



PPGQB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA



EM QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA

Ementas das Disciplinas  
Ofertadas em 2015.1



## ÍNDICE

### Ementas das disciplinas que serão ofertadas pelo PPGQB em 2015.1:

Bioquímica Avançada .....	3
Ecologia Química dos Metabólitos Secundários Envolvidos nas Interações entre Plantas e Insetos.....	9
Química Orgânica Avançada I.....	11
Tópicos em Química de Proteínas.....	12
Tópicos em Caracterização de Superfície de Sólidos.....	14
Inovação e Propriedade Intelectual.....	15
Tópicos Especiais em Química Analítica: Quimiometria .....	17
Ecologia das Interações Entre Plantas e Insetos.....	20
Métodos Espectroscópicos de Análise Orgânica.....	22
Química Analítica Avançada I.....	24
Química Organometálica.....	26
Seminários de Química e Biotecnologia I .....	28
Seminários de Química e Biotecnologia II.....	30
Seminários de Química e Biotecnologia III.....	32
Seminários de Química e Biotecnologia IV.....	34
Empreendedorismo e Inovação em Setores Tecnológicos.....	36
Bioeletroquímica.....	39
Eletroquímica Orgânica.....	41
Tópicos em Bioquímica: Metabolismo Energético e Função Mitocondrial.....	44
Nanomateriais .....	46
Polímeros Condutores .....	46
Bioquímica Vegetal .....	47
Cronograma de Matrículas e Início das Aulas .....	49



**Disciplina: Bioquímica Avançada**

**Carga Horária:** 60 horas

**Nº de Créditos:** 04

**Código:** PQB055 **Tipo:** Obrigatória de Domínio Específico

**Profª. Drª.** Sonia Salgueiro Machado

**Horário:** Quintas e Sextas das 08h às 10h

**ATENÇÃO:** A Profa. Sonia Salgueiro pede para informar que precisou alterar o dia da disciplina. Agora, a disciplina será ministrada às quintas e sextas, das 08h às 10h. A referida Professora também informa que ofertará Bioquímica Avançada em 2015.1, mas que em 2015.2 ofertará Enzimologia Geral e Aplicada.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

01 - Biomoléculas - Uma Revisão.

- a) Aminoácidos protéicos e derivados.
  - . propriedades ácido-básicas;
  - . atividade óptica-quiralidade e bioquímica;
- b) Técnicas de purificação de proteínas.
  - . isolamento;
  - . solubilidade;
  - . cromatografias;
  - . eletroforese;
  - . ultracentrifugação;
- c) Estruturas covalentes de proteínas.
  - . determinação da estrutura primária;
  - . modificação de proteínas;
  - . evolução química;
  - . síntese de peptídeos;
- d) Estrutura tridimensional de proteínas.
  - . estrutura secundária;
  - . proteínas fibrosas;
  - . proteínas globulares;
  - . estabilidade de proteínas;
  - . estrutura quaternária;
- e) Enovelamento, dinâmica e evolução estrutural de proteínas.
  - . teoria e prática do enovelamento de proteínas;
  - . dinâmica;



- . evolução estrutural;
- f) Proteínas como microtubulinas, citocromos e pigmentos.
  
- g) Proteínas como capsídeos virais, prions, toxinas e antibióticos.
- h) Imunidade em mamífero.
- i) Coagulação sanguínea.
- j) Motilidade (músculos, cílios e flagelos).
- k) Comunicação bioquímica: hormônios, neurotransmissores e tato.
- l) Proteínas de plantas relacionadas à patogênese (PR-proteínas).
- m) Carboidratos.
  - . Mono, oligo e polissacarídeos;
  - . Exopolissacarídeos de microorganismos;
  - . Glicoproteínas;
- n) Lipídios e membranas.
  - . classificação dos lipídios;
  - . propriedades de agregados lipídicos;
  - . membranas biológicas;
  - . lipoproteínas, quilomicrons e colesterol;
  - . esteróis de microorganismos, fitosteróis e prostaglandinas;
- o) Estrutura química dos nucleotídeos, nucleosídeos e bases nitrogenadas.

## 02 - Princípios de Termodinâmica.

- a) Primeira e segunda leis da Termodinâmica.
- b) Energia livre: o indicador de espontaneidade.
- c) Equilíbrio químico.
- d) Energia livre dependente da concentração.
- e) Mecanismos de reações orgânicas.
- f) Práticas do estudo do metabolismo.
- g) Termodinâmica dos compostos fosforilados.
- h) Reações de óxido-redução.
- i) Termodinâmica da vida.

## 03 - Mecanismos de Ação Enzimática.

- a) Histórico e perspectivas da enzimologia.
- b) Especificidade enzimática.
- c) Coenzimas e cofatores.
- d) Macro e micronutrientes de plantas - função.



- e) Regulação da atividade enzimática.
- f) Classificação das atividades enzimáticas e princípios de nomenclatura.
- g) Reações de hidrólise.
- h) Reações de redução.
- i) Reações de oxidação.
- j) Reações de adição e eliminação.
- k) Reações de transferência.
- l) Reações de halogenação e dehalogenação.
- m) Fontes de enzimas.

04 - Rendimentos de Reações Enzimáticas.

- a) Cinética química.
- b) Cinética enzimática.
- c) Inibição reversível e irreversível.
- d) Efeitos do pH e temperaturas.
- e) Reações bisubstrato.
- f) Derivações de equações de Michaelis Menten.

05 - Mecanismos Catalíticos.

- a) Lisozimas.
- b) Proteases serina.
- c) Glutation-redutase.

06 - Metabolismo de Carboidratos.

- a) Glicogenólise e o papel da epinefrina, norepinefrina, glucagon e AMP cíclico no catabolismo do glicogênio.
- b) Glicólise e degradação de hexoses diferentes da glicólise.
- c) O destino anaeróbico do piruvato - tipos de fermentação ácida ou alcoólica.
- d) Controle do fluxo metabólico.
- e) Glucogênese, gluconeogênese e regulação alostérica do metabolismo do glicogênio.
- f) Termodinâmica do transporte através de membranas (cinética, mecanismos de transporte dirigido ou não por ATP e gradiente de íons).
- g) O ciclo dos ácidos tri-carboxílico (fontes de acetil-coenzima A, enzimas e regulação, natureza anfibólica).
- h) Transporte de elétrons e fosforilação oxidativa (controle da síntese de ATP e gradiente de íons).

- i) O ciclo do glioxalato.
- j) Biossíntese de oligossacarídeos e glicopeptídeos.
- k) A vida do fosfogluconato.
- l) Fotossíntese em microorganismos e vegetais (reações dependentes da luz, pigmentos fotorreceptores, transporte de elétrons em baterias e células vegetais eucariontes, fotossistemas de transporte eletrônico e gradiente de prótons, fotofosforilação cíclica, reações não dependentes da luz, ciclo de Calvin e seu controle, fotorrespiração e ciclo C<sub>4</sub>, proteínas do transporte de elétrons e mecanismo de ação de certos herbicidas).

#### 07 - Metabolismo de Lipídios.

- a) Digestão, absorção e transporte de lipídios;
- b) Oxidação de ácidos graxos;
- c) Corpos cetônicos;
- d) Síntese de ácidos graxos;
- e) Regulação do metabolismo de ácidos graxos;
- f) Metabolismo do colesterol;
- g) Metabolismo dos araquidonatos (prostaglandinas, prostaciclina, tromboxanas e leucotrienos);
- h) Metabolismo de glicolipídios e fosfolipídios.

#### 08 - Ácidos Nucléicos como Veículos da Hereditariedade

- a) Ácido desoxirribonucleico em procariontes e eucariontes (dupla fita, íntrons, éxons, ADN palíndromo);
- b) Fracionamento, sequenciamento e síntese química de oligonucleotídeos;
- c) Enzima de plicação, mecanismo de replicação procariótica e eucariótica;
- d) Reparação do ADN, recombinação e transposons;
- e) Metilação do ADN;
- f) Ácido ribonucleico-ARN-nh, ARN-np, ARN-m, ARN-r, ARN-t;
- g) Organização genômica de células eucariontes;
- h) Controle da expressão gênica e diferenciação celular;
- i) Transcrição e ARN polimerase;
- j) Controle da transcrição em procariontes, processo pós transcricional;
- k) Tradução e controle da tradução em eucariotos, modificação pós tradução;
- l) Degradação de proteínas;
- m) Síntese de polipeptídeos não ribossômicos.



