



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – DCB**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E BIOLOGIA  
MOLECULAR – PPGGBM



**PROJETO PEDAGÓGICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR DA UESC – CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO (2017 – 2020)**

Ilhéus – BA  
29 de maio de 2021

## CONTEÚDO

### **1 CONCEITO E DEFINIÇÃO**

- 1.1 REGULAMENTAÇÃO E CONTEXTO HISTÓRICO
- 1.2 ÁREA DE INSERÇÃO E DEMANDA
- 1.3 OBJETIVOS
- 1.4 PERFIL PROFISSIONAL

### **2 ESTRUTURA E EXECUÇÃO**

- 2.1 COMPONENTES CURRICULARES DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
- 2.2 INTEGRAÇÃO GRADUAÇÃO, TRABALHO E PÓS- GRADUAÇÃO
- 2.3 DISCIPLINAS E LINHAS DE PESQUISA
- 2.4 ESPAÇOS PEDAGÓGICOS E DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA

### **3 TESES E DISSERTAÇÕES**

- 3.1 INCENTIVO À DIVERSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS E RESULTADOS
- 3.2 INTEGRAÇÃO EM EQUIPES DE ORIENTAÇÃO
- 3.3 INTEGRAÇÃO PESQUISA SOCIEDADE
- 3.4 TEMÁTICAS DE ARTIGOS E OUTRAS PRODUÇÕES E SUAS CONEXÕES COM A SOCIEDADE

### **4 ANEXO**

Ementas e bibliografias das disciplinas do PPGGBM da UESC

# **PROJETO PEDAGÓGICO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR – CURSOS DE MESTRADO E DOUTORADO**

Coordenadora: Profa. Dra. Janisete Gomes da Silva Miller

Vice Coordenador: Prof. Dr. Ronan Xavier Corrêa

## **1 CONCEITO E DEFINIÇÃO**

### **1.1 REGULAMENTAÇÃO E CONTEXTO HISTÓRICO**

Este projeto pedagógico dos cursos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual de Santa Cruz – PPGGBM/UESC, o qual orientou o programa neste quadriênio de 2017 a 2020, foi atualizado com base no “Workshop de Avaliação e Planejamento” deste programa em 2017 com a participação dos professores, estudantes e técnicos desse programa. Após sua aprovação pelo Colegiado do PPG-GBM, o projeto foi materializado na forma do regimento interno aprovado pelo Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão da UESC (Resolução CONSEPE 40/2018 - Anexo I). O presente texto representa um ajustamento desse regimento às diretrizes da área de “Ciências Agrárias I” da CAPES. Portanto, trata-se de um projeto recém-atualizado coletivamente a partir de diferentes momentos de participação de professores, estudantes e funcionários, devidamente aprovado pela UESC e que busca atender às diretrizes nacionais da CAPES para cursos da área de Ciências Agrárias.

O PPGGBM foi criado pela UESC em 2001 e recomendado pela CAPES em 2002, quando se iniciou a primeira turma de mestrado. Posteriormente, foi incluído o nível de doutorado em 2006. Desde 2013, o programa alcançou nota 5 na avaliação pela CAPES, com conceito muito bom em todos os quesitos, e vem desenvolvendo com base na atuação proativa do corpo docente, do qual uma parte dos docentes praticamente iniciou suas carreiras docentes com a criação desse programa e consolidou-as concomitantemente ao crescimento e consolidação deste PPG.

Em sua origem, o curso foi criado para conferir qualificação científica aos egressos dos cursos de ciências biológicas, agronomia e áreas afins da UESC, bem como para qualificar profissionais de diferentes organizações locais. Posteriormente, passou a receber candidatos provenientes de diferentes estados, principalmente do nordeste brasileiro. A partir de 2010, o curso passou a enviar seus estudantes para estágio doutorado sanduíche no exterior, principalmente em Universidades europeias e americanas. Além disso, passou a receber anualmente alunos estrangeiros (5 a 10 % das vagas), principalmente dos países da América do Sul, América Central, Caribe e Moçambique. O corpo docente também possui formação obtida em diferentes universidades brasileiras e estrangeiras, são bolsistas produtividade e atuam em redes dinâmicas de pesquisa, envolvendo instituições nacionais e estrangeiras. Suas publicações e patentes depositadas apresentam conhecimentos e soluções técnicas com relevância local e reconhecimento pela comunidade científica nacional e internacional.

### **1.2 ÁREA DE INSERÇÃO E DEMANDA**

A UESC tem como prioridade a formação de profissionais altamente capacitados e o desenvolvimento de projetos relevantes para o desenvolvimento sustentável da macrorregião em que está inserida (litoral sul e sul da Bahia) ou que mantem projetos

colaborativos (Recôncavo Baiano e Baixo Sul). Esta região possui remanescentes da Mata Atlântica com elevada riqueza de biodiversidade em meio às suas atividades econômicas com problemas estruturais. Para exemplificar com temas de interface com o PPGGBM, ressaltamos os desafios da citricultura frente a estresse hídrico e inseto-praga no Recôncavo Baiano, a falta de sustentabilidade da cacauicultura no Litoral Sul e Sul desse estado, frente às grandes perdas produtivas em razão de doenças e insuficiência de tecnologias para todos os elos da cadeia produtiva do cacau. Adicionalmente, a superexploração de floretas levou a ameaça de espécies-chave para agricultura como as abelhas polinizadoras, os fungos endolíticos com potencial de biocontrole de doenças e pragas, a diversidade de variedades locais de diferentes cultivos. O cultivo de áreas extensas com variedade suscetível de cacau, levou a crises econômicas na produção de amêndoas, abandono dos cultivos e proliferação de bolsões de pobreza nas cidades. Neste contexto, os projetos de pesquisa liderados pelos docentes são suporte ao desenvolvimento das dissertações e teses dos estudantes, em conexão com essa realidade.

### 1.3 OBJETIVOS

Os objetivos do PPGGBM da UESC, aprovados pela Resolução 40/2018 são os seguintes:

“Art. 3º – Este programa de Pós-Graduação tem como objetivo principal promover ações de ensino, pesquisa e extensão que possam impulsionar o desenvolvimento da ciência e tecnologia pela formação de profissionais altamente qualificados para a geração e disseminação de conhecimento científico-tecnológico, por meio dos seguintes objetivos específicos:

I. congrega profissionais de diversas áreas para a Genética e Biologia Molecular, de modo a permitir a construção de um conhecimento que incorpore uma perspectiva multidisciplinar aplicada à agricultura, a partir do intercâmbio de experiências previamente adquiridas;

II. formar recursos humanos habilitados à pesquisa e à docência nas áreas de genética, biologia molecular, biotecnologia, genômica e bioinformática, enriquecendo a competência científica dos profissionais em direção a atividades de ciência, tecnologia, inovação e desenvolvimento;

III. formar quadros especializados na formulação de políticas e estratégias adequadas ao incremento da genética, biologia molecular, biotecnologia, genômica e bionformática, tendo por base as potencialidades regionais e por princípio o desenvolvimento agrícola sustentável;

IV. desenvolver ações regionais, projetos de pesquisa e conteúdos disciplinares, no sentido de possibilitar a aquisição e produção do conhecimento, o acesso, a valorização e a conservação da biodiversidade de diferentes ecossistemas do trópico úmido, associados a sistemas de produção agrícola ambientalmente sustentáveis.”

### 1.4 PERFIL PROFISSIONAL

Conforme detalhado no item 1 do Relatório, o PPGGBM visa formar mestres e doutores com conhecimentos e habilidades em ciência, tecnologia e inovação aplicados à agricultura, tendo como base o referencial conceitual da genética e biologia molecular aplicáveis aos setores de agricultura e ensino superior. Especificamente, o egresso será capaz de:

- Gerar, ensinar e difundir conhecimentos técnico-científicos para fundamentar o desenvolvimento de produtos e processos inovadores;
- Atuar em setores agroindustriais que demandam preparo científico e tecnológico atualizado;
- Integrar a aplicação técnico-científica com o desenvolvimento sustentável;
- Inserir-se profissionalmente em ambientes organizacionais dinâmicos da sociedade, atuando em equipes multidisciplinares ou especializadas.

## 2. ESTRUTURA / EXECUÇÃO

### 2.1 COMPONENTES CURRICULARES INTEGRANDO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Os estudantes de mestrado e doutorado vivenciam diversas experiências formativas em interação com o orientador, coorientador, profissionais específicos das disciplinas, profissionais do setor produtivo e demais atividades realizadas. Essas experiências estão agrupadas em três dimensões formativas:

#### **Dimensão 1 – Formação específica (obrigatória):**

As duas disciplinas obrigatórias integradoras da identidade do curso são “genética geral” e “genética molecular”. A atividade “seminários” é outra ação integradora, havendo quatro tipos de seminários conectados às exigências do mestrado (seminário de tema livre e qualificação de Mestrado), bem como do doutorado (qualificação de doutorado, pré-defesa de tese). As defesas de dissertação e tese também possuem seminários abertos ao público. Ainda como parte da formação específica, o estágio docência e a comprovação do nível B1 do quadro europeu comum de referência linguística (QECRL) em inglês. Portanto, a formação específica inclui o conteúdo consolidado de genética e biologia molecular (duas disciplinas), o conteúdo da pesquisa em desenvolvimento no mestrado e doutorado e a fronteira de conhecimento (seminários) e as habilidades de ensino superior e leitura em inglês por ser a língua principal de divulgação científica e do acesso ao conhecimento mundial.

#### **Dimensão 2 – Formação complementar aberta**

Essa formação é programada pelo aluno com supervisão do orientador e aprovação do colegiado. Em geral, corresponde a disciplinas eletivas no mestrado e doutorado dentre as 26 disciplinas regularmente ofertada por esse PPG e os tópicos especiais que forem ofertados no período em função de atualizações recentes dos docentes e da presença de docentes visitantes. Essas disciplinas apresentam direcionamento da formação do estudante às linhas de pesquisa. Outro componente da formação complementar é a elaboração do projeto de pesquisa sob orientação de um docente, e a submissão do projeto de pesquisa ao colegiado para apreciação, prosseguindo o desenvolvimento do projeto de pesquisa durante todo o curso. Essa natureza aberta na escolha das disciplinas possibilita direcionar o elenco de disciplinas de acordo com a linha de pesquisa em que o estudante está inserido e obter formação sólida relevante para o desenvolvimento do seu projeto. A dinâmica de escrita, submissão para análise e desenvolvimento do projeto deixa o candidato preparado para essas fases da pesquisa, preparando profissionais com as habilidades requeridas na vida profissional como liderança em pesquisa e desenvolvimento.

### **Dimensão 3 – Formação livre:**

Essa formação é programada pelo aluno com supervisão do orientador e aprovação do colegiado. Neste item, são inclusas as oportunidades de participar na organização ou ministração de atividade no projeto de extensão “cursos de inverno em genética e biologia molecular” ou outros projetos de extensão; realizar o estágio sanduíche em instituições estrangeiras; apresentar trabalhos em eventos científicos; cursar disciplina em outra universidade parceira; publicar artigos adicionais ao previsto no curso; dentre outros. Observe que o estudante possui a vivência da extensão universitária, a diversificação da formação. Embora seja facultativa, todos os estudantes participam de pelo menos uma dessas iniciativas.

### **Etapas formativas**

O estudante dispõe de uma estrutura curricular composta de atividades variadas, seguindo etapas formativas que se baseia na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão para alcançar suas múltiplas dimensões formativas (Tabela 1). Nos primeiros nove meses de curso, as atividades são divididas em 4 bimestres em que a coordenação de curso e coordenação de seminário supervisionem de forma sistemática a formação teórica e a implantação do projeto de mestrado ou doutorado. Isso faz com que dificilmente haja duplas de trabalho (orientado e orientador) com etapas acumuladas para a parte final do curso. Observe os estudantes são direcionados para participar de atividades formativas específicas obrigatórias, complementares abertas e livres, todas elas mediante orientação docente e aprovação colegiado. Como o colegiado é formado por pelo menos um docente de cada linha de pesquisa e atua na supervisão de alunos e orientadores em colaboração com o coordenador do curso, esse colegiado desenvolve função de núcleo docente estruturante do programa, visando garantir uma formação adequada a todos os egressos e que a pesquisa realizada no âmbito deste programa seja de reconhecida relevância científica e social.

## **2.2 INTEGRAÇÃO GRADUAÇÃO, TRABALHO E PÓS-GRADUAÇÃO**

Os estudantes de mestrado realizam um semestre de estágio de docência em uma disciplina de graduação e os de doutorado realizam dois semestres. Mestrandos e doutorandos são estimulados a participar como organizadores ou ministrantes de atividades no projeto de extensão “cursos de inverno em genética e biologia molecular”, o qual consiste em um evento anual voltado aos estudantes do último semestre ou egressos da graduação, visando dar-lhes conhecimento das pesquisas e possibilidades formativas oferecidas por este PPG. Adicionalmente, observadas as estratégias próprias de cada docente, o estudante de iniciação científica pode estar associado a um pós-graduando, ambos sob a orientação de docentes deste programa. Da mesma forma, estudante de graduação que esteja realizando estágio curricular também interage com os pós-graduandos.

