



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO  
Universidade Federal de Ouro Preto

---

**Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ)**  
**Projeto de Implantação de Mestrado**

**Ouro Preto, MG**  
**Maio – 2013**

**Proposta de criação do curso de Mestrado em Química da UFOP, aprovada pela Assembleia do Departamento de Química em 26/03/13.**

**Esta proposta foi submetida à aprovação pelo Conselho Departamental do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (CD-ICEB) e pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da UFOP após análise por consultor externo.**

**Elaboração do Projeto:**

DEQUI

**Relatores:**

Prof. Dr. Jason Guy Taylor

Prof. Dr. Leandro Vinícius Alves Gurgel

Prof. Dr. Sérgio Francisco de Aquino

Profª. Dra. Roberta Eliane Santos Froes-Silva

Prof. Dr. Robson José de Cássia Franco Afonso

## **Prefácio**

Este projeto é fruto do esforço do Departamento de Química (DEQUI), em conjunto com a UFOP, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas em Química nessa Universidade. Para a materialização desse esforço, uma Comissão contendo representantes do DEQUI foi proposta pela Chefia de Departamento com a missão de elaborar uma proposta de um Curso de Mestrado em Química, na forma desse documento.

Essa proposta busca a integração institucional com vistas à racionalização de esforços, para alcançar o objetivo estratégico de formar recursos humanos altamente qualificados, capazes de auxiliar o Estado e o país na criação de polos geradores de competências humanas nas diversas áreas da Química. Esse objetivo será alcançado com a união de forças e com a utilização conjunta dos recursos humanos e materiais disponíveis em vários Departamentos e Unidades da UFOP. Como será demonstrado nesse projeto, o DEQUI apresenta uma infraestrutura adequada à formação de Mestres, como observada nos melhores centros de pesquisa do Brasil, contando com um quadro de docentes altamente qualificados e com laboratórios adequados e equipamentos de última geração.

Esta proposta para a formação de Mestres em Química se insere na conjuntura e vocação do Estado de Minas Gerais e está em consonância com a localização da UFOP, berço da mineração brasileira. Com o Mestrado em Química e o advento de profissionais qualificados em Química deste curso, a UFOP espera proporcionar ao Brasil e em particular a Minas Gerais, a oportunidade de tornar-se um lugar mais atraente para as grandes empresas no sentido de estabelecer fábricas de produtos químicos e seus centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) em favor do desenvolvimento do país, elevando-nos da condição de meros exportadores de matéria-prima a produtores de bens de alto valor tecnológico.

**Ouro Preto, 5 de Maio de 2013**

# Índice

<b>1. Identificação do Curso</b>	<b>5</b>
<b>2. Histórico e Descrição do Programa de Pós-Graduação</b>	<b>6</b>
2.1. Histórico do PPGQ	6
2.2. Histórico da UFOP	9
<b>3. Proposta de Criação do Mestrado</b>	<b>12</b>
3.1. Objetivos	12
3.2. Duração e público alvo	12
3.3. Áreas de concentração e linhas de pesquisa	13
3.4. Corpo docente do PPGQ	14
3.5. Projetos em desenvolvimento	16
3.6. Infraestrutura do PPGQ	18
3.7. Relação de disciplinas	23
<b>4. Adequação da Proposta às Diretivas do Comitê de Química</b>	<b>25</b>
4.1. Condições asseguradas pela instituição	25
...4.2. Proposta do curso	25
4.3. Corpo docente	28
<b>5. Cronograma Básico de Implantação do Programa</b>	<b>31</b>
<b>Anexo I. Lay-out do DEQUI</b>	<b>48</b>
<b>Anexo II. Ementas das disciplinas</b>	<b>51</b>

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

### 1.1. Denominação:

Química

### 1.2. Nível:

Mestrado

### 1.3.1. Áreas de Concentração: (segundo tabela do CNPq)

10603000	Físico-Química
10601007	Química Orgânica
10602003	Química Inorgânica
10604006	Química Analítica

### 1.3.2. Sub Área: (segundo tabela do CNPq)

10604073	Análises de Traços e Química Ambiental
10603034	Espectroscopia
10603050	Química no Estado Condensado
10601023	Síntese Orgânica
10601058	Química dos Produtos Naturais
10603018	Cinética Química e Catálise

### 1.4. Endereço:

Departamento de Química  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Bloco II, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB  
Campus Universitário Morro do Cruzeiro  
CEP 35400-000 - Ouro Preto, MG  
Tel.: (0\*\*31) 3559-1725  
Fax: (0\*\*31) 3559-1707  
**Endereço eletrônico:** [dequi@iceb.ufop.br](mailto:dequi@iceb.ufop.br)

### 1.5. Coordenador: Prof. Dr. Jason Guy Taylor

### 1.6. Início: 1º Semestre de 2014

## 2. HISTÓRICO E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

### 2.1. Histórico do Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ)

O Departamento de Química (DEQUI) da UFOP está localizado no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB) no Campus Morro do Cruzeiro na cidade de Ouro Preto. O DEQUI conta com laboratórios, equipamentos científicos e recursos bibliográficos para pesquisas em Química (Figura 1).



**Figura 1:**

A: Foto do ICEB. B: Biblioteca. C: Laboratório de Catalise. D: Laboratório de Análise e Controle Ambiental.

O grupo de trabalho com objetivo de implantar o Núcleo de Pesquisas e Pós-Graduação em Química (PPGQ) foi criado em Fevereiro 2013 na Assembléia do Departamento de Química (DEQUI). A finalidade deste curso é de coordenar, na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), as atividades de pesquisa e a formação de Recursos Humanos, em nível de Pós-Graduação, na área de Química. O núcleo PPGQ congregará, em um primeiro momento, o Curso de Mestrado acadêmico (*stricto sensu*) na grande área de Química, com pesquisas acadêmicas de alto nível nas suas diversas subáreas.

Os objetivos específicos do PPGQ, estabelecidos no seu Regimento, são:

a) capacitar profissionais, em nível de Pós-Graduação *stricto-sensu*, nas áreas de Química Analítica, Físico-Química, Química Inorgânica e Química Orgânica;

- b) oferecer aos profissionais com formação nas diversas áreas da Química e áreas afins, uma formação em nível de Pós-Graduação *stricto-sensu* em Química;
- c) tornar o egresso apto a desenvolver pesquisas consistentes e prioritárias para o desenvolvimento científico e tecnológico do País;
- d) possibilitar ao profissional desenvolver e implantar procedimentos laboratoriais inovadores, agregando valor a matérias-primas renováveis, novos compostos e materiais;
- e) desenvolver princípios de avaliação ambientalmente corretos e comparação entre tecnologias novas e as já consolidadas para aperfeiçoamento das tecnologias existentes;
- f) conhecer e dominar os procedimentos necessários à produção de conhecimento científico nos mais variados aspectos da Química para a certificação e execução de projetos específicos originais e bem fundamentados;
- g) dominar as ferramentas necessárias à produção de inovação em Química e enfatizar o conhecimento dos fundamentos para o desenvolvimento e uma possível aplicação de novas tecnologias de processos químicos;
- h) propiciar a formação de pessoal especializado para a docência universitária, para o desempenho de funções técnicas em órgãos dos governos municipal, estadual e federal relacionados com a área de química, bem como em empresas ligadas a atividades industriais;
- i) proporcionar a construção/aquisição de conhecimentos básicos e tecnológicos relacionados com a produção e fabricação de produtos químicos e farmacêuticos na indústria.

O PPGQ desenvolverá pesquisas com enfoque multidisciplinar e interdisciplinar sobre o processamento de materiais; estudo de desenvolvimento de novas metodologias sintéticas; estudo de substâncias biologicamente ativas de origem natural ou sintética; síntese e estudos físico-químicos de novos materiais inorgânicos, visando seu potencial de aplicação tecnológica; e desenvolvimento de métodos analíticos utilizados na identificação e quantificação de resíduos industriais, e no estudo da viabilidade do aproveitamento desses resíduos.

O PPGQ conta com a participação de professores pertencentes ao Departamento de Química DEQUI/UFOP e está vinculado diretamente à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPP), permitindo que os mestrandos em Química possam concorrer a bolsas de estudos oferecidas pelos seguintes órgãos e agências de fomento: CAPES; CNPq; FAPEMIG; UFOP, e Fundação Gorceix. O corpo docente do Programa contará inicialmente com 7 (sete) bolsistas de produtividade em pesquisa do CNPq, sendo todos eles membros do colegiado do PPGQ, recomposto de acordo com o Regulamento do Programa. O fato de, na primeira instância da sua implantação, o colegiado do PPGQ ser constituído por pelo menos 44% dos integrantes docentes com bolsa de produtividade é considerado um aspecto positivo, por permitir uma convergência de metas, objetivos e proposições

visando a melhoria do conceito do curso na CAPES. Outro aspecto positivo do PPGQ é que o caráter multidisciplinar de seu corpo docente composto por engenheiro químico, químicos inorgânicos, químicos orgânicos, físico-químicos, químicos analíticos e farmacêuticos. Tal diversidade de formação permite a interação acadêmica e a execução de pesquisas sólidas em aspectos fundamentais da ciência que são, por sua vez, alicerces para os avanços tecnológicos e de inovação na área de Química.

Outro aspecto que merece destaque refere-se à produção científica ascendente dos docentes do PPGQ. Nos últimos 3 anos foram publicados 107 artigos científicos em periódicos indexados, sendo 48 em revistas qualificadas como A1 e A2 na área de Química pela CAPES. Em 2012, os 16 pesquisadores envolvidos nesta proposta publicaram 28 artigos em periódicos indexados na área de Química pela CAPES (relação artigo/docente = 1,75). Além dos alunos de pós-graduação dos outros programas, as pesquisas dos docentes do PPGQ contam com bolsistas (PIBIC/CNPQ, PIP, PROBIC/FAPEMIG, PIBITI etc.) de iniciação científica. Nos últimos três anos, estes alunos de iniciação científica participaram em projetos de pesquisas que resultaram em mais de uma dezena de publicações em revistas indexadas, o que contribui com a formação de recursos humanos qualificados para a pesquisa.

Considerando a aptidão industrial do Estado de Minas Gerais e a localização da UFOP, berço da mineração brasileira, o Programa de Pós-Graduação em Química tem como vocação natural a abordagem de temas ligados aos processos tecnológicos nas indústrias metalúrgicas (ferro, aço e alumínio), de mineração e química (têxtil, cimento, petroquímica, química fina). Alguns docentes do PPGQ têm intensa colaboração com essas indústrias ou atuam, ainda, como peritos ambientais do Ministério Público de Minas Gerais; como consultores de órgãos públicos (Ex. Ministério da Saúde) e privados (Ex. Usiminas). Outros exemplos de parceria com indústria são os projetos de pesquisa com a empresa Samarco e com indústrias têxteis de Minas Gerais. O projeto com a Samarco objetiva a recuperação de agentes coletores (éter-aminas) usados na flotação do minério de ferro, minimizando assim o impacto ambiental decorrente do seu lançamento no meio ambiente. Por sua vez, os projetos com as indústrias têxteis objetivam desenvolver e testar novas tecnologias para a remoção de cor e surfactantes de efluentes têxteis. Destacam-se também os projetos cooperativos entre docentes do DEQUI e as indústrias de mineração os quais possibilitaram a obtenção de equipamentos de médio e grande porte e o financiamento das bolsas dos alunos de Pós-Graduação.

Por ser um curso principalmente departamental, a infraestrutura disponível é outro ponto forte do Programa. Essa boa infraestrutura foi atestada por consultoria em visita, realizada em 15/04 2013, cujo parecer confirmou que o PPGQ possui uma infraestrutura laboratorial adequada e

diversificada, permitindo o desenvolvimento de pesquisas de alto nível. Uma característica importante do programa é que o departamento de química encontra-se estabelecido no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, onde a proximidade física com professores de outros departamentos propicia a interação de pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.

## **2.2. Histórico da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)**

Em 1876, quando já era um centro urbano estabelecido, Ouro Preto foi escolhida pelo naturalista francês Claude Henri Gorceix para o local de fundação de uma Escola de Minas e Engenharia. Cumprindo uma determinação do Imperador D. Pedro II, o naturalista francês optou pela cidade de Ouro Preto em função de sua localização geográfica e geológica. Além de centro sócio-político, a cidade se situa numa área de inúmeros depósitos minerais e sítio de ocorrência de variados minerais e rochas. O empenho do fundador e de muitos que lhe sucederam fez com que a então denominada Escola de Minas se tornasse um centro de excelência para a formação de engenheiros de minas, metalurgistas e geólogos. Antes havia sido implantada em Ouro Preto, com os recursos humanos disponíveis na então capital da Província em 1839, uma Escola de Farmácia. A história desta Escola é tanto mais relevante quando se observa que se trata da primeira Escola de Farmácia Autônoma da América Latina.

Em março de 2012, a UFOP contava com um total de 680 docentes sendo 512 doutores, mestres e especialistas. Atualmente, a UFOP oferece 40 cursos de graduação presenciais e 22 Programas de Pós-Graduação *strictu sensu* listados abaixo. Em 2012, tendo sido atingido o pico de oferta de vagas para todos os cursos, foi oferecido um total de 2.652 vagas, o que projeta um número de aproximadamente 13.000 alunos matriculados nos cursos de graduação presenciais da UFOP no ano de 2012. Acrescentam-se ainda outros 29 cursos de Pós-Graduação *lato sensu* presenciais e à distância.

