instrumentação;</p> <p>4.3. Aplicações;</p> <p>4.4. Experimentos no laboratório.</p> <p><b>Unidade 5 – Espectrometria atômica</b></p> <p>Fundamentos e classificações das técnicas de espectrometria atômica:</p> <p>5.1. Espectrometria de emissão atômica com chama (F AES)</p> <p>5.2. Espectrometria de absorção atômica com chama (F AAS)</p> <p>5.3. Espectrometria de absorção atômica com forno de grafite (GF AAS)</p> <p>5.4. Espectrometria de emissão atômica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES)</p> <p>5.5. Espectrometria de emissão atômica com plasma induzido por micro-ondas (MP AES)</p> <p>5.6. Espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS)</p> <p>5.7. Componentes dos instrumentos;</p> <p>5.8. Métodos de introdução de amostra (tipos de nebulizadores, vaporizador eletrotérmico, geração de vapor, etc);</p> <p>5.9 Tipos de atomizadores para atomização/excitação/ionização (chama, forno, plasma, etc);</p> <p>5.10. Aplicações;</p> <p>5.11. Experimentos semanais no laboratório.</p> <p><b>Unidade 6 – Validação de métodos analíticos.</b></p> <p>6.1. Parâmetros de méritos (Limite de Detecção e Quantificação, desvio-padrão, desvio-padrão relativo, exatidão, precisão, faixa de calibração, concentração/massa característica, etc.);</p> <p>6.2. Métodos de calibração e uso de padrões.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1) Skoog, D.A.; Holler F.J.; Nieman, T.A., Princípios de Análise Instrumental, 5ª edição, Bookman, São Paulo, 2002.</p>

	<p>2) Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler F.J.; Crouch, S.R., Fundamentos de Química Analítica, Tradução da 8ª edição Norte-Americana, Thomson Learning, São Paulo, 2006.</p> <p>3) Harris, D.C. “Explorando a Química Analítica”, 4ª ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2011.</p> <p>4) Harris, D.C., Análise Química Quantitativa, 7ª Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, RJ, 2009.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>Vogel, <i>Análise Química Quantitativa</i>, 6ª Edição, LTC, Rio de Janeiro, 2002.</p> <p>N. Baccan, J.C. de Andrade, O.E.S. Godinho, J.S. Barone, Química Analítica Quantitativa Elementar, 3ª edição, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2005.</p>

CURSO/SEMESTRE	QUÍMICA BACHARELADO
DISCIPLINA	<b>QUÍMICA A PARTIR DE RECURSOS RENOVÁVEIS</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória/ 6º Semestre
PRÉ-REQUISITO	Bioquímica I, Química Verde
CÓDIGO	D000819
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68h
CRÉDITOS	4 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA	2-0-2
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	Profa. Dra. Raquel Guimarães Jacob
OBJETIVOS	Fornecer ao aluno uma visão geral da tecnologia orgânica aplicada aos produtos naturais, no contexto do uso racional da biodiversidade, abrangendo desde o aproveitamento da biomassa vegetal para a produção de commodities tais como: papel, celulose, óleos e gorduras até a produção de especialidades como corantes e fármacos. Apresentar conceitos e exemplos de processos de biotransformação, e discutir as tendências e estratégias para o setor.
EMENTA	Introdução à tecnologia bio-orgânica. Biodiversidade, sustentabilidade e estratégias para sua utilização. Matérias-primas de origem biológica. Biomassa. Processamento químico de biomassa. Biomassa de carboidratos. Lipídios saponificáveis e não saponificáveis. Oleoquímica. Tecnologia de beneficiamento de metabólitos primários e secundários. Seleção de rotas de processo. Biotransformações. Commodities e especialidades de origem orgânica. Tendências e estratégias industriais para o setor.
PROGRAMA	<b>TEÓRICO:</b> <b>1- Introdução à Tecnologia Bio-orgânica</b> 1.1. Biodiversidade, 1.2. Sustentabilidade e estratégia para a sua utilização. 1.3. Matérias primas de origem biológica. 1.4. Bioeconomia e principais setores industriais. <b>2- Biomassa</b> 2.1. Definição e constituição. 2.2. Biomassa e Energia; 2.3. Biomassa no Brasil; 2.4. Biomassa e Indústria Química. 2.5. Tendências e estratégias Industriais. 2.6. Principais componentes da biomassa; 2.7. Benefícios da biomassa; 2.8. Fontes de biomassa. 2.9. Biorrefinarias. <b>3- Processamento da Biomassa</b>



	<p>3.1. Densificação e armazenamento.</p> <p>3.2. Rotas Tecnológicas para a Conversão da Biomassa.</p> <p>3.2.1. Conversão Termoquímica da Biomassa</p> <p>3.2.1.1. Combustão direta.</p> <p>3.2.1.2. Gaseificação.</p> <p>3.2.1.3. Pirólise.</p> <p>3.2.2. Conversão Bioquímica da Biomassa</p> <p>3.2.2.1. Biodigestão.</p> <p>3.2.2.2. Fermentação.</p> <p>3.2.3. Conversão Físico-Química: Extração de óleos vegetais.</p> <p><b>4- Biomassa Renovável de Carboidratos</b></p> <p>4.1. Fontes de matérias primas.</p> <p>4.2. Monossacarídeos e Dissacarídeos: Glicose e sacarose.</p> <p>4.3. Dissacarídeos: Amido, celulose, quitina, lignina e hemicelulose.</p> <p>4.2. Beneficiamento e tecnologias de processamento químico.</p> <p>4.3. Produtos de interesse industrial.</p> <p>4.4. Impactos ambientais.</p> <p><b>5- Lipídios saponificáveis (Oleoquímica)</b></p> <p>5.1. Fontes de óleos vegetais,</p> <p>5.2. Métodos de extração,</p> <p>5.3. Beneficiamento e tecnologias de processamento químico.</p> <p>5.4. Produtos de interesse industrial.</p> <p><b>6- Lipídios não saponificáveis (Metabólitos secundários)</b></p> <p>6.1. Tecnologia de Terpenos: definição, métodos de extração, composição.</p> <p>6.2. Biotransformação de terpenos.</p> <p>6.3. Tendências e estratégias industriais.</p> <p><b>7- Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis, Polímeros verdes</b></p> <p>7.1. Definição e constituição.</p> <p>7.2. Produtos de interesse industrial.</p> <p><b>EXPERIMENTAL:</b></p> <p><b>1. Terpenos:</b></p> <p>1.1. Extração de óleo essencial em escala de bancada e piloto.</p> <p>1.2. Caracterização do óleo essencial por infravermelho.</p> <p>1.3. Identificação dos principais terpenos presentes no óleo essencial através de análise por CG/MS.</p> <p><b>2- Carboidratos</b></p> <p>2.1. Modificação química da celulose: síntese e propriedades de nitrocelulose e acetato de celulose.</p> <p>2.1. Caracterização por infravermelho.</p>
--	--

	<p>2.2. Extração da quitina de cascas de camarão.</p> <p>2.3. Obtenção da quitosana a partir da quitina.</p> <p>2.4. Caracterização da Quitina e da quitosana por IV.</p> <p>2.5. Extração de amidos de diferentes fontes.</p> <p>2.6. Obtenção de material termoplástico derivado do amido.</p> <p><b>3. Óleos e gorduras</b></p> <p>3.1. Síntese de biodiesel.</p> <p>3.2. Reação de saponificação de óleo vegetal residual.</p> <p>3.3. Identificação de gordura saturada e insaturada.</p>
Bibliografia Básica	<p>1. Monteiro, J. L. F. at alli, Química Sustentable, Norma Nudelman: Santa Fé, Argentina, <b>2004</b>, 304p.</p> <p>2- Cortez, L.A.B.; Lora, E.E.S. <i>Tecnologias de Conversão Energética da Biomassa</i>, Ed. da Unicamp, 2ª Edição, <b>2007</b>.</p> <p>3. Bandoni, A. Los Recursos Vegetales Aromáticos em Latinoamérica – Su aprovechamiento industrial para la producción de aromas y sabores, Ed. UNLP: La Plata, Argentina, <b>2000</b>, 410p.</p>
Bibliografia Complementar	<p>1. Di Stasi, L. C. Plantas Medicinais: Arte e Ciência – Um guia de estudo interdisciplinar, Editora UNESP: São Paulo, <b>1995</b>, 230p.</p> <p>2- Cortez, L.A.B.; Lora, E.E.S; Gómez, E.O. <i>Biomassa para Energia</i>, Ed. da Unicamp, <b>2008</b>.</p> <p>3- Pradella, J. G. C. Biopolímeros e Intermediários Químicos. <i>Relatório técnico n. 84396-205</i>. Centro de Tecnologia de Processos e Produtos. Laboratório de Biotecnologia Industrial – LBI/CTPP. São Paulo, 2006.</p> <p>4. Shreve, R. N. Brink J.A. Jr, <i>Indústrias de Processos Químicos</i>, 4o ed., Rio de Janeiro, Editora Guanabara Dois, 1980.</p> <p>5. Craveiro A.A.; Queiroz, D.C. <i>Quim. Nova</i>, 1993, 16, 224.</p>

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**QUÍMICA BACHARELADO**  
**FÍSICO-QUÍMICA 3**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado/ 6º semestre
DISCIPLINA	<b>FÍSICO-QUÍMICA 3</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatório
PRÉ-REQUISITO	Físico-Química 2
CÓDIGO	D000509
UNIDADE	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	34h
CRÉDITOS	2 créditos
NATUREZA DA CARGA	2-0-0
PROFESSOR(ES)	
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b></p> <p>Apresentar os conceitos gerais envolvendo o estudo da Físico-química dos processos em superfície, macromoléculas em solução, processos em não equilíbrio, cinética e dinâmica molecular.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apresentar aos acadêmicos a oportunidade de conhecer o desenvolvimento na área;</li> <li>- discutir os princípios fundamentais envolvendo os fenômenos de superfície, termodinâmica de macromoléculas, cinética e dinâmica molecular, enfatizando os modelos utilizados, aplicações e limitações;</li> <li>- correlacionar os diversos assuntos referentes à disciplina em questão com atividades experimentais;</li> <li>- correlacionar os assuntos com questões apresentadas no cotidiano;</li> <li>- apresentar aos acadêmicos as oportunidades de pensar os assuntos desenvolvidos para sua realidade como químico industrial.</li> </ul>
EMENTA	Teoria cinética dos gases. Cinética química. Dinâmica das Reações moleculares. Fenômenos de Superfície. Pesquisas atuais envolvendo o conteúdo estudado.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I – TEORIA CINÉTICA DOS GASES IDEAIS MONOATÔMICOS</b></p> <p>1.1. Equação de estado</p> <p>1.2. Distribuição de Maxwell de velocidades</p> <p>1.3. Velocidades dos gases</p> <p>1.4. Distribuição de energia</p> <p>1.5. Colisões Moleculares</p> <p><b>UNIDADE II – CINÉTICA QUÍMICA</b></p> <p>2.1. Cinética química empírica</p>

	<p>2.2. Velocidade das reações químicas  2.3 Métodos experimentais na cinética  2.4 Ordem de uma reação química  2.5 Determinação da ordem de reação  2.6 Molecularidade de uma reação química  2.7 Mecanismo de reação  2.8 Leis da velocidade</p> <p><b>UNIDADE III –CINÉTICA DAS REAÇÕES COMPLEXAS</b>  3.1 Reações reversíveis  3.2 Constantes de velocidade e constante de equilíbrio  3.3 Reações consecutivas  3.4 Reações paralelas  3.5. Reações em cadeia  3.6 Catalise homogênea  3.7 Cinética das reações enzimáticas</p> <p><b>UNIDADE IV – DINÂMICA DAS REAÇÕES MOLECULARES</b>  4.1. Teoria das Colisões  4.2. Reações controladas por difusão  4.3. Teoria do Complexo Ativado  4.4. Coordenada de reação e transição de estado  4.5. Equação de Eyring</p> <p><b>UNIDADE V– FENÔMENOS DE SUPERFÍCIE</b>  5.1 Energia de superfície e tensão superficial  5.2 Diferença de pressão em superfícies curvas  5.3. Ascensão e depressão capilar  5.4. Adsorção e Isotermas de adsorção  5.5. Fenômenos elétricos nas interfaces</p>
AVALIAÇÃO	A avaliação será realizada através de duas provas teóricas.
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Básica:</b>  1. CASTELLAN G.W., Fundamentos de Fisico-Química; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996, 527p.  2. MOORE, W. J., Físico-Química; vols. 1 e 2. 4ª. ed. São Paulo. Edgar Blücher, 1999. 866p  3. ATKINS, P.W., Físico-Química. Vol. 1, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996 . 1014p.  4. SHAW, D.J. Introdução à Química dos colóides e de superfícies. São Paulo: Edgar Blucher Ltda. 1975, 185p.  5. ADAMSON, A.W. Physical chemistry of surfaces, 5<sup>th</sup>ed. New York:Wiley &amp; Sons, 1976, 377p.</p> <p><b>Complementar:</b>  6. MAC QUARRIE, J.D. Simon, Physical Chemistry, University, Science Books, 1997, 1020p  7. SHOEMAKER, D.P. Experiments in physical chemistry, N.Y.: Mc Graw Hill, 1962, 471p.  8. LUCCHESI, A.M, MARZORATI, L. Catálise de Transferência de Fase, <i>Química Nova</i>, 23, 2000, 641-652.</p>

	<p>9. Mowry, S. and Ogren, P.J. - Kinetics of Methylene Blue Reduction by Ascorbic Acid - Journal of Chemical Education <b>76</b> (1999) p 970-974.</p> <p>10. ALBERTY, R.A., SILBEY, R.J. Physical Chemistry, 2<sup>nd</sup> ed. New York: Wiley &amp; Sons, 1997, 950p.</p>
--	---

