



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CONSELHO SUPERIOR DE ENSINO E PESQUISA

RESOLUÇÃO Nº 2.320 - DE 12 DE DEZEMBRO DE 1995

**EMENTA:**- Aprova a reformulação do Programa de Pós-Graduação em Química dos Produtos Naturais.

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, no uso das atribuições que lhe conferem o Estatuto e o Regimento Geral, e em cumprimento à decisão do egrégio Conselho Superior de Ensino e Pesquisa, em sessão realizada no dia 12 de dezembro de 1995, promulga a seguinte

R E S O L U Ç Ã O :

**Art. 1º** Fica aprovada a reformulação do Programa de Pós-Graduação em Química dos Produtos Naturais, de responsabilidade do Centro de Ciências Exatas e Naturais, tendo como objetivo, dentre outros, pós-graduar pessoal docente, técnicos de nível superior e recém graduados, a nível de mestrado e doutorado em química, proporcionando a abordagem inter e multidisciplinar, a formação ampla e aprofundada e o enfoque da realidade regional; tudo de conformidade com o constante no Regulamento em anexo, que faz parte integrante e inseparável desta Resolução e com os autos do Processo nº 16.330/95.

**Art. 2º** Esta Resolução entra em vigor na data de sua aprovação.

Reitoria da Universidade Federal do Pará, em 12 de dezembro de 1995.

*r/ Felício Amador de Deus.*  
Prof. Dr. **MARCOS XIMENES PONTE**  
Reitor

Presidente  
do Conselho Superior de Ensino e Pesquisa

# REGULAMENTO

## CAPÍTULO I

### DAS CONSIDERAÇÕES INICIAIS

**Art. 1º** O Programa de Pós-Graduação em Química é regido pelos dispositivos do Estatuto e do Regimento Geral da Universidade Federal do Pará, pelas normas complementares aprovadas pelo Conselho Superior de Ensino e Pesquisa e pelo Colegiado do Curso no âmbito de suas respectivas competências.

**Art. 2º** O Programa oferece cursos orientados a formação de recursos humanos qualificados para o desenvolvimento de atividades docentes, técnicas e de pesquisa, na área da química, propiciando a obtenção de grau acadêmico nos níveis de mestre e doutor.

§ 1º O mestrado se propõe a aprimorar a formação acadêmica e profissional dos graduados em química e áreas afins.

§ 2º O doutorado visa a proporcionar uma formação científica ampla e aprofundada, e o desenvolvimento da criatividade e da capacidade inovadora dos alunos.

**Art. 3º** São objetivos do Programa:

a) Elevar o nível de competência e de sensibilidade dos profissionais de química e de áreas afins para o ensino a pesquisa, a valorização e a utilização auto-sustentada dos recursos naturais Amazônicos;

b) Pós-graduar pessoal docente, técnicos de nível superior e recém graduados, a nível de mestrado e doutorado em química, proporcionando a abordagem inter e multidisciplinar, a formação ampla e aprofundada e o enfoque da realidade regional;

c) Contribuir para a ampliação e a consolidação da pesquisa e do desenvolvimento científico-tecnológico, estimulando e promovendo a criatividade, a capacidade inovadora e o talento em todas as atividades formais e não formais do Programa;

d) Promover a ampla difusão dos trabalhos desenvolvidos no Programa através de publicações de elevado nível técnico-científico e de divulgações de conteúdo acessível a comunidade acadêmica e de caráter popular.

e) Fomentar as atividades de natureza inter e multidisciplinar, estimulando as articulações interdepartamentais e iterinstitucionais e a integração entre o ensino e a pesquisa.

