



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

Disciplina: Engenharia Genética Aplicada a Proteção de Plantas (PGPV-1413)

Carga horária: 60h

Professor/a: André da Silva Xavier

Ano letivo: 2020/1

Data de início/fim: início em 17/09/2020 e fim em 17/12/2020

1) Ementa:

Semestre Especial 2020/1-Earte. Em virtude dos efeitos globais da pandemia da COVID-19, que modificou o perfil das atividades passando de presenciais para remotas, nesse semestre especial, em que o Plano de Contingência da Universidade Federal do Espírito Santo prevê a implantação do modelo de Ensino-Aprendizagem Remoto Temporário e Emergencial (EARTE), utilizaremos recursos de plataformas digitais para garantir o ensino à distância com qualidade e o conteúdo será adaptado ao momento de excepcionalidade acadêmica. Desta forma as aulas serão ministradas de forma síncrona e assíncrona.

Introdução a Genética Molecular Básica e Dogma Central da Biologia. Código genético. Estrutura e Função de Ácidos nucleicos e proteínas. Genes e Genomas de Procariotos e Eucariotos. Expressão Gênica em Células Procarióticas e Eucarióticas. Código das Histonas (Epigenética). Técnicas Moleculares Aplicadas à Análise de Ácidos Nucleicos e Proteínas. A Tecnologia do DNA Recombinante. Importância da Engenharia Genética na Obtenção de Novas Cultivares Resistentes/Tolerantes a Fitopatógenos, Artrópodes-praga e Estresses Abióticos. Diversidade de Estratégias Biotecnológicas para o Desenvolvimento de Cultivares Geneticamente Modificadas Visando Proteção contra Estresses Bióticos e Abióticos. Etapas para Obtenção de Plantas Geneticamente Modificadas. Métodos de Transformação de Plantas e Integração Sítio Dirigida. Análise de Plantas Geneticamente Modificadas. Noções Básicas de Bioinformática: Utilização de Plataformas Genômicas e Análise de Sequências. Desenho de Oligonucleotídeos Específicos Destinados à Amplificação de Genes de Resistência para Clonagem Funcional. Otimização de Códon Preferenciais. Sincronia entre Fases de Leitura de um Gene de Interesse e um Vetor durante a Clonagem: um Critério Chave para Expressão de Transgenes/Cisgenes.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

2) Conteúdo programático:

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	
Indicar as unidades e os tópicos de conteúdos	
UNIDADES	DESCRIÇÃO
Conteúdo Teórico	
I	Genética Molecular Básica
01	Introdução a Genética Molecular e Dogma Central da Biologia (Replicação, Transcrição e Processamento de RNA e Tradução)
02	Código Genético
03	Estrutura e Função de Ácidos Nucleicos e Proteínas
04	Genes e Genomas de Procariotos e Eucariotos
05	Expressão Gênica e Mecanismos Epigenéticos em resposta a estresses bióticos e abióticos
06	Técnicas Moleculares Aplicadas à Análise de Ácidos Nucleicos e Proteínas
II	Tecnologia do DNA Recombinante e suas aplicações na proteção de plantas
07	Introdução e Princípios sobre a Tecnologia do DNA Recombinante (Engenharia Genética)
08	Importância da Engenharia Genética e Diversidade de Estratégias Biotecnológicas para o Desenvolvimento de Cultivares Geneticamente Modificadas Visando Resistência a Pragas, Doenças e Tolerância a Estresses Abióticos.
09	Sistemas Artificiais de Edição Genômica (CRISPR-Cas9, TALENs e ZFNs)
10	Expressão/Superexpressão de Genes de interesse (<i>cisgenes</i> e <i>transgenes</i>).
11	Resistência Derivada do Patógeno/Artrópode-praga: Do Clássico RNA de Interferência (RNAi) ao Contemporâneo <i>Host-induced gene silencing</i> (HIGS).
III	Etapas para obtenção de plantas geneticamente modificadas visando resistência a patógenos e artrópodes-praga
12	Clonagem Gênica e Construção de Cassetes Quiméricos de Expressão (Escolha de Vetores para Clonagem (Plasmídeos)).
13	Construção de Mapas de Restrição de um <i>Locus</i> Genômico de interesse e Endonucleases de Restrição.
14	Métodos de transformação de plantas e Integração sítio dirigida
15	Avaliação do desempenho das plantas geneticamente modificadas (Expressão do cassete gênico e nível de resistência/ tolerância aos estresses bióticos/abióticos).
Conteúdo Prático	
01	Noções básicas de Bioinformática: Utilização de plataformas genômicas e Análise de sequências
02	Elaboração de um mapa de restrição de um gene de interesse <i>in silico</i> .
03	Desenho de oligonucleotídeos específicos destinados à amplificação de genes de resistência para posterior clonagem funcional e controle de qualidade.
04	Crítérios para validação experimental em procedimentos de clonagem (Incrementando as chances de expressão de um gene de interesse): Previsão da sincronia entre as fases de leitura do inserto (gene de interesse) e do vetor (plasmídeo) antes da clonagem. Promoção de integração cromossômica sítio específica para os cassetes de expressão.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