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**QUÍMICA BACHARELADO**  
**FÍSICO-QUÍMICA EXPERIMENTAL 2**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química / 6º semestre
DISCIPLINA	<b>Físico-Química Experimental 2</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Físico-Química 2 e Físico-Química Experimental 1
CÓDIGO	1650029
UNIDADE	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 h
CRÉDITOS	03 créditos
NATUREZA DA CARGA	0-0-3
ANO/SEMESTRE	6º semestre
PROFESSOR(ES)	
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b>  Capacitar o aluno a obter e interpretar dados experimentais na caracterização de elementos e compostos, e em processos físicos e reações químicas.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b>  - preparar os alunos para elaborar os conceitos adquiridos na forma de relato de suas experiências, explorando a sua capacidade de interpretar resultados experimentais;  - trabalhar os conhecimentos adquiridos de forma interdisciplinar;  - proporcionar a análise crítica do fazer ciência e dos modelos apresentados;</p>
EMENTA	Sistemas Físico-Químicos: Soluções e equilíbrio. Cinética de reações. Eletroquímica. Físico-Química de Superfícies.
PROGRAMA	<p><b>PROGRAMA DAS AULAS PRÁTICAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinação da constante de dissociação de um ácido</li> <li>2. Determinação de propriedade molar parcial</li> <li>3. Determinação de massa molar por crioscopia</li> <li>4. Diagrama temperatura composição em um sistema binário que apresenta miscibilidade parcial</li> <li>5. Diagrama de sistemas ternários a T e P constantes.</li> <li>6. Equilíbrio Líquido-vapor em sistemas azeotrópicos</li> <li>7. Força iônica e solubilidade</li> <li>8. Condutância de soluções eletrolíticas de eletrólitos fracos e fortes</li> <li>9. Determinação de grandezas termodinâmicas de uma célula galvânica</li> <li>10. Determinação da tensão superficial de diferentes líquidos</li> <li>11. Determinação de Isoterma de adsorção</li> </ol>

		12. Determinação de ordem de reação 13. Determinação de coeficiente catalítico através da medida do desvio da luz polarizada em um composto opticamente ativo 14. Determinação de energia de ativação de uma reação química 15. Determinação de viscosidade em solução de macromoléculas 16. Determinação da viscosidade em líquidos 17. Determinação de viscosidade de líquidos
Metodologia de trabalho	de	Em cada aula prática serão expostos os conteúdos teóricos necessários para o desenvolvimento dos trabalhos experimentais. Será explorado o estudo de artigos relacionados com os conteúdos estudados potencializando a aplicação dos experimentos em aulas para o ensino médio. O aluno deverá ler o artigo e apresentar em aula.
AVALIAÇÃO		A avaliação da disciplina será feita através de uma prova teórica (70%), relatórios científicos das aulas e trabalhos pertinentes à disciplina (30%)
BIBLIOGRAFIA		<b>Básica:</b> 1. CASTELLAN G.W., Fundamentos de Físico-química; Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996, 527p. 2. ATKINS, P.W., Físico-Química. Vol. 1, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996 . 1014p. 3. BALL, D.W. Físico-química vol.1 São Paulo:Thomson, 2005, 450p. 4. BUENO, W. A. Manual de laboratório de Físico-química, São Paulo: Mc. Graw Hill, 1980, 264p. 5. RANGEL, R.N., Práticas de Físico-química, 2ª. Ed. São Paulo. Edgar Blücher, 1998. 266p  <b>Complementar:</b> 6. MOORE, W. J., Físico-Química; vol.1 e 2,1ª.ed. São Paulo. Edgar Blücher, 1976. 886p 7. Mac Quarrie, J.D. Simon, Physical Chemistry, University, Science Books, 1997, 1020p. 8. SHOEMAKER, D.P. Experiments in physical chemistry, N.Y.: Mc Graw Hill, 1962, 471p. 9. KOZLIAK, E.I. Introduction of Entropy via the Boltzmann distribution in Undergraduate Physical Chemistry: A Molecular Approach, Journal of Chemical Education, Vol. 81, 2004, 1595-1598. 10. ALBERTY, R.A., SILBEY, R.J. Physical Chemistry, 2 <sup>nd</sup> ed. New York: Wiley & Sons, 1997, 950p. 11. WEDDLER, G. Manual de Química Física, Lisboa: Fundação Lacoste Gubenkian, 4ª. Ed., 2001, 1970p. 12. GARY, R.K. The Concentration Dependence of the $\Delta S$ Term $W$ in the Gibbs Free Energy Function: Application to Reversible Reactions in Biochemistry, Journal of Chemical

	<p>Education , Vol. 81 No. 11 ,2004 1599.</p> <p>13. SHAW, D.J. Introdução à Química dos colóides e de superfícies. São Paulo: Edgar Blucher Ltda. 1975, 185p.</p> <p>14. ADAMSON, A.W. Physical chemistry of surfaces, 5<sup>th</sup>ed. New York:Wiley &amp; Sons, 1976, 377p.</p> <p>15. LUCCHESI , A.M, MARZORATI, L. Catálise de Transferência de Fase, <i>Química Nova</i>, 23, 2000, 641-652.</p> <p>16. Mowry, S. and Ogren, P.J. - Kinetics of Methylene Blue Reduction by Ascorbic Acid – J. Chem. Education 76 (1999) p 970-974.</p>
--	---



**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA  
SÍNTESE ORGÂNICA TEÓRICA**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado (obrigatória); Química Industrial e Licenciatura em Química (optativa)
DISCIPLINA	SÍNTESE ORGÂNICA TEÓRICA
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Mecanismos de Reações Orgânicas
CÓDIGO	D000820
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 Horas/Semestre
CRÉDITOS	4 Créditos 4-0-0
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	68 Horas Teóricas/Semestre
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Eder João Lenardão
OBJETIVOS	Desenvolver nos alunos habilidades para: utilização de conceitos de reatividade Dinâmica; Utilização de metodologia de Síntese e emprego de estratégias retrossintéticas; Planejamento e elaboração de plano sintético de moléculas orgânicas com grau de complexidade e sempre que possível, contemplando os princípios da química verde; Reconhecer a importância da síntese de compostos orgânicos para a indústria.
EMENTA	-Introdução a síntese orgânica, importância e seus objetivos. Planejamento e estratégias de síntese visando moléculas orgânicas de estruturas complexas. Conceitos de desconexão, interconversão de grupos funcionais. Grupos protetores. Síntese de intermediários em química orgânica. Reações de formação de ligação carbono-carbono e carbono-heteroátomo. Fatores que controlam a estereo, régio, químic e enantiosseletividade em sínteses orgânicas. Todos estes conceitos serão relacionados, sempre que possível, aos princípios da química verde; eficiência atômica e economia de átomos; reagentes e solventes alternativos para uma Química Limpa. Catálise e Biocatálise; Fontes de Energia Não-Clássicas na Síntese Orgânica.
PROGRAMA	<b>UNIDADE 1 - REATIVIDADE DINÂMICA</b> 1.1 - Orbitais Moleculares. 1.2 - Reações de Ciclo-adição. 1.3 - Estereoquímica Dinâmica. 1.4 - Reações de Adição- aspectos estereoquímicos - Modelos Cram e Felkin-Anh.  <b>UNIDADE 2 - INTRODUÇÃO À SÍNTESE ORGÂNICA</b> 2.1 - Importância da Síntese Orgânica. 2.2 – Química Sintética Limpa. <b>UNIDADE 3 - ANÁLISE RETROSSINTÉTICA</b> 3.1 - Introdução; Síntese de Moléculas Alvo. 3.2 - Equivalentes Sintéticos de ‘Synthons’ comuns. 3.3 - Polaridade Latente e FGIs (Interconversão de Grupos Funcionais). 3.4 - Moléculas Alvo: Compostos 1,1 - 1,3 e compostos 1,5-dissubstituídos. 3.5 - Dicarbônicos e <i>Umpolung</i> (polaridade reversa). 3.6 - Síntese de Moléculas Cíclicas. <b>UNIDADE 4 - ESTRATÉGIA E PLANEJAMENTO</b> 4.1 - Introdução.

	<p>4.2 - Estratégia e Planejamento.</p> <p>4.3. Estratégia e Planejamento de acordo com os princípios da Química Verde.</p> <p><b>UNIDADE 5 - SELETIVIDADE, QUIMIOSSELETIVIDADE E GRUPOS PROTETORES</b></p> <p>5.1 - Reações Quimiosseletivas.</p> <p>5.2 - Grupos Protetores em Síntese.</p> <p>5.3 - Métodos de Preparação de Alcenos.</p> <p>5.4 – Regiosseletividade na adição em Alcenos.</p> <p>5.5 – Substituição Eletrofílica Aromática.</p> <p>5.6.- Regiosseletividade na alquilação e adição de compostos carbonílicos.</p> <p>5.7 – Regiosseletividade na adição de nucleófilos em epóxidos.</p> <p>5.8 – Regiosseletividade na oxidação de cetonas para ésteres – Reação de Baeyer- Villiger.</p> <p><b>UNIDADE 6 - ESTEREOSELETIVIDADE</b></p> <p>6.1 - Introdução.</p> <p>6.2 – Reações Estereoespecíficas.</p> <p>6.3 – Reações Estereosseletivas.</p> <p><b>UNIDADE 7 - SÍNTESES SELECIONADAS</b></p> <p>7.1 – Síntese de produtos naturais.</p> <p>7.2 – Síntese de fármacos.</p>
Bibliografia	<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <p>1- Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B.; Química Orgânica, 10a ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2012.</p> <p>2- Bruice, P. Y.; Química Orgânica - vol. 1 e 2, 4ª ed., Pearson - Prentice Hall, São Paulo, 2006.</p> <p>3- Willis, C.; Willis, M.; Organic Synthesis, Oxford University Press, New York, 1999.</p> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <p>1- Carey, F. A.; Química Orgânica, 7a ed., vol 1 e 2, AMGH Editora Ltda, Porto Alegre, 2011.</p> <p>2- Coppola, G.; Shuster, H. F.; Asymmetric Synthesis, Willey, New York, 1987.</p> <p>3- McMurry, J.; Química Orgânica, 7a ed. Combo, Cengage Learning, São Paulo, 2011.</p> <p>4- Corey, E. J.; Cheng, X. -M.; The Logic of Chemical Synthesis, Wiley-Interscience, New York, 1989.</p> <p>5- Fuhrhop, J.; Penzlin, G.; Organic Synthesis - Concepts, Methods, Starting Materials, VCH, Weinheim, 1986.</p>

## **Sétimo Semestre**

**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA  
CORROSÃO**

<b>Disciplina</b>	<b>Corrosão</b>
<b>Código</b>	1650095
<b>Departamento</b>	CCQFA
<b>Carga Horária Semanal</b>	03 horas
<b>Natureza da CH</b>	51 teóricas
<b>Carga Horária Total</b>	51 horas
<b>Créditos</b>	3-0-0
<b>Pré-Requisitos</b>	Química Inorgânica 2 ,Química Inorgânica Experimental 2
<b>Caráter</b>	Obrigatório
<b>Professores</b>	Alzira Yamasaki
<b>Objetivos</b>	<p><b>Gerais</b> Compreender dos conceitos fundamentais de Eletroquímica.</p> <p><b>Específicos</b> Habilidade em aplicá-los a alguns problemas dentro da Química.</p>
<b>Ementa</b>	Introdução. Mecanismos de corrosão. Potencial elétrico. Polarização. Passivação. Cinética da corrosão e mecanismos reativos. Corrosão seletiva e localizada. Corrosão sob solicitações mecânicas. Corrosão atmosférica e por produtos metabólicos de microrganismos. Corrosão por gases oxidantes. Corrosão de metais por gases oxidantes. Corrosão de ligas pelo oxigênio.
<b>Conteúdo Programático</b>	<p><b>Unidade 1</b> – Fundamentos do fenômeno de Corrosão. Corrosão Galvânica. Corrosão seletiva Mecanismos de Corrosão.</p> <p><b>Unidade 2</b> - Potencial elétrico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarização.</li> <li>• Passivação.</li> </ul> <p><b>Unidade 3</b> – Cinética da corrosão e mecanismos reativos. Corrosão seletiva e localizada.</p> <p><b>Unidade 4</b> – Corrosão sob solicitações mecânicas. Corrosão atmosférica e por produtos metabólicos de microrganismos.</p> <p><b>Unidade 4</b> Corrosão por gases oxidantes. Corrosão de metais por gases oxidantes. Corrosão de ligas pelo oxigênio.</p>
<b>Bibliografia</b>	<p><b>Básica:</b> GEMELLI, E, Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização 1edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2001. LANDOLT, D., Corrosion et Chimie de Surfaces des Métaux . Presses Polytechniques et Universitaires</p>

	<p>Romandes, Lausanne (Suíça), 1993.</p> <p>GENTIL, V., Corrosão . 3a Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1996.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <p>BENARD, J., MICHEL, A., PHYLIBERT, J. e ALBOT, J., Corrosion em Métallurgie Générale 2a Edição, Masson, Paris, 1991, p. 349.</p> <p>ASTM STANDARDS FOR CORROSION TESTING OF METALS, Corrosion and Anticorrosives, 2 edição.</p> <p>GALVELE, J.R., Electrochemical Aspects of Stress Corrosion Cracking , em Modern Aspects of electrochemistry , N 27, editado por R. E. White e col., Plenum Press, New York, 1995, p. 332.</p>
--	---

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA  
DE SÍNTESE INORGÂNICA**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado
DISCIPLINA	<b>Síntese Inorgânica</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Inorgânica 2, Química Inorgânica Experimental 2, Métodos Físicos de Análise I
AValiação	Relatório, seminário e prova
CÓDIGO	1650096
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 h
CRÉDITOS	04
NATUREZA DA CARGA	0-0-4
ANO/SEMESTRE	
PROFESSOR	Daniela
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS</b> Fornecer aos estudantes de Química os fundamentos para sintetizar e caracterizar compostos de natureza inorgânica.</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir os aspectos relevantes referentes aos metais de transição;</li> <li>- Interpretar espectros e outros dados experimentais dos compostos sintetizados;</li> <li>- Correlacionar a estrutura com as propriedades e aplicações dos materiais.</li> </ul>
EMENTA	Síntese e caracterização de complexos metálicos; Síntese e caracterização de sólidos porosos; Síntese e caracterização de sais inorgânicos.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I</b> – Complexos de metais de transição</p> <p>1.1 Elaboração do plano de trabalho</p> <p>1.2 Síntese dos complexos metálicos</p> <p>1.3 Caracterização dos complexos metálicos</p> <p><b>UNIDADE II</b> - Sólidos porosos</p> <p>2.1 Elaboração do plano de trabalho</p> <p>2.2 Síntese de sílicas pelo método sol-gel</p> <p>2.3 Caracterização das sílicas</p> <p><b>UNIDADE III</b> – Sais inorgânicos</p> <p>3.1 Elaboração do plano de trabalho</p> <p>3.2 Síntese de sais inorgânicos</p> <p>3.3 Caracterização de sais inorgânicos</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>BÁSICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atkins, P. W.; Shriver, D. F.; Química Inorgânica; Bookman Companhia Ed., 3ª edição; Porto Alegre; 2008.</li> <li>• Lee, J. D.; Química Inorgânica Não Tão Concisa; Editora Edgard Blucher; 1ª edição; São Paulo; 1999.</li> <li>• Barros, L. C.; Química Inorgânica – Uma Introdução; Editora Segrac; Belo Horizonte; 1995.</li> </ul> <p><b>COMPLEMENTAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barrett, J; Inorganic Chemistry in Aqueous Solution; Royal Society of Chemistry; London; 2003.</li> <li>• Greenwood, N. N.; Earnshaw, A.; Chemistry of the Elements; Butterworth-Heinemann; 2<sup>nd</sup> edition; 1997.</li> <li>• Huheey, J. E.; Keiter, E. A.; Keiter, R. L.; Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity; 4ª ed.; Haper Collins College Publisher; New York.; 1997.</li> <li>• Miessler, G. L.; Tarr, D. A.; Inorganic Chemistry, Pearson Prentice Hall; 3<sup>rd</sup> ed.; New Jersey; 2004.</li> <li>• Keer, H. V.; Principles of the Solid State; Editora John Wiley &amp; Sons; New York; 1996.</li> </ul>