## CAPÍTULO II

### DA SELEÇÃO E DA MATRÍCULA

**Art. 4º** A admissão de candidatos à seleção será formalizada pela aceitação dos pedidos de inscrição devidamente acompanhados dos seguintes documentos:

- a) Cópia do diploma ou documento equivalente que comprove a conclusão da graduação em química ou área afim;
- b) histórico escolar do curso de graduação
- c) curriculum vitae;
- d) duas fotografias 3 X 4;
- e) exposição de motivos do candidato justificando seu interesse em participar do Programa;
- f) duas cartas de referência de professores da instituição onde se graduou ou de profissionais daquela com que mantém vínculo empregatício; e
- g) se for o caso, ofício do dirigente da unidade ou instituição/empresa com que mantém vínculo empregatício, expressando o interesse da mesma e assegurando condições para que o candidato participe do curso com aproveitamento.

**Art. 5º** A seleção dos candidatos para o Mestrado será processada pela Comissão de Seleção, composta de três docentes indicados pelo Colegiado do Curso, utilizando os seguintes critérios básicos:

- a) Aprovação em prova escrita de Química Geral e em prova escrita da sub-área na qual o aluno se inscreveu;
- b) melhor curriculum vitae, tendo em vista a formação acadêmica, a experiência profissional e a produção técnico-científica;
- c) melhor desempenho na entrevista, considerando o nível de interesse e a aptidão para o aprendizado;

Parágrafo único: As formas de avaliação para a seleção dos candidatos a serem adotadas pela comissão devem constar de provas (escrita e/ou oral), de uma entrevista pessoal e da análise do curriculum vitae.

**Art. 6º** A inscrição para o Doutorado será efetivada mediante os seguintes critérios:

- a) Comprovação do título de mestre, podendo ser dispensado a critério do Colegiado do Curso.
- b) Carta de aceite do Orientador
- c) Plano de tese analisado e aprovado por dois professores, indicados pelo Colegiado do Curso, da área escolhida pelo candidato.

**Art. 7º** A matrícula no Programa de Pós-Graduação será realizada junto à Secretaria do mesmo, tendo em vista os resultados obtidos pelos candidatos no processo de seleção e o limite de vagas disponíveis.

- § 1º No ato da matrícula o aluno deve apresentar os seguintes documentos pessoais: título de eleitor, carteira de identidade e certidão de estar quites com as obrigações militares (para o sexo masculino).
- § 2º O número de vagas oferecidas será definido anualmente pelo Colegiado do Curso, tendo em vista as condições de infra-estrutura física e material e a disponibilidade de professores orientadores.
- § 3º Desde o ato da matrícula, cada aluno deverá ser assistido pôr um orientador acadêmico, até a data de aprovação de seu plano de tese pelo Colegiado, quando então o aluno passará a ser assistido pôr um orientador de tese.

**Art. 8º** A matrícula em disciplinas será realizada em cada período letivo, compreendendo a escolha daquelas que o aluno deverá cursar, decidida com assistência e aprovação do respectivo professor orientador.

§ 1º A efetivação da matrícula dependerá de vagas nas disciplinas pretendidas pelo aluno, bem como da obediência dos pré-requisitos estabelecidos pelo Curso.

§ 2º Será dada prioridade na matrícula em disciplinas aos alunos que necessitarem cursa-las para a conclusão do curso.

### **CAPÍTULO III**

#### **DA ESTRUTURA CURRICULAR**

**Art. 9º** As disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Química estão divididas em dois grupos:

- a) Disciplinas teóricas e
- b) Disciplinas de pesquisa

**Art. 10** As disciplinas teóricas constituem num amplo elenco de disciplinas, de forma a permitir ao aluno uma base sólida, bem como um adequado aprofundamento de tópicos relacionados sub-área da química, que estiver cursando, de acordo com o seu plano de pesquisa para a elaboração de tese.

Parágrafo único: O elenco de disciplinas que compõem as disciplinas teóricas, bem como os respectivos números de créditos, carga horária e tópicos das ementas estão relacionados em anexo.

**Art. 11** As disciplinas de pesquisa correspondem as unidades de créditos de pesquisa individual, referentes a cada período letivo, visando a preparação da respectiva tese de mestrado ou doutorado.

