

## **DISCIPLINA: Bioestatística I**

Ementa:

Visão crítica da Bioestatística com ênfase na análise de dados e nos conceitos estatísticos.

Normas técnicas para tabelas e gráficos

Análise de dados através de tendência média e dispersão.

Modelagem de dados com distribuição normal.

Análise de relação e correlação de variáveis.

## **DISCIPLINA: Bioestatística II**

Ementa:

Planejamento de experimentos e a descrição de amostras e resultado.

Planejamento de amostragem e experimentos.

Experimentos com grupo controle.

Experimentos pareados e não-pareados, modelos probabilísticos.

Testes de significância, qui-quadrado, não-paramétricos e outros.

## **DISCIPLINA: Bioinformática Aplicada**

Ementa:

Introdução aos principais algoritmos de análise e programação focando a aplicação de ferramentas de bioinformática para a análise e tratamento de dados biológicos.

Ênfase também será dada ao desenvolvimento de construção de algoritmos e programas, dos métodos numéricos utilizados em taxinomia molecular e bioinformática. O curso terá aulas teóricas e práticas no laboratório de informática.

Pré-requisitos desejáveis: Introdução à Bioinformática (pós-graduação em Biotecnologia); Filogenia Molecular (pós-graduação em Biotecnologia) ou Taxonomia molecular (Curso de Biologia – graduação).

## **DISCIPLINA: Bioinorgânica**

Ementa:

Elementos essenciais em sistemas biológicos. Os metais de transição: elementos traços e ultra-traços.

Diferentes funções desempenhadas por metaloproteínas. (2) Métodos físicos usados em Química

Bioinorgânica. Caracterização estrutural. (3) Proteínas dependentes de Ferro. Bio-disponibilidade e Absorção do Ferro. Hemeproteínas. Sistemas Não-Hemínicos. (3) Metabolismo do Cobre. Proteínas envolvidas no transporte deste metal: tioneínas, ceruloplasmina e superóxido dismutase.

Oxidases e oxigenases. (4) A Química do Oxigênio. Espécies reativas e danos oxidativos. Influência de radicais livres e elementos traços na saúde e doenças humanas. (5) Homeóstase do Manganês. Proteínas dependentes deste metal: Mn-SOD, Mn-catalases e foto-sistema II. (7) Sistemas-Modelo de Metaloenzimas de ferro, cobre e manganês: preparação, caracterização e estudos de reatividade. (8) Outros metais. (9) Aspectos Toxicológicos e Medicinais

## **DISCIPLINA: Biossegurança – Aspectos legais e éticos da Biotecnologia**

Ementa:

Propriedade industrial, lei de proteção de cultivares.

Biossegurança, uso e comercialização de organismos geneticamente modificados, rotulação de produtos transgênicos, etc.

Bioética.

Potencialidades e limites da tecnologia do DNA recombinante.

Esta disciplina será ministrada por professores convidados da própria Universidade e de outras instituições

## **DISCIPLINA: Biotecnologia e Preservação do Ambiente**

Ementa:

• Biotecnologia aplicada ao ambiente: geração de produtos e tecnologia de recuperação ambiental.

• Tratamento biológico de solos e sedimentos

• Tratamento biológico de águas contaminadas

• Tratamento biológico de resíduos sólidos

• Reciclagem de lixo urbano

• Produção de enzimas oxidativas e sua aplicação ambiental

- Testes utilizando microrganismos para detecção de poluentes
- Biossensores

### **DISCIPLINA: Cinética Enzimática**

Ementa:

I. Conceitos Gerais.

1. Enzimas como Catalisadores Biológicos
2. Determinação das Enzimas
3. Cinética Enzimática
4. Estudo do mecanismo Cinético

II – Cinética Enzimática

1. Efeito de Ligantes: Determinação de  $K_m$  ( $K_s$  e  $V_{max}$  ( $K_{cat}$ ), Inibição Enzimática, sistemas “puros”, Inibição Enzimática, sistemas “mistos” (inibição parcial), Ativação Enzimática, Modificação química de enzima, Enzimas e moduladores alostéricos, Reações Enzimáticas envolvendo dois substratos e dois produtos (Bi-Bi)
2. Efeito do pH na Catálise: Determinação dos pKs de grupos prototrópicos influentes na catálise, obtenção do pH ótimo, Determinação de  $V_{max}$  e  $K_m$  independentes de pH, Efeito do pH na modificação da enzima por reagentes químicos, determinação do pK da reação, Efeito da adição de solventes orgânicos nos pKs
3. Efeito da temperatura na Catálise: Determinação da energia de ativação (Arrhenius), Cálculo de entalpia e entropia (Van't Hoff)
4. Mecanismos Catalíticos: Catálise ácido-base, Catálise covalente, Catálise envolvendo metal.