Em suas disciplinas ministradas na graduação, os docentes mostram conexões de seus conteúdos teóricos com seus projetos de pesquisa em desenvolvimento para todos os estudantes e recruta os interessados para desenvolver iniciação científica. Isso gera expectativas e interesses dos graduandos em seguir seus estudos de pós-graduação neste programa.

Tabela 1. Distribuição das atividades formativas por semestre (S) e bimestre (B) para os estudantes de mestrado (M) e doutorado (D) em Genética e Biologia Molecular da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Atividade	S1	S1	S2	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
	B-I	B-II	B-III	B-IV						
<b>Disciplina</b>										
Disciplina genética geral	MD									
Disciplina genética molecular		MD								
Disciplinas eletivas	MD	MD	MD	MD						
<b>Pesquisa</b>										
Elaboração projeto de pesquisa	MD	MD								
Aprovação projeto pelo Colegiado			MD							
Desenvolvimento do projeto			MD	MD	MD	MD	D	D	D	D
Projeto extensão curso de inverno			MD							
Seminário Tema Livre			M							
Qualificação mestrado					M					
Qualificação de doutorado					D					
Pré-defesa de tese								D	D	
Defesa de dissertação						M				
Comprovação inglês (B1)						M				D
Defesa de tese								D	D	D
<b>Extensão e publicação*</b>										
Curso de Inverno e outros**					MD					
Dep. Patente, reg. Cultivar						MD				D
Submissão de artigos						MD				D

(B1) Nível de compreensão compatível com a atividade científica em nível de pós-graduação, conforme previsto na política linguística da UESC, sendo equivalente ao nível B1 do quadro comum europeu de referência linguística – QCERL. O estudante tem a opção de comprovar esse quesito em qualquer etapa do curso e até o momento de requerer o diploma.

\*A submissão de um manuscrito para publicação é requerida para solicitar o diploma de mestrado e para solicitar a autorização de defesa de tese de doutorado.

\*\*O estudante é estimulado a apresentar trabalho em congresso, auxiliar o orientador em projeto de extensão e conhecer o setor econômico em que sua pesquisa se insere.

Analisando o percurso formativo individual, o estudante de mestrado e doutorado aprofunda seus conhecimentos em um campo do saber específico que é disponibilizado no programa, mas também conecta sua formação anterior com essa especificidade. Assim, o recém egresso possui um conjunto de conhecimentos gerais que ele pode interligar com as novas perspectivas do curso. Da mesma forma, profissionais que se encontram no mercado de trabalho e desejam atualizar-se trazem suas experiências de trabalho específico de mesma área do curso e adquirem uma formação aprofundada. Esses dois públicos encontram seu espaço formativo neste programa, embora com perspectivas distintas.

## 2.3 DISCIPLINAS E LINHAS DE PESQUISA

O PPGGBM ofereceu 42 disciplinas no quadriênio, dentre as quais 32 são disciplinas permanentes e 10 são de caráter eventual, segundo a disponibilidade de colaboradores de projetos pesquisa ou visitantes em missão na UESC (Tabela 2). Além das duas disciplinas obrigatórias (genética geral e genética molecular), há pelo menos 30 disciplinas eletivas que são ofertadas uma vez por ano e 10 ou mais os tópicos especiais de oferta eventual. Mesmo sendo eletivas, algumas disciplinas têm uma grande procura por estudantes de diferentes linhas de pesquisa, por causa do caráter de aplicação mais ampla. Por exemplo, as disciplinas relacionadas com biossegurança, inglês, estatística e empreendedorismo têm esse caráter.

Tabela 2. Disciplinas ofertadas pelo Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular da UESC, respectivos professores, semestre (S) e módulo (M) de oferta e número de créditos

Disciplina	Professor	S	M	Crédito (CH)
1. Bioinformática	Luciano A. Souza Bernardes e Eric Roberto Rocha	I	2º	4T: 0P (60)
2. Biossegurança	Virgínia Lúcia Fontes Soares	I	1º	2T: 0P (30)
3. Biotecnologia de fungos	Martin Brendel	II	4º	4T: 0P (60)
4. Citogenética	Margarete Magalhães de Souza	-	-	4T: 0P (60)
5. Cultura de células e tecidos	Marcio Gilberto Cardoso Costa	II	3º	4T: 0P (60)
6. Diversidade microbiana e biorremediação	Rachel Passos Rezende	II	3º	4T: 0P (60)
7. Engenharia genética de plantas	Fátima Cerqueira Alvim	II	4º	4T: 0P (60)
8. Elaboração de textos científicos em inglês na área de genética	Janisete Gomes da Silva Miller	I	1º	4T: 0P (60)
9. Estatística aplicada à genética	Miguel Antônio Quinteiro Ribeiro	I	1º	4T: 0P (60)
10. Estresse ambiente em plantas	Alex- Alan Furtado de Almeida	I	2º	4T: 0P (60)
11. Estrutura e função de macromoléculas	Carlos Priminho Pirovani	III	2º	4T: 0P (60)
12. Evolução	Marco Antônio Costa	I	1º	4T: 0P (60)
13. Expressão de proteínas	Abelmon da Silva Gesteira	II	4º	4T: 0P (60)
14. Filogenia molecular	Marco Antônio Costa	II	3º	4T: 0P (60)
15. Genética geral	Fernanda Amato Gaiotto	I	1º	4T: 0P (60)
16. Genética da resistência de plantas a doenças	Ronan Xavier Corrêa	II	4º	4T: 0P (60)
17. Genética de microrganismos eucariotos	Edna Dora Martins Newman Luz & José Luiz Bezerra	II	4º	4T: 0P (60)
18. Genética de populações	Fernanda Amato Gaiotto	II	3º	4T: 0P (60)
19. Genética molecular	Leandro Lopes Loguercio	I	1º	4T: 0P (60)
20. Genômica e expressão gênica	Carlos Priminho Pirovani	I	2º	4T: 0P (60)
21. How to write and publish a scientific manuscript	Martin Brendel	I	2º	2T: 0P (30)
22. Inovação e empreendedorismo em biotecnologia	Enio Antunes Rezende/ Maria Josefina Vervloet Fontes	II	3º	4T: 0P (60)
23. Leitura e interpretação de textos científicos em inglês nas áreas de genética, biologia molecular e evolução	Janisete Gomes da Silva Miller	II	4º	4T: 0P (60)
24. Mapeamento molecular de genes	Ronan Xavier Corrêa	I	-	4T: 0P (60)
25. Metodologia de pesquisa em ciências biológicas	Leandro Lopes Loguercio	II	4º	4T: 0P (60)



26. Métodos de melhoramento de plantas	Margarete Magalhães de Souza	II	4º	4T: 0P (60)
27. Microbiologia ambiental	Rachel Passos Rezende	I	1º	4T: 0P (60)
28. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético	Roberto Tarazi	-	-	4T: 0P (60)
29. Seminários de qualificação em genética e biologia molecular	Carlos Priminho e Fátima Alvim	II	T	1T: 0P (30)
30. Seminários de temas livres em genética e biologia molecular	Carlos Priminho e Fátima Alvim	I	T	1T: 0P (30)
31. Pesquisa orientada I a V	Todos os discentes	I-II	T	1T: 0P (30)
32. Reparo de DNA e mutagênese	Cristina Pungartnik e Martin Brendel	II	3º	4T: 0P (60)
33. T.E.I – Biologia de sistemas	Diogo Bonatto	-	-	2T: 0P (30)
34. T.E.III – Redação de artigos científicos relacionados a bibliotecas de cDNA e expressão de genes de cacau	Fabienne Micheli	I	2º	3T: 0P (45)
35. T.E.III – Redação de artigos científicos relacionados ao estudo de genética de populações de micro-organismos com ênfase em <i>Moniliophthora perniciosa</i>	Karina P. Gramacho	I	2º	3T: 0P (45)
36. T.E.II – Virologia	Desiré Frangioni	I	1º	2T: 0P (30)
37. T.E.I – Molecular biology and physiology: towards analyzing redox modifications and biogenic volatile organic compounds (BVOC) in plants	Biancaelena Maserti	-	2º	1T:0P(15)
38. T.E.I – Next-generation sequencing data analysis	Rute da Fonseca	-	2º	1T:0P(15)
39. T.E.IV – Melhoramento genético com ênfase em tolerância à seca	Abelmon da Silva Gesteira	II	2º	4T: 0P (60)
40. T.E.II – Fitogeografia aspectos teóricos e práticos	Henrique Batalha Filho	-	-	2T: 0P (30)
41. T.E.III – Ferramentas in silico para a identificação de alvos e moléculas com potencial biológico	Bruno Silva Andrade/ Gesivaldo Santos	-	-	3T: 0P (45)
42. T.E.II – Visualização de dados com enfoque em publicação científica	Eric Roberto Guimarães Rocha Aguiar	II	2º	2T:0P (30)

T.E. – Tópicos especiais em genética e biologia molecular, disciplina flexível em que a ementa e subtítulo são analisados caso a caso pelo colegiado e sua oferta é esporádica. (-) semestre e módulo a definir segundo disponibilidade do professor. T – todos.

As disciplinas abrangem os fundamentos teóricos considerados adequados para cada uma das linhas de pesquisa deste PPG. Contudo, dado que projetos podem estar em uma interface de conhecimento ainda não contemplado por docentes da UESC, eventualmente o estudante realiza disciplinas em instituições parceiras. Por exemplo, as disciplinas Redes neurais e Aprendizagem de máquina não é ofertada pelo programa, contudo alguns alunos cursam-nas no Laboratório Nacional de Ciência da Computação – LNCC; a disciplina modelos biométricos, embora pertencente a nosso programa, tem uma oferta menos frequente, de modo que um aluno candidatou-se para cursá-la na Universidade Federal de Viçosa – UFV. Isso representa uma otimização do potencial docente, bem como uma oportunidade de interação do estudante com docentes de outros grupos de pesquisa.

As linhas de pesquisa representam o engajamento natural dos docentes que integram o corpo docente, funcionando como um espaço real de consolidação docente e

vivência formativa do pós-graduando como pesquisador. Esse aspecto dinâmico das linhas de pesquisa está previsto no regimento do programa:

“Art. 4o – O Programa de Pós-Graduação possui uma área de concentração denominada Genética e Biologia Molecular, estruturada com base nas linhas de pesquisa sustentadas pelos projetos de pesquisa dos docentes que as integram.

§ 1 – Entende-se como linha de pesquisa do Programa o referencial epistemológico que serve de base para os grupos de projetos de pesquisa afins entre si e com a área de concentração do Programa, que seja sustentado por docentes do Programa, e aprovado pelo Colegiado.

§ 2 – As linhas de pesquisa serão definidas pelo Colegiado na forma de resolução específica complementar, podendo haver revisões a cada período de avaliação do Programa pela CAPES, deste que devidamente fundamentada com base na avaliação e na produção científica dos docentes do programa.”

As atuais linhas de pesquisa (LP) estão em vigor desde 2011, quando o curso sofreu um ajustamento à área de ciências agrárias I, por ter realizado sua migração da área de ciências biológicas I. O ajustamento consistiu em agrupar áreas muito específicas em área mais integrativas, bem como extinguir as linhas específicas em que não havia mais docente permanente na UESC para conduzi-la, resultando na seguinte classificação:

LP 1 – Genética e evolução. Pesquisas básicas e aplicadas a espécies vegetais de importância agrônoma, insetos pragas e polinizadores associados, envolvendo estudos sobre diversidade genética, sistemática, caracterização citogenética, evolução, genética fisiológica, organização, função e regulação gênica, regeneração *in vitro* e transformação genética de plantas. **NP:** Janisete Gomes da Silva Miller, Marco Antônio Costa, Fernanda Amato Gaiotto, Alex-Alan Furtado de Almeida, Pedro Antônio Oliveira Mangabeira, Rafael Marani Barbosa

LP 2 – Genética e melhoramento vegetal. Pesquisas aplicadas ao melhoramento genético de plantas de interesse agrônomo, utilizando técnicas clássicas, e assistido por marcadores moleculares, mapeamento genético e seleção genômica, visando aumento qualitativo e quantitativo da produção, resistência a estresses bióticos e abióticos. **NP:** Ronan Xavier Corrêa, Margarete Magalhães de Souza e Abelmon da Silva Gesteira, Márcio Gilberto Cardoso Costa. **NC:** Dominique Garcia.