- 09 - Viroses como Paradigmas para Funções Celulares.
- 10 - Metabolismo de Aminoácidos.
- Desaminação de aminoácidos;
  - O ciclo da uréia;
  - Aminoácidos como precursores biossintéticos;
  - Biossíntese de aminoácidos;
  - Fixação de nitrogênio em plantas por bactérias.
- 11 – Metabolismo de Nucleotídeos.
- Síntese de purinas ribonucléicas;
  - Síntese de pirimidinas ribonucléicas;
  - Formação de desoxiribonucleotídeos;
  - Degradação de nucleotídeos;
  - Biossíntese de coenzimas-nucleotídeos.
- 12 - Principais Vias e Estratégias do Metabolismo Energético Humano.
- Compartimentalização em órgãos (cérebro, músculos, tecido adiposo e fígado);
  - Aspectos bioquímicos da nutrição;
  - Adaptação metabólica (fome e diabete Mellitus);
- 13 - Principais Vias e Estratégia do Metabolismo Energético de Microorganismos.
- Compartimentalização em órgãos e em organelas e vesículas específicas;
  - aspectos bioquímicos da nutrição vegetal;
  - Adaptação metabólica a diferentes ambientes.
- 14 - Principais Vias e Estratégias do Metabolismo Energético de Microorganismo.
- Compartimentalização em vesículas;
  - Aspectos bioquímicos da nutrição (nutrientes X esporulação, produção de pigmentos, virulência, dormência, etc.);
  - Adaptação metabólica aos ambientes.
- 15 - Regulação Alostérica e Hormonal do Metabolismo Humano, Vegetal e de Microorganismos.



- a) Modificação covalente e não covalente;
- b) Hormônios da hipófise, hipotálamo, tireóide, pâncreas, supra-renais, ovários e testículos.
- c) Fitohormônios.

## BIBLIOGRAFIA

1. FABER, K. Bio transformations in organic chemistry- Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1992, 319 p.
2. HARPER, H.A. Review of Physiological Chemistry.
3. HEMLEQUEN, V. Molekularbiologie der pflanzen. Gustav Fischer Verlag, Stlettgart, 1990, 312 p.
4. KUCHEL, P. W. & RALSTON, G.B. Biochemistry-theory and Problems of, Mcgrow Hill, Inc., London, 1985, 555p.
5. MONTGMENY, R., CONWAY, T. W. SPECTOR, A.A. Bioquímica – uma abordagem dirigida por caso, 5a Ed. , Ed. Antes médicas LTDA, São Paulo, 1994, 479p.
6. SMITH, C. A. & WOOD, E. J. - Molecular Biology and Biotechninology Chapman & Hall, London, 1991, 247p.
7. STRYER, L - Biochemistry, 3a ed, Freeman & -Cia, New York, 1988.
8. VOET, D. & VOET, J. - Biochemistry. John Willey & Sons ed., New York 1990, 1221p.
9. WILSON, K. & GOULDING, K.H. - A Biologist`s guide to Principles and Techmicqnes & pratical biochemistry - 3rd ed, Cambridge University Press, Cambride, 1993, 396p.





**Disciplina:** Ecologia Química dos Metabólitos Secundários Envolvidos nas Interações entre Plantas e Insetos

**Carga Horária:** 60 horas

**Nº de Créditos:** 4

**Código:** PQB034 **Tipo:** Eletiva

**Profª. Drª.:** Ruth Rufino do Nascimento

**Horário:** Quintas-Feiras das 14h às 17h

**Ementa:** Os modos de comunicação e suas características. Os infoquímicos. A química dos feromônios: volatilidade e estereoquímica. Biogênese dos feromônios. Técnicas empregadas na extração e caracterização dos semioquímicos envolvidos nas interações inter- e intra-específicas.

**Objetivo:** Conhecer os semioquímicos envolvidos nas interações entre plantas e insetos.

### **Conteúdo**

**01-** Os semioquímicos: alomônios, cairomônios, sinomônios e feromônios de himenópteros, lepidópteros, coleópteros e dípteros.

**02-** A Química dos feromônios de himenópteros, lepidópteros, coleópteros e dípteros: volatilidade e estereoquímica.

**03-** Biogênese dos feromônios: biosíntese total (mariposas), seqüestro e síntese “de novo” (dípteros e borboletas).

**04-** Técnicas empregadas na extração e caracterização dos semioquímicos envolvidos nas interações inter- e intra-específicas.



## **Bibliografia**

1. Agosta, W. C. (1992). Chemical Communication-the language of pheromones. Scientific American Library, New York, 178 pp.
2. Gullan, P.J. & Cranston, P.S. 1994. The insects: na outline of entomology. Chapman & Hall, London, 491p.
3. Harborne, J. B. 1988. Introduction to ecological biochemistry. Academic Press. London.
4. Howse, P; Stevens, I. & Jones, O. Insect Pheromones and their use in Pest Management. P. Howse, I. Stevens & O. Jones (Eds.), Chapman & Hall, London, 369 pp.
5. Morgan, E. D. (2004). Biosynthesis in insects. Royal Society of Chemistry, London, 199 pp.



**Disciplina:** Química Orgânica Avançada I

**Carga Horária:** 60 horas

**Nº de Créditos:** 04

**Código:** PQB001 **Tipo:** Obrigatória de Domínio Específico

**Profª. Drª.:** Marília Oliveira Fonseca Goulart

**Horário:** Quartas e Sextas das 16h às 18h

**EMENTA:** Tópicos Fundamentais em teoria de ligação, estereoquímica, análise conformacional e aromaticidade. Intermidiários principais e tipos reacionais básicos, incluindo efeitos dos substituintes e estereoquímicos dinâmica.

**OBJETIVOS:** Visa fornecer aos estudantes de Pós-Graduação a base qualitativa e quantitativa para uma compreensão profunda dos aspectos estruturais dos compostos orgânicos e mecanísticos das reações orgânicas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- 1- Ligação Química e Estrutura
  - 1-1- Tautomerismo, Hiperconjugação e Aromaticidade
- 2- Ácidos e Bases
- 3- Estereoquímica e Análise Conformacional
- 4- Estudo e Descrição de Mecanismos Reacionais
- 5- Intermidiários reativos
  - 5-1- Carbânions
  - 5-2- Carbocátions
  - 5-3- Radicais Livres
  - 5-4- Carbenos
  
- 6- Reações Pericíclicas

**BIBLIOGRAFIA**

- F. A . Carey & R. J. Sundberg Advanced Organic Chemistry, Partes A e B, 3. edição, Plenum Press, Nova Iorque, 1990; 4a. edição, 2002.
- J. B. Hendrickson, D. J. Cram, G. S. Hammond Organic Chemistry, 3. ed., McGraw-Hill-Hill, Nova Iorque, 1970.
- J. March Advanced Organic Chemistry, 4. ed., Wiley, Nova Iorque, 1992.
- I. Fleming Frontier Orbitals and Organic Chemistry, Marcel Dekker, Nova Iorque, 1974.



**Disciplina:** Tópicos em Química de Proteínas

**Carga Horária:** 30 horas

**Nº de Créditos:** 02

**Código:** PQB041 **Tipo:** Eletiva

**Profº. Drº.:** Hugo Juarez Vieira Pereira

**Horário:** Sextas das 10h às 12h

**EMENTA:** Propriedades Químicas dos Aminoácidos e Peptídeos. Estrutura tridimensional das proteínas. Enovelamento protéico e função biológica. Técnicas físicas e químicas de caracterização de proteínas. Quantificação, fracionamento e purificação de proteínas (espectroscopia, eletroforese em gel, cromatografia de afinidade, centrifugação, espectroscopia de massa-eletrospray, raios-X cristalografia).

**OBJETIVOS:** Fornecer conhecimentos básicos para o entendimento da estrutura química das proteínas e suas propriedades físicas e químicas. Conhecer os fundamentos teóricos de técnicas de extração, purificação e elucidação estrutural de proteínas.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

1. Estrutura e propriedades químicas de aminoácidos e natureza da ligação peptídica.
2. Estrutura tridimensional das proteínas.
3. Métodos para separação de proteínas.
4. Ruptura celular e preparo do extrato bruto, fatores que influenciam a solubilidade das proteínas.
5. Separação de proteínas por precipitação.
6. Precipitação Isoelétrica.
7. Solubilidade em altas concentrações salinas ("Salting out"). Precipitação com sulfato de amônio.
8. Precipitação por solventes orgânicos (redução da atividade de água). Detergentes para solubilização de proteínas ligadas a membrana. Métodos cromatográficos usados na purificação de proteínas, separação e caracterização de proteínas por eletroforese: eletroforese para determinação do ponto isoelétrico, eletroforese em condições nativa e desnaturadas, eletroforese Uni e Bi-dimensional.



9. Métodos para caracterizar e elucidar a estrutura protéica: Dicroísmo Circular, Difração de raios-X, Espectrometria de massa (Processo MALD-TOF, MALDI – MS, técnicas de espectrometria de massa por Ionização eletro spray ESI-MS, Ressonância Nuclear Magnética, Espectroscopia Paramagnética).