Parágrafo único: O número de créditos varia de acordo com o trabalho dedicado a pesquisa no período letivo considerado, e será determinado pelo orientador e aprovado pelo colegiado do Curso.

## **CAPÍTULO IV**

### **DA AVALIAÇÃO E DA INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR**

**Art. 12** O aproveitamento em cada disciplina será avaliado através de provas, trabalhos e projetos bem como pela participação e interesse demonstrado pelo candidato ou pôr outro sistema sugerido pelo docente e aprovado pelo Colegiado do Curso, e expresso em conceitos, conforme disposto no Regimento Geral da UFPA.

Parágrafo único: O candidato poderá requerer cancelamento de disciplina em sua primeira metade, com anuência do Professor Orientador.

**Art. 13** Para obter o grau de Mestre o aluno deverá cumprir os seguintes requisitos, no prazo mínimo de 2 (dois) e máximo de 5 (cinco) semestres, podendo o máximo ser estendido até 8 (oito) semestres a critério do Colegiado do Curso.

a) Obter aprovação em disciplinas teóricas de pós-graduação totalizando um mínimo de 16 (dezesesseis) créditos, sendo 4 (quatro) em disciplina avançada da sub-área em que ingressou no Curso, 2 (dois) créditos em seminários e 10 (dez) créditos nas demais disciplinas de acordo com indicação do orientador;

b) Obter conceito igual ou superior a regular (REG) em disciplinas e média semestral igual ou superior a bom (BOM).

c) comprovar capacidade de leitura de publicações técnico-científicas em pelo menos uma língua estrangeira, escolhida pelo candidato, entre inglês, francês, alemão ou russo;

d) obter aprovação em exame de qualificação, versando sobre matéria relacionada ao seu plano de pesquisa, tendo no máximo duas oportunidades para tal.

e) apresentar tese resultante de pelo menos 24 (vinte e quatro) créditos de pesquisa individual, sob a supervisão do orientador de tese, que revele o domínio do tema abordado, competência na pesquisa bibliográfica, capacidade de sistematização e tratamento dos dados coletados na literatura e aqueles obtidos experimentalmente; e

f) ser aprovado em defesa pública de tese pôr uma Comissão Examinadora composta de 3 (três) pessoas de alta qualificação indicadas pelo Colegiado do Curso e aprovadas pelo CONSEP, nos termos das normas vigentes, da qual conste obrigatoriamente o Orientador da tese.

**Art. 14** Para obter o grau de Doutor o aluno deverá cumprir os seguintes requisitos, no prazo mínimo de 4 (quatro) e máximo de 8 (oito) semestres, podendo o máximo ser estendido até 10 (dez) semestres a critério do Colegiado do Curso.

a) Possuir grau de Mestre, podendo ser dispensado a critério do Colegiado do Curso;

b) Obter aprovação em disciplinas teóricas de pós-graduação totalizando um mínimo de 24 (vinte e quatro) créditos, sendo 4 (quatro) em disciplina avançada da sub-área em que ingressou no Curso, 2 (dois) créditos em seminários e 18 (dezoito) créditos nas demais disciplinas de acordo com indicação do orientador;

c) Obter conceito igual ou superior a regular (REG) em disciplinas e média semestral igual ou superior a bom (BOM).

d) comprovar capacidade de leitura de publicações técnico-científicas em pelo menos duas línguas estrangeiras, escolhidas pelo candidato, entre inglês, francês, alemão ou russo;

e) obter aprovação em dois exames de qualificação, um geral sobre tema escolhido pela Comissão Examinadora quinze dias antes da data marcada, e o outro um exame de área baseado no desenvolvimento da pesquisa do aluno;

f) apresentar tese resultante de pelo menos 48 (quarenta e oito) créditos de pesquisa individual, que consista de contribuição original significativa na sua área de conhecimento; e

g) ser aprovado em defesa pública de tese pôr uma Comissão Examinadora composta de 5 (cinco) pessoas de alta qualificação indicadas pelo Colegiado do Curso e aprovadas pelo CONSEP, nos termos das normas vigentes, da qual conste obrigatoriamente o Orientador da tese.