LP 3 – Genética molecular e de micro-organismo. Pesquisas básicas e aplicadas à exploração e caracterização de genomas, metagenomas e proteomas, bem como de genes e proteínas expressas. Prospecção e caracterização genética de microorganismos de interesse agrônomo. **NP:** Fabienne Micheli, Carlos Priminho Pirovani, Fátima Cerqueira Alvim; Karina Peres Gramacho, Leandro Lopes Loguercio; Eric Roberto Guimarães Rocha Aguiar e Rachel Passos Rezende. **NC:** Bruno Silva Andrade, Virgínia Lúcia Fontes Soares.

Os projetos coordenados pelos docentes desse programa integram essas linhas de modo a dar-lhes consistência. Além dos projetos de cada docente, vale ressaltar os principais projetos ou em cooperação científica e, ou, tecnológica nacional ou internacional em execução no período de 2017 a 2020 que ilustram essa identidade:

1. “Caracterização morfométrica e molecular de populações de *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) e *Anastrepha sororcula* Zucchi, 1979 (Diptera: Tephritidae) no estado da Bahia.” Neste projeto têm sido estudadas duas espécies que são importantes pragas da fruticultura no Brasil e na América Latina usando sequenciamento de genes mitocondriais

e nucleares para estudos de filogenia e filogeografia. Este projeto conta com a colaboração entre a UESC e várias instituições nacionais como a EMBRAPA, UFRSA, UFAL, UFBA, UFGD, Instituto Biológico de Campinas e internacional com o INECOL (México). Coordenado pela Profa. Janisete Silva Miller com financiamento FAPESB. (Linha 1)

2. “Caracterização de efetores e inibidores de proteases dos patossistemas do cacauero.” Este projeto tem realizado: (i) a caracterização de efetores, principalmente do tipo inibidores de proteases, dos fungos *M. perniciosus* e *M. roreri* por expressão em sistema heterólogo e analisado a expressão durante a doença; (ii) a identificação dos potenciais alvos dos efetores, principalmente dos inibidores fúngicos, por meio do uso de armadilhas de captura, seguido de análise por espectrometria de massas (ms/ms); (iii) a avaliação do efeito de inibidores de proteases recombinante do cacau contra larvas do xyleborus, vetor da murcha de *Ceratocystis* e psilídeo, vetor do HLB dos citros; (iv) a identificação efetores e dos potenciais alvos a partir da análise do perfil proteômico do fluido apoplástico de cacaueros contrastantes para a resistência à vassoura-de-bruxa nas condições controle e inoculado. Coordenado pelo Prof. Carlos Priminho Pirovani com financiamento do CNPq (Linha 3)

3. “Patogenômica de *Moniliophthora perniciosus* para aplicações no controle da vassoura-de-bruxa” Tem sido usado técnicas de biologia Avançada Aplicada, associada a fitopatologia visando a compreensão da interação Cacauero com seus principais fitopatógenos, através da epidemiologia molecular, patogenômica e aplicações destas áreas no manejo integrado das principais doenças que afetam o cacauero. Coordenado pela Profa. Karina Perez Gramacho e com financiamento FAPESB (Linha 3)

4. “Configurações de paisagens antrópicas: implicações na diversidade genética neutra e adaptativa de *Euterpe edulis*”. Nesta proposta tem sido avaliado a influência da fragmentação e a perda de habitat sobre a diversidade genética neutra e adaptativa das populações de *E. edulis*. Espera-se compreender como esta palmeira tropical, considerada um recurso chave para a fauna frugívora, responde atualmente a essas perturbações antrópicas na paisagem, com o objetivo de identificar os principais riscos de extinção e subsidiar estratégias de gestão e mitigação de danos para essa palmeira-chave na floresta. Com participação da Profa. Fernanda Amato Gaiotto e com financiamento da UESC (Linha 1)

5. “Estudos de alterações epigenéticas induzidas pelo déficit hídrico em citros”. O déficit hídrico recorrente desencadeia respostas epigenéticas acentuadas em plantas, as quais desenvolvem mecanismos de memória e adaptam-se a condições adversas e estresse abiótico. Neste trabalho, são avaliados parâmetros fisiológicos, bioquímicos e moleculares de plantas cítricas enxertadas com borbulhas de plantas oriundas de deficiência hídrica recorrente. Amostras de folhas e raízes são utilizadas para análises metilação, quantificação de hormônios e açúcares. Espera-se que o armazenamento e a transmissão de memória gênica associada à seca favoreça a adaptação destas plantas enxertadas às condições de estresses ambientais, permitindo o uso dessas, anteriormente estressadas, como borbulheiras para formação de novas plantas. Dentre os patógenos de solo mais prejudiciais aos citros, *Phytophthora* spp causam podridão radicular e gomias no tronco em porta- enxertos suscetíveis. A movimentação de sinais moleculares entre enxerto e porta-enxerto podem ocasionar alterações nas histonas e no padrão de metilação do DNA alterando a resposta da planta ao estresse. Assim, o objetivo deste trabalho é

induzir tolerância à gomose causada por *Phytophthora* em citros a partir de borbulhas pré-imunizadas oriundas de uma combinação na qual o porta-enxerto foi estimulado a reagir à doença. Espera-se gerar informações relevantes para a produção de mudas tolerantes à gomose. Coordenado pelo Prof. Abelmon Gesteira com financiamento do CNPq (Linha 2)

6. “Resistência à podridão parda e respostas moleculares do cacauero na interação com *Phytophthora* spp.” Este projeto tem visado (i) determinar a diversidade genética e os níveis de resistência em variedade local de cacau a duas espécies adicionais de *Phytophthora* (*P. citrophthora*, *P. palmivora* e *P. capsici*), com o propósito de identificar genótipos úteis ao melhoramento; (ii) descrever o perfil proteômico e atividade enzimática do cacauero na interação com essas espécies, e analisar essas interações por transcriptômica, com o propósito de explicitar redes de interação molecular e compreender mecanismos envolvidos na patogênese e na resistência. A partir dos estudos de diversidade e avaliação de resistência (genótipos pré-selecionados em projetos anterior para resistência à vassoura de bruxa e murcha de *Ceratocystis*), espera-se selecionar genótipos de cacau resistentes para cultivo das variedades locais demandadas pelo mercado de cacau fino e especial. Por meio das análises proteômicas, enzimáticas e transcriptômicas, espera-se encontrar moléculas de patogenicidade e defesa, bem como explicitar mecanismos moleculares da interação cacau-*Phytophthora*. Coordenado pelo Prof. Ronan Xavier Corrêa com financiamento do CNPq (Linha 2)

7. “Otimizar a produção e reduzir os estresses em plantas perenes: das ÔMICAs até as análises funcionais”. O mercado agrônomo do Nordeste brasileiro envolve duas principais culturas perenes, o cacauero (*Theobroma cacao* L.) e os citros (laranjas e tangerinas). A cacauicultura está localizada em áreas quentes e úmidas da Bahia, propiciando alta incidência de doenças nas plantações. A citricultura situa-se na Grande Unidade de Paisagem de Tabuleiros Costeiros, caracterizada por horizontes coesos, pouco profundos e extremamente duros quando secos, favorecendo cenários de deficiência hídrica no solo. As mudanças climáticas e os períodos prolongados de seca prejudicam o desenvolvimento da cultura. Finalmente, como alternativa mercadológica, a citricultura brasileira decidiu investir na produção de pequenos citrinos, particularmente tangerinas e clementinas de alta qualidade, para consumo de mesa, o que requer alta qualidade dos frutos. Assim, o presente projeto propõe obter e/ou minerar, dados Ômicos de plantas perenes de interesse para o Estado da Bahia (cacau, citros) para identificar moléculas de interesse (e.g. genes, proteínas) e desenvolver subsequentes análises funcionais *in vitro* (e.g. atividades enzimáticas) e *in vivo* (e.g. sistema bacteriano, plantas modelos) a fim de otimizar a produção (e.g. qualidade do fruto) e reduzir os estresses (e.g. bióticos e abióticos) que acometem essas culturas. Coordenado pela Profa. Fabienne Micheli com financiamento do CNPq (Linha 3)

8. “Evolução cromossômica de espécies de abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponini) do Pantanal, Cerrado e Amazônia Matogrossense.” As abelhas sem ferrão apresentam importante papel na polinização de plantas nativas e cultivadas, sendo agentes fundamentais na manutenção das formas de vida tanto vegetal quanto animal, encontradas atualmente. Análises utilizando técnicas citogenéticas fornecem dados fundamentais para ampliar o conhecimento da real biodiversidade de espécies e da variabilidade genética que elas apresentam. A informação obtida por meio da análise dos cromossomos pode fornecer informações importantes sobre a evolução das espécies bem como do ambiente em que estas estão inseridas. O estado de Mato Grosso apresenta três domínios

morfoclimáticos bem definidos, sendo Cerrado, Pantanal e Floresta Amazônica. Muitas espécies de abelhas sem ferrão apresentam distribuição nos três domínios e outras são endêmicas de um ou outro bioma. Neste sentido, o desenvolvimento deste projeto visa gerar dados sobre a evolução cromossômica das abelhas sem ferrão nestas três áreas por meio de técnicas de citogenética clássica e molecular buscando encontrar padrões cromossômicos únicos nas populações de cada região. Com participação do Prof. Marco Antônio Costa e com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso. (Linha 1)

9. “Desenvolvimento de Protocolo de Transformação Genética Baseado em Bombardeamento de Genes para *Theobroma cacao*.” Nos últimos anos, nosso grupo de pesquisa selecionou possíveis alvos moleculares para os programas de melhoramento genético do cacau. A expressão desses genes em cacau, no entanto, é dificultada pela falta de um método eficiente de transformação genética para esta cultura. Sendo assim, todas as validações funcionais dos genes isolados do genoma de cacau, realizadas pelo nosso grupo de pesquisa, foram feitas utilizando plantas modelo, como o tabaco e tomate. Muitas metodologias de transformação genética vegetal foram desenvolvidas nas últimas décadas. A aceleração de partículas ou biobalística é uma técnica altamente versátil, de alta reprodutibilidade, podendo ser aplicada à grande variedade de células e tecidos vegetais. Neste projeto, propomos desenvolver uma metodologia para transformar cacau de maneira mais eficiente utilizando para isso a transformação via bombardeamento de genes. Coordenado pela Profa. Fátima Cerqueira Alvim e com financiamento da FAPESB. (Linha 3)

10. Serviço de Ômicas Multiusuário Atualizado do Centro de Biotecnologia e Genética (SOMA-CBG). Descrição: O SOMA-CBG está atualizando as plataformas de Proteômica e de Genômica do Centro de Biotecnologia e Genética da UESC, visando consolidar o seu caráter multiusuário, ampliando a prestação de serviços de análises genômicas e proteômicas a empresas privadas, aos grupos de pesquisa internos à instituição (associados ou não a diferentes PPGs), e a grupos de pesquisas de diferentes Instituições brasileiras e do exterior. Com isso, tem consolidado cooperações nacionais e internacionais em andamento e criado novas parcerias, formado recursos humanos qualificados, e gerado produtos e processos úteis aos setores primários e secundários da economia (agricultura e indústria). Coordenado pelo Prof. Carlos Priminho Pirovani e com participação dos docentes do PPGGBM. (Várias linhas)

#### 2.4 ESPAÇOS PEDAGÓGICOS E DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA

A infraestrutura inclui os espaços de pesquisa e de ensino separados, com estrutura essencial toda disponível no campus da UESC. Adicionalmente, há espaços em conexão com a comunidade local, incluindo-se fazendas experimentais da UESC, plantações e florestas de agricultores parceiros, laboratórios de instituições de pesquisa especialmente para os docentes oriundos da CEPLAC e EMBRAPA. Conforme descrito no item 1.1 do relatório, estão disponíveis no campus da UESC os laboratórios de pesquisa nas áreas de biotecnologia, genética, microscopia eletrônica e bioinformática, bem como casas de vegetação dedicados exclusivamente para as atividades de pesquisa dos docentes e discentes do programa de pós-graduação. Além disso, há os laboratórios utilizados para ensino de graduação e pós-graduação nas diferentes disciplinas que integram o curso ou nas disciplinas que os pós-graduandos realizam o estágio docência. Além das fazendas experimentais da UESC, há parcerias com empresas, instituições de pesquisa e

agricultores para experimentação em campo, resultando em atividade simultânea de geração e transferência de conhecimentos e tecnologias em uso pelos docentes. Isso faz com que a extensão esteja indissociada com a pesquisa e o ensino na elaboração de parte das teses e dissertações que utilizam essa interação.

A pesquisa orientada é dividida em etapas para melhor supervisão do estudante pelo orientador, bem como acompanhamento pela coordenação do curso e dos seminários:

**Pesquisa orientada I** – Elaboração, aprovação e implementação do projeto de pesquisa de dissertação ou tese. Fundamentação teórica e treinamentos em atividades de pesquisa inerentes às metodologias presentes nos respectivos projetos.