#### BIBLIOGRAFIA:

- Scope R (1993) Protein Purification: principles and practice, 3ed edition. Springer, New York.
- Janson, J-C & Ryden, L (ed) (1998). Protein Purification: principles, High Resolution Methods and Application, 2<sup>nd</sup>. Wiley-VCH, , New York.
- Chang IF. Mass spectrometry- based proteomic analysis of the epitope-tag affinity Purified protein complexes in eukaryotes. PROTEOMICS 6 (23): 6158-6166 DEC.
- Gumber S, Taylor DL, Whittington RJ. Protein extraction from Mycobacterium avium Subsp paratuberculosis: Comparison of methods for analysis by sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel **electrophoresis**, native PAGE and surface enhanced laser desorption time of flight mass spectrometry; JOURNAL OF MICROBIOLOGICAL METHODS 68 (1): 115-127 JAN 2007.
- Delaplace P, van der Wal F, Dierick JF, et al. Potato tuber **proteomics**: Comparison of two complementary extraction methods designed for 2-DE of acidic proteins. PROTEOMICS 6 (24): 6494-6497 DEC 2006.



**Disciplina: Tópicos em Caracterização de Superfície de Sólidos**

**Carga Horária:** 30h

**Nº de Créditos:** 02

**Código:** PQB037 **Tipo:** Eletiva

**Profª. Drª.:** Rusiene Monteiro de Almeida

**Horário:** Quintas-Feiras das 10h às 12h

**OBJETIVO:**

Introduzir fundamentos teóricos das técnicas de caracterização de superfície de sólidos por microscopia eletrônica, bem como a interpretação dos dados de caracterização. Mostrar a relevância, aplicada e principalmente qualificar o aluno à escolher técnicas de caracterização apropriadas a necessidades de seus sistemas.

**PROGRAMA:**

- Conceitos de sólidos;
- Fundamentação das técnicas de caracterização:
  - Microscopia óptica e eletrônica: microscópio óptico, microscópio eletrônico de varredura (MEV), microscópio de tunelamento e microscópio de força atômica;
  - Adsorção/desorção de N<sub>2</sub> a 77k: BET (área superficial específica) e BJH (volume e diâmetro médio de poros);
  - Outras técnicas relevantes: de fração de raios-X, espectroscopia de absorção no infravermelho e Raman, análise termogravimétrica, entre outras;
- Interpretação dos dados de caracterização.

**BIBLIOGRAFIA:**

1. Ewing, Galen Wood, Métodos Instrumentais de Análise Química (2002);
2. Skoog, Douglas A., Princípios de Análise Instrumental (1972);
3. "Organic and Inorganic Nanostructures", A. Nabok, Artech House (2005);
4. "Nanoparticles – From Theory to Application", G. Schmid, Wiley-VCH (2004);
5. Microscopia dos Materiais. Uma Introdução. Walter Mannheimer, (2002).



**DISCIPLINA:** Inovação e Propriedade Intelectual

**CÓDIGO:** PQB153 **Tipo:** Eletiva

**CARGA HORÁRIA:** 30 horas (02 créditos)

**Profa. Dra.** Sílvia Beatriz Beger Uchôa

**Horário:** Quintas-Feiras das 14h às 16h

### **Ementa:**

Inovação Tecnológica: Conceitos e importância no desenvolvimento econômico. Propriedade Intelectual PI: Conceitos, patentes, marcas, desenho industrial, software, indicações geográficas, cultivares. Patentes: legislação, histórico, estrutura, tramitação no INPI, depósitos em outros países - PCT, período de graça, extinção do privilégio. O papel dos NIT nas ICTs. Informação Tecnológica.

### **Justificativa:**

A academia é a grande geradora de conhecimento no Brasil, no entanto, ainda há pouca transformação deste conhecimento em produtos. Sente-se a necessidade de preparar os pesquisadores para identificar as oportunidades existentes no sistema de PI, tanto no embasamento de novas pesquisas quanto para a proteção da produção gerada.

### **Objetivos**

Ao final do curso o aluno deverá saber identificar uma inovação tecnológica e seu papel no desenvolvimento econômico de uma nação. Entender as diversas formas de proteção da PI. Conhecer uma patente, sua estrutura e a forma de tramitação no INPI. Deverá ser capaz de distinguir entre patentes de invenção, modelos de utilidade, patentes de uso ou de produção de compostos químicos, de processos. Deverá ser capaz de consultar bases de dados de patentes e de marcas. Ao concluir, deverá compreender como os conhecimentos científicos podem ser transferidos para a sociedade, com apropriação, tendo uma visão crítica de quando utilizar cada um dos instrumentos: artigos, patentes, marcas, etc.

### **Programa**

Inovação tecnológica	4h
Propriedade Intelectual	8h
Patentes	8h



Depósito de Patentes em outros países	2h
Papel dos NIT nas ICT's	2h
Informação Tecnológica	4h
Avaliação Final	

### Metodologia de Trabalho:

Aulas expositivas, discussão de artigos científicos e textos de depósitos de patentes, seminários, entre outros.

Metodologia de Avaliação:

Participação, assiduidade, seminários, consulta a bancos de patentes.

### Bibliografia:

- CARLA EUGENIA CALDAS BARROS. **Manual de Direito da Propriedade Intelectual**. Evocati. 2007.

- FORUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. **Manual básico de acordos de parceria de PD&I: aspectos jurídicos**. Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia; org. Luiz Otávio Pimentel. - Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. 158 p.

- WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. World Intellectual Property Indicators. Disponível em:

<http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/statistics/patentes/pdf/941.2010.pdf>

- Leis Vigentes sobre PI.

- Site do INPI: [www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br)

- Site do WIPO: [www.wipo.int](http://www.wipo.int)





**Disciplina:** Tópicos Especiais em Química Analítica: Quimiometria

**Carga Horária:** 30 horas

**Créditos:** 02 **Tipo:** Eletiva

**Código:** PQB157

**Prof. Dr.** Wander Gustavo Botero

**Horário:** Segundas-Feiras das 16h às 18h

**Ementa:** Introdução. Características gerais da Quimiometria. Histórico da Quimiometria. Planejamento experimental e otimização de experimentos. Softwares específicos em Quimiometria. Análise exploratória. Análise de componentes principais (PCA). Análise hierárquica de agrupamentos (HCA). Uso de softwares para HCA e PCA. Estudos de casos. Aplicação em sistemas reais.

**Objetivos:** Fornecer ao aluno subsídios para o bom entendimento dos conceitos fundamentais em Quimiometria, conhecimentos em softwares específicos, estudos de casos com trabalhos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais na área, desenvolvimento e interpretação de gráficos de HCA e PCA. E por fim, espera-se que o aluno esteja apto a aplicar os conceitos estudados no desenvolvimento de seu trabalho de pesquisa.

**Conteúdo Programático:**

Descrição Aulas

1 Introdução: Breve introdução da quimiometria, a importância do uso de análise multivariada em diversas áreas, apresentação de bibliografia, metodologia de trabalho e softwares específicos.

2 Histórico: Breve histórico da quimiometria em nível nacional e internacional, utilizando periódicos específicos na área.

3 Planejamento experimental: Planejamento fatorial, modelos empíricos, superfícies de resposta, exemplos em softwares específicos.

4 Análise de componentes principais: Principais conceitos de PCA, exemplos práticos, uso de softwares.



5 Análise Hierárquica de agrupamentos: Principais conceitos de HCA, exemplos práticos, uso de softwares.

6 Uso de softwares HCA e PCA 047 Estudos de casos: seminários abordando uso de técnicas quimiométricas em diversas áreas

8 Aplicações em sistemas reais: Apresentação de projetos de uso das técnicas estudadas em

**Metodologia de ensino:** Exposições orais, interpretação e discussão de trabalhos publicados em periódicos da área, pesquisa bibliográfica relacionada ao tema da disciplina, aplicação da referida disciplina em sistemas reais.

**Recursos Didáticos:** Retroprojeter, Projetor Multimídia, Recursos computacionais e softwares específicos em Quimiometria.

**Avaliação:** Análise Crítica de Trabalhos, Projeto e/ou Trabalho a ser Desenvolvidas e Apresentadas, Listas de Exercícios e atividades práticas com softwares específicos.

**Referências Bibliográficas:**

1. Neto, B. B.; Scarminio, I. S.; Bruns, R. E. Como fazer experimentos. Editora Bookman, 2009.
2. Martens, H.; Naes, T.; Multivariate Calibration. Chichester: John Wiley & Sons, 1992.
3. Brereton, R. G. "Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant", John Wiley & Sons, Chichester-UK, 2003.
4. Massart, D. L.; Vandeginste, B.G.M.; Deming, S. N.; Michotte, Y.; Kaufman, L. "Chemometrics: A Textbook", Elsevier Science B. V., Amsterdam, 2003.
5. Beebe, K. R.; Pell, R. J.; Seasholtz, M. B. "Chemometrics—A Practical Guide", John Wiley & Sons: New York, 1998.
6. Sharaf, M. A.; Illman, D. L.; Kowalski, B. R. Chemometrics. Wiley, 1986
7. Barros Neto, I. S.; Scarmínio, R. E. B. Planejamento e otimização de experimentos. Campinas: Unicamp, 1995.
8. Analytical Chemistry. New York: Wiley-VCH.