### **DISCIPLINA: Conservação e Uso dos Recursos Genéticos**

Ementa:

Evolução e história da biodiversidade, Natureza e valor da biodiversidade, Definição e importância dos recursos naturais, Conservação de recursos genéticos: uma necessidade sócio-econômica, Agricultura e recursos genéticos, Alterações ambientais e seu impactos sobre os recursos genéticos, Origem e manutenção da variabilidade genética, Estoques, populações, demes e outros conceitos, problemas genéticos com populações pequenas. Reprodução em cativeiro e reintrodução. Recursos vegetais e animais na produção de alimentos. Metodologias moleculares aplicadas à conservação dos bancos genéticos.

### **DISCIPLINA: Controle biológico e seu valor biotecnológico**

Ementa:

Princípios do controle biológico na agricultura. Vantagens e desvantagens em relação ao uso de agroquímicos. Controle microbiológico de insetos-praga de plantas cultivadas: Controle por fungos; controle por vírus; controle por bactérias. Controle microbiano de doenças vegetais. Importância e uso de microrganismos endofíticos no controle de doenças animais e humanas. Melhoramento de microrganismos utilizados no controle biológico, por meio de técnicas clássicas e de engenharia genética. Exemplos de sucesso no controle biológico no Brasil e no mundo. Aspectos legais da utilização de microrganismos em controle biológico.

### **DISCIPLINA: Custos e Finanças em Biotecnologia**

Ementa:

Uso de calculadoras financeiras e planilhas eletrônicas. Métodos de cálculo de custos e despesas em empresas e projetos. Juros, correção monetária e riscos financeiros. Análise da viabilidade econômico-financeira de projetos de biotecnologia. Financiamentos e sistemas de amortizações. Armadilhas financeiras.

### **DISCIPLINA: Estágio Docente**

Ementa:

Apresentação e discussão de elementos pedagógicos relevantes para o ensino superior. Acompanhamento pedagógico de uma disciplina de graduação escolhida pelos alunos. Elaboração de um projeto para melhoramento pedagógico da disciplina acompanhada, com auxílio e supervisão de docentes da própria disciplina e da área Pedagógica.

## **DISCIPLINA: Filogenia Molecular**

Ementa:

Introduzir conceitos teórico-filosóficos de sistemática filogenética bem como as metodologias empregadas com enfoque em dados moleculares. Introduzir conhecimentos de biologia e evolução molecular (relacionados aos ácidos nucleicos e proteínas) aplicados à metodologia filogenética. Conhecer e praticar as ferramentas de computação (aplicativos em DOS e Windows) relacionadas às metodologias de análise filogenética, empregando dados moleculares e de outras fontes. Desenvolver projeto de estudo filogenético que será apresentado por cada aluno no final da disciplina.

## **DISCIPLINA: Fundamentos da tecnologia do DNA Recombinante**

Ementa:

Estrutura e função do DNA.

Manipulação e clonagem de fragmentos de DNA; Enzimas de restrição e vetores de clonagem.

Métodos de análise de seqüências de DNA: sequenciamento, PCR, hibridação.

Controle da expressão gênica em eucariotos e procariotos. Sistemas heterólogos.

## **DISCIPLINA: Fundamentos de Bioinformática**

Ementa:

Introdução básica à informática para estudantes da área de Biotecnologia, focando conceitos básicos de hardware e software. Definição dos conceitos de sistema operacional e aplicativos. Introdução ao uso do sistema operacional LINUX, comparando com MS-Windows. Introdução a algoritmos e programas.

Introdução à linguagem Perl.