05	<p>Práticas Laboratoriais (Técnicas em Biologia Molecular): Extração de DNA genômico, Reação em cadeia da Polimerase (PCR) e Eletroforese de ácidos nucleicos em gel de agarose.</p> <p>Observações: Conforme já mencionado, atividades presenciais do ensino não ocorrerão durante o semestre excepcional, portanto, as práticas que seriam em Laboratório, foram adaptadas ao novo cenário. Assim, o conteúdo será ofertado através de aulas síncronas e assíncronas, através da utilização de plataformas digitais, canais e sítios de interatividade, assumindo integralmente um formato remoto.</p>
----	---

3) Metodologia:

Devido ao caráter excepcional do ensino via EARTE, a disciplina será ministrada com no mínimo 25% de aulas síncronas na plataforma digital disponibilizada oficialmente pela Ufes e 75% de aulas assíncronas, adicionalmente serao utilizados os recursos de sítios/plataformas de interatividade virtual para estimular o processo de aprendizagem na modalidade remota. Os dias da semana de realização das aulas e os horários serão de acordo com o horário pré-estabelecido pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal (PPGPV), de forma a contemplar às 60 horas da carga horária da disciplina. Será oferecida uma prova escrita correspondendo a 40% da nota. Os outros 60% da nota serão distribuidos entre Elaboração e defesa de Projeto (30%) e Seminário e Discussão de Artigos (30%). Em virtude da excepcionalidade do momento em que estamos vivendo, havendo a necessidade por parte dos discentes e/ou docente a porcentagem da carga horária entre aulas síncronas e assíncronas poderá sofrer alterações.

4) Recursos pedagógicos/tecnológicos:

Dentre os recursos pedagógicos, a avaliação será realizada a partir de observações no interesse e participação durante as aulas síncronas e assíncronas. As aulas síncronas, serão feitas de forma teórica expositiva, estimulando a participação do aluno, além da apresentação de seminários e provas. Aulas assíncronas serão com base em, vídeoaulas, exercícios, relatórios e elaboração de um projeto para fixação do assunto teórico, com consultas em bases públicas e gratuitas para acesso a bibliografias e vídeos digitais. Quanto aos recursos tecnológicos serão utilizados: internet, plataforma digital disponibilizada oficialmente pela Ufes, notebook ou computador de mesa, pen drive, pacote office ou libreoffice, slide de aulas, e vídeos.

5) Avaliação:

CRONOGRAMA SEMESTRAL		
Tipo	Quantidade	Nota (%)
Avaliação Escrita*	01	40 %
Elaboração e defesa de Projeto**	01	30%



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Seminário e Discussão de Artigos***	01	30%
-------------------------------------	----	-----

* A prova terá o seguinte peso:

- Avaliação escrita – Corresponderá 40% da nota. A prova será no horário das aulas síncronas. Casos excepcionais serão avaliados pelo docente.