9. Analytica Chimica Acta. New York: Elsevier.
10. Chemom. Intell. Lab.Sys. New York: Elsevier.
11. Journal of Chemical Education. New York: Wiley.



**Disciplina:** Ecologia das Interações Entre Plantas e Insetos

**Carga Horária:** 30 horas.

**Nº de Créditos:** 02

**Código:** PQB130 **Tipo:** Eletiva

**Prof. Dr.** Alessandro Riffel

**Horário:** Quartas-Feiras das 14h às 16h

**EMENTA:** Noções básicas sobre nomenclatura zoológica, identificação, introdução ao estudo das principais ordens de insetos, tipos de reprodução e desenvolvimento de plantas e insetos visando o entendimento das relações intra e interespecíficas dos indivíduos. Técnicas de isolamento e identificação de substâncias voláteis de plantas e insetos e sua utilização no manejo integrado de pragas.

**OBJETIVO GERAL:** Oferecer aos alunos do Curso de Mestrado em Química Orgânica, informações sobre a ecologia das interações entre insetos e plantas.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1.0 - Introdução (comunicação química entre organismos)

2.0 - Os Insetos e o Reino Animal

2.1 - Nomenclatura Zoológica

2.2 - Identificação

2.3 - Ordens de Insetos de Importância Econômica

- a) Hymenoptera;
- b) Díptera;
- c) Coleoptera;
- d) Hemíptera;
- e) Homoptera.

3.0 - Noções Sobre a Morfologia e Fisiologia dos Insetos

4.0 - Reprodução e Desenvolvimento dos Insetos

5.0 - Ciclo Biológico dos Insetos

6.0 - Interações Entre Plantas e Insetos

- a) Terminologia;
- b) Interação Inseto-Planta;
- c) Interação Inseto-Inseto;
- d) Interação Planta-Planta.

7.0 - Técnicas de Isolamento e Identificação de Substâncias Voláteis de Plantas e Insetos



## 8.0 - Emprego dos Semioquímicos no Manejo Integrado de Pragas

### BIBLIOGRAFIA

- 1 - Dent, D. 1991. Insect Pest Management. C.A.B. *international*.
- 2 - Gallo, D. (ed). 1988. Manual de Entomologia Agrícola. Editora Agronômica Ceres, São Paulo.
- 3 - Gullan, P.J. & Cranston, P.S. 1994. The Insects: an Outline of Entomology Chapman & Hall, London.
- 4 - Hummel, H.E. & Miller, T.A. (eds). Techniques in Pheromone Research. *Springer-Verlag*, New York.
- 5 - Harborne, J.B. 1988. Introduction to Ecological Biochemistry. *Academic press*. London.
- 6 - Morgan, E.D. 1990. Preparation of Small-Scale Samples from Insects for Chromatography. *Analytica Chimica Acta*. 236:227-235.
- 7 - Wratten, S.D. & Edwards, P.E. 1981. Ecologia das Interações Entre Insetos e Plantas: Coleção Temas de Biologia. E.P.U./EDUSP, Editora Universitária de São Paulo.



**Disciplina:** Métodos Espectroscópicos de Análise Orgânica

**Carga Horária:** 60 horas

**Nº de Créditos:** 04

**Código:** PQB005 **Tipo:** Obrigatória de Domínio Específico

**Profa. Dra.** Lúcia Maria Conserva

**Novo Horário:** Quintas e Sextas das 08h às 10h

**EMENTA:** Conceituação básica indispensável ao estudo sobre os principais métodos físicos de caracterização de compostos orgânicos: espectroscopia de absorção no infravermelho (IV), ultravioleta (UV-VIS), ressonância magnética nuclear de hidrogênio (RMN  $^1\text{H}$ ) e espectrometria de massas (EM).

**OBJETIVO GERAL:** Conhecer os conceitos teóricos dos principais métodos físicos (IV, UV, RMN  $^1\text{H}$  e EM) e treinar como utilizá-los para a solução de problemas de identificação e/ou determinação estrutural.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Conhecer o funcionamento de cada técnica e de seu respectivo equipamento. Identificar e diferenciar as funções orgânicas. Integrar as informações obtidas nas diferentes técnicas para a identificação de compostos orgânicos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Introdução geral; importância e aplicações.

**Módulo I: Espectroscopia na Região do Infravermelho (IV)**

Teoria e base física do fenômeno; equipamento IV-FT e manuseio de amostra; modos normais de vibração de moléculas poliatômicas; frequências características de grupos funcionais (ligações simples, duplas, triplas, aromáticos, compostos carbonílicos, compostos halogenados, etc); manuseio de tabelas de correlação e análise de espectros.

**Módulo II: Espectroscopia na Região do Ultravioleta/Visível (UV/VIS)**

O Espectro visível e o espectro eletromagnético; base física do fenômeno; o espectro UV/visível e suas características; leis de absorção da luz e suas limitações; instrumentação e manuseio de amostra para análise; transições eletrônicas e a influência de solventes; desdobramento de termos espectroscópicos (cromóforo, auxocromo, efeitos batocrômico, hipsocrômico, hiperocrômico e hipocrômico); principais tipos de cromóforos; correlações espectrais: efeitos de substituintes (regras empíricas para olefinas, sistemas de conjugação estendida, compostos carbonílicos e aromáticos; compostos heteroaromáticos; aspectos stereoquímicos; análise de espectros.

**Módulo III: Ressonância Magnética Nuclear de Hidrogênio (RMN  $^1\text{H}$ )**

Definição, aplicação e evolução histórica da RMN e da instrumentação; princípios básicos de RMN e o fenômeno da RMN; lei de distribuição de Boltzmann e mecanismos de relaxamento; manuseio de amostras e solventes em RMN; deslocamento químico e



fatores que influencia; integração; acoplamento spin-spin e equivalência química, magnética e acidental; constantes de acoplamento; troca química inter- e intramoleculares e mudanças conformacionais; correlação de dados e análise de espectros de primeira e de segunda ordem. Assuntos complementares: efeito de solventes em RMN, reagentes de deslocamento, NOE e interação do hidrogênio com outros núcleos.

#### **Módulo IV: Espectrometria de Massas (EM) e Aplicação Conjunta das Técnicas**

Técnica e Instrumentação; detecção de íons: resolução, transmissão e modos de varredura; principais técnicas de ionização [ionização por elétrons (IE), ionização química (CI), Fast-Atom-Bombardment (FAB), Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization (MALDI), Electron-Spray Ionization (ESI)]; isótopos, íons positivos, negativos, moleculares e reações íons-molécula; análise aritmética e mecanística do espectro: fragmentação e rearranjos característicos de compostos orgânicos; análise e interpretação de espectros. Assuntos complementares: GC/MS, LC/MS, MS/MS, MS/MS/MS, etc.

**METODOLOGIA DE ENSINO E RECURSOS DIDÁTICOS:** A disciplina será desenvolvida utilizando-se exposição oral com auxílio do quadro de escrever, retroprojetor, projetor de slides, software educacional, resolução de espectros e exercício.

#### **BIBLIOGRAFIA**

1. Silverstein, R.M.; Webster, F.X.; Kiemle, D.J., *Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos*, 6ª e 7ª Eds., Editora LTC, Rio de Janeiro, 2000 e 2007.
2. **Pavia, D.L.; Lampman, G.M.; Kriz, G.S., *Introduction to Spectroscopy*, Brooks/Cole-Thomson Learning, 3<sup>th</sup> Ed., 2001.**
3. Barbosa, L.C.A., *Espectroscopia no Infravermelho na Caracterização de Compostos Orgânicos*, Ed. UFV, Viçosa, 2007.
4. McLafferty, F.W.; Turecek, F. *Interpretation to Mass Spectrometry* - University Science Books, California, 2001.
5. Ashcroft, A.E., *Ionization Methods in Organic Mass Spectrometry* – The Royal Society of Chemistry, 1997.
7. Gil, V.M.S., Geraldés, C.F.G.C. - *Ressonância Magnética Nuclear: Fundamentos, Métodos e Aplicações*, 2a. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.
8. Williams, D.H., Fleming, I., *Spectroscopic Methods in Organic Chemistry*, 5<sup>th</sup> ed., McGraw-Hill, London, 1995.

#### **Bibliografia Complementar:**

Textos e problemas de outras fontes, incluindo artigos de periódicos e uso de programas computacionais.