**Pesquisa orientada II** – Desenvolvimento do projeto de pesquisa de dissertação ou tese. Fundamentação teórica e coleta de dados. Análise e discussão de resultados preliminares da pesquisa.

**Pesquisa orientada III** – Desenvolvimento do projeto de pesquisa de dissertação ou tese. Fundamentação teórica e coleta de dados. Análise e discussão de resultados da pesquisa.

**Pesquisa orientada IV** – Desenvolvimento do projeto de pesquisa de dissertação ou tese. Análise e discussão de resultados da pesquisa. Escrita de artigos científicos. Escrita da dissertação.

**Pesquisa orientada V** – Desenvolvimento do projeto de pesquisa de tese. Análise e discussão de resultados da pesquisa. Escrita de artigos científicos. Escrita da tese.

### 3 TESES E DISSERTAÇÕES

#### 3.1 INCENTIVO À DIVERSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS E RESULTADOS

As dissertações e teses representam os produtos associados à formação e produção científica, tecnológica, inovação e empreendedorismo durante o curso. Os estudantes são estimulados a incluir nesses trabalhos de conclusão seus diferentes produtos: novos protocolos de pesquisa; artigos de pesquisa original; revisões da literatura; patentes; boletins técnicos; capítulos de livros. Parte significativa da formação não aparece claramente como produto ou resultado, devendo ser considerada como diversificação. Por exemplo, os estudantes de mestrado têm um estágio docência e de doutorado têm dois estágios docência no ensino superior. Além disso, eles têm a oportunidade de participar em atividades de extensão. Esses dois tipos de ações formativas, embora não estejam registrados nas teses e dissertações, são momentos de exercitarem duas formas de dar utilidade ao conhecimento científico gerado na pesquisa, inclusive gerado na pesquisa própria que compõe as dissertações e teses. Portanto, essas duas ações são um incentivo à diversificação pois requerem formas distintas de organizar o conhecimento: a forma didática, para lidar com o ensino; a forma de tecnologia (conhecimento aplicado) no caso da extensão.

#### 3.2 INTEGRAÇÃO EM EQUIPES DE ORIENTAÇÃO

As dissertações e teses são desenvolvidas pelos estudantes como subprojetos alinhados aos macroprojetos desenvolvidos pelos seus orientadores, e contam com equipes variáveis em função das abordagens. Mesmo se tratando de subprojetos ou recortes analíticos específicos para cada estudante, o desenvolvimento da pesquisa em equipes ampliadas é predominante. Por exemplo, suponhamos um estudo de proteômica da interação de uma planta com um patógeno, normalmente inclui o geneticista ou o

biólogo molecular, o fitopatologista, o bioinformático, e o pós-graduando. Assim, por causa da abordagem multidisciplinar requerida pelo tema, um dos especialistas é orientador, dois outros são co-orientadores, podendo em alguns casos incluir colaboradores adicionais. Por outro lado, há situações monográficas em que uma equipe complexa não é exigida, por exemplo, na avaliação de uma variável objeto da especialidade do orientador que simultaneamente é um geneticista-estatístico, podendo realizar a orientação de todas as metodologias e base teórica da dissertação. Assim, nesse último caso, o orientador pode justificar ao colegiado a não necessidade de equipe de pesquisa para a supervisão do estudante.

Em alguns casos, o pós-graduando é associado a outra instituição de ensino ou pesquisa, ou a organizações de outros setores da economia. Neste caso, normalmente a pesquisa vai envolver a parceria Universidade-Empresa e convênio interinstitucional. Nesses casos, a equipe de orientação será formada por docente do programa como orientador e profissional doutor da organização parceira como co-orientador ou colaborador.

### 3.3 INTEGRAÇÃO PESQUISA SOCIEDADE

Como os projetos de pesquisa liderados pelos docentes estão conectados com a realidade local ou nacional, e parte deles incluem parcerias nacionais e internacionais, e os produtos gerados nas dissertações e teses estão a eles associadas, naturalmente apresentam a relevância científica e social almejada para o desenvolvimento sustentável. Por exemplo, as patentes depositadas e startups em funcionamento lidam com esses desafios locais de pesquisa, comprovando a responsabilidade social e conexão local deste programa. Os artigos derivados de cada dissertação ou tese são publicados em periódicos de ampla circulação, então os conhecimentos gerados neste programa têm recebido o reconhecimento pela comunidade científica. Portanto, a formação do pesquisador neste programa combina o rigor científico e a busca da qualidade associada com a responsabilidade social e aplicação do conhecimento científico para o desenvolvimento econômico e social.

Em seus quase 20 anos de existência, o PPG-GBM demonstrou ser um espaço orgânico de formação, tendo alcançado até 2020 a titulação de 241 mestres e 131 doutores que estão atuando em diferentes setores da sociedade na aplicação dos conhecimentos e tecnologias alicerçadas pela genética e biologia molecular. Esses profissionais encontram-se atuando em Universidades, Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, em empresas nacionais e internacionais do setor agroindustrial, Instituições de Pesquisa e empreendedorismo de base tecnológica; alguns deles ainda se encontram matriculados em cursos de doutorado ou atuando em pós-doutorado.

### 3.4 TEMÁTICAS DE PROJETOS E PRODUTOS E SUAS CONEXÕES COM A SOCIEDADE

Nos primeiros oito anos deste programa, as publicações científicas oriundas de dissertações e teses que se referiam à cultura do cacau e suas doenças alcançavam cerca de metade da produção intelectual do programa. No triênio 2017 a 2020, os artigos publicados sobre cacau e suas doenças correspondem a 27%, citros a 21% e insetos de importância agrônômica (formigas, moscas e vespas) correspondem a 15% da produção intelectual. Os demais artigos (48%) referem-se a 15 outras culturas de interesse econômico, principalmente no estado da Bahia, tais como maracujá, melão, seringueira e banana. A maior parte dos artigos sobre essas plantas refere-se aos mecanismos genéticos

e moleculares envolvidos nas respostas a patógenos, o que está conectado com o grande desafio da agricultura dos trópicos úmidos: as grandes perdas de produção ocasionada por doenças. Esses estudos têm possibilitado propostas de patentes e indicação de genótipos para programas de melhoramento genético. Esses resultados, comprovam na prática que a produção intelectual desse programa tem responsabilidade social e compromisso com o desenvolvimento regional.

Para ilustrar a diversidade dos temas e suas conexões com a sociedade, os dez projetos eleitos como principais foram analisados quanto à temática e ligação com setores econômicos (Tabela 3). O resumo desses projetos encontram-se no item 2.3 deste projeto pedagógico. Pode-se observar que os principais impactos esperados para os projetos são a redução de perdas produtivas na fruticultura, seleção de plantas resistentes a doenças e tolerantes a estresse hídrico, geração de conhecimento para definir estratégias de perdas produtivas por doenças, geração de conhecimentos sobre plantas e insetos polinizadores para sustentabilidade na agricultura. Adicionalmente, um projeto estruturante das atividades ômicas (genômica, proteômica, metabolômica, metagenômica...) tem o impacto de promover a cooperação científica intra e interinstitucional na área de concentração do PPGGBM da UESC.

Tabela 3. Análise do impacto de 10 projetos representativos das três linhas de pesquisa do PPGGBM da UESC, envolvendo difentes objetos e temas de pesquisa

Proj.	LP	Objeto de pesquisa	Tema	Impacto
01	1	<i>Anastrefa obliqua</i>	Filogenia e filogeografia de inseto praga	Redução de perdas na fruticultura
02	3	Patógenos do cacauzeiro	Mecanismos moleculares da interação planta-patógeno	Bases para estratégias de redução de perdas por doenças
03	3	Patógenos do cacauzeiro	Epidemiologia e patogenômica da interação cacau-patógeno	Bases para estratégias de redução de perdas por doenças
04	1	<i>Euterpe edulis</i>	Fragmentação e diversidade no contexto da genética da conservação	Conservação da biodiversidade e agricultura sustentável
05	2	Citros	Mecanismos epigenéticos envolvidos na tolerância ao déficit hídrico e resistência a doença	Obtenção de mudas tolerantes à seca e resistentes a doenças
06	2	Cacauzeiro	Resistência a doença e diversidade de variedades locais de cacau; mecanismo de interação planta-patógeno.	Seleção de plantas e bases para estratégias de redução de perdas por doenças
07	3	Cacauzeiro e citros	Identificação e análise funcional de moléculas de plantas sob estresse biótico e abiótico	Bases para otimizar produção, reduzir estresses e melhorar qualidade dos frutos
08	1	Abelhas sem ferrão	Evolução cromossômica em polinizadores de plantas	Conhecimento da evolução dos polinizadores em diferentes ambientes
09	3	Cacauzeiro	Desenvolvimento de tecnologia de transformação genética para análise funcional de moléculas alvo	Validar mecanismos úteis no melhoramento
10	3	Serviços omicos	Aprimorar a plataforma multiusuários de análises ômicas	Cooperação científica intra e interinstitucional

LP, Linhas de pesquisa, descritas no item 2.3 deste projeto pedagógico.



## ANEXO – Ementa das disciplinas

**ESTATÍSTICA APLICADA À GENÉTICA.** Amostragem. Princípios dos ensaios experimentais. Teste de normalidade. Testes não-paramétricos. Correlação e regressão. Análise de variância. Testes de comparação de médias. Introdução à análise multivariada. Uso de programas específicos.

### **Bibliografia:**

BOLFARINE, H. e BUSSAB, W. O. A. *Elementos de amostragem*. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2005.

HAIR Jr., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E. & TATHAM, R.L. *Análise multivariada de dados*. 6.ed. Porto Alegre, Bookman, 2009.

MILTON, J. S. *Statistical methods in the biological and health sciences*. Singapore: McGraw Hill, 1992.

TRIOLA, M. F. *Introdução à Estatística*. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

VIEIRA, S. *Bioestatística: tópicos avançados*. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

VIEIRA, S. e HOFFMAN, R. *Estatística Experimental*. São Paulo: Atlas, 1989.

ZAR, J. S. *Bioestatistical analysis*. New Jersey: Prentice may, 1999.

### **Bibliografia Complementar:**

AYRES, M., AYRES M. JR., AYRES, D. L. E SANTOS. A. S. *Dos. BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília CNPQ, 2003.

CONTANDRIOPOULOS, A-P; CHAMPAGNE, F;DENS, J-L E BOYLE, P. *Saber preparar uma pesquisa: definição, estrutura e financiamento*. Rio de Janeiro: Hucitec. 1994.

GRIMM, L. G. E. YARNOLD, P. R. *Reading and understanding multivariate statistics*. Washington, DC: APA, 1994.

MINGOTE, S. A. *Análise de dados através de métodos de Estatística Multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2005.

PEREIRA, J. C. R. *Análise de Dados Qualitativos: Estratégias Metodológicas para as Ciências de Saúde, Humanas e Sociais*. São Paulo: EDUSP, 1999.

SIEGEL, S. *Estatística Não-Paramétrica*. Mc. Graw-Hill, 1975.

**BIOINFORMÁTICA.** Conceitos básicos, funções e objetivos da Bionformática.

Fundamentos de informática: sistemas operacionais e noções básicas de programação de computadores; Internet: softwares online livres (processamentos, bancos de dados biológicos, etc); Softwares locais livres: processamento, alinhamento e anotação de fragmentos de DNA sequenciados, filogenética molecular; Genômica e Transcriptômica.

### **Bibliografia Básica:**

ALBERTS, B. et al. *Biologia molecular da célula*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZAHA, Arnaldo; SCHRANK, Augusto. *Biologia molecular basica*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2003.

BAXEVANIS, Andreas D; QUELLETTE, B.F. Francis. *Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins*. 2.ed Nova Iorque: Wiley-Interscience, c2001.

GIBAS, Cynthia; JAMBECK, Per. *Desenvolvendo bioinformática*. Rio de Janeiro: Campus, 2001

AMORIM, Dalton de Souza. *Fundamentos de sistemática filogenética*. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2002.

### **Bibliografia Complementar:**

Serão indicados sites da internet, bem como artigos científicos recentes, da área de bioinformática, sobre os temas discutidos em cada aula

**CITOGENÉTICA.** Bases da Citogenética. Organização molecular da cromatina e níveis de compactação do cromossomo. Diferenciação linear dos cromossomos. Organização de seqüências de DNA de cópia única e repetitivo nos cromossomos. Comportamento meiótico e recombinação genética. Mapeamento genético e molecular dos cromossomos. Importância para o estudo da evolução cromossômica de plantas e animais. Alterações cromossômicas numéricas e estruturais: origem, efeitos fenotípicos, comportamento meiótico, conseqüências genéticas, importância para evolução, melhoramento e mapeamento. Funcionamento cromossômico: aspectos da replicação, transcrição e recombinação; controle do ciclo celular; desenvolvimento em plantas e proliferação celular em cultura de tecidos. Engenharia cromossômica: manipulação cromossômica em organismos superiores. Citogenética Clássica e Molecular: histórico, ferramentas e perspectivas. Princípios de evolução cariotípica. Citotaxonomia.