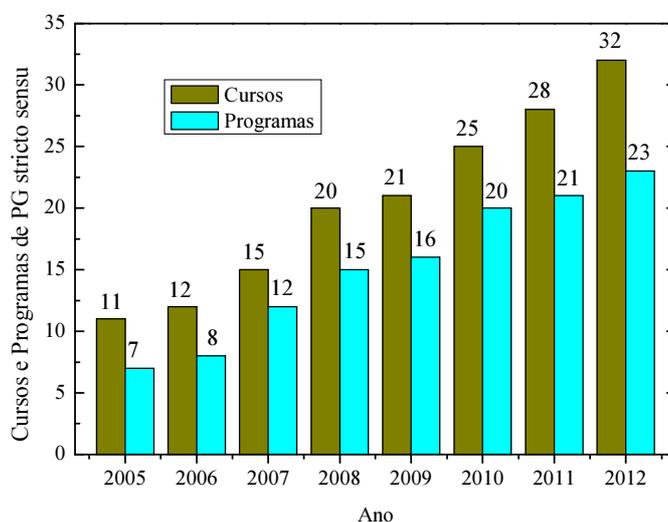
### **2.2.1. Cursos de Graduação Oferecidos pela UFOP**

Dos 40 cursos presenciais de graduação oferecidos pela UFOP, 16 são da área de Ciências Humanas e Sociais, 7 da área de Ciências da Vida, e 17 da área de Ciências Exatas, da Terra e Engenharias, sendo 9 Engenharias.

Dentre os cursos atualmente oferecidos pela UFOP, podem-se destacar, quanto ao potencial de interação com o curso de Mestrado em Química, os cursos de graduação em Química Industrial, Química Licenciatura, Ciências Farmacêuticas e o bacharelado em Engenharia Ambiental.

## 2.2.2. Pesquisa e Pós-Graduação na UFOP

A Pós-Graduação na UFOP, desde a sua criação em 1983, tem desempenhado um papel significativo na formação de quadros acadêmicos e de profissionais de alto nível, representando um fator decisivo no desenvolvimento cultural, científico, tecnológico e econômico do estado de Minas Gerais e do País. Os programas de Pós-Graduação buscam consolidar os seus cursos, alcançar o nível de excelência nacional e internacional, melhorando cada vez mais o seu conceito na CAPES e na sociedade. Em 2012 estavam matriculados 650 alunos nos cursos de Mestrado e 207 nos cursos de Doutorado, sendo disponibilizadas pelas agências de fomento e a UFOP 383 bolsas de Mestrado e 119 de Doutorado, totalizando 194 dissertações e 33 teses. O crescimento da Pós-Graduação *stricto sensu* na UFOP foi avaliado pelo número de cursos de Mestrado e Doutorado e Programas de Pós-Graduação em função do número de docentes doutores, de 2005 a 2012 (Figura 2).



**Figura 2** - Evolução anual dos cursos e Programas de Pós-Graduação da UFOP.

Verifica-se um crescimento maior do número de cursos em relação ao número de programas, o que é um resultado importante, pois mostra a consolidação de vários Programas de Pós-Graduação com a implementação de seus cursos de doutorado. O avanço na geração de conhecimento está vinculado à política de capacitação e contratação de docentes, à criação de novos Programas de Pós-Graduação e à montagem de novos laboratórios multiusuários financiados por agências de fomento, tais como a FINEP, CAPES, CNPq, FAPEMIG e por empresas do setor produtivo.

### **2.2.3. Patrimônio Físico**

A Universidade Federal de Ouro Preto possui vasto patrimônio físico, que não obstante vem sendo expandido com novas e vultosas obras em seus campi. Abaixo são apresentados os órgãos que contam com instalações próprias, cada item correspondendo a um edifício independente.

#### *Campus Universitário:*

- Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
- Departamentos de Geologia e de Mineração
- Escola de Nutrição
- Centro de Convergência
- Estádio Poliesportivo
- Escola de Minas
- Centro Acadêmico da Escola de Minas
- Escola de Farmácia
- Reitoria
- Parque Metalúrgico da Escola de Minas (sede do Centro de Convenções de Ouro Preto)
- Outras Instalações: a UFOP possui ainda vários outros edifícios espalhados pelo centro histórico de Ouro Preto, que sediam repúblicas estudantis e órgãos administrativos da Universidade.

### **2.2.4. Estrutura Jurídica**

A Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, constitui-se em uma Fundação Federal de Direito Público, sob o CGC: 23.070.659/0001-10, criada por Decreto Federal em 1969, a partir das já estabelecidas Escola de Minas e Escola de Farmácia.

### **2.2.5. Estrutura Organizacional**

A UFOP se subdivide em Órgãos Administrativos, Escolas e Institutos, que por sua vez se subdividem em Departamentos de diferentes competências. Os cargos administrativos de cada uma das unidades são preenchidos por eleições diretas de docentes, discentes e funcionários da Instituição.

### **3. PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE MESTRADO**

Dando continuidade à estratégia de consolidação da pesquisa na área de Química com a capacitação do Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ) para atender os requisitos de excelência nacional e internacional estabelecidos pela CAPES, o grupo de trabalho do PPGQ estruturou um projeto de implantação do Programa de Mestrado em Química fundamentado a seguir.

- O Mestrado será implantado dentro de uma estratégia de integral aproveitamento das potencialidades existentes na UFOP, seja em termos de pessoal qualificado para assumir os encargos didáticos e pedagógicos dele decorrentes, seja em relação às linhas de pesquisa consolidadas ou emergentes.
- O Mestrado se apoiará nas áreas de competência dos pesquisadores vinculados ao PPGQ, afins à Química.

#### **3.1. Objetivos**

O Mestrado em Química tem como objetivos o desenvolvimento de competência técnico-profissional em nível avançado, para exercer atividades nas áreas de Química dos Materiais, Química Orgânica e Química Ambiental em empresas públicas e privadas, bem como para atuar em pesquisa básica ou aplicada.

#### **3.2. Duração e público-alvo**

O Mestrado em Química terá duração de 24 meses e terá como público-alvo alunos graduados em Química Industrial, licenciados em Química, e áreas correlatas. O Programa contribuirá efetivamente para a formação de recursos humanos para a pesquisa e docência, bem como para o avanço do conhecimento ligado à Química. Os Laboratórios de PPGQ sempre atuaram intensamente no curso de graduação em Química Industrial e oferecendo disciplinas para todos os cursos de graduação da UFOP, além da oferta de curso noturno de Licenciatura em Química. Contamos atualmente com diversos alunos de iniciação científica proveniente de diferentes cursos de graduação. Prevê-se assim, que com o advento do mestrado em Química a partir de 2014 e a formatura das turmas de Licenciatura em Química, esta integração com a graduação crescerá rapidamente. Diversos alunos que já haviam iniciado suas atividades nos laboratórios através da iniciação científica vêm buscando a oportunidade de prosseguir em sua formação acadêmica, participando dos processos seletivos para mestrado em Química. A presente proposta pretende atender não apenas aos anseios do DEQUI, mas também aos alunos graduados em Farmácia e áreas

correlatas e de interface com a Química, como a Engenharia Ambiental. Atraídos pela característica interdisciplinar da proposta, estudantes com diferentes formações procurarão o Programa desde o início de seu funcionamento. Existe uma demanda local com grande interesse pela formação interdisciplinar oferecida, particularmente pela integração aos laboratórios e ao ambiente de pesquisa. Essa demanda tende a crescer, apontando para uma saudável consolidação da formação dos estudantes, bem como das atividades de pesquisa desenvolvidas nos laboratórios. Destaca-se aqui, que nos últimos 4 anos, praticamente todos os nossos egressos de graduação, continuaram sua formação em Programas de pós-graduação, sendo que a maioria deles optou pelos programas já existentes na UFOP, demonstrando interesse por parte dos mesmos em permanecer em seus grupos de pesquisa nos quais iniciaram as suas atividades como bolsista de Iniciação Científica.

### **3.3. Áreas de Concentração e Linhas de Pesquisa**

As áreas de concentração e linhas de pesquisa do Mestrado em Química consistirão, inicialmente, das respectivas linhas de pesquisa dos docentes atualmente em atividade. A definição de tais áreas foi feita com base nos trabalhos desenvolvidos pelos docentes do DEQUI e nos projetos de pesquisa por eles aprovados até o presente. O Mestrado em Química congregará as áreas de concentração Físico-Química, Química Analítica, Química Orgânica e Química Inorgânica, abrangendo as seguintes linhas de pesquisa:

#### *Química Ambiental*

*i) Tratamento de águas e efluentes (30702003; 30702046; 30702054; 30704049):* envolve o desenvolvimento de processos químicos, combinados ou não com processos físicos e biológicos, para o tratamento de águas de abastecimento e residuárias, visando a degradação de poluentes e/ou a recuperação de produtos de interesse. Outro interesse é um estudo da qualidade de águas que envolve monitoramento (físico, químico e biológico) e avaliação do grau de contaminação dos principais compartimentos ambientais, bem como o desenvolvimento e validação de técnicas para análise de poluentes específicos.

*ii) Biorrefinaria e bioenergia (50206001; 30703042):* envolve o desenvolvimento de técnicas de pré-tratamento de biomassa para a produção de compostos intermediários de interesse e/ou hidrolisados fermentescíveis para a produção de biocombustíveis.

*iii) Caracterização químico-mineralógica de minérios (10604006; 10603034; 10603050; 10604073):* Estudos em minerais e amostras ambientais; desenvolvimento de metodologias de abertura e preparo de amostras para a determinação de elementos traço por espectrometria de absorção atômica por chama e por forno de grafite.

## Química de Materiais

i) *Materiais cerâmicos (10603034; 10603000)*: Envolve o uso da tecnologia hidrotérmica e da energia microondas na síntese de materiais cerâmicos eletrônicos nanoestruturados. Produção e propriedades de cerâmicas luminescentes. Emprego da espectroscopia vibracional (Raman e infravermelho) no estudo das propriedades de materiais e minerais.

ii) *Catálise (10603000; 10603018; 10602003)*: Estudos sobre a preparação, caracterização e aplicações de catalisadores heterogêneos visando processos tecnológicos e a obtenção de produtos de interesse comercial.

## Química Orgânica

i) *Desenvolvimento de novas metodologias sintéticas (10601007; 10601058; 10601023)*: Visa o desenvolvimento de novas metodologias para reações orgânicas utilizando catalisadores (complexo metálico) e reações multicomponentes.

ii) *Modificação de Materiais Biopoliméricos (10601007; 10604073; 10601023)*: Envolve a produção de materiais lignocelulósicos (celulose, bagaço de cana e serragem de madeira) afim de complexar metais pesados, oxianions tóxicos ou compostos orgânicos tóxicos em soluções aquosas ou em efluentes.

iii) *Química de Substancias Biologicamente Ativas (10601007; 10601058; 10601023)*: Visa a descoberta de novos fármacos de origem natural ou sintética. Envolve ainda a síntese de ou o isolamento de moléculas biologicamente ativas e a avaliação da sua atividade biológica com objetivo principal descobrir novos medicamentos para o combate das principais epidemias no Brasil.

### **3.4. Corpo Docente do PPGQ**

A qualificação exigida para os membros do corpo docente é o título de Doutor, obtido em curso credenciado e reconhecido pela Capes. Os critérios para credenciamento de docentes são definidos pelo colegiado em Resolução Específica, no entanto de acordo com o Regimento do PPGQ, só são elegíveis para o credenciamento docentes com a produção mínima média de 0,6 artigo a cada ano (publicado em periódicos da área de Química da CAPES), sendo a média apurada nos três anos anteriores à data de solicitação de credenciamento. De acordo com tais critérios, 16 docentes provenientes do DEQUI são atualmente (maio/2013) elegíveis para a orientação de mestrado, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** – Relação de docentes do PPGQ todos do DEQUI

Nome	Vínculo	Área de Atuação	Linha de Pesquisa
Aparecida Barbosa Mageste	Permanente	Físico Química	Química Ambiental
Fabiana Aparecida Lobo	Permanente	Química Analítica	Química Ambiental
Geraldo Magela da Costa ***	Permanente	Química Analítica	Química Ambiental
Gilmare Antônia da Silva	Colaborador	Química Analítica	Química Ambiental
Leandro Vinícius Alves Gurgel	Colaborador	Físico Química	Química Ambiental
Roberta Eliane Santos Froes-Silva	Permanente	Química Analítica	Química Ambiental
Robson José de Cássia Franco	Colaborador	Química Analítica	Química Ambiental
Sérgio Francisco de Aquino****	Permanente	Físico Química	Química Ambiental
Anderson Dias*	Permanente	Físico Química	Química de Materiais
Humberto Vieira Fajardo**	Permanente	Físico Química	Química de Materiais
Kelly Alessandra da Silva Rocha**	Permanente	Química Inorgânica	Química de Materiais
Patrícia A. Robles Dutenhofner*	Permanente	Química Inorgânica	Química de Materiais
Andréa Mendes do Nascimento	Permanente	Química Orgânica	Química Orgânica
Jason Guy Taylor	Permanente	Química Orgânica	Química Orgânica
Laurent Frederic Gil*	Permanente	Química Orgânica	Química Orgânica
Rute Cunha Figueiredo	Permanente	Química Orgânica	Química Orgânica

\*Bolsista de Produtividade (P2) do CNPq Química e atuando como docente permanente em outro programa de pós-graduação

\*\*Bolsista de Produtividade (P2) do CNPq Química

\*\*\* Bolsista de Produtividade (P2) do CNPq Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais

\*\*\*\* Bolsista de Produtividade (P2) do CNPq Ciências Ambientais e atuando como docente permanente em outro programa de pós-graduação

O programa iniciará suas atividades com um corpo docente constituído por 16 membros, sendo que 4 pretendem manter vínculo com outro PPG da UFOP, onde já atuam como docentes permanentes. Neste sentido, a Profa. Aparecida Barbosa Mageste contratada em 2012, foi recentemente credenciada como docente permanente em outro programa de pós-graduação da UFOP. Porém, no ato de aprovação do PPGQ proposto, a docente se descredenciará do outro programa e atuará como docente permanente exclusivamente no PPGQ. Desta forma, o percentual dos docentes permanentes (em relação ao corpo docente) com atuação como docente permanente em outro Programa de Pós-Graduação será de 25%, no início. O percentual dos docentes colaboradores em relação ao corpo docente será de 19%.