**Disciplina:** Química Analítica Avançada I

**Carga Horária:** 60 horas

**Nº de Créditos:** 04

**Código:** PQB060 **Tipo:** Obrigatória de Domínio Específico

**Profa. Dra.** Janaína H. Bortoluzzi e **Prof. Dr.** Josué Carinhanha C. Santos

**Horário:** Segundas e Quartas das 14h às 16h

**Ementa:**

Conceitos sobre os métodos de análise com ênfase em técnicas espectrofotométrica, fluorimetria, luminescência e quimiluminescência. Detalhar os aspectos quantitativos envolvendo as técnicas supracitadas, destacando aplicações e limitações. Desenvolver senso crítico quanto à escolha da técnica analítica mais adequada para realização de análise, aberto de amostras por via úmida, tratamento estatístico de resultados, linearidade e curvas polinomiais, comparação e tratamento estatístico dos resultados obtidos, etc. Busca-se também desenvolvimento de trabalhos experimentais utilizando inicialmente a espectrofotometria como técnica analítica. Abordagem teórica e prática de técnicas de análise em fluxo como **FIA**, **SIA**, **BIA**, etc utilizando detecção espectrofotométrica e quando possível, quimiluminescente.

**Objetivos:**

Desenvolver habilidade teórico/prático quanto aos métodos ópticos de análise, princípios de funcionamento dos métodos, escolha de metodologias, técnicas de abertura de amostras para análise, resolução de problemas de interferentes, metodologias envolvendo adição de padrão convencional, noções e aplicações de análises químicas por injeção em fluxo, análise estatística de resultados e testes de linearidade.

**Conteúdo Programático:**

1. Métodos ópticos de análise.
2. Classificação dos métodos ópticos de análise.
  - 2.1 Métodos envolvendo absorção de fótons.
  - 2.2 Métodos envolvendo emissão de fótons.
  - 2.3 Métodos envolvendo o espalhamento de fótons.
  - 2.4 Métodos envolvendo a reflexão de fótons.
3. Componentes físicos e eletrônicos.
4. Fontes de Excitação, sistemas de detecção e aquisição de dados.





5. Equipamentos comercialmente disponíveis.
6. Técnicas de Abertura de amostras.
7. Análise de constituintes em nível de traços.
  - 7.1. Técnicas de separação
  - 7.2. Metodologias de pré-concentração
8. Tratamento estatístico de resultados – Métodos da curva de referência, Testes de linearidade e curvas polinomiais, adição de padrões, limites de detecção e quantificação, validação de metodologias analíticas e métodos oficiais de análises.
9. Tendências e perspectivas das técnicas ópticas de análises.

#### **Bibliografia:**

1. T. R. Crompton, **Determination of Anions: A guide for the Analytical Chemistry,**
2. T. Nowicka-jankowska; K. gorczynska; A. Michalik and E. Wietska, **Analytical Visible and Ultraviolet Spectrometry,**
3. Jose A. C. Broekaert, **Analytical Atomic Spectrometry With Flames and Plasmas,**
4. P. C. Meier and R. E. Zund, **Statistical Methods in Analytical Chemistry,**
5. W. J. Younden and H. Steiner, **Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists,**
6. A. M. Garcia-Campana; W. R. G. Baeyens and A. Garcia-Campana, **Chemiluminescence in Analytical Chemistry,**
7. L. Sommer, **Analytical Absorption Spectrophotometry in the Visible and Ultraviolet,**
8. Z. Marckzenko, **Separation and Spectrophotometric Determination of Elements,**
9. F. D. Snell, **Photometric and Fluorometric Methods of Analysis-Nonmetals.**



**Disciplina:** Química Organometálica

**Carga horária:** 60 horas

**Nº de Créditos:** 04

**Código:** PQB072 **Tipo:** Eletiva

**Prof. Dr.** Mario Roberto Meneghetti

**Horário:** Quintas-Feiras das 17h às 19h

**Ementa:**

Conhecimento dos aspectos gerais da química organometálica em nível estrutural e estudos de reatividade e aplicação em catálise.

**Objetivos:**

O curso tem como finalidade proporcionar ao aluno, ao fim do período, as condições mínimas para compreender os princípios gerais da química organometálica, focando, principalmente, as propriedades químicas e as aplicações desses compostos.

**Conteúdo Programático:**

**Parte I. Princípios Básicos**

1. Estrutura e Ligação
2. Relação entre estado de Oxidação e Configuração de Eletrônica
3. Ligação  $\sigma$  e  $\pi$  em Complexos Organometálicos
4. Visão da Química Organometálica em Função dos Ligantes
  - 4.1. Halogênios, Oxigênio, Enxofre e Nitrogênio
  - 4.2 Fosfinas
  - 4.3. Hidretos
  - 4.4. Alquils, Arils e Vinils
  - 4.5. Carbonils
  - 4.6 Carbenos e Carbinos
  
5. Reações Organometálicas
  - 5.1. Introdução
  - 5.2. Reações de Substituição
  - 5.3. Processos Associativos-Dissociativos
  - 5.4. Processos Oxidação-Redução
  - 5.5. Cisão Homolítica e Heterolítica
  - 5.6. Ativação C-H e C-C, etc
6. Reações Intramoleculares



- 6.1. Ataque Nucleofílico e Eletrofílico em Ligantes Coordenados a Metais de Transição
- 6.2. Metalacido

## **Parte II. Processos Catalíticos Homogêneos**

1. Hidrogenação
2. Hidrossilação
3. Polimerização de Olefinas e Acetilenos
4. Reações Catalíticas envolvendo Monóxido de Carbono

### **Bibliografia:**

1. C. Elschenbroich, A. Salzer, *Organometallics A Concise Introduction*, VCH Publishers, New York, 1989.
2. J. P. Collman, L. S. Hegedus, J. R. Norton, R. G. Finke, *Principles and Applications of Organotransition Metal Chemistry*, University Science Books, Mill Valley, California, 1987.
3. R. H. Crabtree, *The Organometallic Chemistry of the Transition Metals*, John Wiley & Sons, New York, 1988.
4. G. W. Parshall, S. D. Ittel, *Homogeneous Catalysis*, John Wiley & Sons, New York, 1992.
5. D. F. Shriver, P. W. Atkins, *Química Inorgânica*, Bookman, Porto Alegre, 2003.



**DISCIPLINA:** Seminários de Química e Biotecnologia I (Mestrado)

**Carga Horária:** 30 horas

**Créditos:** 02

**Código:** PQB177 **Tipo:** Obrigatória de Caráter Geral

**Professoras Responsáveis:** Profa. Dra. Ana Catarina R. Leite e Profa. Dra. Janaína H. Bortoluzzi

**Horário:** Segundas-Feiras das 08h às 10h

**Ementa:** A presente disciplina se justifica pela necessidade de uma maior interação do pós-graduando com linhas de pesquisa distintas, fornecendo-lhes uma visão científica abrangente, estratégias de abordagem, metodologias e avanço das diversas áreas científicas. Os alunos irão analisar criticamente trabalhos científicos que não necessariamente fazem parte da sua área, como também discutir os resultados apresentados com o palestrante. Serão convidados como seminaristas pesquisadores do Brasil e do exterior que ministram conferências das suas pesquisas em Química, Biotecnologia, e áreas relacionadas.

A disciplina será oferecida em todos os semestres e pode ser cursada pelos alunos inscritos no programa de mestrado e doutorado.

### **Conteúdo Programático Teórico-Prático**

O conteúdo será posteriormente determinado pelos palestrantes convidados, representando suas linhas de pesquisa e publicações. De modo geral, os palestrantes ministrarão temas de interesse nas áreas de Química e Biotecnologia, contemplando as principais linhas de pesquisa de vanguarda na ciência nacional e internacional.



## **METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO**

A avaliação final será feita pelos professores responsáveis levando em consideração os critérios:

- Frequência (mínima de 75%)

Não será atribuída falta ao aluno que estiver participando de congresso no dia da apresentação do seminário. Neste caso o aluno deverá apresentar ao professor o certificado de participação no congresso.

## **BIBLIOGRAFIA**

As mais diversas citadas e apresentadas pelos ministrantes, entre elas, artigos de acesso em base de dados científicos (Web of Science, Science direct; Scopus, SciFinder, PubMed; etc).



**DISCIPLINA: Seminários de Química e Biotecnologia II (Mestrado)**

**Pré-Requisito:** Ter cursado Seminários de Química e Biotecnologia I

**Carga Horária:** 30 horas

**Créditos:** 02

**Código:** PQB181 **Tipo:** Obrigatória de Caráter Geral

**Professoras Responsáveis:** Profa. Dra. Ana Catarina R. Leite e Profa. Dra. Janaína H. Bortoluzzi

**Horário:** Segundas-Feiras das 08h às 10h

**Ementa:** A presente disciplina se justifica pela necessidade de uma maior interação do pós-graduando com linhas de pesquisa distintas, fornecendo-lhes uma visão científica abrangente, estratégias de abordagem, metodologias e avanço das diversas áreas científicas. Os alunos irão analisar criticamente trabalhos científicos que não necessariamente fazem parte da sua área, como também discutir os resultados apresentados com o palestrante. Serão convidados como seminaristas pesquisadores do Brasil e do exterior que ministram conferências das suas pesquisas em Química, Biotecnologia, e áreas relacionadas.