**Bibliografia:**

- ALBERTS, B.; D. BRAY; J. LEWIS; M. RAFF; K.ROBERTS and J. D. WATSON. **Molecular Biology of the Cell.** Garland London. 1994. 1146 p.
- FRIEBE, B.; ENDO, T. R.; BIKRAM, S. G. Chromosome banding methods. In: Fukui, K.; Nakayama, S. (Ed.). **Plant Chromosomes: laboratory methods.** Boca Raton: CRC Press. 1996. pp:123-153.
- GRIFFITHS, A. J. F., GELBART, W. M., MILLER, J. H., LEWONTIN, RICHARD C. Genética Moderna. Trad. Liane O. M. Barbosa e Paulo A. Motta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001. 589p
- GRIFFITHS, A. J. G., MILLER, J. H., SUZUKI, D. T., LEWONTIN, R. C., GELBART, W. M. Introdução à Genética. 7ª ed. Trad. Paulo Armando Motta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002. 794p.
- GUERRA, M. **Introdução à Citogenética Geral.** Ed. Guanabara Koogan. 1988. 142 p.
- GUPTA, P.K. E T. TSUCHIKA (eds). 1991. **Chromosome engineering in plants: Genetics Breeding Evolution.** Elsevier, Amsterdam.
- ROGATO, S. R. **Citogenética sem risco: Biossegurança e Garantia de qualidade.** FUNPEC/RP, Ribeirão Preto. 2000. 170 p.
- SNUSTAD, D. P. e SIMMONS, M. J. Fundamentos de Genética. 2ª ed. Trad. Paulo Armando Motta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001.
- VERMA, R.S.; BABU, A. **Human chromosomes: principles and techniques.** New York: McGraw-Hill, 1995. 419p.
- ZAHA, A. **Biologia Molecular Básica.** Mercado aberto: Porto Alegre. 1996. 336p.

- Serão indicados diversos sites da internet, bem como artigos científicos recentes, da área de Citogenética, sobre os temas discutidos em cada aula, tais como:
  - [Access Excellence page on Mitosis](#)
  - [Cell Division and the Cell Cycle](#) (University of Alberta)
  - [Cells Alive!](#) Very interesting site with new features each month.
  - [Comparison of Mitosis and Meiosis](#) Whitman College, table summarizing each process.
  - [Dictionary of Cell Biology](#): A searchable dictionary pertinent to this topic.
  - [Meiosis Tutorial](#) North Carolina State University, animations and 3-D graphics.
  - [Mitosis](#) San Diego State U, shocked animation of the process.
  - [The Cell Nucleus](#)
  - [WWW Cell Biology Course](#):
  - [www.sinauer.com](http://www.sinauer.com)

- [www.whfreeman.com](http://www.whfreeman.com)
  - [http://fly2.berkeley.edu/BDGP/publications/Around\\_the\\_Genomes.html](http://fly2.berkeley.edu/BDGP/publications/Around_the_Genomes.html)
  - [http://www.biosci.uga.edu/almanac/bio\\_103/notes/may\\_23.html](http://www.biosci.uga.edu/almanac/bio_103/notes/may_23.html)
  - [http://www.gene.com/ac/AB/GG/protein\\_synthesis.html](http://www.gene.com/ac/AB/GG/protein_synthesis.html)
- <http://www.biology.uc.edu/vgenetic/meiosis/>

**ESTRESSE AMBIENTE EM PLANTAS.** Evolução do conceito de estresse em plantas. Deficiência e excesso de água no solo. Mecanismos de respostas ao estresse hídrico. Efeitos e mecanismos de resposta à altas temperaturas. Fotoinibição da fotossíntese. Deficiências e toxidez de minerais. Plantas em ambientes salinos. Danos mecânicos e suas interações com estresses bióticos e abióticos. Interações planta-patógeno. Poluição ambiental. Expressão gênica induzida por estresse.

**Bibliografia:**

BELL, J. N. B.; TRESHOW, M. (eds.). (2002). Air Pollution and Plant Life. New York. John Wiley & Sons. 480p.

DAVID, M. O.; ERIK, T. N.; THOMAS, T. L.; CYNTH, L. (2000). The physiology of plants under stress: soil and biotic factors. New York. John Wiley & Sons, 624p.

JOE, H. C.; ROBERT, D. L.; ANNA, R. (eds.). (2000). Plant tolerance to abiotic stresses in agriculture: role of genetic engineering (NATO Asi Series. Parthnership Sub-Series 3, High Technology). Kluwer Academic Pub.

LAMBERS, H.; PONS, T.L.; CHAPIN, F. S. (2008). Plant physiological ecology. Berlin: Springer. 356p.

LARCHER, W. (2003). Physiological plant ecology: ecophysiology and stress physiology of function groups. Berlin: Springer Verlag. 506p.

LUTTIGE, U. (2008). Physiological ecology of tropical plants. Berlin: Springer. 384p.

MARSCHNER, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. San Diego: Academic Press. 889p.

NOBEL, P. S. (2009). Physicochemical and Environmental Plant Physiology. San Diego: 4<sup>th</sup> Edition, Academic Press. 604p.

TAIZ, L.; ZEIGER E. (2010). Plant Physiology. Sinauer Associates 5<sup>th</sup> Edition.

TAIZ, L.; ZEIGER E.; MØLLER, I. M.; MURPHY, A. (2015). Plant Physiology and Development. Sinauer Associates 6<sup>th</sup> Edition.

**Bibliografia Complementar:**

- Serão indicados diversos sites da internet, bem como artigos científicos recentes publicados em vários periódicos, sobre os temas discutidos em cada aula, tais como: Annual Review of Plant Physiology and Molecular Biology, Agronomy Journal, Annals of Botany, BMC Physiology, Environmental and Experimental Botany, Environmental and Pollution, Frontiers in Plant Science, Global Environmental Change, Journal of Plant Nutrition and Soil Science, Journal of Experimental Botany, Journal of Tropical Ecology, Molecular Plant, Nature, New Phytologist, Oecologia, Photosynthesis Research, Plant Physiology, Physiologia Plantarum, Plant and Soil, Plant Physiology, Plant Cell and Environment, Planta, Plant Cell Physiology, Plant Cell, Science, Plos One, Tree Physiology, Trees - Structure and Function, Trends in Plant Science.

**EVOLUÇÃO.** O desenvolvimento do pensamento evolutivo. História da Teoria Evolutiva. Teoria Sintética da Evolução. Darwinismo. Estrutura genética de populações. O material genético e a origem da variabilidade. Mutação e adaptação. Manutenção da

variabilidade genética e polimorfismos. Mudanças estruturais e numéricas dos cromossomos e adaptação. Recombinação. Deriva genética. Migração. Hibridação. Seleção natural. Tipos de seleção. Mecanismos de isolamento reprodutivo. Mecanismos de Especiação. Especiação: teorias gradualistas e o equilíbrio pontuado. Coevolução e interação genotípica e fenotípica. Endogamia e alogamia. Evolução acima do nível de espécie. Aspectos moleculares da evolução.

#### **Bibliografia Básica:**

AVISE, J. C. (1994). **Molecular Markers, Natural History and Evolution**. Chapman & Hall, New York.

DOBZHANSKY, T. H. (1951). **Genetics and the Origin of Species**. Columbia University Press, New York.

DOBZHANSKY, T. H.; AYALA, F. J.; STEBBINGS, G. L.; VALENTINE, J. W. (1977). **Evolution**. W. H. Freeman, San Francisco.

ENGLER, J. A. (1986). **Natural Selection in the Wild**. Princeton University Press Princeton.

FUTUYMA, J. D. **Biologia Evolutiva** Sociedade Brasileira de Genética. 2ed, 1992.

GRANT, V. (1981). **Plant Speciation**. Columbia University Press, New York.

GRANT, V. (1985). **The Evolutionary Process**. Columbia University Press, New York.

RIDLEY, M. (1996). **Evolution**. Blackwell Science, Cambridge.

SELANDER, R. K.; CLARK, A. G.; WHITTAM, T. G. (Eds.). (1991). **Evolution at the Molecular Level**. Sinauer, Sunderland.

STEBBINS, G. L. (1974). **Flowering Plants. Evolution above the Species Level**, Harvard University Press, Cambridge.

#### **Bibliografia Complementar:**

MATIOLI, S. R. (ed.). **Biologia Molecular e Evolução**. Ribeirão Preto: Holos, Editora. 2001. 202p.

HILLIS, D. M., MORITZ, C.; MABLE, B. K. **Molecular Systematics**. 2<sup>a</sup> ed, Sunderland (USA): Sinauer Associates. 1996. 656p.

**GENÉTICA MOLECULAR**. O material genético: a complexidade do material genético; estrutura e replicação do DNA. Estrutura e síntese de RNA; Código genético, estrutura e síntese de proteínas. Evolução do conceito de gene: modelos particulado, funcional e estrutural; estrutura de genomas procaríoto e eucarioto. Mecanismos de controle da expressão gênica em eucariotos e procaríotos. Mecanismos de alteração genética: mutação, recombinação e transposição. Tecnologia do DNA recombinante.

Amplificação e seqüenciamento de DNA. Mapeamento genético e genômica. Análise de proteomas.

Básica\*:

ALBERTS, B. et al. (2010) **BIOLOGIA MOLECULAR DA CÉLULA**. 5a ed. Porto Alegre: Ed

ArtMed Bookman, 1054 p. [e edições anteriores]

BEIGUELMAN, B. (2008) **A INTERPRETAÇÃO GENÉTICA DA VARIABILIDADE HUMANA**.

Editora SBG: Ribeirão Preto. 152 p.

BEIGUELMAN, B. (2008) **GENÉTICA DE POPULAÇÕES HUMANAS**. Editora SBG: Ribeirão Preto. 235 p.

GRIFFITHS, A.J.F., GELBART, W.M., MILLER, J.H., LEWONTIN, R.C. (2001). **GENÉTICA MODERNA**. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 589p.

- LEWIS, B. (2009) GENES IX. 9a Ed. ArtMed: Porto Alegre. 912 p. [e edições anteriores]
- LEWONTIN, R.C.; GRIFFITHS, A.J.F.; CARROL, S.B.; WESSLER, S.R. (2013) INTRODUÇÃO À GENÉTICA. 10a ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 736 p. il. [e edições anteriores]
- RUSSELL, P. J. (1995) GENETICS. HarperCollins: New York. 4<sup>th</sup> ed. 758 p.
- SNUSTAD, D. PETER. (2013) FUNDAMENTOS DE GENÉTICA. 6a ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 739 p.
- ZAHA, A., FERREIRA, H.B., PASSAGLIA, L.M.P. (2014). BIOLOGIA MOLECULAR BÁSICA. 5a ed. ArtMed: Porto Alegre. 416 p.
- \* Na prática, qualquer livro de Genética de nível superior servirá perfeitamente para ajudar na disciplina, inclusive edições mais antigas das referências citadas, as quais podem ser encontradas online e, ou na biblioteca da UESC,
- Complementar:  
artigos selecionados e indicados pelo professor

**GENÉTICA DE POPULAÇÕES.** Princípios de Genética de Populações. Ferramentas moleculares utilizadas em genética populacional. Frequências genotípicas e alélicas em populações. Equilíbrio de Hardy-Weinberg e de Wrigth. Equilíbrio de ligação. Sistema Reprodutivo. Endo e exocruzamento e seus efeitos sobre a estrutura genética de populações. Forças evolutivas que alteram as frequências gênicas: seleção, deriva genética, migração e mutação. Estrutura genética de populações. Estatísticas F de Wright. Estatísticas de Nei. Efeito Fundador e “bottleneck”. Fluxo gênico. Distâncias genéticas e medidas da variabilidade populacional. Tamanho efetivo populacional. Estratégias de amostragem na coleta e preservação de germoplasma. Introdução à genômica populacional.