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**BACHARELADO EM QUÍMICA**  
**FÍSICO-QUÍMICA 4**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química (obrigatória)/7º semestre Licenciatura em Química (optativa)
DISCIPLINA	<b>FÍSICO-QUÍMICA 4</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Equações Diferenciais
CÓDIGO	0150077
UNIDADE	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	85h
CRÉDITOS	05
NATUREZA ANO/SEMESTRE	(5-0-0) 2006/02
PROFESSORES E CARGA HORÁRIA	Prof. André Ricardo Fajardo
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS:</b> Apresentar o estudante aos conceitos fundamentais de Mecânica Quântica, aplicá-los à Química nos campos da descrição atômica e molecular, relacionar os assuntos à espectroscopia atômica e molecular.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> Trazer a mecânica quântica para a realidade do químico por meio de aulas expositivas e correlacionar os assuntos abordados com assuntos relevantes no âmbito da química, tais como: números quânticos e classificação periódica de elementos, fundamentos de espectroscopia, método de Hückel e otimização geométrica de moléculas.</p>
EMENTA	Prerrogativas históricas. Fundamentos matemáticos e físicos. Átomo de hidrogênio. Oscilador harmônico e rotor rígido. Descrição mecânico-quântica de átomos e moléculas. Teoria de grupo. Aplicações da mecânica Quântica.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I – PRERROGATIVAS HISTÓRICAS</b>  1.1. Leis de movimento clássicas  1.2. A radiação do corpo negro  1.3. O efeito fotoelétrico  1.4. Espectros atômicos e séries espectroscópicas  1.5. A natureza da luz  1.6. O átomo de Bohr  1.7. A equação de <i>de Broglie</i>  1.8. A dualidade onda-partícula</p> <p><b>UNIDADE II – INTRODUÇÃO À MECÂNICA QUÂNTICA</b>  2.1. Fundamentos matemáticos da função de onda  2.2. Observáveis e operadores  2.3. O princípio da incerteza de Heisenberg  2.3. Probabilidades (<math>\square^2</math>)  2.4. Normalização e ortogonalização de funções de onda  2.5. A Equação de onda de Schrödinger  2.6. A partícula na caixa uni e tridimensional  2.7. Valores médios  2.8. Degenerescência de estados</p> <p><b>UNIDADE III – SISTEMAS-MODELO E ÁTOMO DE HIDROGÊNIO</b>  3.1. O oscilador harmônico clássico  3.2. O oscilador harmônico mecânico-quântico  3.3. Funções de onda do oscilador harmônico  3.4. Rotações bi e tridimensionais  3.5. Solução mecânico-quântica do átomo de hidrogênio  3.6. Funções de onda do átomo de hidrogênio  3.7. Origem dos números quânticos  3.8. Orbitais atômicos</p>

	<p><b>UNIDADE IV – ÁTOMOS E MOLÉCULAS</b></p> <p>4.1. O experimento de Stern-Gerlach e o spin</p> <p>4.2. O princípio de Pauli</p> <p>4.3. O princípio da construção</p> <p>4.4. O princípio de Born-Oppenheimer</p> <p>4.5. A teoria dos Orbitais Moleculares – CLOA</p> <p>4.6. Diagramas de orbitais moleculares para moléculas diatômicas</p> <p><b>UNIDADE V- SIMETRIA MOLECULAR E TEORIA DE GRUPOS</b></p> <p>5.1. Simetria das moléculas</p> <p>5.2. Operações de simetria- a álgebra das operações de simetria</p> <p>5.3. Definição de um grupo</p> <p>5.4. Exemplos de grupos pontuais</p> <p>5.5. Classificação dos grupos</p> <p>5.6. Caracteres das componentes do momento dipolar</p> <p>5.7. Caracteres dos componentes do tensor polarizabilidade</p> <p>5.8. Momentos de transição e simetria</p> <p>5.9. Razão de despolarização da luz difundida e simetria das vibrações</p> <p><b>UNIDADE V – APLICAÇÕES DA QUÍMICA QUÂNTICA</b></p> <p>5.1. Aplicações na espectroscopia molecular</p> <p>5.2. Método de Hückel e Hückel estendido</p> <p>5.4. Otimização geométrica de moléculas (Semi-Empírico, Ab Initio)</p> <p>5.5. Números quânticos e classificação periódica dos elementos</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ATKINS, P.W., Físico-Química.Vol.2, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e científicos, 1996.1014 p.</li> <li>2. BALL, D. W., Físico-Química vol.1, Editora Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2005</li> <li>3. McQUARRIE, D. A.; SIMON, J. T. Physical chemistry: A molecular approach, University Science Books, 1997</li> </ol>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MOORE, W. J., Físico-Química, 2 vols. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1977</li> <li>2. SIMONS, J. NICHOLS, J. Quantum Mechanics in Chemistry, New Yourk, Oxford University Press, 1997, 612p.</li> <li>3. LEVINE, I.N. Quantum Chemistry 5<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice Hall, 1991, 739p.</li> <li>4. BUNGE, A. V., Introdução à Química Quântica, Rio de Janeiro, Ed. Edgard Blücher, 1977</li> <li>5. EISBERG, RESNICK, Física Quântica, Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1979</li> </ol>



**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**BACHARELADO EM QUÍMICA**  
**MATERIAIS POLIMÉRICOS**

CARÁTER DISCIPLINA	DA	Química Industrial e Química Bacharelado (obrigatória); Licenciatura em Química (optativa)
DISCIPLINA		<b>Materiais Poliméricos</b>
PRÉ-REQUISITO		Análise Orgânica
CÓDIGO		D000634
DEPARTAMENTO		CCQFA
CARGA TOTAL	HORÁRIA	68h
CRÉDITOS		04 créditos
NATUREZA		2-0-2
PROF. RESPONSÁVEL		Profa. Dra. Raquel Guimarães Jacob
OBJETIVOS		<p><b>OBJETIVOS GERAIS</b></p> <p>Apresentar introdução à ciência de polímeros enfocando as propriedades químicas e físicas e sua relação com a estrutura molecular.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discutir os princípios fundamentais da Ciência de Polímeros;</li> <li>- Apresentar a relação entre aspectos estruturais e propriedades;</li> <li>- Apresentar as principais técnicas de caracterização das propriedades físicas em massa e em solução.</li> <li>- Correlacionar as propriedades às diferentes aplicações.</li> <li>- Proporcionar discussões sobre o desenvolvimento na área e os problemas ambientais relacionados a isso.</li> </ul>
EMENTA		Conceitos fundamentais. Massa molar e distribuição. Estrutura polimérica e relação com propriedades físicas. Técnicas de caracterização físico-químicas de polímeros em solução e em massa ( <i>bulk</i> ).

PROGRAMA	<p style="text-align: center;"><b>PARTE TEÓRICA</b></p> <p><b>UNIDADE 1: INTRODUÇÃO À QUÍMICA DE POLÍMEROS</b></p> <p>1.1. Histórico do desenvolvimento.</p> <p>1.2. Polímeros Naturais e Sintéticos.</p> <p>1.3. Conceitos Fundamentais.</p> <p>1.4. Nomenclatura e Classificação.</p> <p><b>UNIDADE 2: PROPRIEDADES DOS POLÍMEROS</b></p> <p>2.1. Estrutura macromolecular.</p> <p>2.2. Massa Molar e distribuição.</p> <p>2.3. Cristalinidade.</p> <p>2.4. Temperatura de transição vítrea.</p> <p>2.5. Temperatura de fusão cristalina.</p> <p>2.6. Plástico, Fibra e Borracha.</p> <p><b>UNIDADE 3: AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES DOS POLÍMEROS</b></p> <p>3.1. Comportamento mecânico.</p> <p>3.2. Comportamento térmico.</p> <p>3.3. Comportamentos óptico e elétrico.</p> <p>3.4. Espalhamento de luz.</p> <p>3.5. Sedimentação.</p> <p>3.6. Viscosidade.</p> <p>3.7. Caracterização de Polímeros em estado sólido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- propriedades térmicas</li> <li>- propriedades termomecânicas</li> <li>- propriedades ópticas dos polímeros</li> <li>- caracterização de blendas e compósitos</li> </ul> <p><b>UNIDADE 4: PROCESSOS DE PREPARAÇÃO DE POLÍMEROS</b></p> <p>4.1. Processos Industriais na Fabricação de Monômeros.</p> <p>4.2. Reações de Poliadição.</p> <p>4.3. Reações de Policondensação.</p> <p>4.4. Técnicas empregadas em polimerização:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polimerização em massa;</li> <li>- Polimerização em solução;</li> <li>- Polimerização em emulsão;</li> <li>- Polimerização em suspensão;</li> <li>- Polimerização Interfacial.</li> </ul> <p><b>UNIDADE 5: POLÍMEROS DE INTERESSE INDUSTRIAL</b></p> <p>5.1. Plásticos.</p>
----------	---

	<p>5.2. Fibras.</p> <p>5.3. Borrachas ou Elastômeros.</p> <p><b>UNIDADE 6: PROCESSOS DE TRANSFORMAÇÃO DE COMPOSIÇÕES MOLDÁVEIS EM FIBRAS E ARTEFATOS DE PLÁSTICO E BORRACHA.</b></p> <p>6.1. Com aquecimento: Vazamento; Fiação; Calandragem; Injeção; Extrusão; Sopros; Termoformação de placas ou filmes.</p> <p>6.2. Sem aquecimento: Fiação e Imersão.</p> <p><b>UNIDADE 7: RECICLAGEM DE MATERIAIS POLIMÉRICOS</b></p> <p>7.1. Reciclagem energética.</p> <p>7.2. Reciclagem Mecânica.</p> <p>7.3. Reciclagem química.</p> <p><b>UNIDADE 8: OBTENÇÃO DE POLÍMEROS A PARTIR DE RECURSOS RENOVÁVEIS E SUAS IMPLICAÇÕES AMBIENTAIS.</b></p> <p><b>PARTE EXPERIMENTAL</b></p> <p><b>Unidade 1:</b> Preparação e Análise de Derivados da Celulose: Acetato e nitrato de celulose.</p> <p><b>Unidade 2:</b> Obtenção de biopolímero com e sem plastificante.</p> <p><b>Unidade 3:</b> Marcha para a identificação de plásticos comuns.</p> <p><b>Unidade 4:</b> Síntese da Resina Fenol-Formaldeído e avaliação de suas propriedades.</p> <p><b>Unidade 5:</b> Determinação da Viscosidade Intrínseca e da Massa Molar de um Polímero (duas aulas).</p> <p><b>Unidade 6:</b> Síntese e Moldagem da Resina Uréia-Formaldeído.</p> <p><b>Unidade 7:</b> Hidrólise parcial do PET e aplicação como material de troca catiônica (duas aulas).</p> <p><b>Unidade 8:</b> Caracterização de polímeros por espectrometria no infravermelho e Ressonância Magnética Nuclear (duas aulas)</p> <p><b>Unidade 9:</b> Análise térmica de polímeros: DSC e DTG (duas aulas)</p> <p><b>Unidade 10:</b> Avaliação Experimental.</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mano, Eloisa B., Mendes, L. C. <i>Introdução a Polímeros</i>, Edgard Blucher, 2ª Ed., São Paulo, 1999, 191p.</li> <li>2. Callister Jr., W.D. <i>Ciência e Engenharia de Materiais - Uma Introdução</i>, Gen/LTC, 7ª Ed., Rio de Janeiro, 2007, 705p.</li> <li>3. Canevarolo Junior, S. V., <i>Ciência dos Polímeros</i>, São Paulo: ARTLIBER, 2002. 183p.</li> <li>4. Mano, Eloisa B., <i>Polímeros como Materiais de Engenharia</i>, Edgard Blucher, São Paulo, 1996.</li> <li>5. Lucas, E. F.; Bluma, G.S.; Monteiro, E. <i>Caracterização de Polímeros—determinação de Peso Molecular e Análise Térmica</i>, e-papers, Rio de</li> </ol>

	<p>Janeiro, 2001.</p> <p><b>Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Craver, C.D.; Provder, T. <i>Polymer Characterization: Physical Property, Spectroscopy and Cromatografic Methods</i>. American Chemical Society, USA, 1990.</li> <li>2. Reciclagem de Polímeros: Situação Brasileira, POLIMEROS: Ciência e Tecnologia, v. 4, 9-18, 1996.</li> <li>3. Rabello, M., <i>Aditivação de Polímeros</i>, SÃO PAULO: ARTLIBER ED. LTADA, 2000.</li> </ol>
--	---

**CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA  
PROJETOS EM SÍNTESE ORGÂNICA**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado (obrigatória); Química Industrial e Licenciatura em Química (optativa)
DISCIPLINA	Projetos em Síntese Orgânica
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Análise Orgânica e Síntese Orgânica Teórica
CÓDIGO	1650097
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 Horas/Semestre
CRÉDITOS	4 Créditos 0-0-4
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	68 Horas Experimentais/Semestre
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Eder João Lenardão e Diego da Silva Alves
OBJETIVOS	<p><b>Gerais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desenvolvimento de um projeto sintético, escolhido pelo aluno, dentre os sugeridos pelo professor, utilizando metodologias modernas, com o objetivo de sintetizar produtos solicitados pela comunidade acadêmica a partir de matérias-primas nacionais e, sempre que possível, aplicando os princípios da Química Verde.</li> </ul> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornecer aos alunos uma visão mais aprofundada da síntese orgânica, destacando as metodologias mais modernas utilizadas na síntese de compostos orgânicos.</li> <li>- Desenvolver raciocínio da síntese orgânica utilizando métodos modernos de formação de ligações carbono-carbono, sínteses estereosseletivas e reações envolvendo organometálicos.</li> <li>- Desenvolver no aluno a capacidade de buscar informações e de tomar decisões com segurança e independência dentro de um raciocínio lógico;</li> <li>- Planejar e elaborar plano sintético de moléculas orgânicas com grau de complexidade e sempre que possível, contemplar alguns dos princípios da química verde.</li> </ul>
EMENTA	- Sínteses de produtos solicitados pela comunidade a partir de matérias primas produzidas no Brasil. Funcionalização e interconversão de grupos funcionais. Formação de ligações carbono-carbono. Reações com derivados organometálicos e uso de carbocátions estabilizados. Formação de ligações carbono-heteroátomo. Fechamento e abertura de anéis. Reduções. Oxidações. Uso de grupos protetores em síntese. Sínteses estereoespecíficas. Reações em condições Anidras. Uso de reagentes e solventes alternativos para uma Química Limpa. Catálise. Fontes de energia não-clássicas em síntese orgânica.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE 1. INTRODUÇÃO AO LABORATÓRIO DE SÍNTESE ORGÂNICA</b></p> <p>1.1. Normas de Segurança; 1.2. Vidrarias Básicas; 1.3. Desempenho no laboratório: registro dos dados, relatórios, consulta aos manuais, assiduidade, etc.</p> <p><b>UNIDADE 2. ESTRATÉGIA E PLANEJAMENTO EM SÍNTESE ORGÂNICA</b></p> <p>2.1. Introdução. 2.2. Estratégia e Planejamento: - Escolha da molécula alvo.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento retrosintético.</li> <li>- Escolha dos equivalentes sintéticos.</li> <li>- Abordagem segundo os princípios da Química Verde.</li> </ul> <p>2.3. Levantamento bibliográfico.</p> <p>2.4. Seminário com proposta sintética.</p> <p><b>UNIDADE 3.</b></p> <p>3.1. Reagente Limitante.</p> <p>3.2. Cálculo de rendimento de intermediários e rendimento total.</p> <p>3.3. Catálise: homogênea, heterogênea e por transferência de fase.</p> <p>3.4. Isolamento e purificação de intermediários.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caracterização de intermediários e produtos finais.</li> <li>- work up das reações.</li> <li>- scale up.</li> <li>- grupos de proteção.</li> <li>- Tratamento e secagem de solventes.</li> </ul>
Bibliografia	<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B.; <i>Química Orgânica</i>, 10a ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2012.</li> <li>2- Willis, C.; Willis, M.; <i>Organic Synthesis</i>, Oxford University Press, New York, 1999.</li> <li>3- Pavia, D. L., Lampman, G. M., Kriz, G. S.; <i>Introduction to Organic Laboratory Techniques, A Microscale Approach</i>, 3th ed., Sanderts College Publishing, New York, 1999.</li> </ol> <p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Fuhrhop, J.; Penzlin, G.; <i>Organic Synthesis - Concepts, Methods, Starting Materials</i>, VCH, Weinheim, 1986.</li> <li>2- Zubrick, J. W.; <i>The Organic Chem Lab Survival Manual – A student's guide to techniques</i>, John Wiley &amp; Sons, New York, 1988.</li> <li>3- Perrin, D. D.; Armarego, W. L. F.; <i>Purification of Laboratory Chemicals</i>, 3<sup>rd</sup> ed., Pergamon Press, Oxford, 1988.</li> <li>4- Soares, B. G., Souza de, N. A., e Pires, D. X.; <i>Teoria e Técnicas de Preparação, Purificação e Identificação de Compostos Orgânicos</i>, Editora Guanabara S.A., Rio de Janeiro, 1988.</li> <li>5- Becker, H. G. O.; Berger, W.; Domschke, G.; Fanghänel, E.; Faust, J.; Fischer, M.; Gentz, F.; Gewald, K.; Gluch, R.; Mayer, R.; Müller, K.; Pavel, D.; Schmidt, H.; Schollberg, K.; Schwetlick, K.; Seiler, E.; Zeppenfeld, G.; <i>Organikum -Química Orgânica Experimental</i>, 2<sup>a</sup> ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997.</li> </ol>

## **Oitavo Semestre**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO E TURISMO**  
**CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

DISCIPLINA	<b>EMPREENDEDORISMO, INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Não tem
CÓDIGO	1700047
DEPARTAMENTO	FAT
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 horas
CRÉDITOS	04
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA	Teórica
SEMESTRE DO CURSO	7º semestre
OBJETIVOS	Incentivar os alunos a considerar a possibilidade de trabalhar por conta própria, abrindo o seu negócio, como real opção à carreira em empresas. Além de tentar mostrar que o sucesso do empreendedor não depende do fator “sorte”, mas sim da aplicação sistemática de técnicas gerenciais sintonizadas para o desenvolvimento de novos empreendimentos.
EMENTA	Empreendedorismo: opção de carreira. Identificação de oportunidades, espírito de liderança e visão de futuro. Inovação e criatividade. Elaboração de plano de negócio.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I – Conhecendo o empreendedorismo.</b></p> <p>1.1 Conceituação e evolução do empreendedorismo;</p> <p>1.2 Atividade empreendedora como opção de carreira;</p> <p>1.3 Quem é o empreendedor;</p> <p>1.4 Perfil do empreendedor;</p> <p>1.5 Descrição do comportamento empreendedor;</p> <p>1.6 O empreendedor e o mercado;</p> <p>1.7 Como desenvolver empreendedores.</p> <p><b>UNIDADE II – O empreendedor e o mundo dos negócios.</b></p> <p>2.1 O empreendedorismo e a globalização;</p> <p>2.2 O empreendedor como unidade de negócio;</p> <p>2.3 Alternativas e opções empreendedoras;</p> <p>2.4 Inovações e empreendedorismo.</p> <p><b>UNIDADE III – O empreendedor e a orientação para resultados.</b></p> <p>3.1 Orientação para tarefa-resultado;</p> <p>3.2 Orientação para resultados;</p> <p>3.3 Plano orientado para resultados e plano de negócios.</p> <p><b>UNIDADE IV – Desenvolvimento e implantação de negócios.</b></p> <p>4.1 Visão, oportunidade e criatividade;</p> <p>4.2 Análise da ambiência;</p> <p>4.3 Transformação da oportunidade em um conceito;</p> <p>4.4 Avaliação do potencial de lucro e crescimento;</p>



	<p>4.5 Escolha da estratégia competitiva;</p> <p>4.6 Pré-requisitos necessários para iniciar um empreendedorismo;</p> <p>4.7 Exemplos de planos de novos empreendimentos.</p> <p><b>UNIDADE V</b> – Plano de Negócios.</p> <p>5.1 Apresentação e preparação de um plano de negócios para viabilizar o empreendimento.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p><b>BRIDGES</b>, William. <i>Um mundo sem empregos</i>. São Paulo: Makron Books, 1995.</p> <p><b>DRUCKER</b>, Peter F. <i>Inovação e espírito empreendedor (entrepreneurship): práticas e princípios</i>, 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1987.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p><b>EMPREENDEADORISMO</b>. Brasília: CNI: IEL Nacional, 2000.</p> <p><b>PINCHOT III</b>, Gifford. <i>Intrapreneuring: por que você não precisa deixar a empresa para tornar-se um empreendedor</i>. São Paulo: Harbra, 1989.</p> <p><b>QUEIROZ</b>, Carlos Alberto R. S. De. <i>Manual de terceirização: onde podemos errar no desenvolvimento e na implantação dos projetos e quais são os caminhos do sucesso</i>. 9. ed. São Paulo: STS. 1998.</p> <p><b>STONER</b>, James A.F., <b>FREEMAN</b>, R. Edward. <i>Administração</i>. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 1992.</p>

## CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS

### Caracterização da Disciplina: QUÍMICA AMBIENTAL

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química/ 8º semestre
DISCIPLINA	<b>Química Ambiental</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Obrigatória
PRÉ-REQUISITO	Química Analítica Clássica
CÓDIGO	1650067
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 horas
CRÉDITOS	3 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	3-0-0
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Adriane Medeiros Nunes Alzira Yamasaki Anderson Schwingel Ribeiro Mariana Antunes Vieira
OBJETIVOS	<b>Objetivo Geral:</b> Propiciar aos alunos conhecimentos sobre a Química das águas, Química Atmosférica e Química dos solos, do ponto de vista ambiental. <b>Objetivos Específicos:</b> Apresentar os principais fatores que contribuem na poluição do ar, das águas e do solo, seus efeitos danosos e as formas de controle e/ou tratamento. Propiciar ao aluno noções de toxicologia e discutir a legislação ambiental e as propostas de gerenciamento ambiental. Proporcionar visitas técnicas às estações de tratamento de águas e sistema de coleta de lixo e indústrias químicas.
EMENTA	Introdução à Química Ambiental; Química das Águas; Química Atmosférica, Química dos Solos; Gerenciamento de resíduos e solos contaminados; Poluição ambiental. Noções de Toxicologia Ambiental. Legislação Ambiental.
PROGRAMA TEÓRICO	<b>Unidade 1 – Introdução à Química Ambiental</b> 1.1.Considerações, importância e atualidades. <b>Unidade 2: Química das águas</b> 2.1. Importância das águas naturais; 2.2. Substâncias tóxicas nas águas naturais: comportamento físico-químico; 2.3. Processos químicos aquáticos <b>Unidade 3 – Química Atmosférica</b> 3.1. Composição química e poluição da atmosfera 3.2. Ciclos biogeoquímicos

	<p>3.3. Transporte das substâncias para a atmosfera</p> <p>3.4. Principais problemas ambientais e reações envolvidas (Chuva ácida, Efeito Estufa, Camada de Ozônio)</p> <p><b>Unidade 4 – Química dos Solos</b></p> <p>4.1. Definição e composição química</p> <p>4.2. Uso como indicador de poluição – solos e sedimentos</p> <p>4.3. Propriedades físico-químicas dos solos e sedimentos</p> <p><b>Unidade 5 – Gerenciamento de resíduos e solos contaminados</b></p> <p>5.1. Resíduos perigosos (definição e características e controle)</p> <p>5.2. Contaminantes dos solos</p> <p><b>Unidade 6 – Poluição ambiental</b></p> <p>6.1. Fatores de poluição do ar, água e solos</p> <p>6.2. Efeitos danosos</p> <p>6.3. Formas de controle e redução de poluição ambiental</p> <p><b>Unidade 7: Noções de toxicologia ambiental</b></p> <p>7.1. Substâncias tóxicas</p> <p>7.2. Toxicidade e bioacumulação</p> <p>7.3. Gerenciamento e inativação dos produtos perigosos</p> <p>7.4. Mineração: Efeitos no Meio Ambiente e saúde humana</p> <p><b>Unidade 8- Legislação Ambiental</b></p> <p>8.1. Legislação sobre controle ambiental</p> <p>8.2. Legislação sobre transporte e armazenamento de produtos químicos.</p> <p>8.3. Política de gerenciamento ambiental</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1) Girardi, J. E.; Princípios de Química Ambiental, 2a edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2013.</p> <p>2) Baird, C. Química Ambiental. Tradução Maria Angeles Lobo Recio e Liz Carlos M. Carrera. 2a edição. Porto Alegre: Bookman, 2002.</p> <p>3) Spiro, T. G.; Stigliani, W. M. Química Ambiental. 2a edição. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2009.</p> <p>4) Rocha, J. C; Rosa, A. H.; Cardoso, A. A. Introdução à Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2004.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>1) D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, <i>Fundamentos de Química Analítica</i>, Tradução da 8ª edição Norte-Americana, Thomson Learning, São Paulo, 2006.</p> <p>2) Harris, D.C., <i>Análise Química Quantitativa</i>, 7ª Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, RJ, 2009.</p>

## **Anexo IV – DISCIPLINAS OPTATIVAS**

**EMENTAS DAS DISCIPLINAS DO NÚCLEO DE  
FORMAÇÃO COMPLEMENTAR  
(DISCIPLINAS OPTATIVAS)**

### Caracterização da Disciplina: **LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química
DISCIPLINA	<b>LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa Formação Geral e Humanística
PRÉ-REQUISITO	
CÓDIGO	1320185
DEPARTAMENTO	Departamento de Letras
CARGA HORÁRIA TOTAL	68 horas
CRÉDITOS	4 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	(4 teóricas) 4-0-0
PROFESSOR RESPONSÁVEL	
OBJETIVOS	
EMENTA	Leitura e produção de textos nos diferentes gêneros discursivos;
PROGRAMA	Leitura de textos autênticos e atuais em diferentes gêneros; Discussão das ideias implícitas e explícitas apresentadas nos textos; Percepção dos recursos lingüísticos utilizados; Produção de textos em diferentes gêneros, com ênfase no texto técnico.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	1-BECHARA, Evanildo. Moderna Gramática Portuguesa. Rio de Janeiro: Lucerna, 1999. 2-CAMARA Jr., Joaquim Mattoso. História e Estrutura da Língua Portuguesa. 2ª edição. Rio de Janeiro: Padrão, 1976. 3- CUNHA, Celso & CINTRA, Luís F. Lindley. Nova Gramática do Português Contemporâneo. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985. 4- FARACO & MOURA. Gramática. 12ª edição. São Paulo: Ática, 1999.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	1- KOCH, Ingedore G.V. A Coesão Textual. São Paulo: Contexto, 1999. 2- KOCH, Ingedore G.V. A Coerência Textual. São Paulo: Contexto, 1999. 3- KOCH, Ingedore G.V. A Inter-Ação pela Linguagem. São Paulo: Contexto, 1998. 4- LEMLE, Miriam. Guia Teórico do Alfabetizador. 14ª edição. São Paulo: Ática, 1999. 5- SAVIOLI, Francisco Platão & FIORIN, José Luiz. Para Entender o Texto: Leitura e Redação. São Paulo: Ática, 1990.