A disciplina será oferecida em todos os semestres e pode ser cursada pelos alunos inscritos no programa de mestrado e doutorado.

### **Conteúdo Programático Teórico-Prático**

O conteúdo será posteriormente determinado pelos palestrantes convidados, representando suas linhas de pesquisa e publicações. De modo geral, os palestrantes ministrarão temas de interesse nas áreas de Química e Biotecnologia, contemplando as principais linhas de pesquisa de vanguarda na ciência nacional e internacional.



## **METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO**

A avaliação final será feita pelos professores responsáveis levando em consideração os critérios:

- Frequência (mínima de 75%)
- O mestrando deverá apresentar um seminário com foco em sua área de pesquisa e receberá o devido conceito em função de sua apresentação.

Não será atribuída falta ao aluno que estiver participando de congresso no dia da apresentação do seminário. Neste caso o aluno deverá apresentar ao professor o certificado de participação no congresso.

## **BIBLIOGRAFIA**

As mais diversas citadas e apresentadas pelos ministrantes, entre elas, artigos de acesso em base de dados científicos (Web of Science, Science direct; Scopus, SciFinder, PubMed; etc).



**DISCIPLINA: Seminários de Química e Biotecnologia III (Doutorado)**

**Carga Horária:** 30 horas

**Créditos:** 02

**Código:** PQB182 **Tipo:** Obrigatória de Caráter Geral

**Professoras Responsáveis:** Profa. Dra. Ana Catarina R. Leite e Profa. Dra. Janaína H. Bortoluzzi

**Horário:** Segundas-Feiras das 08h às 10h

**Ementa:** A presente disciplina se justifica pela necessidade de uma maior interação do pós-graduando com linhas de pesquisa distintas, fornecendo-lhes uma visão científica abrangente, estratégias de abordagem, metodologias e avanço das diversas áreas científicas. Os alunos irão analisar criticamente trabalhos científicos que não necessariamente fazem parte da sua área, como também discutir os resultados apresentados com o palestrante. Serão convidados como seminaristas pesquisadores do Brasil e do exterior que ministram conferências das suas pesquisas em Química, Biotecnologia, e áreas relacionadas.

A disciplina será oferecida em todos os semestres e pode ser cursada pelos alunos inscritos no programa de mestrado e doutorado.

**Conteúdo Programático Teórico-Prático**

O conteúdo será posteriormente determinado pelos palestrantes convidados, representando suas linhas de pesquisa e publicações. De modo geral, os palestrantes ministrarão temas de interesse nas áreas de Química e Biotecnologia, contemplando as principais linhas de pesquisa de vanguarda na ciência nacional e internacional.





## **METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO**

A avaliação final será feita pelos professores responsáveis levando em consideração os critérios:

- Frequência (mínima de 75%)

Não será atribuída falta ao aluno que estiver participando de congresso no dia da apresentação do seminário. Neste caso o aluno deverá apresentar ao professor o certificado de participação no congresso.

## **BIBLIOGRAFIA**

As mais diversas citadas e apresentadas pelos ministrantes, entre elas, artigos de acesso em base de dados científicos (Web of Science, Science direct; Scopus, SciFinder, PubMed; etc).



**DISCIPLINA: Seminários de Química e Biotecnologia IV (Doutorado)**

**Pré-Requisito:** Ter cursado Seminários de Química e Biotecnologia III

**Carga Horária:** 30 horas

**Créditos:** 02

**Código:** PQB183 **Tipo:** Obrigatória de Caráter Geral

**Professoras Responsáveis:** Profa. Dra. Ana Catarina R. Leite e Profa. Dra. Janaína H. Bortoluzzi

**Horário:** Segundas-Feiras das 08h às 10h

**Ementa:** A presente disciplina se justifica pela necessidade de uma maior interação do pós-graduando com linhas de pesquisa distintas, fornecendo-lhes uma visão científica abrangente, estratégias de abordagem, metodologias e avanço das diversas áreas científicas. Os alunos irão analisar criticamente trabalhos científicos que não necessariamente fazem parte da sua área, como também discutir os resultados apresentados com o palestrante. Serão convidados como seminaristas pesquisadores do Brasil e do exterior que ministram conferências das suas pesquisas em Química, Biotecnologia, e áreas relacionadas.

A disciplina será oferecida em todos os semestres e pode ser cursada pelos alunos inscritos no programa de mestrado e doutorado.

**Conteúdo Programático Teórico-Prático**

O conteúdo será posteriormente determinado pelos palestrantes convidados, representando suas linhas de pesquisa e publicações. De modo geral, os palestrantes ministrarão temas de interesse nas áreas de Química e Biotecnologia, contemplando as principais linhas de pesquisa de vanguarda na ciência nacional e internacional.



## **METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO**

A avaliação final será feita pelos professores responsáveis levando em consideração os critérios:

- Frequência (mínima de 75%)
- O doutorando deverá apresentar um seminário com foco em sua área de pesquisa e receberá o devido conceito em função de sua apresentação.

Não será atribuída falta ao aluno que estiver participando de congresso no dia da apresentação do seminário. Neste caso o aluno deverá apresentar ao professor o certificado de participação no congresso.

## **BIBLIOGRAFIA**

As mais diversas citadas e apresentadas pelos ministrantes, entre elas, artigos de acesso em base de dados científicos (Web of Science, Science direct; Scopus, SciFinder, PubMed; etc).



**Disciplina: Empreendedorismo e Inovação em Setores Tecnológicos**

**Carga Horária:** 60 horas

**Créditos:** 02 **Tipo:** Obrigatória de Domínio Específico

**Prof. Dr.** Josealdo Tonholo

**Horário:** Terças-Feiras das 09h à 18h (com 1h de intervalo)

**PÚBLICO-ALVO:** Estudantes de Pós-Graduação em Química, Biotecnologia, Materiais, Economia e áreas afins

**EMENTA:** Estímulo ao empreendedorismo inovador, com ênfase na geração e gestão de negócios inovadores nas áreas tecnológicas,

**OBJETIVOS:** A disciplina é destinada a desenvolver a habilidade empreendedora de alunos de pós-graduação em Química, Materiais, Economia e áreas afins, com estudos de casos e dinâmicas que estimulem a estruturação de atividades empreendedoras e promoção da inovação de base tecnológica. São tratados temas relacionados à Propriedade Intelectual e Sistemas de Inovação.

**VAGAS:** 30 vagas para alunos regulares e 10 vagas para alunos especiais

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

- Análise de potencialidades/oportunidades no setor Químico/Tecnologia
- Dinâmica “Ilha das Flores”
- Características Empreendedoras
- Ciclo de vida de uma empresa
- O paradigma do Ensino do Empreendedorismo
- A Universidade e o Empreendedorismo
- A geração de negócios inovadores
- O processo do novo negócio
- O ciclo de estímulo ao negócio inovador
- O ensino do empreendedorismo – o Por Quê em 15 motivos
- Causas para empreender
- Quem são os empreendedores?
- A teoria visionária
- O programa REUNE
- Redes de relações
- O Plano de negócios
- Empreendedor x gerente
- Idéia x invenção x oportunidade
- A Inovação
- O povo brasileiro é inovador ou criativo?
- Dilemas da Organização Inovadora



- A práxis da inovação tecnológica
- Fluxo de informação entre Universidade e indústria
- Patentes, Proteção Intelectual, transferência de tecnologia – legislação e uso
- A Sociedade do Conhecimento x Sociedade Industrial
- Incubadora de Empresas
- Processos e competências típicos de incubadoras e parques
- O Movimento Brasileiro de Incubadoras e Parques
- O financiamento ao Movimento
- Fomento ao Desenvolvimento C&T
- O financiamento à tecnologia
- A PITCE e a PDP
- Parques – Inovação e Empreendedorismo
- Modelos de Parques Tecnológicos
- Estratégia de posicionamento do Movimento (esferas da inovação)

## **METODOLOGIA**

Seminários, discussão em grupo  
Revisões críticas  
Apresentações dos alunos  
Ensino e aconselhamento pelos pares  
Resolução de problemas reais  
Debates  
Casos  
Análise de incidentes críticos  
Imagens de papel e auto-identificação  
Aprendizagem baseada no projeto  
Abordagem de consultor/conselheiro  
Aprendizado experimental  
Avaliação pessoal ou dos parceiros  
Investigação  
Brainstorming  
Plano de negócios

## **BIBLIOGRAFIA E MATERIAL DE CONSULTA OBRIGATÓRIA:**

DOLABELA, F. ; O Segredo de Luiza, Cultura, Cultura, 1998.  
DOLABELA, F. ; Quero Construir minha história, Sextante, 2009.  
PRICE, R.W., Roadmap for entreperneurial success, AMACON, 2004.  
Paladino, G.G. e Medeiros, L.A (ORG); Parques Tecnológicos e Meio Urbano, ANPROTEC/SEBRAE, 1997  
Guedes M. e Fórmica, P. (org); A Economia dos Parques Tecnológicos; ANPROTEC, 1997.