### 3.5. Projetos de Pesquisa em Desenvolvimento

O curso de Mestrado em Química da UFOP, contará com recursos orçamentários provenientes da Instituição, que arca com o pagamento de pessoal e manutenção das instalações disponíveis ao PPGQ. Os demais recursos serão provenientes de captação junto a agências de fomento à pesquisa e a empresas privadas e estatais, por meio de projetos específicos. No momento vários projetos, de linhas de pesquisa distintas, contam com financiamentos para a sua execução, conforme mostra a relação abaixo.

Coordenador: Prof. Dr. Anderson Dias

- a) Título: Síntese micro-ondas e espalhamento Raman de cerâmicas luminescentes  
Agência financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
Início: 2012, Valor: R\$ 50.000,00
- b) Título: Síntese micro-ondas e espectroscopia Raman de eletrocerâmicas  
Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais  
Início: 2012, Valor: R\$ 48.000,00

Coordenador: Prof. Dr. Humberto Vieira Fajardo

Título: Produção de hidrogênio através do processo de reforma a vapor do etanol utilizando catalisadores nano-estruturados obtidos a partir de sistemas moleculares estendidos.  
Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais  
Início: 2013, Valor: R\$ 20.000,00

Coordenador: Prof. Dr. Jason Guy Taylor

Título: Síntese de Estruturas Heterocíclicas Híbridas e Desenvolvimento de Novos Fármacos com Atividade Antioxidante, Antiparasitária e Anti-inflamatória  
Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais  
Início: 2013, Valor: R\$ 26.265,38

Coordenador: Profa. Dra. Kelly Alessandra da Silva Rocha

Título: Produção de Compostos de Química Fina Via Transformações Catalíticas Ácidas de Compostos Renováveis  
Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais  
Início: 2011, Valor: R\$ 17.745,00

Coordenador: Prof. Dr. Leandro Vinícius Alves Gurgel

Título: Estudos Físico-Químicos da esterificação de celulose e de bagaço de cana-de-açúcar com anidrido ftálico e trimelítico: Aplicação na remoção de metais tóxicos e corantes industriais de soluções ideais e efluentes reais  
Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais  
Início: 2013, Valor: R\$ 31.807,09

Coordenador: Prof. Dr. Robson José de Cassia Franco Afonso

Título: Manutenção de Infraestrutura Multi-usuária de Cromatografia/Espectrometria de Massas - Laboratório de Caracterização Molecular/Espectrometria de Massas da UFOP  
Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais  
Início: 2012, Valor: R\$ 48.000,00

Coordenador: Prof. Dr. Geraldo Magela da Costa

a) Título: Rede: Grupo de Excelência na Rota de Produção de Minérios de Manganês Brasileiros Mineração Sustentável

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Início: 2011, Valor: R\$ 306.880,00

b) Título: Estudos fenomenológicos associados à aplicação de silicatos de sódio em aglomeração a frio de finos de minério de ferro

Agência financiadora: Convênio de Cooperação Científica e Tecnológica celebrado entre a Vale S.A. e a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)

Início: 2011, Valor: R\$ 289.199,90

Coordenador: Profa. Dra. Fabiana Aparecida Lobo

Título: Desenvolvimento de métodos analíticos para determinação de formol presente em produtos de alisamento do fio capilar por cromatografia gasosa com detecção por massa

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Início: 2012, Valor: R\$ 9.571,38

Coordenador: Profa. Dra. Patricia Alejandra Robles Dutenhofner

Título: Síntese e caracterização de matrizes de titânia e sílicas mesoporosas ordenadas dopadas com metais: estudo da adsorção e/ou oxidação de compostos sulfurados na indústria do petróleo

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Início: 2012, Valor: R\$ 39.000,00

Coordenador: Prof. Dr. Sérgio Francisco de Aquino

a) Título: Aprimoramento de técnicas de pré-tratamento de resíduos lignocelulósicos para a produção de biogás (metano e hidrogênio)

Agência financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Início: 2013, Valor: R\$ 130.000,00

b) Título: Avaliação da remoção de fármacos e perturbadores endócrinos por processos de adsorção e fotocatalise heterogênea acoplados ao tratamento convencional de água

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Início: 2012, Valor: R\$ 36.000,00

c) Título: Estudo e Pesquisa sobre Perturbadores Endócrinos na Água de Consumo Humano

Agência financiadora: A Fundação Nacional de Saúde

Início: 2011, Valor: R\$ 200.000,00

d) Título: Criação de núcleos de caracterização molecular de microrganismos (NCMM) como suporte a pesquisas de caracterização e tratamento biológico de águas, resíduos e efluentes

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Início: 2011, Valor: R\$ 249.130,67

Coordenador: Aparecida Barbosa Mageste

Título: Partição de corantes utilizados em indústrias têxteis em Sistemas Aquosos Bifásicos (SABs).

Agência financiadora: FAPEMIG/REDE MINEIRA DE QUIMICA

Início: 06/2013, Valor: R\$ 9.999,84

Coordenador: Profa. Dra. Andréa Mendes do Nascimento

Título: Extração de óleos essenciais provenientes de espécies da família Asteraceae da região de Ouro Preto-MG, visando a identificação de atividades biológicas.

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Início: 2012, Valor: R\$ 17.199,00

Coordenador: Profa. Dra. Rute Cunha Figueiredo

Título: Síntese de glicosídeos fluorescentes para utilização como ferramentas taxonômicas na identificação de espécies fitoplanctônicas.

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Início: 2013, Valor: R\$ 16.275,00

Como pode ser observada a maioria dos projetos aprovados recentemente envolve o desenvolvimento de processos e produtos, característicos da aplicação da química visando a inovação tecnológica.

### **3.6. Infraestrutura da UFOP**

#### *3.6.1 Laboratórios*

Os principais laboratórios associados ao PPGQ são:

a) Análise e Controle Ambiental (64 m<sup>2</sup>) – coordenado pelo Prof. Dr. Sérgio F. de Aquino e utilizado para a execução de testes de tratabilidade de efluentes (em batelada ou com alimentação contínua) em reatores fotocatalíticos, reatores anaeróbios e aeróbios, biorreatores com membranas. Além disso, tal laboratório permite a execução de testes de adsorção e coagulação (jar-test), bem como a realização de análises de caracterização físico-química (NTK, DQO, sólidos, óleos e graxas, proteínas/carboidratos/lipídios) em amostras de águas e efluentes;

b) Caracterização Molecular/Espectrometria de Massas (68 m<sup>2</sup>) – coordenado pelo Prof. Dr. Robson J. C. F. Afonso, possui equipamentos de HPLC (3), HPLC/MS, CG-FID, CG/MS é utilizado para o monitoramento de contaminantes orgânicos específicos (Ex. BTX, HPAs, pesticidas, cianotoxinas, perturbadores endócrinos) em amostras de ar, água, efluentes, solo e sedimentos, bem como a determinação de elementos por fluorescência de raios X por reflexão total TXRF.

c) Tecnologia Hidrotérmica e Processamento Cerâmico e Espectroscopia Raman (64 m<sup>2</sup>) – coordenado pelos Prof. Dr. Anderson Dias e Profa. Aparecida Barbosa Mageste e utilizado para a caracterização de resíduos (Ex. precipitados) e materiais utilizados em aplicações ambientais (Ex. carvões, membranas). Tal laboratório dispõe de espectrômetro HORIBA LABRAM-HR de alta resolução com microscópio acoplado, fibra óptica para medidas *in situ* e possibilidade de imageamento Raman, reator PARR convencional e reatores microondas para síntese de materiais em solução, sob temperatura e pressão controladas, mufla microondas e forno de alta temperatura (1700°C) para processamento e sinterização de materiais cerâmicos eletrônicos;

d) Desenvolvimento de Materiais Adsorventes (52 m<sup>2</sup>) – coordenado pelo Prof. Dr. Laurent Frédéric Gil e utilizado para a e síntese e/ou modificação superficial de materiais (Ex. carvões, biomassa e resíduos industriais), objetivando o seu uso para remoção de poluentes específicos (Ex. metais pesados es, corantes têxteis) de águas e efluentes;

e) Laboratório de Catalise Homogênea e Síntese Orgânica (52 m<sup>2</sup>) – coordenado pelo Prof. Dr. Jason Guy Taylor é um laboratório que têm por objetivo o desenvolvimento e a utilização de metodologias de síntese orgânica como importante ferramenta na preparação de novas substâncias biologicamente ativas para o combate das principais epidemias no Brasil. O laboratório conta com

evaporadores rotativos (Buchi), capelas de exaustão, lâmpada de UV, estufas de secagem, balanças de precisão, aparelho para ponto de fusão e um espectrofotômetro UV-Visível.

f) Laboratório de espectrometria de absorção atômica (18 m<sup>2</sup>) – coordenado pela Profa. Dra. Roberta Froes-Silva é um laboratório que desenvolve métodos de determinação de constituintes inorgânicos em amostras diversas (ambiental, alimentos, biológicas). Além das análises resultantes de projetos próprios, o laboratório atende solicitações de projetos do DEQUI e de outros departamentos como ENUT e DEGEO. O laboratório conta com um espectrômetro de absorção atômica por chama (Agilent, modelo AA50/55) e um espectrômetro de absorção atômica por forno de grafite (Zeiss).

g) Laboratório de catálise (64 m<sup>2</sup>) – coordenados pelas Profa. Dra. Kelly Alessandra da Silva Rocha e Profa. Dra. Patrícia A. Robles Dutenhofner é um laboratório que desenvolve Materiais com aplicações em catálise visando a produção de compostos com aplicação na indústria da química fina. Especificamente, o interesse principal consiste em processos visando: a obtenção de produtos da química fina, dessulfurização oxidativa de combustíveis líquidos, oxidação de alcanos, além de também contribuir em outros projetos de pesquisa envolvendo a produção de hidrogênio, reações de acoplamento C-C e processo VOC e desenvolvimento de processos catalíticos por ácidos. O Laboratório está equipado com cromatógrafo a gás, um analisador de área superficial AutosorbIQ, um equipamento de análise à Temperatura de Redução Programada (TPR) e equipamentos de pequeno porte como fornos tubulares, estufas, centrífugas, agitadores magnéticos com termopar acoplado, banho de ultrassom, pHmetro e balanças analíticas.

h) Laboratório de Materiais Poliméricos e Biopolímeros (LAMPEB, 52 m<sup>2</sup>) - coordenado pelos professores. Dr. Cláudio Gouvêa dos Santos e Dr. Leandro Vinícius Alves Gurgel, onde são realizadas sínteses de polímeros, modificações químicas de polímeros naturais e biopolímeros, preparação de compósitos diversos e reciclagem de materiais poliméricos, visando a aplicação na remoção de poluentes orgânicos e inorgânicos de efluentes industriais, liberação controlada de drogas, substituição de materiais convencionais na indústria de construção civil, dentre outros. O laboratório conta com estufa a vácuo, estufa de secagem e esterilização, aparelho para medição de viscosidade de soluções, microscópio de luz polarizada, capela de exaustão, balança semi-analítica e bombas de hidrovácuo.

i) Laboratório de Estudos em Quimiometria (LEQ, 18 m<sup>2</sup>) - coordenado pela Profa. Dra. Gilmare Antônia da Silva. Constitui um laboratório onde são estudadas e aplicadas diferentes abordagens quimiométricas em dados de naturezas distintas, notadamente os experimentais. Os estudos incluem também o planejamento e otimização de processos. O laboratório conta com microcomputadores, capela de exaustão, estufa para secagem, balança de precisão, pHmetro e, em processo de aquisição, um espectrofotômetro UV-Vis.

j) Laboratório de Estudos em Minerais (52 m<sup>2</sup>) coordenado pelo Prof. Dr. Geraldo Magela da Costa é um laboratório que tem por objetivo a síntese e caracterização de óxidos de ferro nano-estruturados com aplicações em catálise, materiais biológicos, etc. Além disso, diversos minerais são caracterizados em cooperação com pesquisadores do Departamento de Geologia. Esse laboratório conta com centrífuga, fornos, titulador Karl Fischer e demais equipamentos básicos. Os laboratórios de difração de raios X e espectroscopia Mössbauer são coordenados pelo Prof. Dr. Magela e auxiliam na caracterização desses materiais.

k) Laboratório de Materiais Moleculares e Catálise (LMMCat) (52 m<sup>2</sup>) coordenado pelo Prof. Dr. Gilmar Pereira de Souza, Prof. Dr. Humberto Vieira Fajardo e Profa. Dra. Rute Cunha Figueiredo. O laboratório conta com instalações adequadas para preparação de compostos orgânicos

e inorgânicos; química de coordenação, catálise heterogênea e síntese orgânica, respectivamente. Como possíveis aplicações desses materiais podem ser citadas as reações de reforma a vapor do etanol para produção de hidrogênio, decomposição direta do metano para produção de hidrogênio e material carbonado ordenado, reações de eliminação através da oxidação catalítica de compostos orgânicos voláteis, dentre outras.

1) Estudos em Produtos Naturais (52 m<sup>2</sup>) – coordenado pelas Profa. Dra. Andrea Nascimento e Profa. Dra. Viviane dos Santos e utilizado para pesquisas em fitoquímica e química dos fungos endofíticos, objetivando o isolamento e identificação de novos produtos naturais. Tal laboratório dispõe de Capela, Fluxo Laminar, Autoclave e uma incubadora de baixa temperatura (BOD).

### **3.6.2 Laboratórios e Equipamentos em Formato Multi-usuário**

Além dos laboratórios dos docentes do PPGQ é comum na UFOP a utilização de laboratórios multi-usuários lotados em diferentes unidades acadêmicas da UFOP. Como exemplo, cita-se a utilização de equipamentos de difração de raios-X (XRD), infravermelho (FTIR Espectrômetro de FTIR MID (485 – 8.500 cm<sup>-1</sup>) e análises térmicas (DSC, DTA-TGA e DMA) lotados no Departamento de Química e usados para a caracterização de resíduos/materiais. É importante ressaltar que o equipamento de DMA é o único existente em Minas Gerais, tendo sido adquirido com verbas de projeto aprovado na FAPEMIG de modo a atender às necessidades de pesquisa das universidades de todo o estado. A UFOP dispõe ainda de equipamentos de ICP-MS, lotados no Departamento de Geologia e Engenharia Metalúrgica e usados, respectivamente, para análise de metais e caracterização de resíduos; equipamento para determinação de potencial zeta e de tamanho de partículas, lotados no Departamento de Engenharia de Minas e usados para, respectivamente, determinação de carga superficial em sólidos e determinação da distribuição granulométrica de resíduos sólidos e materiais adsorventes ou catalíticos. Destaca-se a aprovação em 2012 do subprojeto institucional CT\_INFRA para a aquisição de Espectrômetro RMN 600 MHz a ser instalado em 2014 em formato multi-usuário na Escola de Farmácia.