## **DISCIPLINA: Genética e Biotecnologia de Fungos**

Ementa:

-Introdução. Isolamento de mutantes em fungos;

-Ciclo sexual e parassexual em fungos;

-Tecnologia do DNA recombinante em fungos;

-Biotecnologia de fungos. Exemplos.

## **DISCIPLINA: Interações planta-microrganismos e seu valor biotecnológico**

Ementa:

Biodiversidade microbiana. A microbiota associada aos vegetais: fixadores de nitrogênio, fungos micorrízicos, endófitos, epífitos e patógenos.

Processos de detecção e isolamento de microrganismos associados aos vegetais.

Processos de determinação da variabilidade genética em microrganismos que habitam as plantas.

Importância biotecnológica dos microrganismos que vivem em associação com plantas.

Tecnologia do DNA recombinante em microrganismos que interagem com vegetais.

## **DISCIPLINA: Introdução à Ciência de Colóides**

Ementa:

Conceitos em microbiologia básica, cinéticas microbianas, biofilmes, reatores, lagoas aeróbias e anaeróbias, lodos ativados, tratamento de água potável, desintoxicação de compostos perigosos e biorremediação.

## **DISCIPLINA: Linguagem Científica**

Ementa:

O curso será constituído de aulas teóricas, práticas, estudos de caso com diversos professores do curso de Pós-graduação em Biotecnologia com experiência de publicar em revistas nacionais e internacionais.

Nas aulas teóricas introdutórias serão abordados os aspectos gerais sobre a importância de publicar os resultados de uma pesquisa, tipo e escolha da revista, idioma de publicação, itens que compõe cada tipo de artigo científico, tipos de artigos: artigo completo, short communication e artigos de revisão (review); apresentação de um exemplo de cada tipo de artigo; o que é índice de Impacto (I.S.I. – Institute for Scientific Information) das revistas e sobre a qualidade das revistas, de acordo com a CAPES (Qualis A, B, C – Revistas Nacionais e Internacionais), como seguir a instrução de autores de cada revista. Apresentação de modelo de carta de encaminhamento e de carta-resposta de artigo para publicação. Exemplos do procedimento de publicação de um artigo: encaminhamento, revisão, correções, proofs, publicação final e solicitações de

artigos à editora. Análise de exemplos de artigos enviados e aceitos, ou não.

Na segunda parte do curso, professores do curso de pós-graduação em Biotecnologia proferirão seminários sobre sua experiência em publicar seguido na aula seguinte de uma discussão sobre um artigo já publicado pelo professor.

### **DISCIPLINA: Marcadores Moleculares em Biotecnologia**

Ementa:

Introdução ao estudo de marcadores polimórficos

RFLP

Mini e micro-satélites

RAPD

AFLP

Identificação humana pelo DNA; exames de paternidade. Aplicações agropecuárias.

### **DISCIPLINA: Metabolismo Intermediário**

Ementa:

Introdução ao metabolismo. Princípios de bioenergética

Membranas e organelas subcelulares

Receptores e transporte

Oxidações biológicas I (enzimas oxidativas e coenzimas, ciclo do ácido cítrico, estrutura mitocondrial, transporte de elétrons, fosforilação oxidativa e seus mecanismos)

Oxidações Biológicas II (enzimas, oxidantes, coenzimas e transportadores) Metabolismo de carboidratos

Metabolismo de lipídios

Metabolismo de aminoácidos em plantas e microrganismos

Metabolismo de aminoácidos em mamíferos e seus destinos metabólicos

Metabolismo de aminoácidos: outros aspectos

Metabolismo dos purino e pirimidino nucleotídeos.

### **DISCIPLINA: Metodologia de Pesquisa**

Ementa:

O método científico.

Objetivo do orientador.

Elementos principais de um projeto de pesquisa

Procedimento para realizar um levantamento bibliográfico

Leitura e análise de artigos científicos

Regras da ABNT

Escrita de dissertações e teses (introdução, metodologia, resultados, discussões e conclusões)

Apresentação de seminários, painéis, qualificações e defesas de dissertações.

### **DISCIPLINA: Nanobiotecnologia**

Ementa:

Introdução: nanotecnologia e nanobiotecnologia.

Sistemas biomiméticos.

Sistemas carregadores de drogas.