O ESTÍMULO AO EMPREENDEDORISMO NOS CURSOS DE QUÍMICA: FORMANDO QUÍMICOS EMPREENDEDORES; Maria H. Araújo et alli, *Quim. Nova*, Vol. 28, Suplemento, S18-S25, 2005  
Foresight 2020 -Economic, Industry and corporate trends The Economist Intelligence Unit, 2006.

**Consulta obrigatória:**

Artigos das Revistas *Locus* e *Locus Científico* (Edições da ANPROTEC)  
Artigos da Revista Brasileira de Inovação e Parcerias Estratégicas (MCT/CGEE)  
Vídeos sobre Cultura Empreendedora postados no Youtube  
Filme : *Fitzcarraldo*, Werner Herzog, 158 min, 1982  
Vídeo: *Inovadores – Ford, Newton – Gates*, The Biography Channel, 132 min, 2010.



### **Disciplina: Bioeletroquímica**

**Carga Horária:** 60 Horas

**Créditos:** 04 créditos **Tipo:** Eletiva

**Profa. Dra.** Fabiane Caxico de Abreu Galdino

**Horário:** Quartas das 10h às 12h e Sextas das 14h às 16h

**Ementa:** Introdução geral, Grupos orgânicos eletroativos, correlação eletroquímica versus atividade biológica, mecanismos de ação de drogas, Bioeletroquímica, bioeletrocatalise e bioeletroanálise, Biossensores enzimáticos, Genossensores, imunossensores, Análises in vivo.

#### **Conteúdo programático:**

- Introdução geral
- Fundamentos de eletroquímica
- Técnicas e parâmetros eletroquímicos
- Processos diretos e indiretos
- Sumário técnicas eletroanalíticas
- Microeletroquímica
- Grupos funcionais eletroativos
- Grupos farmacóforos
- Meios reacionais
- Correlação eletroquímica vs atividade biológica
  - Mecanismos de ação de drogas
  - Estresse oxidativo
  - Alquilação biorredutiva
  - Bioeletroquímica: Origem e conceito.
  - Bioeletrocatalise e bioeletroanálise: conceitos fundamentais
  - Biossensores
- Definição
- Componentes biológicos
- Tipos de imobilização
  - Transdutores ópticos e piezoelétrico



- Transdutores potenciométricos e amperométricos
- Aplicações: - Biossensores enzimáticos; - Biossensores de DNA; - Imunossensores ; Análises in vivo..

### **Bibliografia:**

- Brian R. Egdins. Chemical sensors and biosensors. John Wiley&Sons. England. 2004
- Alice J. Cunnigham. Bioanalytical sensors. John Wiley&Sons, EUA, 1998 - Brett, A.M.O.;
- Brett, C.M.A. Electroquímica - Princípios, Métodos e Aplicações. Coimbra : Livraria Almedina, p. 415, 1996.;
- Charles P. Poole Jr, Frank J. Owens. Introduction to nanotechnology. John Wiley&Sons. 2003; George S. Wilson (Ed.) Bioelectrochemistry. Bard-Stratmann. Encyclopedia of Electrochemistry. Volume 9.;
- Joseph Wang, Analytical Electrochemistry. John Wiley & Sons. 2006; Lund, H. Hammerich, O. Organic Electrochemistry, 4a. Edição, N. Y. Marcel Dekker, 2001.;
- Turner, A., Karube, I., Wilson, G. Biosensors, Fundamentals and applications, Oxford, 1987.;
- C.J. VanOs, M.H.V. Van Regenmortel (ed.), Immunochemistry, Marcell Dekker, 1994.;
- Artigos atuais selecionados em periódicos internacionais: (Biosensors & Bioelectronics; Sensors & Actuators B: Chemical; Analytical Chemistry; Analytica Chimica Acta; Analytical Letters.; Electroanalysis; The Analyst)





**Disciplina: Eletroquímica Orgânica**

**Carga Horária:** 60 horas

**No de Créditos:** 04

**Código:** PQB022 **Tipo:** Eletiva

**Profa. Dra.** Marília Oliveira Fonseca Goulart

**Horário:** Segundas-Feiras das 16h às 18h

**OBJETIVO:**

O curso de Eletroquímica Orgânica visa demonstrar o alcance e os limites da eletroquímica orgânica: seus princípios, métodos, problemas, utilidade em síntese e na elucidação de mecanismos de reações orgânicas, em seus aspectos mais qualitativos.

**JUSTIFICATIVA:**

A disciplina faz parte do elenco de disciplinas específicas da área de Eletroquímica, podendo também ser frequentada por alunos interessados em síntese orgânica. É fundamental para alunos interessados em eletrossíntese.

**EMENTA:**

Histórico e potencialidades da eletroquímica. Princípios e métodos em aspectos relativos à elucidação dos eventos que acompanham etapas de transferência eletrônica. Problemas práticos em Eletrólises. Modificações eletroquímicas de grupos funcionais escolhidos. Eletrossíntese indireta. Comparação entre métodos químicos e eletroquímicos.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

I- Introdução

I-1 Conceito e potencialidades

I-2 Histórico

II- Princípios e Métodos

II-1 Conceitos Básicos

II-1-1 Aspectos fundamentais da reação de transferência eletrônica.

II-1-2 Aspectos fundamentais dos fenômenos eletródicos.

II-1-2-1 Visão geral de uma cela eletroquímica

- A cela eletroquímica
- O sistema solvente-eletrólito de suporte
- A região eletrodo-interface

II-1-2-2 Visão geral de uma reação eletródica

- A transferência eletrônica
- O transporte de massa
- A interação entre a transferência eletrônica reversível e irreversível
- Reações químicas acopladas



- III- Elucidação de Reações Eletroquímicas Orgânicas - Alguns exemplos
- IV- Problemas Práticos em Eletrossíntese
- V- Eletrossíntese Industrial: alguns exemplos
- VI- Eletroquímicas de Grupos Especiais de Compostos
- VI-1 Redução Catódica de Nitrocompostos
- VI-2 Redução Catódica de Compostos Carbonílicos
- VI-3 Oxidação de Fenóis
- VI-4 Oxidação de Kolbe
- VII Eletrossíntese indireta
- VIII Comparação Química-Eletroquímica

### BIBLIOGRAFIA INDICADA

1. Degner, D.; Organic Electrochemistry in Industry, em E. Steckhan (ed.) Topics in Current Chemistry, vol. 148, 1, Springer-Verlag, Berlim, 1988
2. Utley, J.; *Chemistry & Industry*, (1994), 215.
3. Fry, A.J.; *Aldrichimica Acta*, (1993), **26**, 3.
4. Lund, H.; Baizer, M.M.; Organic Electrochemistry, Marcel Dekker, New York, 2. ed, 1983.
5. Lund, H.; Baizer, M.M.; Organic Electrochemistry, Marcel Dekker, New York, 3. ed, 1991
6. Lund, H.; Hammerich, O., Organic Electrochemistry, Marcel Dekker, New York, 4. ed., 2001.
7. Shono, T.; Electroorganic Chemistry as a new tool in organic synthesis, Springer-Verlag, Berlim, 1984.
8. Shono, T. Electroorganic synthesis, Academic Press, Londres, 1991.
9. Fry, A.J. Synthetic Organic Electrochemistry, John Wiley, New York, 1989
10. Genders, J. D.; Pletcher, D.; Electrosynthesis from laboratory, to pilot, to production, The Electrosynthesis Company Inc., New York, 1990
11. Niyazymbetov, M. E.; Evans, D.H.; *Tetrahedron*, (1993), **49**, 9627.
12. Ebersson, L.; Electron Transfer in Organic Chemistry, Springer Verlag, Berlim, 1987.
13. Brett, C.M.A.; Brett, A.M.O.; Electrochemistry Principles, Methods and Applications, Oxford University Press, Oxford, 1993.
14. Fry, A.J.; Britton, W. E.; Topics in Organic Electrochemistry, Plenum Press, New York, 1986.
15. Steckhan, E. Organic Syntheses with Electrochemically Regenerable Redox Systems em Topics in Current Chemistry, vol. **142**, 1, Springer-Verlag, Berlim, 1987.
16. The Southampton Group, Instrumental Methods in Electrochemistry, Ellis Horwood, 1985.
17. Revisões recentes.
18. <http://www.bath.ac.uk/~chsacf/solartron/electro/html/int.htm>