## **CAPÍTULO V**

### **DA COORDENAÇÃO**

**Art. 15** A Coordenação didático-científica e administrativa do Programa de Pós-Graduação em Química, fica a cargo de um Colegiado, vinculado ao Centro de Ciências Exatas e Naturais, constituído da seguinte forma:

I - Cinco docentes representantes do conjunto de disciplinas abrangendo as seguintes matérias:

- a) Físico-Química
- b) Química Analítica
- c) Química Inorgânica
- d) Química Orgânica
- e) Química das Biomoléculas

II -Representação do corpo discente, nos termos do Regimento da UFPA.

§ 1º Os representantes das matérias mencionadas no inciso I, referida no “caput” deste artigo, serão escolhidos pelos docentes encarregados de ministrar as disciplinas correspondentes em cada caso.

§ 2º A escolha da Representação discente será encaminhada de forma livre e soberana, pelo corpo discente do Curso, constituído de todos os alunos regularmente matriculados.

§ 3º O Coordenador e o Vice-Coordenador do Colegiado serão escolhidos dentre os representantes docentes referidos acima, nos termos do Regimento Geral da UFPA.

§ 4º Aplicam-se ao Colegiado e ao seu Coordenador as normas contidas no Regimento Geral, com as adaptações previstas nesse Regulamento.

**Art. 16** São atribuições do Colegiado do Curso, além daquelas prevista no Regimento Geral da UFPA;

- a) Organizar e atualizar o catálogo do Programa;
- b) organizar o elenco das disciplinas a serem ministradas em cada período letivo;
- c) aprovar as indicações e substituições de orientadores credenciados;
- d) designar as Comissões de Seleção e Examinadoras referidas nos artigos 5º, 6º, 13 e 14 desse Regulamento;
- e) homologar as decisões das Comissões referidas na alínea anterior;
- f) deliberar, em cada caso, sobre a contribuição de instituições e docentes estranhos ao Programa; e
- g) deliberar sobre os casos omissos neste Regulamento.

**Art. 17** O apoio administrativo ao Colegiado e ao seu Coordenador será prestado por uma Secretaria, qual caberá o registro e controle acadêmico-

científico dos alunos, em articulação com o Departamento de Registro e Controle Acadêmico - DERCA.

**Parágrafo único:** Além do disposto no “caput” deste artigo, a Secretaria realizará todas as tarefas necessárias ao bom funcionamento do Programa em termos de organização administrativa.

**Art. 18** Ao Colegiado caberá baixar as instruções complementares ao Presente Regulamento, adotando todas as providências ao bom funcionamento do Programa, inclusive resolvendo os casos omissos.

## **CAPÍTULO VI**

### **DAS DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS**

**Art. 19** Este Regulamento entrará em vigor na data de sua aprovação pelo Conselho Superior de Ensino e Pesquisa da UFPA, revogadas as disposições em contrário.

## ELENCO DE DISCIPLINAS

### E M E N T A S

#### 1. FÍSICO-QUÍMICA AVANÇADA - 60 h - 4 Cr.

Leis da termodinâmica. Energia livre. Quantidades parciais molares  
Potenciais químicos. Termodinâmica das soluções. Equilíbrio de fases. Tópicos  
de cinética química.

**BIBLIOGRAFIA-** BLINDER, S.M. *Advanced Physical Chemistry*, The  
Macmillan Company, 1969.

- PENA, M.D. e MUNTANER A.R. *Química Física*, Vol. 1 e 2,  
Editorial Alhambra, 1975.

#### 2. QUÍMICA INORGÂNICA AVANÇADA - 60 h - 4 Cr.

Estrutura atômica. Estrutura molecular. Ligação química. Aplicações de tópi-  
cos da termodinâmica química. Sólidos inorgânicos. Mecanismo de reações.  
Síntese de compostos. Métodos físicos da caracterização de compostos.  
Solventes não aquosos. Química de coordenação. Química organometálica.  
Bioquímica de componentes inorgânicos.