Os docentes do PPGQ podem utilizar ainda a estrutura de laboratórios multi-usuários do Núcleo de Pesquisas Biológicas (NUPEB) que dispõe de microscópios ópticos e confocal, contadores de fluxo. Além disso, alguns docentes do PPGQ mantêm colaboração científica com diversas instituições (ver item Intercâmbios Institucionais), principalmente no estado de Minas Gerais, o que permite acesso à infraestrutura especializada não disponível na UFOP.

Ainda em relação à infraestrutura o programa de pós-graduação em Química da UFOP, conta com o apoio da Rede Mineira de Química (RQ-MG), sendo que dez de seus membros compõem o comitê Local da Rede. A Rede Mineira de Química tem por objetivo viabilizar a redução das distorções existentes na infraestrutura para pesquisa das Universidades Federais situadas no interior do Estado de Minas Gerais, levando a um desenvolvimento mais eficiente de

projetos de pesquisa, e o fortalecimento das interações e colaborações científicas entre pesquisadores das instituições de ensino e pesquisa mineiras. Para isto, a Rede Mineira de Química pretende implementar uma central analítica multiusuária, a ser estabelecida na UFSJ. No momento estão sendo avaliados quais instrumentos analíticos serão adquiridos para a central analítica. Através da RQ-MG várias cooperações estão sendo estabelecidas entre a equipe da UFOP e outras instituições do estado. Quando instalados, os membros da RQ-MG terão acesso aos equipamentos da central analítica da RQ-MG na UFSJ.

### **3.6.3 Recursos Bibliográficos**

#### *Bibliotecas*

O acervo bibliográfico a ser usado pelos mestrandos do PPGQ está disponível no Sistema de Bibliotecas da UFOP ([www.sisbin.ufop.br](http://www.sisbin.ufop.br)). Utilizando o sistema SISBIN, podem ser realizadas buscas on-line nas sete bibliotecas setoriais da UFOP: Biblioteca da Escola de Farmácia (1839), Biblioteca da Escola de Minas (1876), Biblioteca da Escola de Nutrição (1979), Biblioteca do Departamento de Geologia e Mineração - DEGEO (1972), Biblioteca do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB (1982), Biblioteca do Instituto de Filosofia, Artes e Cultura - IFAC (1979) e Biblioteca do Instituto de Ciências Humanas e Sociais - ICHS (1981).

O acervo bibliográfico do SISBIN divide-se em 82.889 títulos e 176.279 exemplares de material bibliográfico (livros, dissertações, CDs, mapas, partituras) e aproximadamente 5.582 títulos e 28.347 exemplares (números) de periódicos. Além disso, os seguintes serviços são oferecidos pelas bibliotecas da UFOP:

a) Acesso ao Portal de Periódicos da CAPES: os pós-graduandos e docentes podem acessar tal portal dentro da UFOP, e também de seu domicílio, via acesso remoto após autorização de uso do serviço Capes at home;

b) Acesso ao banco de dados: por meio da internet os usuários podem acessar o acervo eletrônico de diversas instituições científicas, que promovem acesso à literatura científica e dados bibliográficos de periódicos nacionais e estrangeiros através de bancos de dados como Web of Science, Medline, Scielo, Lilacs, Biblioteca Cochrane, etc;

c) Comutação bibliográfica: as bibliotecas do sistema participam do Programa COMUT do IBICT/CNPq que permitem localizar e solicitar cópias de artigos de periódicos no Brasil e no exterior;

- d) Consulta e empréstimo local;
- e) Empréstimo domiciliar;
- f) Empréstimo entre bibliotecas (outras instituições);
- g) Empréstimo de periódicos;
- h) Orientações sobre normalização de trabalhos acadêmicos, monografia, dissertações e publicações científicas;
- i) Pesquisa bibliográfica;
- j) Treinamento de usuários;
- k) Confeção de carteiras de estudantes e de crachás;
- l) Confeção de Ficha Catalográfica para dissertações e teses;

### *Recursos de Informática*

O acesso à infraestrutura de informática pode ser por meio dos computadores instalados, nos laboratórios de pesquisa associados ao Programa, e também nos laboratórios de informática disponibilizados pela UFOP. A secretaria ficará no ICEB e disporá de impressora/fax para uso dos professores e alunos, além de equipamentos de data show e laptop para as disciplinas do curso de Mestrado em Química.

### *Salas de aula e defesas*

Para a defesa das dissertações e teses utiliza-se, geralmente, o auditório do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), unidade acadêmica onde estará localizada a secretaria do curso. Também podem ser utilizados os auditórios da Pós-Graduação da Biologia (NUPEB), dos Departamentos do ICEB e da Escola de Minas. Todos os espaços mencionados dispõem de equipamentos multimeios adequados para as sessões de defesa, palestras e seminários.

### 3.7. Relação de Disciplinas

#### 3.7.1 Estrutura de Créditos

O curso de Mestrado em Química consistirá de uma fase de preparação teórica, constituída de 4 (quatro) disciplinas obrigatórias que somarão 10 (dez) créditos, além de um conjunto de disciplinas afins (eletivas) à área de pesquisa-tema da dissertação, totalizando 18 (dezoito) créditos exigidos para o curso de Mestrado. A escolha das disciplinas eletivas deve ser acordada entre o orientador e o aluno, no caso de aproveitamento de créditos de outros cursos, internos ou externos à UFOP, deverá ser aprovada pelo Colegiado do PPGQ.

Como exigência para a defesa de dissertação, o aluno deverá: i) cumprir os créditos exigidos obtendo coeficiente médio de rendimento de, no mínimo, 75% (conceito B), conforme a Tabela 2; ii) ter aprovada sua “Proposta de Dissertação de Mestrado” no exame de qualificação; iii) apresentar, no ato da defesa da dissertação, comprovante de submissão e cópia do manuscrito científico submetido para publicação em periódico Qualis A1-B2 da área de Química, referente ao trabalho a ser defendido.

**Tabela 2** - Relação entre notas e conceitos de disciplinas cursadas na UFOP

<b>Nota</b>	<b>Designação</b>	<b>Conceito</b>
90 a 100	A	Excelente
75 a 89	B	Bom
60 a 74	C	Regular
00 a 59	D	Insuficiente

Durante a integralização dos créditos, será desejável que o mestrando esteja desenvolvendo sua pesquisa para a elaboração da dissertação, a qual, necessariamente, deverá dar uma contribuição inédita e relevante à sua área de pesquisa.

#### 3.7.2 Disciplinas Oferecidas

As disciplinas obrigatórias e eletivas do curso de Mestrado, com o respectivo número de créditos, estão relacionadas nas Tabelas 3 e 4. A proposta é a de que as disciplinas sejam oferecidas anualmente. Serão oferecidas ao todo 19 (dezenove) disciplinas, sendo 7 (sete) de caráter obrigatório e 12 (doze) de caráter eletivo, resultando em uma relação de disciplina/docente de 1,19. Vale ressaltar que todo docente permanente do PPGQ será responsável por, pelo menos, uma

disciplina. As ementas das disciplinas listadas nas Tabelas 3 e 4, bem como o nome do seu professor responsável, são apresentadas no Anexo III.

Entre os 4 (quatro) disciplinas obrigatórias, 3 (três) delas (“Seminários”, “Metodologia Científica” e “Estágio de Docência”) são comuns a todas as áreas de concentração. A outra disciplina incluirá uma disciplina avançada, sendo as opções: Química Analítica Avançada, Físico-Química Avançada, Química Inorgânica Avançada e Química Orgânica Avançada. Em relação às disciplinas eletivas (Tabela 4), a proposta é que haja diferenciação por área de concentração, ficando a critério do orientador e aluno a escolha dos conteúdos mais apropriados ao desenvolvimento do projeto de pesquisa.

**Tabela 3 - Disciplinas Obrigatórias do PPGQ**

<i>Disciplina</i>	<i>Horas</i>	<i>Créditos</i>
Metodologia científica	45	3
Seminários	30	2
Estágio de docência	15	1
Química Orgânica Avançada	60	4
Química Inorgânica Avançada	60	4
Físico-Química Avançada	60	4
Química Analítica Avançada	60	4

**Tabela 4 - Disciplinas Eletivas do PPGQ**

<i>Disciplina</i>	<i>Horas</i>	<i>Créditos</i>
Bioenergia e Biocombustíveis a partir de Biorresíduos	45	3
Fundamentos de Catálise Homogênea e Heterogênea	45	3
Coleta e Tratamento de Amostras Ambientais: Determinação de Analíticos Orgânicos e Inorgânicos	45	3
Físico-Química de Superfícies	45	3
Fundamentos e Aplicações da Espectroscopia Mössbauer	45	3
Métodos Instrumentais em Análises Químicas	45	3
Elucidação Estrutural de Compostos Orgânicos	45	3
Síntese Orgânica	45	3
Química Orgânica de Fármacos	45	3
Química Aplicada ao Tratamento de Águas e Efluentes	45	3
Planejamento Experimental e Análise de Dados Multivariados	45	3
Fitoquímica	45	3

Maiores detalhes do funcionamento do curso podem ser obtidos no Regulamento do PPGQ que se encontra no Anexo I.

## **4. ADEQUAÇÃO DA PROPOSTA AS DIRETIVAS DO COMITÊ DE QUÍMICA DA CAPES**

### **4.1 Condições asseguradas pela instituição**

A proposta de criação de Mestrado em Química está em total consonância com os objetivos estratégicos da UFOP, que se empenha em oferecer a estrutura necessária para o pleno desenvolvimento das atividades de Pós-Graduação. Como exemplo cita-se as atuais modificações na distribuição do espaço físico do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), o Departamento de Química receberá o pavimento superior do bloco II que prevê um espaço de cerca 400 m<sup>2</sup> para abrigar os novos docentes do DEQUI, conforme mostra o *layout* apresentado no Anexo II.

### **4.2 Proposta do Curso**

O Programa de Pós-Graduação em Química tem por objetivo principal a formação de recursos humanos qualificados em nível de mestrado acadêmico dentro das áreas de conhecimento abrangidas pelo Programa, rompendo com o atual processo de fragmentação da ciência básica com a sua aplicação tecnológica em processos indústrias e ao mesmo tempo, buscando aprofundar a convergência interdisciplinar. O programa pretende atingir uma formação mais ampla, desenvolvendo nos mestres sua capacidade científica e formando especialistas capazes de entender e transitar em áreas conexas do conhecimento para que eles sejam profissionais adequadamente treinados para realizar projetos de pesquisa e desenvolvimento em um cenário industrial. As disciplinas propostas visam uma grade curricular flexível, proporcionando um cenário acadêmico e científico apropriado para que a interdisciplinaridade possa de fato ser alcançada. Um vasto conjunto de disciplinas complementares permite que as atividades de formação sejam flexibilizadas, dependendo essencialmente da área específica do conhecimento a ser desenvolvido. A disciplina “Seminários” terá palestras de especialistas da Universidade e Cientistas convidados das empresas desta região. Além da formação curricular, o profissional a ser formado deverá também ser capaz de propor, planejar e desenvolver atividades de pesquisa, bem como de formação de recursos humanos, e terá grande possibilidade de inserção no mercado de trabalho da região. Enfim, a criação do Mestrado em Química, envolvendo projetos e disciplinas interdisciplinares, certamente contribuirá para aumentar as possibilidades de desenvolvimento desta região.

#### 4.2.1 Coerência, Consistência e Atualidade do Programa

A criação do curso de Mestrado em Química vai ao encontro das políticas nacionais dos órgãos de fomento à pesquisa e ao desenvolvimento do país que visam apoiar o desenvolvimento dos Químicos no Brasil, contribuindo assim para a formação de recursos humanos altamente qualificados.

O Programa de Pós-Graduação em Química tem como vocação natural a abordagem de temas ligados às indústrias Químicas (produtos químicos e farmacêuticos, processos químicos na fabricação e tecnologias químicas), especialmente as do setor de mineração e metalúrgica.

As áreas de concentração e linhas de pesquisa do Mestrado em Química consistirão, inicialmente, das 4 áreas clássicas da Química com suas respectivas linhas de pesquisa atualmente em atividade. Alguns projetos em execução pelos docentes do PPGQ tem o apoio de empresas privadas ou de órgãos públicos, estaduais ou federais, sendo que muitos deles visam mitigar problemas ambientais do estado de Minas Gerais, principalmente aqueles decorrentes das atividades mineradoras e industriais.

Algumas linhas de pesquisa desenvolvidas no PPGQ são distintas e, ou complementares a aquelas desenvolvidas em outros Programas de Pós-Graduação em Química do estado de Minas Gerais, tais como os programas da UFMG, Unifal, UFU e UFJF. Estas linhas de pesquisa do PPGQ são bastante atuais e lidam com temas que estão na fronteira do conhecimento, tais como o desenvolvimento de novos catalisadores visando a produção de compostos aplicáveis na indústria da química fina ou a obtenção do hidrogênio como combustível alternativo e ambientalmente correto; desenvolvimento de materiais eletrocerâmicos, materiais multiferróicos e cerâmicas luminescentes; desenvolvimento de materiais (Ex. carvões customizados, biomassa modificada, fotocatalisadores suportados) para a aplicação na descontaminação de águas e efluentes; tratamento avançado de águas e efluentes industriais combinando processos biológicos com sistemas físico-químicos (Ex. biorreator de membranas; reatores UASB com carvão ativado; processos de fotocatalise heterogênea como pós-tratamento de efluentes); bem como estudos de monitoramento da presença de fármacos e perturbadores em águas (Ex. projeto FAPEMIG-Rio Doce em parceria com o IGAM e UFES) e a avaliação de sua remoção em sistemas de tratamento de água (Ex. projeto FINEP em execução com parceria do SEMAE-OP) e esgotos (Ex. projeto CNPq em parceria com o DESA-UFMG).