### Caracterização da Disciplina: **TECNOLOGIA DE PROCESSOS ORGÂNICOS**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química
DISCIPLINA	<b>TECNOLOGIA DE PROCESSOS ORGÂNICOS</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	OPTATIVA TECNOLÓGICA
PRÉ-REQUISITO	Química Orgânica II
CÓDIGO	0170072
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68h
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA	2-0-1
PROFESSOR	<b>Raquel Guimarães Jacob</b>
OBJETIVOS	Introdução dos alunos à aplicação dos Processos Orgânicos ao enfoque prático da tecnologia industrial, e às logísticas de integração entre as diversas áreas do setor industrial.
EMENTA	Situação da indústria química orgânica; petroquímica; álcoolquímica; química do carvão; indústria de polímeros; química fina; indústria farmacêutica; defensivos agrícolas; corantes e pigmentos. Aspectos ambientais.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE 1:</b> Situação da indústria química orgânica Principais setores de produção de matérias-primas: petroquímicas, álcoolquímica, carboquímica, produtos naturais (integração dos setores). Análise da indústria de insumos químicos nacionais comparativamente com as do exterior: níveis de oferta, poder de competição comercial (preços, exportação); situação tecnológica. Distribuição locacional dos núcleos químicos industriais no país. Tendências.</p> <p><b>UNIDADE 2:</b> Petroquímica Fundamentos; Processos e produtos de refinaria; Produtos Básicos: gás de síntese e derivados: metano, amônia, oxoderivados, olefinas, aromáticos.</p> <p><b>UNIDADE 3:</b> Alcoolquímica Produção de álcool etílico, matérias-primas. Derivados álcoolquímicos básicos. Sucroquímica.</p> <p><b>UNIDADE 4:</b> Química do Carvão. Matérias-primas e carboquímicos básicos.</p> <p><b>UNIDADE 5:</b> Química Fina. Química fina x Química de base; Produtos intermediários e produtos finais.</p> <p><b>UNIDADE 6:</b> Indústria Farmacêutica. Principais classes terapêuticas; Unidades de produção de insumos farmacêuticos; Biotecnologia.</p> <p><b>UNIDADE 7:</b> Indústria de Defensivos Agrícolas. Classes; Unidades de produção e formulação; Síntese; Corantes e Pigmentos; Alvejantes óticos; Unidades Típicas de produção; aspectos ambientais.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Shreve, R. N. Brink J.A. Jr, Indústrias de Processos Químicos, 4o ed., Rio de Janeiro, Editora Guanabara Dois, 1980.</li> <li>2. Solomons, T.W.G., Química Orgânica, 6a ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A., Rio de Janeiro, 1996.</li> <li>3. Chemical Engineering News - ACS.</li> </ol>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Allinger, N. e outros, Química Orgânica, 2a ed., Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 1978.</li> <li>2. Morrison, R. e Boyd, R., Química Orgânica, 13a ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1996.</li> <li>3. PEP Report – Stanford Research Institut.</li> <li>4. The Chemical Economy – Renben &amp; Burstall</li> <li>5. The Petrochemical Industry - hahn</li> </ol>

### Caracterização da Disciplina: TECNOLOGIA BIOINORGÂNICA

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química
DISCIPLINA	TECNOLOGIA EM BIOINORGÂNICA
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa Tecnológica
PRÉ-REQUISITO	Química Geral, Química Inorgânica e Bioquímica
CÓDIGO	0150108
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 horas
CRÉDITOS	03
NATUREZA ANO/SEMESTRE	
PROFESSORES E CARGA HORÁRIA	Aline Joana R. Wohlmuth A. dos Santos Martin Wallau
OBJETIVOS	Relacionar conhecimentos multidisciplinares, principalmente, das áreas da química, bioquímica, biologia e toxicologia no estudo dos sistemas biológicos inorgânicos
EMENTA	Introdução à Bioinorgânica, Macroligantes Biológicos, Metaloproteínas e Metaloenzimas, Reações Redox, Transporte de Íons, Biomateriais, Toxicologia
PROGRAMA	<p>UNIDADE I – INTRODUÇÃO À BIOINORGÂNICA</p> <p>1.1 Introdução à bioinorgânica e aplicação biológica dos compostos bioinorgânicos</p> <p>1.2 Abundância natural de metais em sistemas biológicos</p> <p>UNIDADE II – MACROLIGANTES</p> <p>2.1 Ligantes biológicos e sistemas de coordenação</p> <p>2.2 Transporte de gases por sistemas porfirínicos e hemocianina</p> <p>UNIDADE III – METALOPROTEÍNAS E METALOEENZIMAS</p> <p>3.1 Metaloproteínas e metaloenzimas de zinco, níquel, cobre e zinco</p> <p>3.2 Outros sistemas enzimáticos: carboxipeptidase, fosfatase, anidrase carbônica, oxidase multi-cobre, peroxidase, catalase, superóxido desmutase</p> <p>UNIDADE IV – REAÇÕES REDOX</p> <p>4.1 Compostos de coordenação envolvidos em reações redox nos sistemas biológicos</p> <p>UNIDADE V – TRANSPORTE DE ÍONS</p> <p>5.1 Transporte de íons metálicos através de membranas celulares</p> <p>UNIDADE VI – BIOMATERIAIS</p> <p>6.1 Biomateriais de cálcio, ferro e silício</p> <p>6.2 Biomateriais sintéticos</p> <p>UNIDADE VII – TOXICOLOGIA</p> <p>7.1 Toxicologia dos metais: chumbo, cádmio, tálio, mercúrio, alumínio, berílio, cromo</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1. SHRIVER E ATKINS; Química Inorgânica, 4ª ed., Ed. Bookman, Porto Alegre-RS, 2008.</p> <p>2. STRYER, L.; Biochemistry, 4th ed. W. H. Freeman and Company: New York, 1995.</p> <p>3. FARIAS, R. F.; Química de Coordenação – Fundamentos e Atualidades, 2a ed. Ed. Átomo, Campinas – SP, 2009.</p> <p>4. KAIM, W.; SCHWEDERSKI, B. ; Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry Life, 1st ed. , Wiley, Stuttgart, Germany, 1991.</p>



BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>5. PATRICK, G. L. ; An Introduction to Medicinal Chemistry, 2nd ed. , Oxford, New York, USA, 2001.</p> <p>6. CHAMPE, P. C.; HARVEY, R., A.; Bioquímica Ilustrada, trad. Bolner, A. R., 2a ed., Artmed, Porto Alegre, 1996.</p> <p>7. ZAHA,A.; Biologia Molecular Básica, 3a ed, Mercado Aberto, Porto Alegre, 2001.</p> <p>8. CHRIS, J.J.; A Química de Elementos dos Blocos d e f, Ed. Bookman, Porto Alegre-RS, 2002.</p> <p>9. COWAN, J.A.; Inorganic Biochemistry – An Introduction, 2nd ed. Ed. Wiley-VCH, Canada, 1997.</p>
------------------------------	--

### Caracterização da Disciplina: TECNOLOGIA BIO-ORGÂNICA

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química
DISCIPLINA	TECNOLOGIA BIO-ORGÂNICA
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa Tecnológica
PRÉ-REQUISITO	Química Orgânica I
CÓDIGO	0170074
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 horas
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA	2-0-1
PROFESSOR RESPONSÁVEL	<b>Raquel Guimarães Jacob</b>
OBJETIVOS	Fornecer ao aluno uma visão geral das aplicações industriais e das tecnologias de transformação dos biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes de origem agrícola, microbiana e biotecnológica, abordando temas como: o mercado destes polímeros no Brasil, sustentabilidade, biodegradação, compostagem e oxobiodegradação, além de exemplificar, alguns polímeros pertencentes a estas classes.
EMENTA	Introdução à tecnologia bio-orgânica; Biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes; Biopolímeros e sustentabilidade; Matérias-primas químicas alternativas à petroquímica; Biopolímeros mais promissores; Mercado dos Biopolímeros, Polímeros Biodegradáveis e Polímeros Verdes no Brasil; O Potencial das Inovações de Base Biotecnológica em Biopolímeros; Biodegradação, Compostagem e Oxodegradação; Exemplos de Biopolímeros biodegradáveis (Bioplásticos).
PROGRAMA	<p><b>TEÓRICO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1- Introdução à Tecnologia Bio-orgânica</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Biodiversidade</li> <li>1.2. Sustentabilidade e estratégia para a sua utilização</li> <li>1.3. Matérias-primas de origem biológica</li> <li>1.4. Bioeconomia e principais setores industriais</li> </ol> </li> <li><b>2- Biopolímeros, polímeros biodegradáveis e polímeros verdes</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definição e constituição</li> <li>2.2. Biopolímeros e sustentabilidade</li> <li>2.3. Matérias-primas alternativas à petroquímica</li> <li>2.4. Biomassa Renovável de Carboidratos: Amido, celulose, quitina, lignina e hemicelulose</li> <li>2.5. Inovações Biotecnológicas em Biopolímeros</li> </ol> </li> <li><b>3- Mercado dos Biopolímeros</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2. No Brasil e no exterior</li> <li>3.3. Biopolímeros mais promissores</li> <li>3.4. Competitividade brasileira</li> </ol> </li> <li><b>4- Biodegradação, Compostagem e Oxo-Biodegradação</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.13. Biodegradação</li> <li>4.14. Compostagem</li> <li>4.15. Oxo-biodegradação</li> </ol> </li> <li><b>5- Biopolímeros biodegradáveis</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Poli (Ácido Lático) – PLA.</li> <li>5.2. Polihidroxialcanoatos – PHA.</li> <li>5.3. Amido.</li> <li>5.4. Poliésteres Alifáticos-Aromáticos.</li> <li>5.5. Poliamidas</li> <li>5.6. Polissacarídeos microbianos</li> </ol> </li> </ol> <p><b>EXPERIMENTAL:</b></p>

	<p><b>1- Celulose e Derivados</b></p> <p>1.1. Extração de celulose a partir de biomassa</p> <p>1.2. Modificação química da celulose: síntese e propriedades de nitrocelulose e acetato de celulose.</p> <p>1.3. Caracterização por infravermelho</p> <p><b>2- Quitina e quitosana</b></p> <p>2.1. Extração da quitina de cascas de camarão</p> <p>2.2. Obtenção da quitosana a partir da quitina</p> <p>2.3. Caracterização da Quitina e da quitosana por IV</p> <p><b>3- Amido e derivados</b></p> <p>3.1. Extração de amidos de diferentes fontes</p> <p>3.2. Obtenção de material termoplástico derivado do amido</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1. Griffin, G.J.L. Chemistry and Technology of Biodegradable Polymers. Blackie Academic &amp; Professional, 150 pp, 1994.</p> <p>2. Pradella, J.G.C. Biopolímeros e Intermediários Químicos. <i>Relatório técnico n. 84396-205</i>. Centro de Tecnologia de Processos e Produtos. Laboratório de Biotecnologia Industrial – LBI/CTPP. São Paulo, 2006.</p> <p>3. Fachine, G.J.M. A Era dos Polímeros Biodegradáveis. Plástico Moderno. N. 423, 2010.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>1. Anderson, A.J., Dawes. E.A. Occurrence, metabolismo, metabolic role, and industrial uses of bacterial polyhydroxyalkanoates, Microbiol. Rev., 54: 450-472, 1990.</p> <p>2. Bailey, J.E.; Ollis D.F. Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw-Hill Book Co., 753 pp, 1977.</p> <p>3. Danner, H. Braunn, R. Biotechnology for the production of commodity chemical from biomass. Chemical Society Reviews, 28, 395-405, 1999.</p> <p>4. Norma ABNT NBR 15448-1. Embalagens plásticas degradáveis e/ou de fontes renováveis Parte 1: Terminologia.</p> <p>5. Afonso, Everton Dall'Agno. "Desenvolvimento de produtos de plásticos biodegradáveis".Dossiê Técnico, Centro de Educação Profissional Senai Nilo Bettanin, Senai-RS,nov.2006.</p>

**Caracterização da Disciplina: MÉTODOS DE PREPARO DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE ELEMENTAR**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química
DISCIPLINA	MÉTODOS DE PREPARO DE AMOSTRAS PARA ANÁLISE ELEMENTAR
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa
PRÉ-REQUISITO	Química Analítica II
CÓDIGO	1650050
DEPARTAMENTO	Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e Alimentos
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 horas
CRÉDITOS	3 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	1-0-2
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	Prof. Dr. Anderson Schwingel Ribeiro e Profa. Dra. Mariana Antunes vieira
OBJETIVOS	<p>Objetivos Gerais: Fazer com que os alunos adquiram conhecimento dos métodos de preparo de amostras mais utilizados para análise elementar.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>a) Apresentar o princípio, funcionamento e das principais operações dos diferentes métodos de preparo de amostra;</p> <p>b) Apresentar os fundamentos teóricos sobre os métodos clássicos e avançados no preparo de amostras, visando à determinação elementar em diversos tipos de amostras, tais como alimentos, bebidas, águas, medicamentos, combustíveis, fluidos biológicos, amostras de origem ambiental, entre outras.</p> <p>c) Adquirir habilidade e conhecimento do preparo da amostra adequado para cada técnica de análise instrumental;</p> <p>d) Realizar a análise crítica sobre as principais técnicas de amostragem, transporte, preparo de amostras e estocagem das amostras orgânicas e inorgânicas, considerando as diversas possibilidades, limitações e vantagens.</p>
EMENTA	Introdução aos métodos de preparo de amostras. Tratamentos preliminares. Amostragem, transporte, conservação e pré-tratamento. Erros sistemáticos. Métodos clássicos e modernos de preparo de amostras. Decomposição de materiais orgânicos por combustão. Decomposição e solubilização de sólidos inorgânicos. Decomposição de materiais orgânicos por via úmida. Uso de radiação no preparo de amostras.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>F.J. Krug, Editor. Métodos de Preparo de Amostras, CENA/USP, Piracicaba, 2010.</p> <p>D.C. Harris, Análise Química Quantitativa, 7ª Edição, LTC Editora, Rio de Janeiro, RJ, 2009.</p> <p>D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, Fundamentos de Química Analítica, Tradução da 8ª edição Norte-Americana, Thomson Learning, São Paulo, 2006.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>J. D. WINEFORDNER (Editor), Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry, New Jersey - John Wiley &amp; Sons, 2003.</p> <p>S. Mitra. Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry; John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003.</p> <p>F. LEITE, Amostragem fora e dentro do laboratório. Campinas: Átomo, 2005. 98 p.</p> <p>E. Oliveira, "Sample Preparation for Atomic Spectroscopy: Evolution and Future Trends"; J. Braz. Chem. Soc. 14(2003) 174-182.</p> <p>Artigos científicos sobre prepare de amostras para análise elementar.</p>

### Caracterização da Disciplina: TECNOLOGIA DE PROCESSOS INORGÂNICOS

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química
DISCIPLINA	<b>TECNOLOGIA DE PROCESSOS INORGÂNICOS</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa Tecnológica
PRÉ-REQUISITO	Química Inorgânica II
CÓDIGO	0150105
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	2-0-1
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	<b>A ser definido pelo departamento</b>
OBJETIVOS	Fornecer os conhecimentos relativos das indústrias inorgânicas de base.
EMENTA	Introdução às principais Indústrias Inorgânicas de Base. Mercado e matérias-primas. Gases Industriais. Indústrias de Álcalis. Nitrogênio e derivados. Ácido fosfórico. Enxofre. Ácido Sulfúrico. Fertilizantes. Indústria do vidro. Processos hidrometalúrgicos, pirometalúrgicos e eletrometalúrgicos. Abordagem da termodinâmica, cinética e balanços de massa e energia envolvidos nos processos. Aspectos ambientais.
PROGRAMA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Gases Industriais: oxigênio, Nitrogênio, Hidrogênio, dióxido de carbono, hélio, argônio e acetileno.</li><li>2. Tecnologia de extração de enxofre. Obtenção do enxofre via gases residuais de refinarias. Fabricação de ácido sulfúrico via enxofre e sulfetos metálicos.</li><li>3. Processos de obtenção de ácido sulfúrico.</li><li>4. Indústria de nitrogênio e seus derivados: amônia e ácido nítrico.</li><li>5. Produção de fertilizantes: conceito, classificação, nomenclatura.</li><li>6. Fertilizantes nitrogenados, fosfatados e potássicos.</li><li>7. Formulação e obtenção de fertilizantes NPK.</li><li>8. Indústria de álcalis: tecnologia de fabricação de barrilha, cloro, ácido clorídrico e soda cáustica.</li></ol>
BIBLIOGRAFIA	A bibliografia atualizada será sugerida pelo professor responsável pela disciplina.