- ALLENDORF, F.W. ; LUIKART, G. (2007) **Conservation and the Genetics of Populations** Blackwell Publishing
- AVISE, J.C. (2004) **Molecular Markers Natural History and Evolution.** Sinauer Associates
- BROWN, A.H.D. MICHAEL T. CLEGG, ALEX L. KAHLER, BRUCES WEIR (1989) **Plant Population Genetics, Breeding, and Genetic Resources.** Sinauer Assoc; ASIN: 0878931163
- FALCONER & MACKAY (1996) **Introduction to quantitative genetics.** Longman Group Ltd ISBN 0582-24302-5
- FERREIRA, M. E. & GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao Uso de Marcadores Moleculares.** Brasília. EMBRAPA-CENARGEN. 1998. 220p.
- FRANKHAM, BALLOU & BRISCOE (2002) **Introduction to conservation genetics.** Cambridge University Press
- FUTUYMA, D.J. **Biologia evolutiva.** Trad. Mario de Vivo e Coord. Fabio Melo Sena. 2<sup>a</sup> ed, Ribeirao preto: SBG/CNPq. 1992.
- GRIFFITHS, Anthony J. F., GELBART, William M., MILLER, Jeffrey H., LEWONTIN, Richard C. **Genética Moderna.** Trad. Liane O. M. Barbosa e Paulo A. Motta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001. 589p
- HARTL, D.L. 1987. **A primer of population genetics.** Sinauer Associates.
- HARTL, D.L. & CLARK, (2010) **Principles of Population Genetics**, 4rd. ed.
- HEDRICK, P.W. (2000) **Genetics of populations.** Sudbury MA, Jones and Bartlett, publishers

- KIMURA, M., TAKAHATA, N. & CROW, J.F. (1994) **Population Genetics, Molecular Evolution, and the Neutral Theory: Selected Papers**. University of Chicago Press; ISBN: 0226435628;
- LINCH, M. & WALSH, B. (1998) **Genetics and Analysis of Quantitative Traits**. Sinauer Assoc; ISBN: 0878934812
- NEI, M. (2000) **Molecular Evolution and Phylogenetics**. Oxford University Press; ISBN: 0195135857; 1st edition
- WEIR, B. **Genetic Data Analysis II** (1996) Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts.

**MÉTODOS DE MELHORAMENTO DE PLANTAS.** Introdução ao melhoramento de plantas; recursos genéticos – coleta, intercâmbio, documentação, caracterização, avaliação e utilização; pré-melhoramento; sistemas de reprodução de plantas (incompatibilidade gametofítica e esporofítica) e suas implicações no melhoramento; formação de populações, estruturação de programas de melhoramento para: 1- culturas autógamas; 2 – culturas alógamas, 3 - culturas de multiplicação vegetativa; e 4 – culturas apomíticas; métodos de melhoramento de plantas: introdução de plantas, seleção recorrente, genealógico, retrocruzamento, etc.; endogamia e heterose; estimativa de parâmetros genéticas (desenho 1 e 2, e dialelos) e seu uso na seleção; marcadores moleculares no melhoramento; e biotecnologia no melhoramento de plantas.

Bibliografia:

- Borém, A. 1997. Melhoramento de Plantas. Viçosa – UFV.
- Close, T. et al. **Phenomics: Genotype to Phenotype**. Based on a NSF-USDA sponsored workshop held 31 March - 2 April 2011 in St. Louis, Missouri, USA
- Nass, L.L, Valois, A.C.C., Melo, I.S. e Valadares-Ingles, M.C. 2001. Recursos Genéticos e Melhoramento. Fundação MT, Rondonópolis, MT.
- Falconer, DS. 1981. Tradução: Introdução a genética quantitativa. Viçosa, UFV.
- Crop Breeding and Applied Biotechnology – Brazilian Society of Plant Breeding.
- Sakiyama, Ney Sussumu; Ramos, Helaine Christine Cancela; Caixeta, Eveline Teixeira; Pereira, Messias Gonzaga. **Plant breeding with marker-assisted selection in Brazil**. Crop Breeding and Applied Biotechnology 14: 54-60 2014.

**CULTURA DE CÉLULAS E TECIDOS VEGETAIS.** Introdução à cultura de células e tecidos vegetais; aspectos básicos do crescimento e desenvolvimento vegetal; aspectos básicos do crescimento e morfogênese *in vitro*; meios nutritivos; fatores afetando o crescimento e a morfogênese *in vitro*; transformação genética de plantas; outras aplicações da cultura de células e tecidos vegetais.

**Bibliografia Básica:**

- Bock, R. Engineering plastid genomes: methods, tools, and applications in basic Research and biotechnology. **Annual Review of Plant Biology**, v. 66, p. 211-241, 2015.
- Bourras, S.; Rouxel, T.; Meyer, M. *Agrobacterium tumefaciens* gene transfer: how a plant pathogen hacks the nuclei of plant and nonplant organisms. **Phytopathology**, v. 105, p. 1288-1301, 2015.
- Buchanan, B.B.; Gruissem, W.; Jones, R.L. **Biochemistry and molecular biology of plants**. 2<sup>a</sup> ed. Rockville: American Society of Plant Biologists, 2015. 1280 p.
- George, E.F.; Hall, M.A.; De Klerk, G-J. **Plant propagation by tissue culture** - v. 1: The background. 3a Ed. Dordrecht: Springer, 2008. 501 p.
- Razdan, M.K. **Introduction to plant tissue culture**, 2a Ed. Enfield: Science Publishers Inc., 2003. 375 p.

Scherwinski-Pereira, J.E. **Contaminações microbianas na cultura de células, tecidos e órgãos de plantas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 446 p.  
 Taiz, L.; Zeiger, E. **Fisiologia Vegetal**. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.  
 (www.plantphys.net)  
 Torres, A.C.; Dusi, A.N.; Santos, M.D.M. dos. **Transformação genética de plantas via *Agrobacterium*: teoria e prática**. Embrapa Hortaliças, 2007.

**ENGENHARIA GENÉTICA DE PLANTAS**. DNA, estrutura e função. Organização do genoma vegetal. Regulação da expressão de genes em plantas. Análise de genomas vegetais (genômica, transcriptômica, proteômica). Isolamento e clonagem de genes de interesse. Princípios da cultura de tecidos. Transformação genética de plantas. Expressão e silenciamento gênico. Edição de genomas vegetais. Legislação de biossegurança.

Bibliografia.

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K. & WATSON, J. D. (eds). *Biologia Molecular da Célula*. Tradução por Amauri Braga Simonetti ... [et al.], 3. ed., Porto Alegre, RS: Ed Artes Médicas Sul Ltda, 1997. Tradução de: *Molecular Biology of the Cell*.

BB BUCHANAN, W GRUISSEM, RL & R L JONES. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants - American Society of Plant Physiologists*, Rockville, MD, 2000. 1367 pp

SLATER A, SCOTT N, FOWLER M. 2003 *Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants*. Oxford: Oxford University Press. 346 pp.

MADSEN, k. H. & JENSEN, J. E. *Meeting and Training on Risk Analysis of HRCs and Exotic Plants*. Copenhagen: FAO-Department of Agricultural Sciences, the Royal Veterinary and Agricultural University. 1998. 101p.

SAMBROOK, J.; FRISTCH, E.F. & MANIATIS, T. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1989.

TORRES, A.C., CALDAS, L. S., BUSO, J. A. (Eds) **CULTURA DE TECIDOS E TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE PLANTAS**. VOLS 1 E 2 BRASÍLIA, EMBRAPA, 1999.

ZAHA, A. (Coord.) *Biologia Molecular Básica* Ed. Mercado Aberto, 1996, Porto Alegre, 336 p.

Revistas especializadas: *Plant Cell*, *Plant Physiology*, *Plant Molecular Biology*, *Molecular Plant Microbe Interactions*, *PNAS*, *Plant Journal*, *EMBO*

Sites: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

**GENÔMICA E EXPRESSÃO GÊNICA**. Projetos genomas estruturais e funcionais, principais aplicações da genômica e transcriptômica, tipos de bibliotecas de DNA e RNA, montagem de genomas e transcriptomas, sistemas básicos de anotação gênica (homologia, função, motifs, ontologia de genes), análise global da expressão gênica (sequenciamento de nova geração), Metagenômica e suas aplicações.

**Bibliografia e artigos de referência:**

Sasid LESK, Arthur. *Introduction to bioinformatics*. Oxford university press, 2019.

MOREIRA, L. M. *Ciências genômicas: fundamentos e aplicações*. Moreira, LM & Varani, AM *Plasticidade e fluxo genômico*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, v. 1, p. 101-116, 2015.

Wang, Z., Gerstein, M., & Snyder, M. (2009). RNA-Seq: a revolutionary tool for transcriptomics. *Nature reviews genetics*, 10(1), 57-63.

Hrdlickova, R., Toloue, M., & Tian, B. (2017). RNA-Seq methods for transcriptome analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: RNA*, 8(1), e1364.

MacLean, D., Jones, J. D., & Studholme, D. J. (2009). Application of next-generation sequencing technologies to microbial genetics. *Nature Reviews Microbiology*, 7(4), 96-97.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., ... & Hunt, T. (2010). *Biologia molecular da célula*. Artmed Editora.

#### **Revistas especializadas:**

Plant Cell, Bioinformatics, Nature Reviews Genetics, Nature Microbiology, Nature Biotechnology, PNAS, Plant Journal, EMBO

#### **Sites:**

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

<https://www.ebi.ac.uk/services>

<http://labbi.uesc.br>,

[www.sanger.ac.uk/Software/Pfam/](http://www.sanger.ac.uk/Software/Pfam/)

MAPEAMENTO MOLECULAR DE GENES. Histórico do mapeamento genético. Níveis de estruturação do conhecimento sobre o genoma. Bases genéticas dos diferentes marcadores moleculares. Níveis avançados de análises com marcadores microsatélites (SSR) e polimorfismos de nucleotídeos únicos (SNP). Populações de mapeamento, fenotipagem de alta precisão. Desenhos experimentais para mapeamento genético. Análises genéticas de segregação, ligação, desequilíbrio de ligação, associação, organização de genes, sintenia e mapeamento fino. Genes candidatos. Programas computacionais para mapeamento genético. Análise de locos de características quantitativas (QTL). Aplicações, estudos de casos e perspectivas do mapeamento.

#### **Livros:**

Cruz, CD; Salgado, CC.; BHERING, LL. **Genômica aplicada**. Viçosa: UFV. 2013. 424p. [Capítulos III e IV, para todos os estudantes e capítulos específicos a depender do tema da tese]

Griffiths, AJF; Wessler, SR; Carroll, SB; Doebley, J. **Introdução à Genética**. 10ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2013. [para nivelamento de conceitos a partir de teste diagnóstico dos estudantes da disciplina]

Liu, BH. **Statistical Genomics: linkage, mapping, and QTL analysis**. 1997. 611p. [Capítulos XVII e XVIII, para todos os estudantes e capítulos específicos a depender do tema da tese do estudante]

Schuster, I; Cruz, C.D. **Estatística Genômica Aplicada a Populações Derivadas de Cruzamentos Controlados**. 2ª Ed. Viçosa: UFV. 2008. 568p.

Soto-Cerda, BJ; Cloutier, S. **Association Mapping in Plant Genomes**. In: **genetic diversity in plants**. DOI: 10.5772/2640. 2010. [Cap.3 p.29-54]

#### **Artigos científicos:**

##### **Unidade 1**

Mammadov, J; Aggarwal, R; Buyyarapu, R; Kumpatla, S. SNP Markers and Their Impact on Plant Breeding. **Intern. J. Plant Genomics**, 2012. Article ID 728398, 11 pages doi:10.1155/2012/728398.

Park, Y-J; Lee, JK; Kim, NS. Simple Sequence Repeat Polymorphisms (SSRPs) for Evaluation of Molecular Diversity and Germplasm Classification of Minor Crops. **Molecules** 2009, v.14, p.4546-4569.



Singh N, Choudhury DR, Singh AK, Kumar S, Srinivasan K, et al. (2013) Comparison of SSR and SNP Markers in Estimation of Genetic Diversity and Population Structure of Indian Rice Varieties. **PLoS ONE** 8(12): e84136. doi:10.1371/journal.pone.0084136.

#### Unidade 2

Essafi A, Diaz-Pendon JA, Moriones E, Monforte AJ, Garcia-Mas J, Martin-Hernandez AM (2009) Dissection of the oligogenic resistance to Cucumber mosaic virus in the melon accession PI 161375. **Theor Appl Genet** 118:275-84

Flint-Garcia, SA; Thornsberry, JM; Buckler IV, ES. Structure of linkage disequilibrium in plants. **Ann. Rev. Plant Biol.**, v. 54, p. 357-374, 2003.

Kloosterman, B; Oortwijn, M; Willigen, J; America, T; Vos, R; Visser, RGF; Bachem, CWB. From QTL to candidate gene: Genetical genomics of simple and complex traits in potato using a pooling strategy. **BMC Genomics** 2010 11:158.

Fonsêca, A; Ferreira, J; Santos, TRB; Mosiolek, M. Bellucci, E; Kami, J.; Gepts, P; Geffroy, V.; Schweizer, D; Santos, KGB; Pedrosa-Harand, A. Cytogenetic map of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Chromosome Research** (2010) 18:487-502. DOI 10.1007/s10577-010-9129-8

#### Unidade 3

Bhering, LL; Cruz, CD. Tamanho de população ideal para mapeamento genético em famílias de irmãos completos. **Pesq. agropec. bras.**, v.43, p.379-385, 2008.