#### **4.2.2. Inserção do programa na comunidade**

O PPGQ se insere na conjuntura e vocação industrial do Estado de Minas Gerais, e se adéqua à realidade da UFOP, de Ouro Preto e outras cidades da região dos Inconfidentes, que vivenciam o impacto ambiental das indústrias ligadas às atividades de mineração. Reflexo disto é a grande procura por alunos egressos de escolas mineiras (principalmente de Ouro Preto, Viçosa, Mariana, Belo Horizonte, Itabirito e Ponte Nova) pela graduação em Química Industrial da UFOP. Desde a primeira turma de Química Industrial em 1999 foram oferecidas 30 vagas anualmente, porém, com a implantação do REUNI o número de vagas oferecidas foi ampliado para 36 no primeiro semestre de 2009. A inserção local de Química Industrial é refletida pelo envolvimento dos seus docentes com comitês de bacia hidrográfica de afluentes do Rio Doce e com o diagnóstico ambiental em cidades que compõe a bacia do Alto Rio Doce; pelos convênios firmados com órgãos ambientais (Ex. IGAM) visando à formação de recursos humanos ou o monitoramento de recursos hídricos; pelo convênio firmado com o SEMAE-Ouro Preto visando o estudo de técnicas de tratamento para a remoção de arsênio e manganês de águas destinadas ao abastecimento público; pelos convênios firmados com indústrias mineradoras (Ex. Samarco, Vale, Votorantim Metais) visando à redução do seu passivo ambiental e a valorização de rejeitos, e também o desenvolvimento de técnicas para tratamento das drenagens de minas; pelas parcerias com indústrias têxteis da região dos Inconfidentes para o desenvolvimento de técnicas para tratamento de seus efluentes com vistas ao reuso; e pelas parcerias eventualmente firmadas com o Ministério Público de Minas Gerais e outros órgãos para a realização de perícias ambientais e ou avaliação de impactos ambientais de empreendimentos.

#### **4.2.3 Explicitação dos critérios de seleção de alunos**

Na seleção de candidatos para ingresso no Programa de Pós Graduação em Química, poderão candidatar-se à seleção os portadores de diploma de graduação ou certificado de conclusão de graduação em Química (Bacharel ou Licenciatura), Química Industrial, Engenharia Química e Farmácia ou áreas afins. O processo de seleção será realizado em 3 (três) etapas no qual a nota mínima para aprovação nas provas eliminatórias será de sessenta (60) pontos. O processo de seleção será conduzido por uma Comissão organizadora constituída pelos membros permanente do colegiado:

- a) Primeira etapa: Prova de conhecimentos escrita em caráter eliminatório correspondendo a 60% do valor da nota final. A prova de conhecimentos envolverá uma prova escrita com duração de 4 (quatro) horas, contendo 20 (vinte) questões de química geral. Os candidatos

com nota inferior ao ponto de corte estabelecido serão desclassificados do processo, não passando para a segunda fase.

- b) Segunda etapa: Análise do currículo e entrevista em caráter classificatório correspondendo a 25% do valor da nota final. A entrevista consistirá de uma análise da trajetória acadêmico-científica do candidato e serão abordados conhecimentos gerais de Química, o histórico escolar e o currículo de cada candidato, dando ênfase sobre suas experiências no que tange ao desenvolvimento de projetos de pesquisa no setor acadêmico.
- c) Terceira etapa: A prova escrita de Língua Inglesa em caráter classificatório correspondendo a 15% do valor da nota final. Consistirá de leitura e análise interpretativa de textos técnico-científicos, sendo permitido o uso de dicionário.

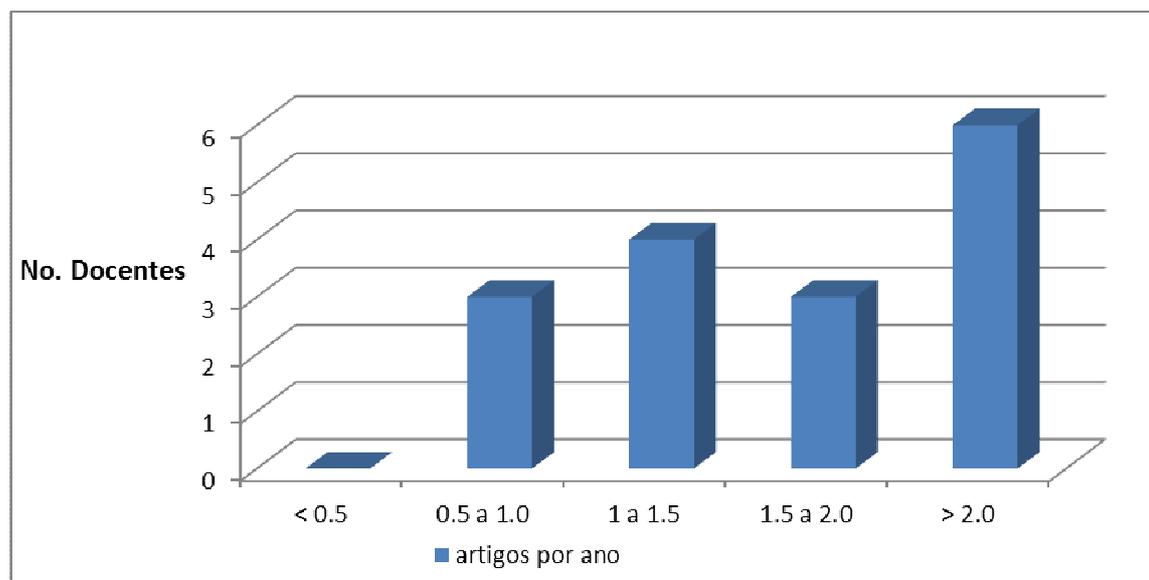
### **4.3 Corpo docente**

O corpo docente do programa PPGQ conta com 16 professores doutores em diversas áreas do conhecimento, sendo 13 membros permanentes dentro eles 7 são bolsistas de produtividade do CNPq. Todos os 16 docentes do PPGQ têm vínculo do tipo 40 h/DE (dedicação exclusiva); são lotados no Departamento de Química; e tem formação não endógena. Dos 16 docentes, 5 obtiveram seu título de doutorado na UFMG, 2 na USP, 1 na UNESP, 1 na UFSC, 1 na UNICAMP, 1 na UFV, e 5 fora do país, sendo 3 na Inglaterra (2 no Imperial College London e 1 no Royal Holloway College), 1 na França (Paris-SUD) e 1 na Bélgica (University of Gent). O fato de a formação dos docentes do PPGQ e o seu vínculo departamental ser diversificado é considerado um aspecto positivo, pois permite que pesquisadores com formações e experiências distintas cooperem entre si para a solução de problemas que permeiam suas áreas de atuação.

Os docentes do PPGQ tem forte interação com os cursos de graduação da UFOP, o que pode ser constatado pelo número de orientação de alunos de iniciação científica (bolsistas ou voluntários) e de disciplinas ministradas anualmente na graduação. O envolvimento do corpo docente com a graduação não compromete a atividade letiva na Pós-Graduação uma vez esta é bem dividida entre os 16 docentes do PPGQ, sendo que 6 docentes ministrarão apenas 1 disciplina no PPGQ, 2 docentes dividirão 1 disciplina, 8 docentes ministram 2 disciplinas.

Em termos de capacidade de aprovação de projetos e captação de recursos para pesquisas, vale ressaltar que os 16 docentes permanentes do PPGQ coordenam cerca de duas dezenas de projetos (na relação de mais de 1 (um) projeto/docente) financiados por diferentes agências de fomento (FAPEMIG, CNPq, FINEP, Empresas Privadas), em valor total captado para a UFOP de R\$1.545.070,39.

A produção científica dos 16 docentes do PPGQ nos últimos 3 anos (2010 a 2013) em periódicos pela CAPES (Qualis A1-B5) foi de 107 artigos (2,23 artigo/docente.ano) e um capítulo de livro. A Figura 3 apresenta a distribuição dos docentes do PPGQ em termos da sua produção científica (artigos/ano) e mostra que nos últimos 3 (três) anos, apenas 3 docentes apresentaram produção científica inferior a 1 artigo/ano em periódicos na área de Química (Qualis A1-B5). Em termos de publicação qualificada, 12 dos 16 docentes do PPGQ publicaram, nos últimos 3 anos, pelo menos 1 artigo em periódico Qualis A1 e A2 na área de Química.



**Figura 3** - Histograma da produção científica do corpo docente do PPGQ em periódicos Qualis A1-B5 apurada nos últimos 3 anos.

Conforme mencionado no item 3.5 a publicação de pelo menos 0,6 artigo por ano (no período de 3 anos) em periódicos A1-B5 na área de química é condição *sine qua non*, de acordo com o Regulamento do PPGQ. A produção científica dos docentes do PPGQ tem aumentado gradativamente ao longo dos últimos 3 anos, mas tem potencial para ser maior, principalmente quando se leva em conta a infraestrutura (Ex. equipamentos de última geração) disponível aos pesquisadores da UFOP e os equipamentos que estão chegando (Ex. RMN de 600 MHz; FTIR; GC-TCD/ECD). Acreditamos que a criação do mestrado contribuirá para aumentar a produção científica da UFOP uma vez que os mestrandos têm mais maturidade e, portanto, mais facilidade para a redação de artigos científicos do que os alunos de iniciação científica. Além disso, os alunos de mestrado têm mais tempo para a realização de experimentos e ou análise de dados, contribuindo assim para melhorar a qualidade do artigo produzido, o que aumenta as chances de sua aceitação em periódicos internacionais.

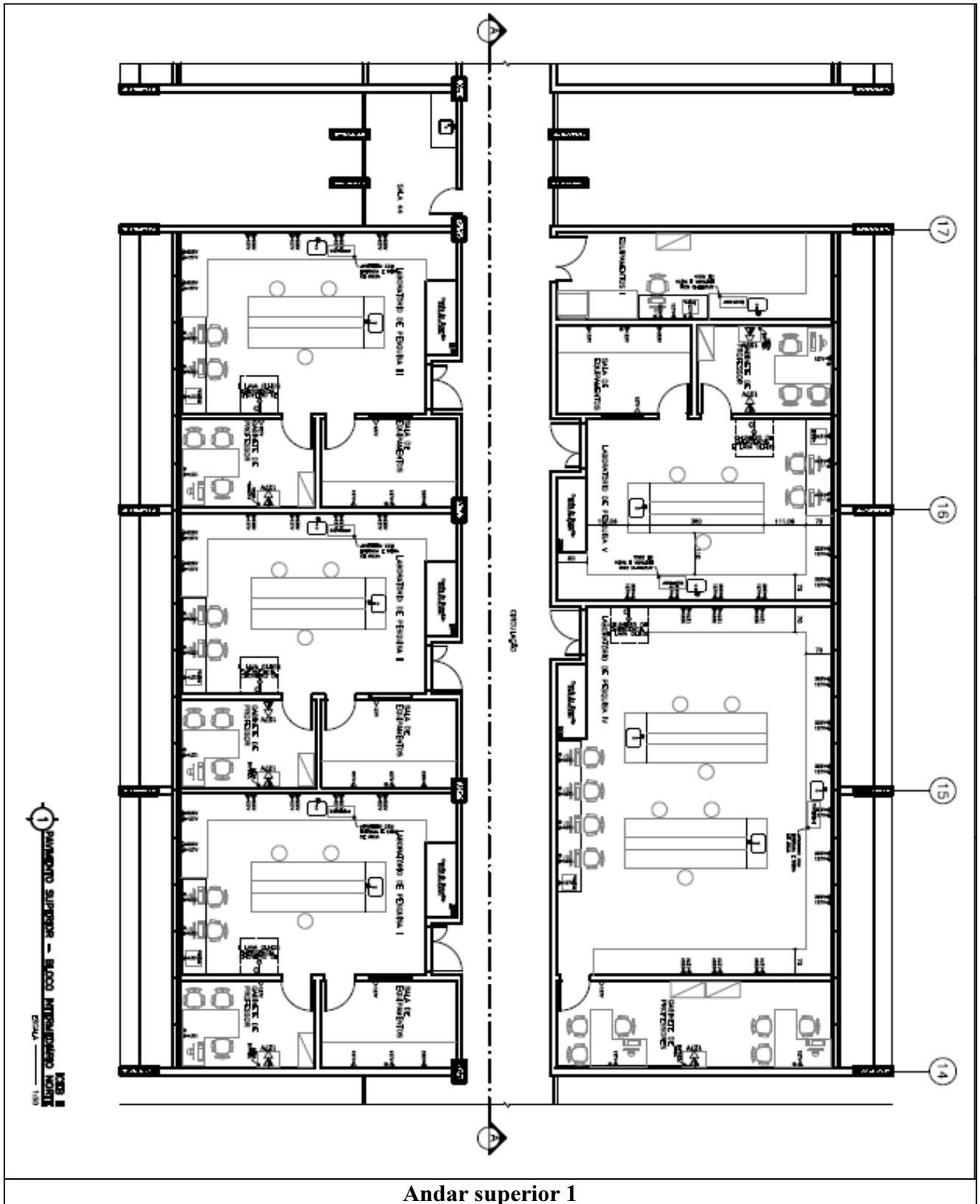
#### **4.3.1 Estratégia e política para a contratação do corpo docente considerando-se a melhoria e modernização das linhas de pesquisa.**