**Caracterização da Disciplina: TECNOLOGIA DE TERPENOS E SUAS  
APLICAÇÕES INDUSTRIAIS**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química
DISCIPLINA	TECNOLOGIA DE TERPENOS E SUAS APLICAÇÕES INDUSTRIAIS
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa Tecnológica
PRÉ-REQUISITO	Química Orgânica Experimental ou Análise Orgânica
CÓDIGO	0150116
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	68h
CRÉDITOS	4
NAT. DA CARGA HORÁRIA	2-0-2
PROF. RESPONSÁVEL	Profa. Dra. Raquel Guimarães Jacob
OBJETIVOS	<p><b>GERAIS:</b> Apresentar a introdução à tecnologia de terpenos abordando os aspectos econômicos, ambientais e as suas aplicações industriais: química fina, defensivos agrícolas, farmacêutica e alimentos.</p> <p><b>ESPECÍFICOS:</b> Apresentar as principais fontes de obtenção de terpenos e as principais técnicas de extração, isolamento e caracterização; Discutir os princípios fundamentais da tecnologia de terpenos; Apresentar a relação entre aspectos estruturais e propriedades; Correlacionar as propriedades às diferentes aplicações industriais; Proporcionar discussões sobre o mercado, o desenvolvimento na área e os problemas ambientais relacionados; Discutir as diferenças existentes na extração de óleos essenciais em escala de banca e em escala piloto.</p>
EMENTA	<p>Conceitos fundamentais. Principais fontes de obtenção. Métodos de extração. Métodos de isolamento e caracterização. Propriedades e atividades. Aplicações Industriais. Empreendedorismo e aspectos econômicos. Impacto ambiental. Modificações Químicas e Biotransformações de terpenos.</p>
PROGRAMA	<p align="center"><b>PARTE TEÓRICA</b></p> <p><b>UNIDADE 1: CONCEITOS FUNDAMENTAIS</b>  1.1. Definição  1.2. Biogênese  1.3. Quimiotaxonomia, localização e função biológica  1.4. Nomenclatura e Classificação</p> <p><b>UNIDADE 2: PRINCIPAIS FONTES DE OBTENÇÃO</b>  2.1. Óleos essenciais  2.2. Fatores que influenciam a produção de óleos essenciais  2.3. Fonte animal  2.4. Resíduos industriais</p> <p><b>UNIDADE 3: MÉTODOS DE EXTRAÇÃO</b>  3.1. Cuidados preliminares  3.2. Enfloração (Enfleurage)  3.3. Arraste por vapor de água  3.4. Extração com solventes orgânicos  3.5. Prensagem  3.6. CO<sub>2</sub> Supercrítico  3.7. Principais métodos industriais</p> <p><b>UNIDADE 4: MÉTODOS DE ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO</b>  4.1. Destilação sob pressão reduzida  4.2. Métodos Cromatográficos  4.3. Espectrometria de massa  4.4. Infravermelho  4.5. Ressonância Magnética Nuclear</p> <p><b>UNIDADE 5: PROPRIEDADES E ATIVIDADES</b>  5.9. Propriedades Físico-Químicas</p>

	<p>5.10. Atividades Biológicas</p> <p>5.11. Características Aromáticas</p> <p><b>UNIDADE 6: APLICAÇÕES INDUSTRIAIS</b></p> <p>6.1. Solventes</p> <p>6.2. Indústria de alimentos</p> <p>6.3. Indústria de cosméticos e perfumaria</p> <p>6.4. Indústria farmacêutica (fitoterápica e farmoquímica)</p> <p>6.5. Indústria de fungicidas e antimicrobianos</p> <p>6.6. Indústria de defensivos agrícolas</p> <p><b>UNIDADE 7: MERCADO PARA A PRODUÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS</b></p> <p>7.1 Histórico</p> <p>7.2. Mercado nacional e internacional</p> <p><b>UNIDADE 8: MODIFICAÇÕES QUÍMICAS E BIOTRANSFORMAÇÕES DE TERPENOS</b></p> <p>8.1. Tecnologia TERPENE VR</p> <p>8.2. Modificações Químicas</p> <p>8.3. Biotransformações</p> <p><b>PARTE EXPERIMENTAL</b></p> <p><b>1:</b> Extração de óleo essencial em escala de bancada.</p> <p><b>2:</b> Extração de óleo essencial em escala piloto</p> <p><b>3:</b> Secagem e análise preliminar do óleo essencial por cromatografia em camada delgada e infravermelho</p> <p><b>4:</b> Identificação dos principais terpenos presentes no óleo essencial através de análise por CG/MS</p> <p><b>5:</b> Quantificação dos principais terpenos do óleo essencial por cromatografia em fase gasosa</p> <p><b>6:</b> Isolamento dos principais terpenos através de destilação ou em coluna cromatográfica</p> <p><b>7:</b> Proposta para a modificação química do óleo essencial visando agregação de valor</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1. Monteiro, J. L. F. at alli, Química Sustentable, Norma Nudelman: Santa Fé, Argentina, 2004, 304p.</p> <p>2. Di Stasi, L. C. Plantas Medicinais: Arte e Ciência – Um guia de estudo interdisciplinar, Editora UNESP: São Paulo, 1995, 230p.</p> <p>3. Bandoni, A. Los Recursos Vegetales Aromáticos em Latinoamérica – Su aprovechamiento industrial para la producción de aromas y sabores, Ed. UNLP: La Plata, Argentina, 2000, 410p.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>1. Biermann, U.; Friedt, W.; Lang, S.; Lühs, W.; Machmüller, g.; Metzger, J.O.; Klaas, M.R.; Schäfer, H.J.; Schneider, M.P. Angew. Chem. Int. Ed. 2000, 39, 2206.</p> <p>2. Corma, A., Iborra, S.; Velty, A. Chem. Rev. 2007, 107, 2411.</p> <p>3. Schuchardt, U.; Ribeiro, M.L.; Gonçalves, A, R. Quim. Nova, 2001, 24, 247.</p> <p>4. Craveiro A.A.; Queiroz, D.C. Quim. Nova, 1993, 16, 224.</p> <p>5. SHRIVER E ATKINS. Química Inorgânica, 4ª ed. Ed Bookman, Porto Alegre-RS, 2008.</p>

**Caracterização da Disciplina: TRATAMENTO DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química
DISCIPLINA	<b>Tratamento de Água de Abastecimento</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa
PRÉ-REQUISITO	Química Analítica, Química Inorgânica II
CÓDIGO	D000821
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	102 horas/semana
CRÉDITOS	3 créditos
NAT. DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	Disciplina Teórica – 51 horas/semestre 3-0-0
PROF. RESPONSÁVEL	Alzira Yamasaki
OBJETIVOS	<p><b>Objetivos Gerais:</b> Fazer com que os alunos adquiram conhecimentos de técnicas modernas para tratamento de águas.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Fazer com que os alunos adquiram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Conhecimento teórico sobre as formas de tratamento de águas;</li> <li>b) Aptidão para escolha de um método que atenda às suas necessidades;</li> <li>c) Através de visitação a Empresas e outras Universidades, permitir o contato com técnicas modernas e avançadas de tratamento de águas.</li> </ul>
EMENTA	Fontes de água. Normas de qualidade. Doenças de veiculação hídrica. Processos gerais de tratamento. Sedimentação simples. Aeração. Coagulação. Mistura. Floculação. Flotação. Decantação. Filtração rápida e lenta. Técnicas por membranas. Adsorção e troca iônica. Desinfecção. Técnicas especiais de tratamento de águas para fins domésticos e industriais. Abrandamento por precipitação. Remoção de ferro e manganês. Fluoretação. Estabilidade química. Tratamento de lodo de ETAs. Casa de Química.
PROGRAMA	<p><b>1. Introdução</b> Água na natureza. Impurezas existentes. Fontes de água. Normas de qualidade. Processos gerais de tratamentos. Custos das estações de tratamento. Concepção de estações de tratamento de água.</p> <p><b>2. Coagulação</b> Introdução. Colóides. Considerações sobre coagulação e floculação. Coagulantes. Ensaio de coagulação e floculação. Coagulantes e floculantes. Estimativas de consumo de produtos químicos.</p> <p><b>3. Mistura e Floculação</b> Introdução. Definições. Parâmetros de dimensionamento. Mistura hidráulica. Mistura mecânica. Sistemas de floculação. Sistema hidráulico. Sistema mecânico.</p> <p><b>4. Decantação e Flotação</b> Introdução. Princípios de base. Decantação: decantação de partículas discretas; decantação de partículas floculantes; Flotação: flotação natural; flotação mecânica; flotação por insuflação de ar; flotação por ar dissolvido. Tipos de decantadores. Parâmetros de projeto. Decantadores tubulares. Decantadores convencionais. Número de decantadores. Dispositivo de entrada e coleta de água. Limpeza. Mecanização.</p> <p><b>5. Filtração</b> Introdução. Princípios de base da filtração: mecanismos de filtração; colmatagem e lavagem de materiais filtrantes; escolha do modo de filtração. Tipos de filtros. Filtros rápidos por gravidade.</p>



	<p>Número. Forma. Dimensões. Camada filtrante. Tubulações imediatas. Lavagem. Filtros de fluxo ascendente. Filtração direta descendente. Dupla filtração. Filtração lenta. Teoria. Critérios de projetos.</p> <p><b>6. Técnicas por Adsorção</b> Princípios dos processos por membranas e osmose reversa, ultrafiltração, eletrodialise. Adsorção: carvão ativado; aplicações.</p> <p><b>7. Desinfecção</b> Introdução. Doenças de veiculação hídrica e importância da desinfecção. Métodos de desinfecção: cloro; ozônio; radiação ultra violeta; outros métodos. Agentes desinfetantes. Desinfecção pelo cloro. Desinfecção pelo ozônio. Outras formas de desinfecção.</p> <p><b>8. Aeração</b> Introdução. Métodos de Aeração. Dimensionamento.</p> <p><b>9. Abrandamento por Precipitação</b> Origem da dureza das águas. Métodos de remoção: Remoção por precipitação química; Remoção por troca iônica.</p> <p><b>10. Remoção de Ferro e Manganês</b> Processos de dissolução de ferro e manganês nas águas naturais. Equilíbrio do ferro e manganês na água. Processos de remoção; Processos de oxidação; Precipitação sob a forma de carbonatos; Troca iônica.</p> <p><b>11. Fluoretação</b> Concentração ideal de íons fluoretos. Produtos químicos geradores de íons fluoretos. Métodos de desfluoretação.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>ABNT – NB-592 – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público – Rio de Janeiro ABNT. 1989, 19p</p> <p>Di Bernardo, Luiz. Métodos e técnicas de tratamento de água. Rio de Janeiro, ABES, 1993. 2 Volumes. 1994, 114p</p> <p>Lemes, Francisco Paes. Teoria e Técnicas de Tratamento de Água, São Paulo, CETESB, 1979.</p> <p>Richter, Carlos A. e Azevedo Neto, José M. Tratamento de água. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1991, 332p.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>Di Bernardo, L., Di Bernardo, A., Centurione Filho, P. L. Ensaios de Tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água, São Carlos, RiMa, 2002.</p> <p>ABNT – NB-592 – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público. Processos de Desinfecção e Desinfetantes Alternativos na Produção de Água Potável/Luiz Antonio Daniel (coordenador). – Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2001. 155p. : il. Projeto PROSAB.</p>

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**BACHARELADO EM QUÍMICA EM QUÍMICA**  
**QUÍMICA INDUSTRIAL I**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química, Química Industrial e Licenciatura em Química
DISCIPLINA	<b>Química Industrial I</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa tecnológica
PRÉ-REQUISITO	Química Inorgânica I
CÓDIGO	150036
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51h
CRÉDITOS	3 créditos
NATUREZA DA CARGA ANO/SEMESTRE	3-0-0
PROFESSORES E CARGA HORÁRIA	Prof. Dra. Ruth Néia Lessa (Responsável)
OBJETIVOS	<p><b>Geral</b></p> <p>Desenvolver nos alunos hábitos de observações e compreensão dos princípios básicos da Química Industrial e suas aplicações, possibilitando-lhes para o futuro um direcionamento para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão.</p> <p><b>Específicos</b></p> <p>Fazer os alunos adquirirem conhecimento das atividades e equipamentos industriais.</p>
EMENTA	Água. Vidros. Cerâmica. Curtume. Fertilizantes. Metalurgia. Visita técnicas às indústrias.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE I. Introdução – Água.</b></p> <p>1.1 Noções da qualidade da água;</p> <p>1.2 Tratamento de águas para fins potáveis</p> <p>1.3 Tratamento de caldeiras e fins industriais</p> <p>1.4 Tratamento de efluentes da indústria do arroz e conservas</p> <p><b>UNIDADE II. VIDRO</b></p> <p>2.1 Generalidades e classificação;</p> <p>2.2 Métodos de fabricação;</p> <p>2.3 Vidros Especiais;</p> <p>2.4 Controle de qualidade na indústria do vidro</p> <p><b>UNIDADE III. CERÂMICA</b></p> <p>3.1 Generalidades;</p> <p>3.2 Louças porosas – não esmaltadas, esmaltadas, faianças, fabricação de esmaltes estaníferos, fornos, tijolos e telhas;</p> <p>3.3 Louças semipermeáveis – louças sanitárias;</p> <p>3.4 Louças impermeáveis</p>