**BIBLIOGRAFIA-** COTTON, F.A. & WILKINSON, G. *Advanced Inorganic  
Chemistry*, Interscience Publ., New York, 1967.

- PURCELL, K.F. & KOTZ, J.C. *Inorganic Chemistry*, W. B.  
Saunders Company, Philadelphia, 1979.

- DRAGO, R.S. *Physical Methods in Inorganic Chemistry*,  
Reinhold Publ. Corp. New York, 1965.

#### 3. QUÍMICA ORGÂNICA AVANÇADA - 60 h - 4 Cr.

Ligação química. Stereoquímica. Intermediários de reações químicas. Ácidos  
e Bases. Efeito da estrutura na reatividade. Reações de substituição  
nucleofílica. Reações de substituição eletrofílicas aromáticas. Reações de  
compostos carbonílicos. Reações de adição e eliminação.

**BIBLIOGRAFIA** - MARCH, J. *Advanced Organic Chemistry*, 3<sup>a</sup> ed., John  
Wiley & Sons Inc., 1985.

- CAREY, F. A. and SUNDBERG, R. J. *Advanced Organic  
Reaction Mechanisms*, Wiley Interscience Publication,  
1984.

#### 4. QUÍMICA ANALÍTICA AVANÇADA - 60h - 4 Cr.

Estatística aplicada Química Analítica. Equilíbrio químico em sistemas ideais  
e não ideais. Processos de dissolução e precipitação. Teoria das titulações e  
precipitação.

**BIBLIOGRAFIA-** LAITINEN, H. A. & HARRIS, W. E. *Chemical Analysis*, 2nd.  
ed. MacGraw-Hill.

- SEEL, F. *Grundlagen der Chemischen Analyse*, Verlag  
Chemie.

- ECKSCHLAGER, K. **Error Measurements and Results in Chemical Analysis**, Van Nostrand-Reinhold.

**5. QUÍMICA ORGÂNICA AVANÇADA II - 60h - 4 Cr.**

Rearranjos. Reações de oxidação e redução. Compostos de enxofre e fósforo. Reações radicalares. Reações pericíclicas. Fotoquímica. Composto heterocíclicos. Polímeros naturais e sintéticos.

**BIBLIOGRAFIA-** MARCH, J. **Advanced Organic Chemistry**, 3<sup>a</sup> ed., John Wiley & Sons Inc., 1985.

- CAREY, F. A. and SUNDBERG, R. J. **Advanced Organic Chemistry Part A: Structure and Mechanisms**, Plenum Press, 1984.
- CARPENTER, B. K., **Determination of Organic Reaction Mechanisms**, Wiley - Interscience publication, 1984.

**6. MÉTODOS FÍSICOS DE ANÁLISE ORGÂNICA - 60 h - 4 Cr.**

Espectrometria de ressonância magnética nuclear <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C, espectrometria no infravermelho, espectrometria no ultravioleta, espectrometria de massa generalidades, aplicações a problema de análise estrutural de composto orgânicos.

**BIBLIOGRAFIA** - SILVERSTEIN, R.M., BASSLER, G. C. and MORRIL, T.C. **Spectrometric Identification of Organic Compounds**, John Wiley & Sons INC, 1991.

**7. ISOLAMENTO E PURIFICAÇÃO DE PRODUTOS NATURAIS - 60 h - 4 Cr.**

Estudo de processos e técnicas empregadas na separação dos componentes de misturas complexas naturais e/ou de misturas resultantes de reações de síntese.

**BIBLIOGRAFIA** - VOGEL'S, **Textbook of Pratical Organic Chemistry**, Fourth ed., New York, Inc., 1978.

- HARBORNE, J. B. **Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis**, Chapman & Hall, London, 1973.