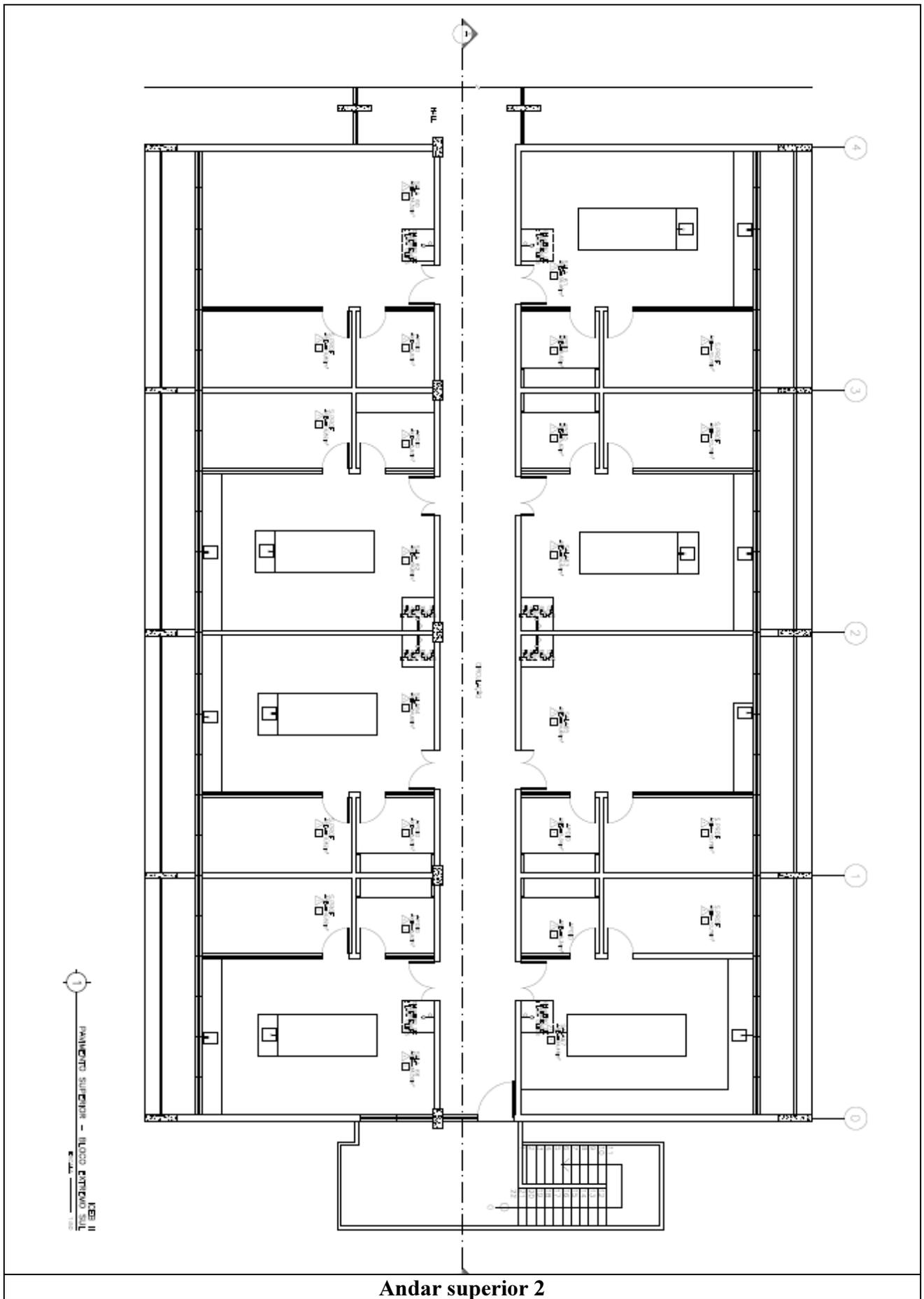
Aos vinte e dois dias do mês de janeiro de 2013, reuniram-se os professores do DEQUI em Assembleia Departamental, convocada pelo seu Presidente Professor Doutor Anderson Dias para tratar o assunto concursos no DEQUI. O Presidente informou a Assembleia que havia recebido duas novas vagas oriundas da chamada “equalização” (denominação dada pela Administração Superior da UFOP), e que ele havia tomado à liberdade de fazer uma avaliação, e que hoje o Departamento têm setores do mesmo tamanho, carga horária mais ou menos igual, e que sua opinião era tentar criar de uma Pós-Graduação em Química, e também que essas vagas deveriam ser colocadas mais amplamente, devendo, portanto, serem contratadas pessoas que pudessem ajudar também na Pós-Graduação, pessoas com doutorado em Química com ênfase em aplicações tecnológicas da pesquisa nas áreas de Química Ambiental e Química de Materiais. Decidiu-se pela aprovação da realização de dois concursos com formações e projetos de pesquisa diferentes: 1) Título de Graduação em Química, Química Industrial ou Engenharia Química e Doutor em Química ou Engenharia Química ou Engenharia de Materiais (Projeto em Química de Materiais) e 2) Título de Graduação em Química, Química Industrial ou Engenharia Química e Doutor em Química ou Engenharia (Projeto em Química Ambiental). EDITAL PROAD N°. 07/2013. Inscrições aberto de 19/03/2013 ate dia 21/04/2013.

Pelo exposto, percebe-se que há um comprometimento do DEQUI em nortear seus concursos de docentes de forma a conciliar a demanda da graduação com os objetivos estratégicos do PPGQ.









Andar superior 2

## Anexo II - Ementas das disciplinas do PPGQ

### Disciplinas Obrigatórias

<b>Estágio Docência – Quim 500</b>
Oferta: anual
Carga horária: 15 horas
Créditos: 1
Caráter: Obrigatório
Professor: Roberta Eliane Santos Froes-Silva
Ementa: Aborda informações e dados em literaturas científicas especializadas para o planejamento de disciplinas e aplicação de recursos pedagógicos aplicados ao ensino superior na área de química.
Bibliografia básica: 1. PIMENTA, S. G. & ANASTASIOU, L.G.C. Docência no ensino superior. 2ª. Ed.São Paulo: Cortez, 2005. 2. CASTANHO, S., CASTANHO, M E. Temas e textos em Metodologia do Ensino Superior. Campinas: Papirus, 2002. 3. GIL, A. C. Metodologia do Ensino Superior. 4a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2005. 4. MASETTO, M.T. (org.). Docência na universidade. 2. ed. Campinas: Papirus, 2000 5. TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 6ª.ed. Petrópolis: Vozes, 2004 6. VEIGA, I.P.A., CASTANHO, M.E.L.M. (orgs.). Pedagogia universitária: a aula em foco. Campinas: Papirus, 2000.

<b>Seminários – Quim 501</b>
Oferta: anual
Carga horária: 30 horas
Créditos: 2
Caráter: Obrigatório
Professor: Anderson Dias
Ementa: Seminários apresentados por pesquisadores do curso, convidados de outras instituições, e por alunos do curso sobre seus projetos de dissertação e tese. Um vez por ano são apresentados os projetos de qualificação dos alunos de mestrado.
Bibliografia básica: Não se aplica.

<b>Metodologia científica – Quim 502</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Obrigatória.
Professor: Jason Guy Taylor
<p>Ementa:</p> <p>Compreensão e entendimento da natureza científica do trabalho metodológico. Aprendizado de ferramentas de pesquisa bibliográfica e seus desdobramentos na metodologia científica. Iniciação aos Projetos de Pesquisa e Solicitações de Auxílio às Agências Financiadoras. Possibilitar o aprendizado das técnicas da escrita científica. Introdução aos Artigos Científicos e Patentes.</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portais eletrônicos CAPES (ISI, Scielo, Scopus, etc.)</li> <li>2. Sites CNPq, FAPEMIG, FINEP, etc.</li> <li>3. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.</li> <li>4. MEDEIROS, J. B. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. São Paulo: Atlas, 1991.</li> <li>5. SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.</li> <li>6. FERRARI, A. T. Metodologia da pesquisa científica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982., 318p.</li> <li>7. SANTOS, V.; CANDELORO, R. J.. Trabalhos acadêmicos: uma orientação para a pesquisa e normas técnicas. Porto Alegre: AGE, 2006.</li> <li>8. Textos e artigos científicos para análise e discussão.</li> </ol>

<b>Química Orgânica Avançada – Quim 503</b>
Oferta: anual
Carga horária: 60 horas
Créditos: 4
Caráter: Obrigatória
Professor: Jason Guy Taylor e Rute Cunha Figueiredo
<p>Ementa:</p> <p>Fundamentos de química orgânica; Estereoquímica; Efeitos conformacionais, estéricos e estereoeletrônicos; Reações polares em carbonos saturados; Intermediários reativos; Reações de compostos carbonílicos; Aromaticidade e substituição eletrofílica/nucleofílica aromática; Reações pericíclicas (processos eletrocíclicos, rearranjos sigmatrópicos e reações de cicloadição, Woodward e Hoffman); Reações em Enolatos e Enaminas (condensações aldólicas); Introdução ao Heterocíclicos aromáticos.</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. MARCH, M. B. SMITH, March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure, Wiley –Interscience, 1985</li> <li>2. Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. Organic Chemistry, Oxford University Press, 2000.</li> <li>3. COSTA, Paulo, et al. Ácidos e bases em química orgânica. Rio de Janeiro: Bookman, 2005.</li> <li>4. Costa, P; Pilli, R.; Pinheiro S.; Substâncias Carboniladas e Derivados, Série Química Orgânica, Bookman, 2005.</li> <li>5. Carey, F. A., Sundberg, R. J. Advanced Organic Chemistry, Fourth Edition - Part A: Structure and Mechanisms, 4th., 2001.</li> <li>6. Morrison, R. T.; Boyd, R. N. Química Orgânica. 14ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.</li> <li>7. Joule, L. A., Heterocyclic chemistry, Oxford : Blackwell Science, 1978</li> </ol>

<b>Química Inorgânica Avançada – Quim 504</b>
Oferta: anual
Carga horária: 60 horas
Créditos: 4
Caráter: Obrigatória
Professor: Patricia Alejandra Robles Dutenhefner e Kelly Alessandra da Silva Rocha
<p>Ementa:</p> <p>Química de coordenação: introdução, nomenclatura, classificação dos ligantes, teoria de Pearson, teoria da ligação de valência, teoria do campo ligante, teoria dos orbitais moleculares, efeito quelato, efeito molde, constante de formação de complexos, isomeria, importância bioinorgânica dos compostos de coordenação.</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. E. HUHEEY, Inorganic Chemistry, 4th Edition, 1978.</li> <li>2. F. A. COTTON, G. WILKINSON, Advanced Inorganic Chemistry, 1980.</li> <li>3. D. F. SHRIVER, P. W. ATKINS, Química Inorgânica, 4a Edição, 2008.</li> <li>4. C. J. JONES, A Química dos Elementos dos Blocos d e f, Artmed, 2002.</li> <li>5. R. F. FARIAS, Química de Coordenação, Átomo, 2009.</li> <li>6. F. A. COTTON, Chemical Applications of Group Theory, 3rd Edition, Wiley Interscience, 1971.</li> </ol>

<b>Físico-Química Avançada – Quim 505</b>
Oferta: anual
Carga horária: 60 horas
Créditos: 4
Caráter: Obrigatória
Professor: Aparecida Barbosa Mageste e Anderson Dias
<p>Ementa:</p> <p>Introdução a termodinâmica, A primeira lei da termodinâmica, A segunda lei da termodinâmica, A terceira lei da termodinâmica, Equações fundamentais da termodinâmica, Equilíbrio químico, Funções termodinâmicas padrão de reação, Equilíbrio de reação em misturas de gases ideais, Equilíbrio de fases de sistemas de um componente e superfícies, Gases reais, Soluções, Soluções não ideais, Equilíbrio de fases em sistemas não ideais, Equilíbrio de fases em sistemas multicomponentes, Equilíbrio eletroquímico, Cinética Química.</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <p>McQuarrie, D. A., Simon, J. D., Physical Chemistry: A Molecular Approach; University Science Books; 1997</p> <p>Levine, I. N, Physical Chemistry, 5th Edition; MacGraw-Hill, 2001.</p> <p>Atkins, P. Físico-Química 1. vol. 1 - LTC Editora S.A., 2008.</p> <p>Castellan, G. Fundamentos de Físico-Química - LTC Editora S.A., 1986.</p> <p>Pilla, L. Físico-Química vol. 1 e vol. 2 - LTC Editora S.A., 1976.</p> <p>Ball, D.W. Físico-Química vol. 1 - Editora Thomson, 2003.</p>