	<p>3.5 Refratários e produtos especiais 3.6 Processos de fabricação 3.7 Controle de qualidade</p> <p><b>UNIDADE IV. CAL E CIMENTO</b> 4.1 Generalidades 4.2 Cal – Classificação, fabricação e utilização. 4.3 Cimento Portland. 4.4 Gesso.</p> <p><b>UNIDADE V. CURTUME</b> 5.1. Couro 5.2. Curtimento 5.3. Preparo e amolecimento das peles</p> <p><b>UNIDADE VI. FERTILIZANTES</b> 6.1. Definição e classificação 6.2. Fertilizantes nitrogenados 6.3. Fertilizantes fosfatados 6.4. Fertilizantes potássicos 6.5. Fertilizantes orgânicos.</p> <p><b>UNIDADE VII. METALURGIA.</b> 7.1. Metalurgia Geral; 7.2. Tratamento mecânico; 7.3. Tratamento hidrometalúrgico; 7.4. Tratamento Ígneo ou piro metalúrgico; 7.5. Metalurgia Física; 7.6. Siderurgia; 7.7 Tratamento térmico dos aços; 7.8 Metalurgia dos não ferrosos</p>
AVALIAÇÃO	A avaliação consta da média de uma prova mais relatório das visitas e seminário apresentado. Obs. <b>A presença nas visitas e seminários é obrigatória. Nota da prova &gt;ou = 5.</b>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1-Bonacella, P. H. e Magossi, L.M., A Poluição das águas, São Paulo Moderna, 1990.</p> <p>2-Santos Filho, D.F., Tecnologia de Tratamento de água. água para indústria, São Paulo: Ed. Nobel, 1989.</p> <p>3-IBP, Apostila do Curso sobre tratamento da água para fins industriais, Rio de Janeiro: IBP, 1986.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>1-Shreve. R. N. e Brink Jr. J. A, Indústria de Processos Químicos, Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S; 1977</p> <p>2-Lufti, M., Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico., Ijuí: Ed. UNIJUI, 1992</p> <p>3-Colpaert, H., Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns, São Paulo: Edgard Blucher, 1974.</p>

**QUÍMICA**  
**“QUÍMICA INDUSTRIAL II”**

CURSO/SEMESTRE	Optativa Bacharelado em Química
DISCIPLINA	<b>Química Industrial II</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa
PRÉ-REQUISITO	Química Org. II
CÓDIGO	170048
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 h
CRÉDITOS	03 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	3-0-0
PROFESSORES RESPONSÁVEIS	Lígia Furlan
OBJETIVOS	<p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Ministrar ao aluno conhecimentos sobre os principais processos e tecnologias de obtenção, caracterização, transformação e compreensão das propriedades de substâncias utilizadas pelas Indústrias de produção/transformação.</li> </ul> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Ministrar ao aluno conhecimentos sobre as principais substâncias químicas obtidas em processos empregados na Indústria de produção/transformação, e de modo mais específico, aqueles oriundos das Indústrias de alimentos e co-produtos, perfumes, óleos, gorduras e ceras, sabões e detergentes, polpa e papel, bem como das indústrias de fermentação.</li> <li>♦ Ministrar ao aluno conhecimentos sobre a obtenção de álcool, vinhos e cervejas através do processo de fermentação.</li> </ul>
EMENTA	Estudo dos principais processos e tecnologia de obtenção, caracterização, transformação e compreensão das propriedades das bebidas fermentadas como álcool, vinho e cerveja; além de outros produtos de origem industrial como óleos e gorduras; amido; sabões e detergentes; derivados químicos da madeira, polpa e papel; perfumes.
PROGRAMA	<p>1. PARTE TEÓRICA:</p> <p>1.1. Generalidades sobre bebidas alcoólicas fermentadas Introdução; Legislação Brasileira, álcool industrial; tecnologia do vinho; tecnologia da cerveja.</p> <p>1.2. Óleos e Gorduras Óleos vegetais; obtenção de óleo de soja e arroz por extração a solvente; gorduras e óleos animais.</p> <p>1.3. Sabões e detergentes Detergentes; matérias primas dos detergentes, fabricação dos detergentes; biodegradabilidade dos detergentes;</p>

	<p>alquilbenzenos de cadeia normal; ácidos graxos e álcoois graxos para a fabricação de detergentes e sabões; sabões; fabricação da glicerina.</p> <p>1.4. Derivados químicos de madeira, polpa e papel. Destilação da madeira de lei; indústria de madeiras moles; fabricação de terebintina e resinas; hidrólise da madeira; derivados de celulose; fabricação da polpa do papel; fabricação do papel; chapas estruturais.</p> <p>1.5. Perfumes Indústria de perfumes; constituintes; veículos; fixador; substâncias odoríferas; processos de condensação; processo de esterificação; processo de Grignard; hidrogenação; nitração; oxidação; formulações de perfumes; qualidade do perfume; a indústria dos aromatizantes; concentrados de frutas; formulação de um aromatizante.</p> <p>1.6. Aditivos Alimentares Corantes; antioxidantes; ácidos; espessantes; estabilizantes; emulsionantes.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1. Shreve, N.R. e Brink, J.A. Jr, <i>Indústrias de Processos Químicos</i>, Ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 1977.</p> <p>2. Allinger, N. e outros, <i>Química Orgânica</i>, 2ª ed., Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 1978.</p> <p>3. Solomons, T.W.G., <i>Química Orgânica</i>, 6ª ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1996</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>1. Bobbio, F.O. e P.A., <i>Manual de Laboratório de Química de alimentos</i>, Livraria Varela, São Paulo, 1995; - <i>Química do Processamento de Alimentos</i>, Livraria Varela, São Paulo, 1995.</p> <p>2. Cândido, L.M.B., Campos, A.M., <i>Alimentos para fins especiais: Dietéticos</i>, Livraria Varela, São Paulo, 1996.</p> <p>3. Araújo, J.M.A., <i>Química de Alimentos, teoria e prática</i>, 2ª ed., Editora da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.</p> <p>4. Barbosa, L.C.de A., <i>Química Orgânica, Uma introdução para as Ciências agrárias e biológicas</i>, Editora da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.</p> <p>5. Cataluña, E., <i>Uvas e Vinhos</i>, Editora Globo S.A., Rio de Janeiro, 1984.</p>

**QUÍMICA**  
**TECNOLOGIA DE PROCESSOS QUÍMICOS I**

CURSO/SEMESTRE	Bacharelado em Química/ Optativa
DISCIPLINA	<b>TECNOLOGIA DE PROCESSOS QUÍMICOS I</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa
PRÉ-REQUISITO	Quim. Orgânica II
CÓDIGO	170049
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	3-0-0
PROFESSORES E CARGA HORÁRIA	Prof. Rogério Antonio Freitag
OBJETIVOS	<p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministrar ao aluno conhecimentos sobre a origem, composição, frações comerciais e subprodutos oriundos dos combustíveis fósseis.</li> </ul> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir as principais teorias sobre a formação dos combustíveis fósseis.</li> <li>• Ministrar ao aluno o conhecimento sobre a composição química e propriedades dos produtos industrializados obtidos a partir dos combustíveis fósseis.</li> <li>• Ministrar o conhecimento dos principais processos químicos e tecnologias de obtenção, caracterização, transformação dos produtos oriundos dos combustíveis fósseis.</li> </ul>
EMENTA	Combustíveis Fósseis (Petróleo, Xisto, Carvão Mineral e Turfa); Carvão Mineral ( Destilação Destrutiva, Coqueificação, Produtos Carboquímicos); Carvão Industrial e Gases Combustíveis.
PROGRAMA	<p>UNIDADE 1 – Carvões Minerais</p> <p>1.1. Origem</p> <p>1.2. Distribuição e Importância Econômica</p> <p>1.3. Composição Química dos Carvões</p> <p>1.4. Destilação Destrutiva do Carvão</p>

	<p>1.5. Coqueificação  1.6. Destilação do Alcatrão  1.7. Substâncias Carboquímicas.  1.8. Carvão Industrial</p> <p>UNIDADE 2 – Gases Combustíveis  2.1. Origem  2.2. Distribuição e Importância Econômica  2.3. Principais Gases  2.3.1. Composição Química  2.3.2. Propriedades  2.3.3. Processos Químicos</p> <p>UNIDADE 3 – Petróleo, Xisto e Turfa.  3.1. Origem  3.2. Distribuição e Importância Econômica  3.3. Destilação  3.4. Produtos Químicos  3.5. Produtos Industriais  3.6. Processos Industriais e Tecnologias</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1. Allinger, N. e outros, Química Orgânica, 2a ed., Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 1978.  2. Solomons, T.W.G., Química Orgânica, 6a ed., vol.1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A., Rio de Janeiro, 1996.  3. Morrison, R. e Boyd, R., Química Orgânica, 13a ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1996.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>1. Campos, M.M., Fundamentos de Química Orgânica, Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 1980.  2. Reusch, W.H., Química Orgânica, vol. 1 e 2, Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda, São Paulo, 1979.  3. Meislich, H. e outros, Química Orgânica, 2a ed., Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda, São Paulo, 1994.  4. McMurry, J., Química Orgânica, 4a ed., vol.1 e 2, LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1997.  5. Shreve, R. N. Brink J.A. Jr, Indústrias de Processos Químicos, 4o ed., Rio de Janeiro, Editora Guanabara Dois, 1980.</p>

**QUÍMICA**  
**“MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE II”**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado
DISCIPLINA	<b>MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE II</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa de Química
PRÉ-REQUISITO	Métodos físicos de análise I
CÓDIGO	170045
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	34
CRÉDITOS	2
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	2-0-0
PROFESSORES	Prof. Dr. Geonir Machado Siqueira
OBJETIVOS	<p>2.1. Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ministrar ao aluno conhecimentos que permitam a identificação e/ou determinação estrutural absoluta de compostos orgânicos mais complexos, utilizando RMN bidimensional.</li> </ul> <p>2.2. Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ministrar ao aluno conhecimentos teóricos sobre Ressonância Magnética Nuclear bidimensional, bem como a Espectrometria de outros núcleos importantes;</li> <li>Proporcionar conhecimentos teórico/prático que permitam ao aluno analisar espectros de substâncias inéditas ou não, e identificar a sua estrutura, bem como em alguns casos o seu grau de pureza.</li> </ul>
EMENTA	Noções de Espectrometria de Ressonância Magnética Nuclear por correlações $^1\text{H}$ e/ou $^{13}\text{C}$ homonucleares e heteronucleares (COSY, HETCOR, HMQC, etc...). Espectrometria de outros núcleos de interesse.
PROGRAMA	<p>1. Espectrometria de RMN por Correlações</p> <p>1.1. Introdução</p> <p>1.2. COSY <math>^1\text{H}</math>-<math>^1\text{H}</math></p> <p>1.3. COSY <math>^1\text{H}</math>-<math>^{13}\text{C}</math> – HETCOR</p> <p>2. Noções de Espectrometria e outros núcleos importantes</p> <p>2.1. RMN de <math>^{14}\text{N}</math></p> <p>2.2. RMN de <math>^{19}\text{F}</math></p> <p>2.3. RMN de <math>^{31}\text{P}</math></p> <p>2.4. RMN de <math>^{17}\text{O}</math></p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>1. Silverstein, R.M. Bassler, G.C., Morril, T.C., Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos, 5ª ed., Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 1994.</p> <p>2. Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., Introduction to Spectroscopy – A guide for students of organic chemistry,</p>



	<p>Second Edition, Saunders College Publishing, U.S.A. 1996.</p> <p>3. Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Organic Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 2012.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>1- McMurry, J., Química Orgânica, 4a ed., vol.1 e 2, , LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 1997.</p> <p>2- Carey, F.A.; Química Orgânica, 7ª ed., vol 1, AMGH Editora LTDA, Porto Alegre, 2011.</p> <p>3- Shriner, R.L., Fuson, R.C., Curtin, D.Y. and Morrill, T.C., Identificação Sistemática dos compostos orgânicos, manual de laboratório, 6a ed., Editora Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1978.</p> <p>4- Bruice, P. Y.; Química Orgânica – vol. 1, 4ª ed., Pearson – Prentice Hall, São Paulo, 2006.</p> <p>5- Solomons, T.W.G.; Fryhle, C.B.; Química Orgânica, 10ª ed., vol. 1 e 2, LTC Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, 2012.</p>

**QUÍMICA BACHARELADO/2009**  
**“MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE III”**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado - 4410 /7º semestre
DISCIPLINA	<b>MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE III</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa
PRÉ-REQUISITO	Métodos Físicos de Análise I e Métodos Físicos de Análise II
CÓDIGO	D000822
DEPARTAMENTO	Química Orgânica
CARGA HORÁRIA TOTAL	68
CRÉDITOS	4
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	2-0-2
PROFESSORES E CARGA HORÁRIA	Profª. Dra. Lígia Furlan (34h)
OBJETIVOS	<p>2.1. Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar ao aluno conhecimentos das principais técnicas de Cromatografia para a separação de compostos orgânicos.</li> <li>• Conceituar as técnicas analíticas para análise qualitativa e quantitativa no âmbito de atuação do profissional em química.</li> <li>• Compreender os tipos de ensaios por análise térmica e espectroscopia de fluorescência e suas utilizações.</li> </ul> <p>2.2. Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oportunizar aos alunos discutir a respeito das principais técnicas de cromatografia, utilizadas na separação e caracterização dos compostos químicos.</li> <li>• Distinguir os principais procedimentos e técnicas termoanalíticas: TG, DTG, DTA e DSC, bem como os fatores que influem em cada técnica.</li> <li>• Utilizar métodos de cálculo para determinar a entalpia de cristalização e fusão, como também o grau de cristalinidade de uma amostra submetida a esta caracterização.</li> <li>• Compreender os fenômenos de absorção, emissão e fluorescência.</li> </ul>
EMENTA	Cromatografia líquida clássica. Cromatografia gasosa. Cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Análise Térmica. Termogravimetria (TG/DTG), Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC). Análise Térmica Diferencial (DTA). Espectroscopia de Fluorescência e Fosforescência
PROGRAMA	UNIDADE 1 – Princípios Básicos de Cromatografia 2.5. Introdução 2.6. Classificação da Cromatografia UNIDADE 2 – Cromatografia Líquida Clássica 2.1. Introdução