Micelas, micelas reversas e microemulsões.

Vesículas e lipossomas.

Ciclodextrinas.

Nanopartículas e nanoesferas.

Filmes ultrafinos nanoestruturados.

Biosensores.

Sistemas para transfecção gênica.

### **DISCIPLINA: Princípios de Biotecnologia**

Ementa:

A Biotecnologia. Conceito e definições. Sua importância e impactos.

Metodologias mais utilizadas em biotecnologia; metodologias convencionais e atuais.

Biotecnologia nas áreas de agropecuária e agroindústria.

Biotecnologia das áreas de saúde e nutrição.

Biotecnologia na área energética.

Biotecnologia e meio ambiente.

Aspectos legais da biotecnologia.

A Biotecnologia no terceiro milênio.

### **DISCIPLINA: Quimiometria I**

Ementa:

Estatística elementar e suas aplicações, Planejamentos fatoriais, Blocagem, Planejamentos Fatoriais fracionários, Como construir modelos empíricos, Superfícies de respostas, Modelamento de Misturas e Otimização simplex.

### **DISCIPLINA: Seminários I**

Ementa:

Serão convidados docentes da nossa Universidade e docentes e pesquisadores de outras instituições de ensino e pesquisa do país e exterior para ministrarem palestras semanais aos alunos e demais interessados em aspectos atuais e relevantes da biotecnologia. Os seminários terão periodicidade semanal, pelo período de um semestre. A coordenação ficará a cargo de um ou dois docentes do programa e haverá rodízio anual da coordenação da disciplina. Os alunos também participarão com apresentação de seminários, sendo um deles sobre seu trabalho de dissertação de mestrado e outro relativo a um assunto a ser designado pelos coordenadores da disciplina.

### **DISCIPLINA: Seminários II**

Ementa:

Serão convidados docentes da nossa Universidade e docentes e pesquisadores de outras instituições de ensino e pesquisa do país e exterior para ministrarem palestras semanais aos alunos e demais interessados em aspectos atuais e relevantes da biotecnologia. Os seminários terão periodicidade semanal, pelo período de um semestre. A coordenação ficará a cargo de um ou dois docentes do programa e haverá rodízio anual da coordenação da disciplina. Os alunos também participarão com apresentação de seminários, sendo um deles sobre seu trabalho de dissertação de mestrado e outro relativo a um assunto a ser designado pelos coordenadores da disciplina.

### **DISCIPLINA: Taxonomia de Microrganismos**

Ementa:

Introdução à evolução e diversidade microbiana: microorganismos procariotos (arqueobactérias e eubactérias), eucariotos (fungos e protozoários) e vírus. Classificação, nomenclatura e identificação.

Aspectos históricos da taxonomia microbiana. Sistemática e hierarquia taxonômica. Sistemas de classificação, características e estratégias mais utilizadas na taxonomia dos principais grupos de microorganismos.

Classificação morfológica, bioquímica, molecular e genômica. Impedimentos taxonômicos. Construção de árvores filogenéticas.

### **DISCIPLINA: Tecnologia dos Processos Fermentativos**

Ementa:

Introdução, Metabolismo microbiano; Processos Fermentativos; Bioquímica das Fermentações; Balanço da Fermentação; Síntese de Metabólitos Primários e Secundários; Processos de Interesse Industrial, Bioreatores e Desenvolvimento de um processo fermentativo

### **DISCIPLINA: Tópicos Atuais em Biologia Molecular e Genética: Genômica Estrutural e Funcional**

Ementa:

Esta disciplina pretende mostrar aos alunos, de uma maneira eminentemente prática, as modernas abordagens em larga escala para análise estrutural e funcional dos genes, de organismos procarióticos assim como eucarióticos. Serão revistos técnicas e conceitos básicos de Biologia Molecular e Genômica e os alunos os aplicarão em atividades de construção e utilização de bibliotecas genômicas, fracionamento e caracterização de ácidos nucleicos, seqüenciamento de DNA e análise computacional de seqüências. A análise da expressão

gênica em larga escala será abordada através da execução e avaliação dos resultados de experimentos de hibridação competitiva em microarrays.