<b>Química Analítica Avançada – Quim 506</b>
Oferta: anual
Carga horária: 60 horas
Créditos: 4
Caráter: Obrigatória
Professor: Roberta Eliane Santos Froes-Silva e Fabiana Aparecida Lobo
<p>Ementa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teoria de Debye-Huckel: força iônica e atividade, leis de Debye-Hückel (limite e estendida), coeficiente de atividade em força iônica alta, coeficiente de atividade de não eletrólitos, constante de equilíbrio e coeficiente de atividade.</li> <li>2. Solventes não aquosos: propriedades dos solventes, classificação, equilíbrios ácido-base em meios não aquosos, potencial elétrico e condutividade em meios não aquosos.</li> <li>3. Equilíbrios ácido-base: ácidos e bases monopróticos, ácidos e bases polifuncionais (distribuição das espécies), representação gráfica do equilíbrio ácido-base.</li> <li>4. Equilíbrio de solubilidade: influência de diversos fatores no equilíbrio (pH, íon comum, outros íons, hidrólise).</li> <li>5. Equilíbrio de complexação: distribuição das espécies no equilíbrio, constantes de formação, influência do pH nos equilíbrios de complexação, equilíbrio de complexação e solubilidade.</li> <li>6. Equilíbrios em reações de oxiredução: mecanismos de reações de oxi-redução, espontaneidade das reações de oxi-redução, equilíbrios simultâneos envolvendo oxi-redução, ácido-base, complexação e solubilidade.</li> </ol>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Harvey, Modern analytical chemistry, 1st ed.,2000.</li> <li>2. BUTLER, J. N., Ionic Equilibrium- a Mathematical Approach, Addison- Wesley Publishing Company, Inc. 1964.</li> <li>3. D. A. SKOOG, D. M. WEST, F. J. HOLLER, S. R. CROUCH, Fundamentos de Química Analítica, 8ª Edição, Thomson, 2005.</li> <li>4. R. A. ROBINSON, R. H. STOKES, Electrolyte Solutions, 5th Edition, Butterworths &amp; Co, 1970.</li> <li>5. L. MEITES, Chemical Equilibrium and Kinetics, Pergamon International Library, 1989.</li> <li>6. D. G. PETERS, J. M. HAYES, G. M. HIEFTJE, Chemical Separations and Measurements, Saunders, 1974.</li> <li>7. R. DE LEVIE, Quantitative Chemical Analysis, McGraw-Hill, 1997.</li> <li>8. O. POPOVYCH, R. P. T. TOMKINS, Nonaqueous Solution Chemistry, John Wiley &amp; Sons, 1981.</li> <li>9. R. KELLNER, J. M. MERMET, M. OTTO, H. M. WIDMER, Analytical Chemistry, Wiley-VCH, 1998.</li> <li>10. M. VALCÁRCEL, Principles of Analytical Chemistry, Springer, 2000.</li> <li>11. D. C. HARRIS, Quantitative Chemical Analysis, 8th Edition, W. H. Freeman, 2010.</li> <li>12. F. J. HOOLER, Analytical Chemistry - An Introduction (Student Solutions Manual), 7th Edition, CENGAGE Learning, 2000.</li> </ol>

## Disciplinas Eletivas

<b>Química Aplicada ao Tratamento de Águas e Efluentes – Quim 507</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Sérgio Francisco de Aquino
Ementa: Parâmetros de caracterização de águas e efluentes industriais. Padrões químicos de potabilidade de água e de lançamento de efluentes. Química da coagulação e floculação. Eletrocoagulação e eletroflotação. Precipitação química. Processos de adsorção e troca iônica. Processos redutivos de tratamento. Química da oxidação com cloro, dióxido de cloro e ozônio. Processos de oxidação avançada ( $\text{Fe}^{2+}/\text{UV}$ , $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$ , $\text{O}_3/\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$ , $\text{TiO}_2/\text{UV}$ ). Estudos de caso: origem, caracterização e tratamento de efluentes de diferentes indústrias químicas.
Bibliografia básica: Cavalcanti, J. E. W. A. (2009) Manual de tratamento de efluentes industriais. Engenho Editora Técnica Ltda. Dezotti, M. (2008) Processos e técnicas para o controle ambiental de efluentes líquidos. Série Escola Piloto de Engenharia Química. E-papers Serviços Editoriais Ltda. Reynolds, T. D. e Richards, P. A. (1996) Unit operations and processes in environmental engineering. PWS Publishing Company. Second Edition. Nunes, J. A. (2008). Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais. 5ª Ed. Info Graphics Gráfica e Editora Ltda. Sawyer, C.; McCarty, P.; Parkin, G. (2002) Chemistry for Environmental Engineering and Science. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 5 edition Von Sperling, M. (2005) Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Vol 1 – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª Edição, DESA-UFMG. Xie, Y. (2003) Disinfection Byproducts in Drinking Water: Formation, Analysis, and Control. CRC Press; 1 edition.

<b>Fundamentos e aplicações da espectroscopia Mössbauer – Quim 508</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Geraldo Magela da Costa
<p>Ementa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O efeito Mössbauer e interações hiperfinas: absorção ressonante de radiação, desvio isomérico, desdobramento quadrupolar e interações magnéticas;</li> <li>- Espectroscopia Mössbauer e materiais: análise qualitativa e quantitativa, efeitos morfológicos, substituição isomórfica; estados de oxidação;</li> <li>- Caracterização de óxidos e hidróxidos de ferro;</li> <li>- Sulfetos, carbonatos e silicatos: exemplos típicos de espectros;</li> <li>- Técnicas experimentais: equipamento, preparação de amostras;</li> <li>- Análise computacional: calibração, dobra do espectro, análise com lorentzianas e com distribuição de parâmetros hiperfinos.</li> </ul> <p>Os princípios teóricos básicos da espectroscopia Mössbauer serão apresentados aos alunos, e em seguida os aspectos experimentais desta técnica serão abordados com o objetivo fundamental de fornecer aos alunos as informações necessárias ao uso desta técnica na caracterização de materiais sintéticos e naturais. O foco principal será na espectroscopia do <math>Fe^{57}</math>, mas a utilização da técnica para o estudo de outros isótopos será brevemente abordada. O funcionamento do espectrômetro, a preparação de amostras, coleta e interpretação dos espectros, serão abordados em uma forma prática, onde os alunos irão conhecer o equipamento e os procedimentos experimentais desde a preparação da amostra até a análise computacional dos espectros.</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Mössbauer Spectroscopy - An Introduction for Inorganic Chemists and Geochemists. Mc Graw Hill. Bancroft G.M. 1973.</li> <li>2- Applied Mössbauer spectroscopy: theory and practice for geochemists and archaeologists / edited by S. Mitra. <u>Oxford : Pergamon, 1992.</u></li> <li>3- Mössbauer spectroscopy applied to magnetism and materials science / edited by Gary J. Long and Fernande Grandjean. <u>New York : Plenum, 1993.</u></li> <li>4-Mössbauer spectroscopy applied to inorganic chemistry / edited by Gary J. Long and Fernande Grandjean. New York : Plenum, 1987.</li> </ol>

<b>Físico-Química de Superfícies – Quim 509</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Aparecida Barbosa Mageste
<p>Ementa:</p> <p>Sistemas coloidais, Fase, interface, Tensão interfacial, Capilaridade e a equação de Young-Laplace, Conceitos gerais, Adsorção, Isotermas de adsorção, Monocamadas, Fatores que afetam a adsorção, Adsorção de metais, corantes e poluentes diversos presentes no meio ambiente, Micelização, Aspectos elétricos de superfície.</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Shaw, D. J. (1975) - Introdução à química dos colóides e de superfícies - Tradução de Juergen H. Maar - Inst. de Química da Universidade Estadual de Campinas - Ed. Edgard Blucher Ltda. - Ed. da USP.</li> <li>2. Adamson, A. W. (1990) - Physical chemistry of surfaces. (5th. Edition), John Wiley &amp; Sons, New York.</li> <li>3. Davies, J.T. e Rideal, E. K. (1963) - Interfacial phenomena. (2nd. Edition), Academic Press, New York.</li> <li>4. Hunter, R. J. (1993) - Introduction to modern colloid science. Oxford University Press Inc. New York.</li> </ol>

<b>Síntese Orgânica – Quim 510</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Laurent Frederic Gil
<p>Ementa:</p> <p>Abordagem dos aspectos estruturais eletrônicos que atuam nas reações orgânicas aplicadas na preparação de moléculas bioativas (fármacos e produtos naturais); Conceitos e estratégias sintéticas de retrossíntese (síntese linear e convergente); Estereocontrole em reações; Métodos oxidativos e reações de redução; Proteção de grupamentos funcionais; Modelos de Cram, Felkin – Ahn em reações diaestereosseletivas; Reações Multicomponente (Biginelli, Hantzsch, Ugi, Passerini); Reação de Metátese de olefinas; Síntese orgânica utilizando compostos orgânicos de enxofre e de fósforo; Reações de acoplamento promovidos por paládio (Heck, Stille, Suzuki, Sonogashira etc).</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <p>J. MARCH, M. B. SMITH, March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms and Structure, Wiley –Interscience, 1985</p> <p>Michael B. Smith, Organic Synthesis, McGraw-Hill International Editions, 1994</p> <p>Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.; Wothers, P. Organic Chemistry, Oxford University Press, 2<sup>nd</sup> Ed, 2012.</p> <p>Procter, G., Stereoselectivity in Organic Synthesis, Oxford University Press, London, 1998.</p> <p>Carey, F. A., Sundberg, R. J. Advanced Organic Chemistry, Fourth Edition - Part B: Reaction and Synthesis (Advanced Organic Chemistry /Advanced Organic Chemistry. 4th., 2001.</p> <p>Donohoe, T. J., Oxidation and Reduction in Organic Synthesis, Oxford University Press, London, 2000.</p> <p>Hegedus, Louis S, Transition metals in the synthesis of complex organic molecules / Louis S. Hegedus, Sausalito, Calif. : University Science Books, c1999.</p> <p>S. M. Roberts, B. J. Price e C. R. Ganellim, Medicinal chemistry : the role of organic chemistry in drug research, London : Academic Press, 1994.</p> <p>Marcus Vinicius Nora de Souza , Estudo da Síntese Orgânica, Alínea, 2010</p> <p>Paul T. Anastas, John C. Warner, Green chemistry : theory and practice, Oxford University Press, 1998.</p>

<b>Bioenergia e biocombustíveis a partir de biorresíduos – Quim 511</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva para a área de Tecnologias Ambientais
Professor: Leandro Vinícius Alves Gurgel
<p>Ementa:</p> <p><b>Área de Biotecnologia Anaeróbica</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Águas residuais de alta resistência à bioenergia;</li> <li>2) Produção de bioenergia a partir da fração orgânica dos resíduos urbanos através de digestão anaeróbica seca;</li> <li>3) Bioenergia a partir de aterros;</li> <li>4) Geração microbiana de eletricidade a partir de biomassa celulósica;</li> </ol> <p><b>Área de Biomassa Lignocelulósica à Biocombustíveis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Pré-tratamento de biomassa lignocelulósica;</li> <li>2) Hidrólise enzimática de biomassa lignocelulósica;</li> <li>3) Fermentação de singás a etanol: Desafios e oportunidades;</li> <li>4) Recuperação de lignina e utilização;</li> </ol> <p><b>Área de Sistemas Biorreatores</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sistemas biorreatores para produção de biocombustível e bioeletricidade;</li> </ol> <p><b>Área de Biocombustíveis de algas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Produção de biodiesel de alga: Desafios e oportunidades.</li> <li>2) Produção de óleos vegetais e biodiesel: Tecnologia e análise do ciclo de vida</li> </ol>
<p><b>Bibliografia básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khanal, S.K., Surampalli, R.Y., Zhang, T.C., Lamsal, B.P., Tyagi, R.D., Kao, C.M. Bioenergy and Biofuel from Biowaste. ASCE: Reston, Virginia, 2010.</li> <li>2. Cortez, L.A.B., Lora, E.E.S., Gómez, E.O. Biomassa para energia. Campinas: Editora UNICAMP, 2008.</li> <li>3. Cortez, L.A.B., Simões, J.C., Evangelista, H., Campos, L.S., Mata, M.M., Garcia, C.A.E., Bremer, U.F. Bioetanol de cana-de-açúcar: P&amp;D para produtividade e sustentabilidade. São Paulo: Editora Blucher, 2010.</li> <li>4. Etchebehere, C., Fernandes, B.S., Castelló-Antonaz, E.V. Foresti, E., Peixoto, G., Borzacconi, L., Zaiat, M., Varesche, M.B.A., Saavedra, N.K. Producción de Biohidrógeno a partir de águas residuales para ser utilizado como fuente alternativa de energia. Biocombustível para o Mercosul. Brasília: UNESCO, 2008, p.77-102.</li> <li>5. Hearn, E.C. Focus on Biotechnology Research. New York: Nova Science Publishers, 2006.</li> <li>6. Gonçalves, R.F., Chernicharo, C.A.L., Neto, C.O.A., Sobrinho, P.A., Kato, M.T., da Costa, R.H.R., Aisse, M.M., Zaiat, M. Pós-Tratamento de efluentes de reatores anaeróbicos por reatores com biofilme. Belo Horizonte: FINEP – PROSAB, 2001, p. 171-278.</li> </ol>

<b>Métodos instrumentais em análises químicas – Quim 512</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Robson José de Cássia Franco Afonso
<p>Ementa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tratamento de dados analíticos; Algarismos significativos; Validação de métodos de ensaios químicos (especificidade e seletividade, linearidade, faixa de trabalho, sensibilidade, limite de detecção, limite de quantificação, exatidão, precisão, robustez); Parâmetros estatísticos e testes de significância; Princípios de calibração.</li> <li>2. Energia radiante; Lei de Beer; Espectrometria de Absorção molecular no Ultravioleta/Visível; espectro UV/VIS; Interferências; Instrumentação; Análise química quantitativa; Aplicação.</li> <li>3. Fotometria de Chama; Instrumentação, Interferências, Análise química quantitativa.</li> <li>4. Espectrofotometria de Emissão; Instrumentação, Interferências, Análise química quantitativa; Aplicação.</li> <li>5. Espectrometria de absorção molecular; Espectro Atômico, Instrumentação, Interferências, Análise química quantitativa. Aplicação.</li> <li>6. Métodos de Extração; Cromatografia Gasosa e Cromatografia Líquida.</li> </ol>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Skoog, D.A.; Holler, F.J.; Crouch, R.C. Princípio de Análise Instrumental. 6a ed, Thomson Learning Ed., Philadelphia, Trad. Pasquine, M.T., 2009.</li> <li>2. Collins, C.H. (coord.) et al. Fundamentos de Cromatografia, 1a ed., Ed. Unicamp, Campinas, 2006.</li> <li>3. FIELD, F.W., HAINES, P. J.. <i>Environmental Analytical Chemistry</i>, Chapman &amp; Hall, 1st ed., London, 1995.</li> <li>4. QUATTOCCHI, O. A., S.A. ANDRIZZI, LABA, R.P.. <i>Introducción a la HPLC – Aplicación y práctica</i>, Artes Gráficas Farro, 1ª ed., Buenos Aires, 1992.</li> <li>5. CHRISTIAN, G.D., O'REILLY, J. E.. <i>Instrumental Analysis</i>, Allyn &amp; Bacon ed., 2ª ed., Boston, 1986</li> <li>6. Orientação sobre validação de métodos de ensaios químicos - DOQ-CGCRE-008 - INMETRO</li> </ol>