	<p>2.2. Processos de adsorção em coluna</p> <p>2.3. Preparação dos adsorventes</p> <p>2.4. Aplicações</p> <p>UNIDADE 3 – Cromatografia Gasosa</p> <p>3.1. Introdução</p> <p>3.2. Equipamentos</p> <p>3.3. Gás de arraste</p> <p>3.4. Sistema de injeção</p> <p>3.5. Fases estacionárias</p> <p>3.6. Detectores</p> <p>3.7. Análise qualitativa</p> <p>3.8. Análise quantitativa</p> <p>3.9. Técnicas acopladas: GC/MS, GC/FTIR, GC/NMR</p> <p>3.10. Avanços recentes em cromatografia gasosa</p> <p>3.12. Aplicações</p> <p>UNIDADE 4 – Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC)</p> <p>4.1. Introdução</p> <p>4.2. Equipamentos</p> <p>4.3. Cromatografia líquida clássica e de alta eficiência</p> <p>4.4. Fases estacionária e móvel</p> <p>4.5. Detectores</p> <p>4.6. Características das colunas</p> <p>4.7. Análise qualitativa</p> <p>4.8. Análise quantitativa</p> <p>4.9. Técnica acoplada: LC/MS</p> <p>4.10. Avanços recentes em cromatografia líquida</p> <p>4.11. Aplicações</p> <p>UNIDADE 5 – Análise cromatográfica – Parte experimental</p> <p>5.1. Introdução</p> <p>5.2. Preparo de padrões</p> <p>5.3. Preparo de amostra</p> <p>5.4. Análise</p> <p>5.5. Tratamento dos dados</p> <p>UNIDADE 6 – Análise Térmica – Teórico/prático</p> <p>6.1. Introdução: princípios e análise.</p> <p>6.2. Classificação dos métodos termoanalíticos, nomenclatura em análise térmica.</p> <p>6.3. Termogravimetria (TG): Instrumentação básica. Fatores que afetam as curvas TG. Aplicações. Ensaios.</p> <p>6.4. Análise Térmica Diferencial (DTA)</p> <p>6.5. Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC)</p> <p>6.6. Ensaios. Caracterização Prática de materiais</p> <p>UNIDADE 7 – Espectroscopia de Fluorescência e Fosforescência – Teórico/prático</p> <p>7.1. Introdução a fluorescência e fosforescência. Transições entre estados e diagrama de Jablonski.</p>
--	---

	<p>7.2. Intensidade de fluorescência e sua dependência da concentração, de fatores instrumentais. Estabilização energética do estado excitado por interação com moléculas do solvente. Dependência de parâmetros de fluorescência em relação à polaridade do solvente. Anisotropia de Fluorescência.</p> <p>7.3. Métodos instrumentais e espectros de fluorescência e fosforescência. Absorção e emissão; fluorescência e fosforescência. Características inerentes à emissão de fluorescência. Fluorescência: fatores que a influenciam. Equipamentos e arranjos experimentais. Fontes de excitação. Detectores de radiação. Aplicações.</p>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>4. C.H. Collins, G L. Braga e P.S. Bonato. Fundamentos de Cromatografia. Campinas: Editora da UNICAMP, 2006.</p> <p>5. C.H. Collins, G L. Braga e P.S. Bonato. Introdução a Métodos Cromatográficos. 6ª Ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>6. D.A. Skoog; F.J.Holler; T.A. Nieman. Princípios de Análise Instrumental, 5ª ed. São Paulo: Editora Bookman, 2002.</p> <p>7. F.M. Lanças. Cromatografia em Fase Gasosa. São Carlos: Acta, 1993.</p> <p>8. F.M. Lanças. Extração em Fase Sólida. São Carlos: RiMa Editora, 2004.</p> <p>9. F.R de Aquino Neto e D.S.S Nunes. Cromatografia: Princípios básicos e técnicas afins. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.</p> <p>10. G.W.Ewing. Métodos Instrumentais de Análise Química. v 2. São Paulo: Edgard Blucher, 1972.</p> <p>11. L.R.Snyder, J.L. Glajch e J.J. Kirkland. Practical Methods Development. John Wiley &amp; Sons, 1988.</p> <p>12. M.L.S.S. Gonçalves. Métodos Instrumentais para Análise de Soluções. Análise Quantitativa. 4ª Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.</p> <p>13. R.P.W. Scott. IN: Silica Gel and Bonded Phases. Their Production, Properties and Use in LC.R.P.W. Scott e C.F. Simpson (Eds.). John Wiley and Sons, 1993.</p> <p>14. S. Lindsay. High Performance Liquid Chromatography, 2ª ed. John Wiley &amp; Sons, 1992.</p> <p>15. W.J. Lough e W. Wainer. High Performance Liquid Chromatography: Fundamental Principles and Practice. Blackie Academic and Professional, 1995.</p> <p>16. BROWN, M. E. Introduction to Thermal Analysis: Techniques and applications. Londres: Chapman Hall, 1988.</p> <p>17. MATHOT, V.B.F. Calorimetry and Thermal Analysis of Polymers. New York: Hanser, 1993.</p> <p>18. HAMID, S.H. Handbook of Polymer Degradation. New York: Marcel Dekker, 2000.</p> <p>19. TURI, Edith A. Thermal Characterization of Polymeric Materials. 2. Ed. San Diego: Academic Press, 1997.</p> <p>20. Michael E. Brown, Introduction to Thermal Analysis: Techniques and applications, Chapman Hall: Londres, 1988.</p> <p>21. Lakowicz, J.R.; Principles of Fluorescence Spectroscopy. 2.Ed., Kluwer Academic/Plenum: New York. 1999.</p> <p>22. Atkins, P. W. e Paula, J; Físico-Química, 7. Ed. LTC: São Paulo,</p>

	<p>2004.</p> <p>23. R.M. Silverstein, C. G. Bassler, T. C. Morrill. Spectroscopic Identification of Organic Compounds, 6<sup>a</sup> Ed., John Wiley: New York. 1998.</p>
--	---

**CARACTERIZAÇÃO DE DISCIPLINA**  
**BACHARELADO EM QUÍMICA/LICENCIATURA EM QUÍMICA**  
**FUNDAMENTOS DE CATÁLISE**

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado
DISCIPLINA	<b>FUNDAMENTOS DE CATÁLISE</b>
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa
PRÉ-REQUISITO	Química Inorgânica 2 e Química Inorgânica Experimental 2
CÓDIGO	150084
DEPARTAMENTO	CCQFA
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 horas
CRÉDITOS	03
NATUREZA DA CARGA ANO/SEMESTRE	3-0-0
PROFESSORES	Daniela Bianchini/Wilhelm Martin Wallau
OBJETIVOS	<p><b>Gerais</b></p> <p>Fornecer aos estudantes de Química os fundamentos teóricos para compreender os processos catalíticos.</p> <p><b>Específicos</b></p> <p>Discutir os aspectos relevantes referentes:</p> <p>Aos conceitos e grandezas de reações catalisadas;</p> <p>Aos mecanismos de reações catalisadas;</p> <p>Aos processos industriais catalisados na indústria química.</p>
EMENTA	Catálise homogênea; Catálise heterogênea; Catálise enzimática; Aplicação e caracterização de sistemas catalíticos homogêneos e heterogêneos.
PROGRAMA	<p><b>UNIDADE 1: Conceitos Gerais em Catálise</b></p> <p>Conceito</p> <p>Grandezas de reação: <i>Conversão; Seletividade; Rendimento; Atividade catalítica; Número de rotação; Frequência de rotação;</i></p> <p>Cinética de reações catalíticas;</p> <p>Ciclos catalíticos.</p> <p><b>UNIDADE 2: Catálise homogênea</b></p> <p>Química de compostos organometálicos utilizados como catalisadores;</p> <p>Mecanismos de reações de catalisadores organometálicos;</p> <p>Tipos de reações catalisadas: <i>Isomerização, Hidrogenação; Oxidação; Oligomerização; Polimerização; Hidrofomilação; Carbonilação; Metátese;</i></p>

	<p>Catálise homogênea em processos industriais: <i>Wacker; Monsanto; Ziegler – Natta;</i></p> <p>Processos catalíticos na química fina: <i>Heck, Suzuki;</i></p> <p>Hidrogenação assimétrica; <i>Epoxidação de Sharpless;</i></p> <p><i>Ciclopropanação.</i></p> <p><b>UNIDADE 3: Catálise heterogênea</b></p> <p>Comparação entre catálise homogênea e heterogênea;</p> <p>Suportes inorgânicos e orgânicos: Propriedades; Preparação; Ativação; Funcionalização;</p> <p>Preparação de catalisadores heterogêneos: Impregnação; Troca iônica: Precipitação; CVD</p> <p>Formulação de catalisadores (Shaping): Pastilhamento; “Spraying”;</p> <p>Zeólitas e Peneiras Moleculares Mesoporosas: Propriedades; Classificação; Síntese; Aplicações;</p> <p>Catálise Heterogênea em processos industriais: Reforma de hidrocarbonetos; Processos MTG e MTO; Fischer-Tropsch; Catalisadores de depoluição;</p> <p><b>UNIDADE 4: Caracterização de catalisadores heterogêneos</b></p> <p>Análise elementar</p> <p>Métodos espectroscópicos</p> <p><i>FT-IR; CP-MAS-NMR; SEM; TEM</i></p> <p>Métodos térmicos</p> <p><i>TGA; DTA; TPD; TPO; TPR</i></p> <p>Fisissorção de gases</p> <p><i>Método BET; Método BJH</i></p> <p><b>UNIDADE 5: Catálise enzimática</b></p> <p>Catálise ácida-básica</p> <p>Enzimas usando H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> como substrato</p> <p>Reações de enzimas contendo cobalto</p> <p>Enzimas contendo outros metais</p>
BIBLIOGRAFIA	<p><b>BÁSICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. ATKINS, T. OVERTON, J. ROURKE, M. WELLER, F. ARMSTRONG, Química Inorgânica, Bookman Companhia Ed.; Porto Alegre, 2008.</li> <li>• J. W. NIEMANTSVERDRIET, Spectroscopy in Catalysis, Wiley-VCH: Weinhein, 2000.</li> <li>• C. MASTERS, Homogeneous Transition-Metal Catalysis, Cambridge</li> </ul>

	<p>University Press, 1981.</p> <p><b>COMPLEMENTAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. A. SHELDON; I. ARENDS; U. HANEFELD, Green Chemistry and Catalysis, Wiley-VCH: Weinheim, 2007.</li> <li>• J. M. THOMAS, W. J. THOMAS, Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, Wiley-VCH: Weinheim, 2005.</li> <li>• G. W. PARSHALL, S. D. ITELL, Homogeneous Catalysis, John Willey &amp; Sons: New York, 1992.</li> <li>• M. BOWKER, The Basis and Applications of Heterogeneous Catalysis, Oxford University Press, New York, 1998.</li> <li>• A. W. Adamson, A. P. Gast, Physical Chemistry of Surfaces, John 6<sup>th</sup> edition, New York, 1997.</li> </ul>
--	---



**Caracterização da Disciplina**  
Validação de Métodos Analíticos

CURSO/SEMESTRE	Química Bacharelado
DISCIPLINA	Validação de Métodos Analíticos
CARÁTER DA DISCIPLINA	Optativa
PRÉ-REQUISITO	Química Analítica Clássica
CÓDIGO	1650030
CARGA HORÁRIA TOTAL	51 horas
CRÉDITOS	3 créditos
NATUREZA DA CARGA HORÁRIA ANO/SEMESTRE	2-0-1
PROFESSOR RESPONSÁVEL	Mariana Antunes Vieira Anderson Schwingel Ribeiro
OBJETIVOS	<p><b>Objetivos Gerais:</b> Fornecer aos alunos conhecimentos detalhados dos protocolos utilizados para validação de métodos analíticos aplicáveis dentro do rigor científico e ou metrológico na indústria química.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Fazer com que os alunos adquiram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Conhecimento dos fundamentos sobre a validação de métodos analíticos; sobre os tipos e documentos usados na validação;</li> <li>b) Conhecimento sobre todas as etapas envolvidas em uma validação analítica;</li> <li>c) Conhecimentos sobre os testes estatísticos mais aplicados na validação de métodos e ferramentas computacionais para o tratamento de dados (excel, origin, statistica, etc.);</li> <li>d) Aptidão para escolha do melhor método de validação a ser utilizado para uma determinada aplicação;</li> <li>e) Permitir o contato dos alunos com as técnicas instrumentais através de práticas experimentais, aplicando os conhecimentos adquiridos para a validação de métodos analíticos.</li> </ul>
EMENTA	Introdução à validação de métodos analíticos. Tipos de Erros. Etapas para o desenvolvimento de uma metodologia analítica. Estatística Básica aplicada à validação. Padronização e calibração. Procedimentos de validação de métodos analíticos e apresentação dos parâmetros de validação: faixa linear, linearidade, seletividade/especificidade, sensibilidade, efeito matriz, precisão, exatidão, limites de detecção e de determinação, robustez. Ensaios interlaboratoriais. Acreditação de laboratórios. Métodos oficiais. Discussão sobre protocolos de validação de métodos segundo as agências reguladoras (ANVISA, INMETRO, MAPA, etc.)
PROGRAMA	<p><b>Módulo Teórico</b></p> <p><b>Unidade 1 .</b> Introdução à validação de métodos analíticos.</p> <p><b>Unidade 2.</b> Tipos de Erros e Estatística básica aplicada à validação.</p> <p><b>Unidade 3.</b> Etapas para o desenvolvimento de uma metodologia analítica.</p> <p><b>Unidade 4.</b> Padronização e calibração.</p> <p><b>Unidade 5.</b> Procedimentos de validação de métodos analíticos.</p> <p><b>Unidade 6.</b> Apresentação dos parâmetros de validação.</p> <p><b>Unidade 7.</b> Ensaios interlaboratoriais.</p> <p><b>Unidade 8.</b> Métodos oficiais e uso de materiais de referência.</p> <p><b>Unidade 9.</b> Acreditação de laboratórios na indústria.</p> <p><b>Unidade 10.</b> Discussão sobre protocolos de validação para as indústrias.</p>

	<b>Módulos Experimentais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção e avaliação de parâmetros de validação.</li> <li>• Construção de curvas de calibração.</li> <li>• Análises de padrões.</li> <li>• Análise de materiais de referência certificado.</li> <li>• Uso de programas computacionais para tratamento de dados: excel, origin, etc.</li> <li>• Construção de protocolos de métodos.</li> </ul>
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	<p>- Artigos científicos e documentos de validação.</p> <p>- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, INMETRO. DOQ-CGCRE-008: 2011 - Orientação sobre validação de métodos analíticos. Rev. 4, 2011. 19 p.</p> <p>- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de calibração e de ensaio, ABNT. RJ. Brasil, 2005.</p> <p>- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Guia para validação de metodologia analítica. RE n.475 de 19 de março de 2002</p> <p>- Skoog, D.A.; West, D.M.; Holler F.J.; Crouch, S.R., Fundamentos de Química Analítica, Tradução da 8ª edição Norte-Americana, Thomson Learning, São Paulo, 2006.</p>
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	<p>- Harris, D.C. “Explorando a Química Analítica”, 4ª ed., LTC Editora, Rio de Janeiro, 2011.</p> <p>- N. Baccan et al., “Química Analítica Quantitativa Elementar”, 3º ed., Editora Edgard Blücher LTDA, São Paulo, 2001</p>