### **DISCIPLINA: Tópicos Atuais em Taxonomia Animal**

Ementa:

As profundas mudanças na sistematização da biodiversidade, a partir do estabelecimento dos métodos da Sistemática Filogenética por Hennig em 1950, exigem mudanças radicais na forma de se entender a zoologia. Intimamente ligada à teoria da evolução, a sistemática filogenética, é uma ferramenta importante para a unificação das diversas áreas das ciências biológicas, propiciando estudos mais completos de biologia comparada. Noções de sistemática são importantes para a formação de qualquer pesquisador que trabalhe com a biodiversidade animal, mesmo para aquele que não trabalha especificamente com sistemática. O entendimento das classificações contemporâneas e das fundamentações teóricas em que elas se baseiam é imprescindível para que se possa entender o significado, o alcance e as limitações dessas classificações

### **DISCIPLINA: Tópicos Atuais em Taxonomia Vegetal**

Ementa:

Estudo taxonômico e evolutivo das principais divisões do Reino Vegetal, dando ênfase aos sistemas filogenéticos. Os principais grupos de Criptógamas e Fanerógamas serão estudados, desde as circunscrições taxonômicas (com as devidas caracterizações morfológicas e bioquímicas) até as suas relações filogenéticas. Será abordado o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, assim como conceitos teórico-filosóficos que envolvem as classificações fenéticas e filogenéticas.

### **DISCIPLINA: Tópicos Básicos em Biotecnologia: área de Ciências Biológicas I**

Ementa:

Tópicos básicos sobre a evolução, a química das células, os métodos para estudá-las e os principais fundamentos de biologia molecular. A biologia molecular das células e o fluxo da informação genética (DNA? RNA? Proteína). Organização dos genomas celulares; Replicação, manutenção e rearranjos do DNA genômico; Síntese e processamento do RNA. Síntese, processamento e regulação protéica.

### **DISCIPLINA: Tópicos Básicos em Biotecnologia: área de Ciências Biológicas II**

Ementa:

Estrutura e função celular: Núcleo celular; Organelas citoplasmáticas; Citoesqueleto e Superfície Celular. Mecanismos de regulação celular.

Sinalização Celular; o Ciclo Celular e a Morte Celular.

### **DISCIPLINA: Tópicos Básicos em Biotecnologia: área de Ciências Exatas**

Ementa:

1. Espectroscopia Vibracional na Região do Infravermelho

Introdução Teórica

Equipamento e acessórios

Aplicações a sistemas de interesse biológico

2. Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear

Teoria de Ressonância Magnética Nuclear

Espectrômetros de RMN

RMN de próton

RMN de <sup>13</sup>C

3. Espectroscopia de Absorção Molecular na Região do Ultravioleta/Visível

Espectroscopia de absorção no UV/Vis – Princípios e Teoria.

Espectroscopia de absorção no UV/Vis – aula prática: verificação da Lei de Lambert-Beer.

4. Fluorimetria

Introdução Teórica: Princípios e Métodos.

5. Análise Termogravimétrica

Princípios de Análise Térmica

Termogravimetria

Equipamentos e condições Experimentais

Aplicações a Sistemas de Interesse Biológico

### **DISCIPLINA: Tópicos em Química Analítica: Química Ambiental**

#### **Ementa:**

Será realizada uma abordagem química do ambiente, com ênfase em sistemas aquáticos e solo, apresentando os principais processos químicos nesses compartimentos e comportamento de poluentes orgânicos e inorgânicos.

Serão também descritas sucintamente as principais técnicas analíticas utilizadas na área.

### **DISCIPLINA: Tópicos Especiais em Diversidade Biológica**

#### **Ementa:**

A disciplina abordará a caracterização do termo diversidade biológica, considerando-o sob os seguintes aspectos: de espécie que inclui toda a gama de organismos na Terra, desde as bactérias e protistas até reinos multicelulares de plantas, animais e fungos; variação genética tanto entre as populações geograficamente separadas como entre os indivíduos de uma mesma população e por último entre as comunidades biológicas nas quais as espécies vivem e de ecossistemas nos quais as comunidades se encontram. Será dada ênfase à diversidade biológica como um recurso global, para ser registrada, usada e, acima de tudo preservada, principalmente em relação às condições dos países tropicais.