Cheema, J; Dicks, J. Computational approaches and software tools for genetic linkage map estimation in plants. **Briefings in Bioinformatics**, v. 10, p. 595-608, 2009.

Cheema, J; Ellis, THN; Dicks, J. THREaD Mapper Studio: a novel, visual web server for the estimation of genetic linkage maps. *Nucleic Acids Research*, v. 38, p. xx-xx, 2010.

Ferreira, F; Silva, MF; Silva, LC; Cruz, CD. Estimating the effects of population size and type on the accuracy of genetic maps. **Genetics and Molecular Biology**, v.29, p.187-192, 2006.

#### Unidade 4

Mayer, M. A comparison of regression interval mapping and multiple interval mapping for linked QTL. **Heredity**, v. 94, p. 599-605, 2005.

Silva, HD; Vencovsky, R. Poder de detecção de “quantitative trait loci”, da análise de marcas simples e da regressão linear múltipla. **Scientia Agricola**, v.59, p.755-762, 2002.

Zhang, Y-X; Wang, Q; Jiang, L; Liu, L-L; Wang, B-X; Shen, Y-Y; Cheng, X-N; Wan, J-M. Fine mapping of qSTV11KAS, a major QTL for rice stripe disease. **Theor Appl Genet**, v.122, p.1591–1604, 2011.

Vinodd, KK. Quantitative trait locus (QTL) analysis. [www.kkvinods.web.com](http://www.kkvinods.web.com)

**MODELOS BIOMÉTRICOS APLICADOS AO MELHORAMENTO GENÉTICO.** Princípios básicos de genética biométrica e da genética quantitativa; Componentes genéticos de médias; Componentes da variação fenotípica em um e vários ambientes; Correlações e respostas correlacionadas na seleção de espécie de propagação vegetativa, espécies de cruzamentos e com capacidade de autofecundação.

Barbin, D. 1998. Componentes de variância: Teorias e aplicações. FEALQ.

Borém, A.; Miranda, G.V. 2005. Melhoramento de Plantas. UFV.

Crop Science – Crop Science Society of America (artigos 2000 – 2010).

Cruz, C.D.; Carneiro. P.C.S., 2006. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético – v.2. UFV.

Resende, M.D.V, 2002. Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes. EMBRAPA.

Vencovsky, R.; Barriga, P., 1992. Genética biométrica no fitomelhoramento. SBG

**DIVERSIDADE MICROBIANA E BIORREMEDIAÇÃO.** Diversidade microbiana, diversidade bacteriana, sistemas de classificação microbiana, evolução dos micro-organismos, árvore filogenética, o RNA 16S, diversidade metabólica, diversidade nutricional, diversidade entre os ambientes terrestres, isolamento e cultivo, técnicas moleculares para estudo da diversidade microbiana. Transferência parental e transferência lateral de genes.

**Bibliografia:**

Michael T. Madigan, John M. Martinko, Kelly S. Bender, Daniel H. Buckley, David A. Stahl, Thomas Brock. Brock Biology of Microorganisms, 14th Edition Published by Pearson 2014

Textos e papers de periódicos variados

**EXPRESSÃO DE PROTEÍNAS.** Clonagem, expressão e purificação de proteínas heterólogas de interesse agrônomico: A disciplina fornecerá uma introdução dos principais métodos e aplicações na produção e uso de proteínas recombinantes, expressas em sistemas heterólogos. A disciplina será dividida em aulas práticas e teóricas. A parte teórica abordará as estratégias de clonagem e expressão em diferentes sistemas, além de noções básicas de purificação de proteínas. Na parte prática os discentes terão contato técnicas de desenho de primers e amplificação de genes com o uso de PCR, preparação de células competentes, purificação de DNA, clivagem de DNA com enzima de restrição e ligação de inserto e vetor com DNA ligase, clonagem em vetores de expressão, transformação de bactérias, indução da expressão em E. coli, eletroforese em gel de agarose e poliacrilamida e purificação de proteínas por cromatografia líquida de afinidade.

**Bibliografia:**

Sambrook, J. Fritsch, E. Maniatis, T. Molecular cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring harbor Press, New York, 1989.

pET Manual System. Novagen, 2000.

PMAL Protein Fusion and Purification System Instruction Manual. New England Biolabs, 2000.

IMPACT – CN Instruction Manual. New England Biolabs, 2000.

**Periódicos:** Artigos atuais dos principais periódicos relacionados ao tema, a saber: Biotechnology Advances, Applied Microbiology and Biotechnology, Scientific Reports, Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology, Protein Expression and Purification dentre outras.

**MICROBIOLOGIA AMBIENTAL.** Classificação, estrutura, e fisiologia. Os microrganismos na transformação da matéria. Microbiologia da água e do solo. Microrganismos importantes nos processos de controle da qualidade ambiental. Culturas puras e culturas mistas. Metabolismo microbiano. Modelos de crescimento microbiano e consumo de substrato. Engenharia genética.

**Bibliografia:**

CALDWELL, D. **Microbial Physiology and Metabolism.** Ed. Star Publishing Company, Belmont, 1999.

CAPPYCCINO, J, G.; SHERMAN, N. **Microbiology, a laboratory manual.** The Benjamin/Cummings, New York, 1987.

PELCZAR, M. J.; CHAN, E.C.S.; KIEG, N. **Microbiologia- conceitos e aplicações.** Makron, São Paulo, 1996.

TORTORA, G.; FUNKE, B.; CASE, C. **Microbiologia,** Artmed, Porto Alegre, 2000.

WITE, D.; HEGEMAN, G. **Microbial Physiology and Biochemistry Laboratory**. Ed. Oxford University Press, USA, 1998.

SEGURANÇA LABORATORIAL E BIOSSEGURANÇA. Introdução à biossegurança. Legislação. Riscos em laboratórios de pesquisa. Níveis de biossegurança: medidas de segurança, equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva. Classificação de riscos. Organismos geneticamente modificados. Gerenciamento de resíduos.

**Bibliografia:**

Hirata, M. H.; Mancini Filho, J.; Hirata, R. D.C. **Manual de Biossegurança**. 3ª edição. São Paulo: Manole. 2016.

Carvalho, P.R. **Boas Práticas Químicas em Biossegurança**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Interciência. 2013.

Nati, T.; Fernandes, P.M.B. **Certificação em Biossegurança de um Laboratório de Biotecnologia**. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde. 14(3): 21-25. 2012.

Molinaro, E.M.; Majerowicz, J.; Valle, S. **Biossegurança em Biotérios**. Rio de Janeiro: Interciência. 2008.

Mastroeni, M.F. **Biossegurança Aplicada a Laboratórios e Serviços de Saúde**. 2ª edição. São Paulo: Atheneu, 2005.

Organização Mundial da Saúde. **Manual de Segurança Biológica em Laboratório**. 3ª edição. Genebra. 2004.

**Primeiros Socorros**. São Paulo: SENAI-SP. 2014.

BRASIL. **Lei Nº 11.105**, de 24 de março de 2005.

**FILOGENIA MOLECULAR**. Introdução e conceitos em Filogenia Molecular. Marcadores moleculares e sua aplicação a estudos filogenéticos. Métodos em Filogenia Molecular. Citogenética molecular, PCR, Sequenciamento e análise de sequências de DNA. Métodos de Reconstrução filogenética. Métodos de distância e métodos cladísticos. Máxima Parcimônia, Máxima verossimilhança, Análise Bayesiana. Aplicações e limitações da sistemática molecular

**Bibliografia Básica:**

AVISE, J. C. (2004). **Molecular Markers, Natural History and Evolution**. Sinauer Associates, 2ed, 684p.

FUTUYMA, J. D. **Biologia Evolutiva** FUNPEC. 3ed, 2009. 830P.

GRANT, V. (1981). **Plant Speciation**. Columbia University Press, New York.

Felsenstein, J. **Inferring Phylogenies** Sinauer Associates; 2 edition (September 4, 2003) 2009

HILLIS, D. M., MORITZ, C.; MABLE, B. K. **Molecular Systematics**. 2a ed, Sunderland (USA): Sinauer Associates. 1996. 656p.

MATIOLI, S. R.; FERNANDES, F.M.C. (2ed.). **Biologia Molecular e Evolução**. Ribeirão Preto: Holos, Editora. 2012. 249P.

RIDLEY, M. (1996). **Evolution**. Blackwell Science, Cambridge.

**GENÉTICA DA RESISTÊNCIA DE PLANTAS A DOENÇAS**. Interação genética entre patógeno e hospedeiro: a teoria gene-a-gene, os mecanismos moleculares; e os aspectos evolutivos. Variabilidade em organismos fitopatogênicos. Mecanismos de variação genética em bactérias, fungos, oomicetos, vírus e nematóides. Estratégias moleculares de estudo dos genes envolvidos em patogenicidade. Genes de resistência de plantas a doenças. Genes relacionados com a resistência. Herança e natureza da resistência.

Estratégias moleculares de estudo dos genes de resistência. Receptores e rotas de transdução de sinais. Perspectivas dos estudos de resistência e sua aplicação ao melhoramento genético.

#### **Bibliografia:**

Dallagnol, Leandro José (org). **Resistência genética: de plantas a patógenos** [recurso eletrônico] / Pelotas : Ed. UFPel, 2018. 437 p.  
[http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/4207/1/RESIST%C3%8ANCIA%20GEN%C3%89TICA%20DE%20PLANTAS%20A%20PAT%C3%93GENOS\\_EBOOK.pdf](http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/4207/1/RESIST%C3%8ANCIA%20GEN%C3%89TICA%20DE%20PLANTAS%20A%20PAT%C3%93GENOS_EBOOK.pdf)

Pascholati SF; Leite, B; Stangarlin, JR; Cia, P. **Interação Planta-Patógeno: Fisiologia, Bioquímica e Biologia Molecular**. Piracicaba: FEALQ, 2008.

#### **Artigos científicos:**

Essa combinação de artigos ou a introdução de outros podem ocorrer a cada ano para melhor atender ao perfil de estudantes que integra a turma ou para incorporar novos trabalhos que são continuamente publicados em cada tema pertinente a essa disciplina.

#### **Unidade II – Patogenicidade e especificidade**

Catanzariti, AM; Dodds, PN; Lawrence GJ; Ayliffe, MA; Ellisa, JG. Haustorially Expressed Secreted Proteins from Flax Rust Are Highly Enriched for Avirulence Elicitors. **The Plant Cell**, Vol. 18, 243-256, 2006.

HARRISON, BD.; ROBINSON, DJ. Another quarter century of great progress in understanding the biological properties of plant viruses. **Annals of Applied Biology** (2005), 146:15-37

Gu, K; Yang, B; Tian, D; Wu, L; Wang, D; Yang, CFS; Chu, Z; Wang, GL; White, FF; Yin, Z. R gene expression induced by a type-III effector triggers disease resistance in rice Vol 435|23 June 2005|doi:10.1038/nature03630

MUDGETT, MB. New Insights to the Function of *Phytopathogenic Bacterial* Type III Effectors in Plants **Annu. Rev. Plant Biol.** 2005.56:509-531.

Takabatake, R; Seo, S; Mitsuahara, I; Tsuda, S; Ohashi, Y. Accumulation of the Two Transcripts of the N gene, Conferring Resistance to Tobacco Mosaic Virus, is Probably Important for N Gene-dependent Hypersensitive Cell Death **Plant Cell Physiol.**, v. 47, n.2, p. 254-261. 2006.

ZAITLIN, M., PALUKAITIS, P. Advances in understanding plant viruses and virus disease. **Annu. Rev. Phytopathol.**, v. 38, p. 117-143. 2000.

WOLPERT, T.J., DUNKLE, L.D., CIUFFETTI, L.M. Host-selective toxins and avirulence determinants: what's in a name? **Annu. Rev. Phytopathol.**, 2002. v. 40, p. 251-285.

Lévesque et al. Genome sequence of the necrotrophic plant pathogen *Pythium ultimum* reveals original pathogenicity mechanisms and effector repertoire. **Genome Biology** 2010 11:R73. doi:10.1186/gb-2010-11-7-r73

Rep, M; Kistler, HC. The genomic organization of plant pathogenicity in *Fusarium* species. **Current Opinion in Plant Biology**, v. 13, p. 420-426. 2010.

Niblack, TL; Lambert, KN; Tylka, TL. A Model Plant Pathogen from the Kingdom Animalia: *Heterodera glycines*, the Soybean Cyst Nematode **Annu. Rev. Phytopathol.**, v. 44, p. 283-303. 2006.