**8. SÍNTESE ORGÂNICA - 60 h - 4 Cr**

Hidrogenação e desidrogenação. Redução com hidretos metálicos. Redução com metais. Redução com hidrazinas e seus derivados. Oxidação com compostos de Cromo e Manganês. Oxidação com perácidos. Outros métodos de oxidação. Alquilação Condensações aldólica e assemelhadas.

**BIBLIOGRAFIA-** HOUSE, H. O. **Modern Synthetic Reaction**, Second Edition, The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1972.

- MATHIEU, J. & WEILL-RAYNALL, J. **Introduction of One Functional Carbon Atom I**, Georg Thieme Publisher, Stuttgart, 1975.

- IRELAND, R. E. **Síntese Orgânica**, Editor Edgard Blücher, São Paulo, 1971.
- PAQUETTE, L. A. **Modern Heterocyclic Chemistry**, Benjamin/Cummings Publisher Co. Inc., Massachusetts, 1971.

#### 9. ESTEREOQUÍMICA - 30 h - 2 Cr.

Conceitos básicos da estereoquímica. Determinação da configuração espacial. Estereoquímica de alcanos e derivados. Estereoquímica de compostos cíclicos. Estereoquímica de olefinas. Estereoquímica de compostos aromáticos. Estereoquímica de produtos naturais.

**BIBLIOGRAFIA-** ELIEL, E. L. **Stereochemistry of Carbon Compounds**, MacGraw-Hill Book Co. Inc., 1962.

#### 10. POLÍMEROS - 60 h - 4 Cr.

Histórico e conceitos fundamentais. Formação e modificação de polímeros. Processos de polimerização. Peso molecular de polímeros. Morfologia de polímeros. Polinucleotídeos. Proteínas. Polissacarídeos. Madeira e lignina. Borracha natural.

**BIBLIOGRAFIA-** RODRIGUEZ, F, **Principles of Polymer Systems**, MacGraw-Hill Book Co., 1970.

- BILLMEYER JR, F. W. **Ciencia de los Polímeros**, Editorial Reverté, 1978.
- ELIAS, H. G. **Macromolecules**, Vol. 1 e 2, Plenum Press, New York, 1977.
- VOLLMERT, B. **Polymer Chemistry**, Springer Verlag, New York, 1973.
- WHISTLER, R. L. **Industrial Gums-Polysaccharides and their Derivatives**, Academic Press, New York, 1973.

#### 11. OLEOQUÍMICA - 60 h - 4 Cr.

Química dos lipídios: definições e classificações, estruturas e propriedades; extração e fracionamento de lipídios; métodos analíticos para quantificação e identificação de lipídios. Oleoquímica. Introdução: tipos de insumos oleoquímicos; operações e processos oleoquímicos; aspectos sócio-econômicos e ambientais da oleoquímica.

**BIBLIOGRAFIA-** HILDITCH, T. P. & WILLIAMS, P. N. **The Chemical Constitution of Natural Fats**, 14a. ed., Barnes and Noble, Inc., 1964.

- SWERN, D. **Bailey's Industrial Oil and Fats Products**, Vol. 1 e 2, John Wiley & Sons, Inc., 1979.
- APPLEWHITE, T. H. **Bailey's Industrial Oil and Fats Products**, Vol. 3, John Wiley & Sons, Inc., 1985.
- Artigos selecionados de periódicos e de revistas especializadas.

## 12. QUÍMICA BIOORGÂNICA - 60 h - 4 Cr.

Origem das substâncias orgânicas naturais. Principais caminhos de biossíntese. Processos metabólicos primários. Acetídeos-Policetídeos: ácidos graxos, compostos acetilênicos, prostaglandinas. Acetídeos-Policetídeos: macrolídeos, fenóis, tropolonas. Acetídeos-Terpenídeos: classificação, biossíntese da unidade isoprênica, monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos, carotenóides. Chiquimídeos-Fenilpropanóides: ácidos cinâmicos, propenil e alil fenóis, lignina, lignanas e neolignanas. Poliacetichi-quimídeos. Compostos em  $C_6C_3(C_2)_n$ : pironas, estilbenos, flavonóides e neoflavonóides. Biossíntese de alcalóides derivados de aminoácidos alifáticos e aromáticos.