1. Lund, H.; Baizer, M.M.; Organic Electrochemistry, Marcel Dekker, New York, 2. ed, 1983.
2. Lund, H.; Baizer, M.M.; Organic Electrochemistry, Marcel Dekker, New York, 3. ed, 1991
3. Lund, H.; Hammerich, O., Organic Electrochemistry, Marcel Dekker, New York, 4. ed., 2001.
4. Shono, T. Electroorganic synthesis, Academic Press, Londres, 1991.
5. Fry, A.J. Synthetic Organic Electrochemistry, John Wiley, New York, 1989
6. Brett, C.M.A.; Brett, A.M.O.; Electrochemistry Principles, Methods and Applications, Oxford University Press, Oxford, 1993.
7. The Southampton Group, Instrumental Methods in Electrochemistry, Ellis Horwood, 1985.
8. Revisões recentes.
  1. Christopher Batchelor-McAuley, Edmund J. F. Dickinson, Neil V. Rees, Kathryn E. Toghill, and Richard G. Compton. New Electrochemical Methods. [dx.doi.org/10.1021/ac2026767](https://doi.org/10.1021/ac2026767) | Anal. Chem. 2012, 84, 669–684
  2. Allen J. Bard and Royce W. Murray. Electrochemistry. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1209943109](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1209943109)
  3. Henning Lund From synthetic organic chemistry to electrochemistry J Solid State Electrochem (2011) 15:1733–1751.
  4. Abdelaziz Houmam **Electron Transfer Initiated Reactions: Bond Formation and Bond Dissociation.** *Chem. Rev.* **2008**, *108*, 2180–2237.
  5. Jun-ichi Yoshida,\* Kazuhide Kataoka, Roberto Horcajada, and Aiichiro Nagaki. **Modern Strategies in Electroorganic Synthesis.** *Chem. Rev.* **2008**, *108*, 2265–2299
  6. **Henning Lund. A Century of Organic Electrochemistry.** *Journal of The Electrochemical Society*, **149** 4 S21-S33, 2002.



**Disciplina:** Tópicos em Bioquímica: Metabolismo Energético e Função Mitocondrial

**Carga Horária:** 30 h

**Créditos:** 02

**Código:** PQB174 **Tipo:** Eletiva

**Profa. Dra.** Ana Catarina Rezende Leite

**Horário:** Segundas-Feiras das 14h às 16h

**Ementa:** A partir dos conceitos básicos e através de uma abordagem integrada (bioquímica e biologia molecular), propiciar uma compreensão sólida das principais linhas de investigação sobre os múltiplos papéis de da mitocôndria. Os diversos papéis da mitocôndria em diversas patologias de grande relevância, principalmente nas dislipidemias. Envolvimento da integridade mitocondrial na aterosclerose e na hipertrigliceridemia e finalmente o papel fundamental na mitocôndria na morte celular.

#### **Conteúdo Programático Teórico-Prático:**

Unidade 1. Metabolismo de Carboidratos

Unidade 2. Metabolismo de Lipídios

Unidade 3. Metabolismo de Proteínas

Unidade 4. Mitocôndria: do ciclo de Krebs à fosforilação oxidativa

Unidade 5. Mitocôndria como fonte geradora de EROS

Unidade 6. Transição de Permeabilidade Mitocondrial

Unidade 7. Proteínas desacopladoras mitocondriais (UCP`s)

Unidade 8. Hipertrigliceridemia e Bioenergética Mitocondrial

Unidade 9. Relação entre mitocôndria a Aterosclerose

Unidade 10. Mitocôndria e morte celular

#### **METODOLOGIAS DE ENSINO:**

Seguindo o cronograma, serão realizadas aulas expositivas utilizando recursos audiovisuais e quadro.



Discussões dirigidas sobre o conteúdo programático para checagem de assimilação da matéria.

### **METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO**

Serão realizadas de acordo com as normas vigentes no curso de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia.

### **BIBLIOGRAFIA**

1. NICHOLLS, D.G.; FERGUSON, S.J. Bioenergetics. 3ª ed. Academic Press
2. LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L; COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 4ª ed. Sarvier.
3. AUGUSTO, O. Radicais Livres Bons, Maus e Naturais. 1ª ed. Oficina de Textos.
4. CURI R., Entendendo a Gordura - Os Ácidos Graxos, 1ª ed. Manole.
5. METZLER, D.E.; Biochemistry, The chemical reactions of living cells, 2nd ed Elsevier



**Disciplina: Nanomateriais**

**Carga Horária:** 30 h

**Créditos:** 02

**Código:** PQB184 **Tipo:** Eletiva

**Profa. Dra.** Monique Gabriella Angelo da Silva

**Horário:** Quartas-Feiras das 08h às 10h

**Ementa:** Aspectos gerais da nanociência e nanotecnologia. Físico-química de superfícies sólidas. Métodos de obtenção de: filmes finos, nanopartículas metálicas e poliméricas, nanotubos de carbono, sistemas automontados, compósitos, híbridos e materiais encapsulados. Nanocatalisadores. Principais técnicas de caracterização óptica e microscopia eletrônica. Aplicações de nanomateriais.

**Disciplina: Polímeros Condutores**

Aguardando Ementa

**Carga Horária:** 60 h

**Créditos:** 04

**Código:** PQB088 **Tipo:** Eletiva

**Profa. Dra.** Adriana Santos Ribeiro

**Horário:** Terças e Sextas das 10h às 12h



## Disciplina: Bioquímica Vegetal

**Carga Horária:** 60 h

**Créditos:** 04

**Código:** PQB052 **Tipo:** Eletiva

**Profa. Dra. Ana Maria Queijeiro López**

**Horário:** Terças-Feiras das 14h às 18h

---

**EMENTA:** Descrição: Este curso enfatiza aspectos avançados da bioquímica que são específicos para as plantas em geral, as interações de plantas com o meio ambiente, e da exploração humana de plantas por meio da biotecnologia.

### Objetivos:

- Estudar a estrutura e funções da célula vegetal, iniciando pela parede celular das plantas, o processo de fotossíntese, a estrutura da clorofila e demais pigmentos fotossintéticos, a absorção de energia da luz, os fotossistemas, a reação de Hill, cadeia transportadora de elétrons e síntese de ATP em plantas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> e CAM, além da fixação de CO<sub>2</sub> (ciclo de Calvin Benson), via de Hatch & Slack e fotorrespiração.
- Compreender a conversão de nitrogênio em amônia e outros compostos nitrogenados, a biossíntese de alcalóides e suas funções biológicas.
- Compreender a síntese e função de Terpenos e terpenóides, compostos fenólicos e Fitohormônios e compostos relacionados. Metodologia e Avaliação:
- Aulas expositivas, com projeção multimídia, e apresentação de dois seminários por aluno, relativo a artigos científicos temáticos e sugeridos pelo professor, além de um estudo dirigido com questões dos temas discutidos em aula e uma revisão bibliográfica na forma de artigo com no mínimo 10 e no máximo 15 páginas mais as referências bibliográficas, sobre um metabólito “secundário” que beneficie diretamente a humanidade (como a farmacêutica, perfume ou aroma, mais forte produto de madeira, etc.) ou indiretamente (aumento do rendimento através da



resistência do patógeno, a resistência ao frio, etc.), sugerindo uma proposta de como uma planta poderia ser manipulada para realizar um ganho biotecnológico desse produto. Conteúdo Programático: 1) Introdução – Visão Geral da Célula Vegetal e do Metabolismo em Geral 2) Mecanismos de regulação metabólica:

- regulação a nível de transcrição e pós-tradução (luz, cálcio, metabólitos, hormônios); sistemas tioredoxina, fosforilação/desfosforilação, transdução de sinal; enzimas alostéricas 3) Metabolismo primário – carbono:

- Fotossíntese: assimilação C3, C4, CAM; fotorrespiração; captação de energia luminosa

- Polissacarídeos: de reserva, de parede celular; metabolismo, regulação

- Respiração: energética–conceito de energia livre; glicólise/gliconeogênese; fermentação – hipoxia; regulação; respiração mitocondrial; via pentose; beta oxidação 4) Metabolismo primário – nitrogênio:

- Redução e assimilação do nitrato: fontes de N inorgânico; absorção; enzimas da redução e assimilação; regulação, fatores ambientais; interação com a fotossíntese. Assimilação do enxofre.





## **CRONOGRAMA DE MATRÍCULAS E INÍCIO DAS AULAS**

### **Matrículas institucionais para alunos ingressantes em 2015.1:**

**Data:** 09 e 10/03/15

**Horário:** Das 8h às 14h

**Local:** Secretaria do PPGQB

### **Matrículas em disciplinas para alunos especiais:**

**Período:** 16/03/15 a 17/03/15

**Horário:** Das 8h às 14h

**Local:** Secretaria do PPGQB

### **Matrículas em disciplinas para alunos regulares do PPGQB:**

**Período:** 18/03/15 a 20/03/15

**Horário:** Das 8h às 14h

**Local:** Secretaria do PPGQB

### **Início das Aulas do PPGQB**

**Data:** 23/03/2015

**Mario Roberto Meneghetti**  
Coordenador do PPGQB/UFAL

**Ana Catarina Rezende Leite**  
Vice-Coordenadora do PPGQB/UFAL

**Anderson Carlos de C. Omena**  
Secretário do PPGQB/UFAL

Maceió, 06 de Março de 2015.