<b>Coleta e tratamento de amostras ambientais: Determinação de analitos orgânicos e inorgânicos – Quim 513</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Fabiana Aparecida Lobo
<p>Ementa:</p> <p><b>Amostragem</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Introdução a amostragem ambiental; Principais amostras ambientais (conceitos)</li> <li>2) Heterogeneidade e representatividade</li> <li>3) Técnicas de amostragem para solo, água e ar</li> <li>4) Métodos de coleta e preservação de amostras de solo, água e ar</li> <li>4) Caracterização <i>off site, on site e in situ</i></li> </ol> <p><b>Pré-tratamento de amostras</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tratamento de amostras (secagem, moagem, peneiramento, filtração)</li> <li>2) Separação e pré-concentração de amostras</li> </ol> <p><b>Preparo de amostras para análises químicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Processos de extração de amostras</li> <li>3) Processos de digestão de amostras <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Métodos clássicos (via úmida)</li> <li>3.2 Métodos modernos (sistemas de alta-pressão, radiação assistida por microondas e ultra-violeta)</li> </ol> </li> </ol> <p>Descrição da disciplina (limite 300 palavras):  Abordagem de todos os procedimentos envolvidos na coleta, determinação e tratamento de amostras ambientais. As etapas vão desde a amostragem em fases líquidas, sólidas e gasosas, pré tratamento e preparo das mesmas, abordando a caracterização de estudo <i>off site, on site e in situ</i>. Confrontamento dos processos clássicos e modernos de preparo de amostras.</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anderson. R. Sample Pretreatment and Separation. Wiley, Chichester, 632 p, 1987.</li> <li>2. Bock, R. A Handbook of decomposition methods in analytical chemistry. Glasgow, International textbook, 444p, 1979.</li> <li>3. Harris, Daniel C.. Análise química quantitativa. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, c2001. 862 p.</li> <li>4. Keith, L.H., G.L. Patton, D.L. Lewis, and P.G. Edwards, Chapter 1, "Determining What Kinds of Samples and How Many Samples To Analyze," in Keith, L.H., ed., <i>Principles of Environmental Sampling, 2nd Edition</i>, American Chemical Society, Washington, D.C., 1996.</li> <li>5. Kingston, H.M. and L.B. Jassie, Introduction to Microwave Sample Preparation, ACS Professional Reference Book: Washington, 1988, 263p.</li> <li>6. Krug, F.J., ed. Métodos de Preparo de Amostras - Fundamentos sobre preparo de amostras orgânicas e inorgânicas para análise elementar, 1ª Edição, Copiadora Luiz de Queiroz, Piracicaba, 340 p, 2008.</li> <li>7. Mitra, Somenath. Sample preparation techniques in analytical chemistry. New Jersey.</li> <li>8. Skoog, Douglas A. et al. Fundamentos de química analítica. São Paulo, SP: Thomson Learning, c2006. xvi, 999 p.</li> <li>9. Vandecasteele C., e C.B. Block. "Modern Methods for Trace Element Determination". John Wiley &amp; Sons, 330p, 1993.</li> </ol>

<b>Fundamentos de Catálise Homogênea e Heterogênea – Quim 514</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Humberto Vieira Fajardo e Kelly Alessandra da Silva Rocha
<p>Ementa:</p> <p>Conceitos básicos em catálise: catalisadores, co-catalisadores, seletividade, rendimento, número de ciclos catalíticos, principais características de sistemas homogêneos e heterogêneos. Catálise homogênea: compostos de coordenação e organometálicos para processos catalíticos, mecanismos de reação, processos catalíticos, tais como isomerização, hidrogenação, hidroformilação, carbonilação, oxidação e principais processos industriais. Catálise heterogênea: preparação, propriedades, ativação e funcionalização de suportes orgânicos e inorgânicos, preparação de catalisadores por troca iônica, precipitação, grafting, processos catalíticos como hidrogenação, metanação, hidroformilação, processos industriais como Fischer-Tropsch, Ziegler-Natta.</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <p>G. W. Parshall, S. D. Ittel, Homogeneous Catalysis, Wiley, 1992.</p> <p>G. Henrici-Olivé, S. Olivé, Coordination and catalysis, VCH, 1977.</p> <p>Hegedus, Louis S, Transition metals in the synthesis of complex organic molecules / Louis S. Hegedus, Sausalito, Calif. : University Science Books, c1999.</p> <p>J. M. Thomas, W. J. Thomas, Principles and Practice of Heterogeneous Catalysis, VCH Weinheim, 1997</p> <p>Gates B.; Catalytic Chemistry; John Wiley and Sons Inc., New York, 1992.</p> <p>Janssen F. J. J., van Santen R. A. (Eds.); Environmental Catalysis - Catalytic Science Series, vol. 1; Imperial College Press, Singapore, 2001.</p> <p>Tanabe K., Misono M., Ono Y., Hattori H.; New Solid Acids and Bases: Their Catalytic Properties, Studies in Surface Science and Catalysis; vol. 51, Elsevier, Tokyo, 1989.</p> <p>Figueiredo J. L., Ribeiro F. R.; Catálise Heterogênea; Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1988.</p> <p>Ciola R.; Fundamentos de Catálise; Editora Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.</p>

<b>Elucidação Estrutural de Compostos Orgânicos – Quim 515</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Andréa Mendes do Nascimento
<b>Ementa:</b>
<p>Espectroscopia no Infravermelho: fundamento teórico, tipos de vibrações e frequências correspondentes, aspectos práticos (estado físico da amostra, solventes e células), identificação de grupos funcionais.</p> <p>Espectrometria de massas: conceitos básicos, mecanismos de fragmentação, efeito isotópico e principais aplicações.</p> <p>Ressonância Magnética Nuclear uni e bidimensionais no estado líquido: Revisão sobre o fenômeno da RMN, Deslocamento Químico, Efeito Anisotrópico, Curva de Karplus, Espectros de Primeira Ordem (N+1), Acoplamento de Longo Alcance, Espectros de Segunda Ordem (não equivalência magnética), Espectros de <sup>13</sup>C (acoplados e desacoplados e DEPT), Sequências de Pulsos em Duas Dimensões. COSY, HETCOR, HMBC, HMQC, NOESY, ROESY e TOCSY.</p>
<b>Bibliografia básica:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crews P, Rodrigues J., Jaspas M. Organic Structure Analysis; Oxford University Press; 1998.</li> <li>2. Akitt, J. W. NMR and chemistry : an introduction to modern NMR spectroscopy, Chapman &amp; Hall, 2000.</li> <li>3. Gil, V.M.S. e Geraldês, C.F.G.C. Ressonância Magnética Nuclear: Fundamentos, Métodos e Aplicações; Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa; 2002.</li> <li>4. D. L. Pavia e col. Introdução a Espectroscopia. Trad. Da 4ª ed. Norte Americana. 2010.</li> <li>5. Silverstein. Identificação Espectrométrica dos Compostos Orgânicos. 7ª edição. 2006.</li> <li>6. Christopher Jones, Barbara Mulloy and Adrian H. Thomas, Spectroscopic methods and analyses NMR, mass spectrometry and metalloprotein techniques, New Jersey : Humana, 1993.</li> <li>7. Martin, Gary E. e Zektzer, Andrew S. Two-Dimensional NMR Methods for Establishing Molecular Connectivity; VCH Publishers, Inc;1988.</li> <li>8. Friebolin, H., Basic one-and two-Dimensional NMR Spectroscopy; VCH Publishers, Inc.: Weinheim, 2005.</li> <li>9. Breitmaier, E. Structure Elucidation By NMR In Organic Chemistry - A Pratical Guide; John Wiley &amp; Sons: New York; 2002.</li> <li>10. Sanders, J.K.M., Hunter, B.K.. Modern NMR Spectroscopy: A guide for Chemists; Oxford University Press: Oxford; 2nd. edition,1993.</li> <li>11. Field, L.D.; Sternhell, S.; Kalman, J.R.; Organic Structures from Spectra; John Wiley &amp; Sons: New York; 2<sup>nd</sup> edition, 1995.</li> </ol>

<b>Fitoquímica – Quim 516</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Andréa Mendes do Nascimento
<p>Ementa:</p> <p>Princípios básicos, aspectos históricos, classificações, termos técnicos;  Coleta confecção de exsicata e identificação botânica, e secagem do material vegetal;  Processos de extração adequados às diferentes amostras e aos diferentes tipos de extratos de interesse;  Extração de óleos essenciais;  Separação de ácidos e bases orgânicas;  Extração por processos de maceração, percolação;  Extração contínua por aparelho de soxhlet e extração por fluido supercrítico;  Processos de filtração e concentração dos extratos;  Cromatografia por adsorção em coluna de sílica convencional.  Cromatografia líquida à vácuo; Cromatografia Flash, Cromatografia em camada delgada comparativa e preparativa;  Reagentes utilizados em cromatografia em camada delgada;  Purificação de metabólitos solúveis em água;</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CANNEL RICHARD, J. P. Natural products isolation. Totowa: Humana, 1998. p. 473.</li> <li>2. COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L.; BONATO, P. S. Introdução a métodos cromatográficos. 6. ed. Campinas: UNICAMP, 1995. p. 279.</li> <li>3. DERMARDEROSIAN, A.; LIBERTI, L.; BEUTLER, J. A.; GRAUDS, C.; TATRO, D.; CIRIGLIANO, M.; DE SILVA, D. The review of natural products. 4. ed. Lippincott Williams &amp; Wilkins, 2005.</li> <li>4. DEWICK, P. M. Medicinal natural products: a biosynthetic approach. 2. ed. John Wiley &amp; Sons, 2002.</li> <li>5. MANN, J.; DAVIDSON, S.; HOBBS, J.; BANTHORPE, D.; HARBORNE, J. Natural products – their chemistry and biological significance. Longman Sci and Tech, 1994.</li> <li>6. MATOS, F. J. A. Introdução à fitoquímica experimental. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1997. p. 141.</li> <li>7. SIMÕES, C. M. O. et al. Farmacognosia: da planta ao medicamento. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2002.</li> </ol>

<b>Planejamento Experimental e Análise de Dados Ambientais – Quim 517</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Gilmare Antônia Silva
<p>Ementa:</p> <p>Conceitos básicos sobre estatística e probabilidades. Variáveis aleatórias discretas e contínuas, distribuição de probabilidades, covariância e correlações, amostragem aleatória, distribuição normal. Testes de aderência. Análise de variância – ANOVA. Teste de comparações múltiplas. Testes não paramétricos. Planejamento fatorial, blocagem e análise de dados. Planejamentos fatoriais fracionados. Inferência para populações não normais. Modelos empíricos, correlações e regressões univariadas e multivariadas. Otimização de experimentos, superfícies de resposta, planejamentos compostos centrais. Análise exploratória de dados (PCA, Análise de Clusters)</p>
<p>Bibliografia básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. <i>Estatística básica</i>. São Paulo: Saraiva, 5<sup>a</sup> ed, 2002, 526 p.</li> <li>2. CALLEGARI-JACQUES, S. <i>Bioestatística: princípios e aplicações</i>. Porto Alegre: Artmed, 2003, 255 p.</li> <li>3. CONOVER, W.J. <i>Practical Nonparametric Statistics</i>. New York, USA: John Wiley &amp; Sons, Inc., 1999. 584 p.</li> <li>4. CROW, E. L.; SHIMIZU, K. <i>Lognormal distributions: theory and applications</i>. Series: Statistics, textbooks and monographs, v. 88. New York: Marcel Dekker, Inc., 1988, 387p.</li> <li>5. GILBERT, R. O. <i>Statistical methods for environmental pollution monitoring</i>. New York: John Wiley &amp; Sons, Inc., 1987, 320p.</li> <li>6. HELSEL, D.R., HIRSCH, R.M. <i>Statistical methods in water resources</i>. Techniques of Water Resources Investigations Series, Book 4, chapter A3, US Geological Survey, 1992, 509 p. (disponível em meio eletrônico).</li> <li>7. LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. <i>Estatística: Teoria e aplicações</i>. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1<sup>a</sup> ed., 2000. 812p.</li> <li>8. MONTGOMERY, D., RUNGER, G. <i>Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros</i>. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2<sup>a</sup> ed., 2003, 467 p.</li> <li>9. SPIEGEL, M. <i>Estatística</i>. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 3. ed., 1994. 643p.</li> <li>10. RICHARD BRERETON. <i>Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant</i>, 1 ed, 2003 ISBN 0-471-48978-6 \$100.00</li> <li>11. BENÍCIO BARROS NETO, IEDA SPACINO SCARMINIO &amp; ROY EDWARD BRUNS. <i>Como fazer experimentos</i> - 4.ed. ISBN: 9788577806522</li> </ol>

<b>Química orgânica de fármacos – Quim 518</b>
Oferta: anual
Carga horária: 45 horas
Créditos: 3
Caráter: Eletiva
Professor: Rute Cunha Figueiredo
<b>Ementa:</b>
<p>Conceitos básicos de Química farmacêutica: absorção, distribuição, metabolismo e excreção de fármacos. Interações intermoleculares fármaco-receptor, coeficiente de partição. Fármacos agonistas e antagonistas. Alvos para ação de fármacos: antibióticos beta-lactâmicos; agentes antivirais; agentes antitumorais, inibidores adrenérgicos, inibidores de colinérgicos. Noções de síntese de fármacos: exemplos de síntese de algumas classes de fármacos.</p>
<b>Bibliografia básica:</b>
<p>1- PATRICK, G. L., An Introduction to Medicinal Chemistry, 741 pp., Editora Oxford University press, 2005.</p> <p>2- KING, F. D., Medicinal Chemistry: Principles and Practice, 313 pp., Editora The Royal society of Chemistry, 1994.</p> <p>3- JOHNSON, D. S.; LI, J. J., The Art of Drug Synthesis, 276 pp., Editora John Wiley and Sons, 2007.</p>