**BIBLIOGRAFIA-** GEISSMAN, T. A. & CROUT, D. H. G. *Organic Chemistry of Secondary Plant Metabolism*, Freeman, Cooper & Co., California, 1969.

## 13. CINÉTICA QUÍMICA - 60 h - 4 Cr.

Introdução. Teoria da colisão, complexo ativado, reações unimoleculares e dinâmica molecular. Reações em solução. Métodos cinéticos para o estudo da reações rápidas. Cinética da oxidação, da hidrogenação e da pirólise.

**BIBLIOGRAFIA-** LAIDLER, K. J. *Chemical Kinetics*, MacGraw-Hill, 1965.  
- FROST, A. A. & PEARSON, R. G. *Kinetic an Mechanism*, Toppan Co.,

## 14. TERMODINÂMICA QUÍMICA - 60 h - 4 Cr.

Termodinâmica dos processos eletroquímicos. Sistemas não termoelásticos. Termodinâmica das superfícies.

**BIBLIOGRAFIA-** McGLASHAN, M. L. *Chemical Thermodynamics*, Academic Press, 1979.

## 15.. QUÍMICA QUÂNTICA - 60 h - 4 Cr.

Mecânica ondulatória. Operadores e momento angular. Átomos multieletrônicos. Métodos aproximados. Rotação e vibração de moléculas. Estrutura atômica. Aplicações moléculas simples.

**BIBLIOGRAFIA-** PILAR, F. L. *Elementary Quantum Chemistry*, MacGraw-Hill, New York, 1968.

## 16. SÍNTESE DE COMPOSTOS INORGÂNICOS - 30 h - 2 Cr.

Introdução. Elementos da primeira série de transição. Química de coordenação: elementos típicos e estereoquímica de compostos, Reações em alta temperatura. Solventes não-aquosos. Polímeros inorgânicos. Técnicas vácuo e atmosfera inerte. Catálise homogênea.

**BIBLIOGRAFIA-**TAUBE, H. *Complex Ions*, Academic Press, New York, 1969.  
- *ADVANCES IN CHEMISTRY. Mechanisms of Inorganic Reactions*, American Chemical Society, 40, 1965.

- HARTLEY, F. R. **Elements of Organo-Metallic Chemistry**, Monographs for Teachers, 26. The Chemical Society, London, 1974.
- BALZANI, V. & CARASSITY, V. **Photochemistry of Coordination Compounds**, Academia Press, New York, 1970.

#### **17. QUÍMICA DE COMPOSTOS DE COORDENAÇÃO- 30 h - 2 Cr.**

Introdução. Propriedades dos metais de transição. Aspectos estruturais. Isomeria. Mecanismo de reação e métodos de síntese. Reações de transferência de elétrons. Reações de substituição. Transposições moleculares e reações dos ligantes coordenados. Química organometálica: estrutura e enlace. Caminho de reações.

**BIBLIOGRAFIA - TAUBE, H. Complex Ions**, Academic Press, New York, 1969.

- **ADVANCES IN CHEMISTRY: Mechanisms of Inorganic Reactions**, American Chemical Society, 40, 1965.
- HARTLEY, F. R. **Elements of Organo-Metallic Chemistry**, Monographs for Teachers, 26. The Chemical Society, London, 1974.
- BALZANI, V. & CARASSITY, V. **Photochemistry of Coordination Compounds**, Academic Press, New York, 1970.

#### **18. MÉTODOS ELETROANALÍTICOS - 30 h - 2 Cr**

Eletrogravimetria. Coulometria. Potenciometria. Polarografia. Voltametria. Amperometria. Fundamentos teóricos. Aparelhagem. Práticas.