Win J, Krasileva KV, Kamoun S, Shirasu K, Staskawicz BJ, et al. Sequence Divergent RXLR Effectors Share a Structural Fold Conserved across Plant Pathogenic Oomycete Species. **PLoS Pathog.**, v. 8, n. 1: e1002400. 2012. doi:10.1371/journal.ppat.1002400

Collum, TD; Padmanabhan, MS; Hsieh, YC; Culver, JN. Tobacco mosaic virus-directed reprogramming of auxin/indole acetic acid protein transcriptional responses enhances virus phloem loading. **PNAS**, 2016. doi:10.1073/pnas.1524390113

### **Unidade III – Genes de Resistência e Defesas Vegetais**

Bellincampi, D; Cervone, F; Lionetti, V. Plant cell wall dynamics and wall-related susceptibility in plant-pathogen interactions. **Frontiers in Plant Science**, v. 5, p.1-8, 2014 Artigo 228, doi: 10.3389/fpls.2014.00228

Bhat, A; Ryu, CM. Plant Perceptions of Extracellular DNA and RNA. **Molecular Plant**, v. 9, p. 956-958, 2016. doi.org/10.1016/j.molp.2016.05.014

Dangl, JL; McDowell. JM. Two modes of pathogen recognition by plants. **PNAS**, v. 103, n. 23, p. 8575-8576, 2006.

Gil, L; Yaron, I; Shalitin, D; Sauer, N; Turgeon, R; Wolf, S. Sucrose transporter plays a role in phloem loading in CMVinfected melon plants that are defined as symplastic loaders. **The Plant Journal**, 2011. doi: 10.1111/j.1365-313X.2011.04498.x

Levy, M; Edelbaum, O; Sela, I. Tobacco Mosaic Virus Regulates the Expression of Its Own Resistance Gene N **Plant Physiology**, v. 135, p. 2392-2397, 2004.

Liu et al. Identification of expressed resistance gene-like sequences by data mining in 454-derived transcriptomic sequences of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **BMC Plant Biology**, v. 12, n. 42, 2012.

Martin, GB; Bogdanove, AJ; Sessa, G. Understanding the functions of plant disease resistance proteins. **Annu. Rev. Plant Biol.**, v. 54, p. 23-61 2003.

Nicaise, V; Roux, M; Zipfel, C. Recent Advances in PAMP-Triggered Immunity against Bacteria: Pattern Recognition Receptors Watch over and Raise the Alarm. **Plant Physiology**, v. 150, p. 1638-1647, 2009.

*Spoel, S., Dong, X., How do plants achieve immunity? Defence without specialized immune cells, Nature Reviews Immunology, p. 89-100, 2012.*

Zhang, Y; Lubberstedt, T; Xu, M. The Genetic and Molecular Basis of Plant Resistance to Pathogens. **Journal of Genetics and Genomics**, v. 40, p. 23-35. 2013.

Zhao, J; Zhang, X; Hong, Y; Liu, Y. Chloroplastin Plant-Virus Interaction. **Frontiers in Microbiology**, v. 7, Article 1565, 2016. doi: 10.3389/fmicb.2016.01565

### **Unidade IV – Evolução da interação e implicações no melhoramento genético visando resistência**

Ashfield, T; Ong, LE; Nobuta, K; Schneider, CM; Innes, RW. Convergent Evolution of Disease Resistance Gene Specificity in Two Flowering Plant Families. **The Plant Cell**, Vol. 16, 309-318, 2004

- Li, K; Wang, M; Kuang, H. Contrasting Evolutionary Patterns of the Rp1 Resistance Gene Family in Different Species of *Poaceae*. **Mol. Biol. Evol.**, v.28, n. 1, p. 313-325. 2011. doi:10.1093/molbev/msq216
- Xiao, S; Wang, W; Yang, X. Evolution of Resistance Genes in Plants. 2008. In: H. Heine (ed.), *Innate Immunity of Plants, Animals, and Humans*. 1. **Nucleic Acids and Molecular Biology 21**. Springer-Verlag: Berlin Heidelberg 2008.
- Zhang, R; Murat, F; Pont, C; Langin, T; Salse, J. Paleo-evolutionary plasticity of plant disease resistance genes. **BMC Genomics** 2014 15:187.

**ELABORAÇÃO DE TEXTOS CIENTÍFICOS EM INGLÊS NA ÁREA DE GENÉTICA.** Serão abordadas noções básicas de gramática e estrutura da língua inglesa (artigos, preposições, “word order”, “modifiers”); treinamento em técnicas básicas na redação de artigos científicos em inglês; palavras e expressões comumente usadas inapropriadamente, problemas comuns e dificuldades na gramática inglesa, ambiguidades, sutilezas; redação de títulos e abstracts, “cover letters”, posters, legendas de figuras e tabelas.

Bibliografia:

- Day, R.A. & B. Gastel. 2006. *How to Write and Publish a Scientific Paper: 6th Edition*. Greenwood Press, 320 p.
- Hornby, A. S. *Oxford Advanced Learner’s Dictionary of Current English*. Oxford University Press. 1990.
- Swan, M. *Practical English Usage*. Oxford University Press. 1995.
- <http://abacus.bates.edu/~ganderso/biology/resources/writing/HTWtoc.html>
- <http://classweb.gmu.edu/biologyresources/writingguide/ScientificPaper.htm>
- <http://www.columbia.edu/cu/biology/ug/research/paper.html>

Leitura e interpretação de textos científicos em inglês nas áreas de Genética, Biologia molecular e Evolução. Serão abordadas noções básicas de gramática da língua inglesa como tempos verbais, conjunções, advérbios e adjetivos; vocabulário específico recorrente em textos nas áreas de Genética, Biologia Molecular e Evolução; leitura e interpretação de textos de Genética Molecular e Evolução, estratégias para leitura e identificação de vocabulário geral e específico e interpretação dos textos.

Bibliografia.

- Hornby, A. S. *Oxford Advanced Learner’s Dictionary of Current English*. Oxford University Press. 1990.
- Swan, M. *Practical English Usage*. Oxford University Press. 1995.
- Artigos científicos publicados em periódicos como “Nature”, “Science”, e “Trends in Genetics” e “Trends in Ecology and Evolution”, entre outras.

**Genética Geral.** *Bases cromossômicas da herança e alterações cromossômicas; Genética Mendeliana e extensões do mendelismo; Ligação e Mapeamento genético; Genética de Populações e Quantitativa.*

**Bibliografia:**

- Ramalho, M. A. P.; Pinto, C. A. P.; Santos, J. B. (2012) **Genética na Agropecuária**. 5ª ed Editora UFLA. 566p.
- Snustad, D. Peter. (2013) **Fundamentos de Genética**. 6ª ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 739 p.
- Griffiths, A.J.F.; Wessler, S.R.; Lewontin, R.C.; Carrol, S.B. (2009) **Introdução à Genética**. [Trad. P.A. Motta] 9ª ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 726 p. il.

*Griffiths, A.J.F., Gelbart, W.M., Miller, J.H., Lewontin, R.C. (2001). **Genética Moderna.** [Trad. L.O.M. Barbosa e P.A. Motta] Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 589p.*

### **Ferramentas *in silico* para a identificação alvos e moléculas com potencial**

**biológico.** Abordar os principais métodos e ferramentas utilizadas dentro da Bioinformática, Química Computacional e Biologia de Sistemas, aplicados à busca de novos alvos moleculares em potencial assim como moléculas isoladas de plantas, animais ou microrganismos, que possam modulá-los ou inibi-los.

Bibliografia:

1. Young, David C. Computational drug desing. New Jersey. Wiley. 2009. 321p.
2. Bourne, Philip E.; Weising, Helge. Strucutural bioinformatics. New Jersey. Wiley, 2003. 675p.
3. Abraham, Donald J.; Rotella, David. Burger's Medicinal Chemistry, Drug Disc overy and Development. 7 ed. 8 volumes. Wiley, 2010, 6416p.
4. Patrick, Graham L. An introduction to medicinal chemistry. 4. Ed. Oxford. Oxford University Press. 2009, 772p.
5. Xiong, Jin. Essential Bioinformatics. New York. Combridge University Press. 2006, 362p.
6. Holtje, HansDieter, Folkers Gerd. Molecular modeling: basic principles and applications. New York. CambridgeTokyo. 1996, 200p.
7. Doucet, JeanPierre; Weber, Jacques. ComputerAided Molecular design: Theory and applications. New York. Academic Press. 1996, 511p.
8. Larson, Richard S. Bioinformatics and drug Discovery. New Jersey. Humana Press. 2006, 455p.
9. Cramer, Christopher J. Essentials of computational chemistry: theory and models. England. John Wiley & Sons Ltd. 2004, 607p.

Periódicos:

Bioorganic & Medicinal Chemistry  
 Journal of Molecular Graphics and Modelling  
 Journal of the American Chemical Society  
 Journal of the Brazilian Chemical Society  
 International Journal of Quantum Chemistry Bioinformatics  
 Journal of ComputerAided Molecular Design  
 Computational and Theoretical Chemistry

Melhoramento Genético com ênfase tolerância à seca. Serão abordadas noções básicas das bases genética e fisiológicas da tolerância à seca, balanço hormonal na aclimação a seca, homeostase de ROS durante a aclimação à seca etc. .

Bibliografia:

Artigos relacionados com o tema

**ESTRUTURA E FUNÇÃO DE MACROMOLÉCULAS.** Estrutura e propriedade das proteínas. Estabilidade, desnaturação e inativação de proteínas. Técnicas de análises das proteínas. Funções de proteínas. Enzimas: Classificação de enzimas, mecanismos de catálises e cinética das reações enzimáticas. Estrutura e função dos carboidratos. Estrutura dos ácidos nucléicos. Análise de ácidos nucléicos. Síntese do DNA-replicação da cromatina. Transcrição e seu controle em procariotos e eucariotos. Processamento de RNA e controle pós-transcricional. Biossíntese de proteínas e sua regulação. Endereçamento e localização subcelular de proteínas

## Bibliografia:

- ALBERTS, B. *et al.* (2004) **Biologia Molecular da Célula**. 4ª ed. Porto Alegre: Ed ArtMed Bookman, 1463 p.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. **Lehninger: Princípios de bioquímica** 4 ED: SÃO PAULO. SARVIER, 2006.
- GELBART, W. M., LEWONTIN, R. C., GRIFFITHS, A. J. F. **Introdução à Genética**. 8 ED. RIO DE JANEIRO: GUANABARA KOOGAN, 2006.
- GRIFFITHS, A.J.F.; MILLER, J.H.; SUZUKI, D.T.; LEWONTIN, R.C.; GELBARTH, W.M. (2009) **INTRODUÇÃO À GENÉTICA**. [TRAD. P.A. MOTTA] 9ª ED. GUANABARA KOOGAN: RIO DE JANEIRO. 744 P.
- LEWIN, B. (2001). **Genes VII**. Editora Artes Médicas: Porto Alegre.
- STRYER, L. (2004) **BIOQUÍMICA**. [Trad. A.J.M.S. Moreira, J.P. Campos e P.A. Motta] 5ª.ed.: Guanabara Koogan: Rio de Janeiro. 1059 p.
- VOET, D.; VOET, J. G.; PRATT, C. W. **FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMIA**. PORTO ALEGRE: ARTES MÉDICAS, 2000.
- ZAHA, A., FERREIRA, H.B., PASSAGLIA, L.M.P. (2003). **Biologia Molecular Básica**. 3ª ed. Revista e Ampliada. Editora Mercado Aberto: Porto Alegre. 756 p.
- \* Periódicos especializados: Plant Physiology, Proteomics, Electrophoresis e outros

**METODOLOGIA DE PESQUISA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.** Metodologia de Pesquisa: estudo na Universidade; ciência e conhecimento científico; métodos científicos; fatos, leis, teorias em pesquisa, hipóteses, variáveis; redação de projeto de pesquisa e de dissertação/tese. Ética e fraudes em pesquisa: ética em pesquisa; fraudes em pesquisa e em publicação de resultados. Valorização dos resultados de pesquisa: apresentação em congresso; patentes; redação de artigos científicos.

## Bibliografia:

- Lakatos EM, Marconi MA. 1991. Metodologia científica. 2ª ed. Editora Atlas S.A., São Paulo, Brasil.
- de Carvalho MC. 1995. Construindo o saber: metodologia científica - Fundamentos e técnicas. 5ª ed. Papirus Editora, Campinas, São Paulo, Brasil.
- Salomon DV. 2006. A maravilhosa incerteza: ensaio de metodologia dialética sobre a problematização no processo de pensar, pesquisar, criar. 2ª ed. Martin Fontes, São Paulo, Brasil.
- Cervo AL, Bervian PA. 1996. Metodologia científica. 4ª ed. Makron Books do Brasil Editora, São Paulo, Brasil.
- Meadows AJ. 1999. A comunicação científica. Briquet de Lemos, Brasília, Brasil.
- Barros AJP, Lehfeld NAS. 1986. Fundamentos de Metodologia: um guia para a iniciação científica. Makron Books do Brasil Editora, São Paulo, Brasil.
- Eco U. 1989. Como se faz uma tese. Editora Perspectivas S.A., São Paulo, Brasil.