**BIBLIOGRAFIA- LINGANE, J. J. Eletroanalytical Chemistry**, Interscience, 1958.

- DURST, R. A. **Ion Selective Electrodes**, Special Publication, 314, Washington DC, National Bureau of Standards, 1969.
- BARD, A. J. **Electroanalytical Chemistry**, A Serie of Advances, Marcel Dekker, 1966.
- CROW, D. R. & WESTWOOD, J. V. **Polarography**, Methuen, 1968.

#### **19. MÉTODOS ESPECTROANALÍTICOS - 45 h - 3 Cr.**

Métodos absorciométricos em geral. Métodos espectrométricos de chama. Espectrografia de emissão. Fluorescência de raios-X. Fundamentos teóricos. Aparelhagem. Práticas.

**BIBLIOGRAFIA- SANDELL, E. B. Colorimetric Determination of Traces of Metals**, John Wiley & Sons, 1959.

- BOLTZ, D. F. **Colorimetric Determination of Nonmetals**, Interscience, 1958.
- ELWELL, W. T. & GIDLEY, G. F. **Atomic-Absorption Spectrophotometric**, Pergamon Press, 1967.

- AHRENS, H. H. & TAYLOR, S. R **Spectrochemical Analysis**, Addison-Wesley, 1961.
- PENKINS, R. & DA VRIES, J. L. **Practical X-Ray Spectrometry**, Springer-Verlag, 1972.

## 20. MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA ANALÍTICA - 30 h - 2 Cr.

Extração por solventes orgânicos. Troca iônica. Cromatografia em papel. Cromatografia em fase gasosa.

**BIBLIOGRAFIA-** MORRISON, G. H, & FREISER, H. **Solvent Extraction in Analytical Chemistry**, John Wiley, New York, 1957.

- RIEMANN, W, & WALTON, H. F. **Ion Exchange in Analytical Chemistry**, Pergamon Press, 1970.
- LEDERER, E. & LEDERER, M. **Chromatography**, Elsevier Publ., Amsterdam, 1957.
- PURNELL, H. **Gas Chromatography**, John Wiley, New York, 1962.

## 21. ETNOBOTÂNICA - 30 h - 2 Cr.

Histórico. Aspectos geográficos e influências nativa portuguesa e africana. Noções de sistemática botânica. Plantas aromáticas. Plantas medicinais. Plantas alimentares Oleaginosas fibrosas e tintoriais. Usos alternativos das essências florestais amazônicas. Outras utilidades das plantas amazônicas.

**BIBLIOGRAFIA -** BERG, M. E. V. D. **Plantas Medicinais na Amazônia:**

Contribuição ao seu conhecimento sistemático, 223 p., CNPq/PTU, 1982.

- HOEHNE, F. C. **Plantas e Substâncias Vegetais Tóxica e Medicinais**, Graphicars, São Paulo-Rio de Janeiro, 1939.
- LE COINTE, P. **Amazônia Brasileira III. Arvores e Plantas Úteis** (indígenas e aclimatadas), nomes vulgares, 2ª ed., Editora Nacional, São Paulo, 1947.

## 22. QUIMIOMETRIA - 60 h - 4 Cr.

Planejamento experimental. Otimização. Reconhecimento de padrões. Calibração multivariada. Aplicação de pacotes de programas a problemas multivariados.

**BIBLIOGRAFIA-** KOWALSKI, B. R. - **Chemometrics: Mathematics and Statistics in Chemistry** - Ed. Nato Asi Series, D. Reidel, Publishing Co., Dordrecht, 1984.

## 23. SEMINÁRIOS DIDÁTICOS E DE PESQUISA - 3 h - 2 Cr

Conferências e palestras de especialistas locais e convidados, além de seminários de pós-graduandos.

**24. TÓPICOS ESPECIAIS EM QUÍMICA** - módulos de 15 h e 1 Cr. cada  
Apresentação pelos membros do corpo docente ou por professores convidados de tópicos novos e de interesse geral.