** Elaboração e defesa de Projeto terão o seguinte peso:

- Corresponderão a 30% da nota e consistirá na Entrega de Parte Escrita (Conforme Modelo que será encaminhado para os discentes pelo professor) e Defesa do Projeto (Critérios Adotados para Avaliação dos Seminários de Defesa também serão repassados para os discentes).

*** Seminário e Discussão de Artigos terão o seguinte peso:

- Corresponderão a 30% da nota e consistirão na Apresentação de Artigos Científicos Pré-selecionados e Discussão. Cada grupo ou estudante será responsável por um ou mais temas. O seminário será no horário das aulas síncronas. Casos excepcionais serão avaliados pelo docente.
- Os alunos com nota igual ou superior a 6,0 (seis) e com frequência regimental mínima de 75% serão automaticamente aprovados. Os alunos com nota inferior a 6,0 (seis) e/ou com mais de 25% de ausência na frequência regimental serão automaticamente reprovados.

6) Referências:

Básica

1. LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M.M. Lehniger princípios de bioquímica. 4.ed. São Paulo: Sarvier, 2006, 1202p.
2. RAMALHO, M.; SANTOS, J. B. Genética na agropecuária. SÃO PAULO: GLOBO, 1989. 359p.
3. LEWIN, B. Genes VII. Porto Alegre (RS): Artmed Editora, 2001.
4. BROWN, T. A. Genética – um enfoque molecular. Terceira Edição. Guanabara Koogan, 1998, 336p.
5. WATSON et al. O DNA recombinante. Segunda Edição. Editora UFOP, 1997, 624p.
6. VIEIRA, A. Engenharia Genética: Princípios e Aplicações (2ª edição em português). Lidel Editora, 2011, 197p.
7. BRASILEIRO, A. C. M. E CARNEIRO, V. T. C. Manual de Transformação Genética de Plantas. EMBRAPA, 1998.
8. BORÉM, Aluizio; VIEIRA, Maria Lúcia Carneiro; COLLI, Walter. Glossário de Biotecnologia. [S.l: s.n.], 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Complementar

LIVROS

1. AGRIOS, G. N. Plant pathology. 5th ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. 922 p.
2. AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; REZENDE, J. A. M. (Eds.). Manual de fitopatologia: princípios e conceitos. 5. Ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2018. v. 1, p. 573.
3. ZAHA, A. Biologia molecular básica. 3ª ed. Porto Alegre, RS: Editora Mercado Aberto, 2006.
4. GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; RICHARD C. LEWONTIN; GELBART, W. M.; Introdução à Genética. 7ª. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000, 863 p.
5. DAVIS et al. Basic Method in Molecular Biology. Davis et al., Elsevier-London, 1986, 388p.
6. SAMBROOK et al. Molecular cloning. 2ª Edition. Cold Spring Harbor Lab. Press. 3 Volumes, 1999.
7. MICKLOS, D. A.; FREYER, G. A. Ciência do DNA. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 575p.

PERIÓDICOS

1. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)
2. Science
3. Nature Genetics
4. Nature Microbiology
5. Scientific Reports
6. Nature Plants
7. Nature Biotechnology
8. Molecular Plant-Microbe interactions
9. PLOS ONE
10. Plant Biotechnology Journal
11. Virology
12. Studies in Mycology
13. Physiological and Molecular Plant Pathology
14. Frontiers in Plant Science
15. PLOS Pathogens
16. Molecular Plant pathology
17. Annual Review of Phytopathology
18. Phytopathology
19. Plant Disease
20. Plant Pathology

Bibliografias Digitais:



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Em virtude do caráter excepcional do ensino via EARTE, serão disponibilizados sites para consulta de bibliografias e vídeos de acesso público e gratuito para auxílio dos estudantes.

<http://www.bc.ufes.br/>

http://www.acervo.bc.ufes.br/biblioteca_s/php/login_usu.php?flag=index.php

<https://bdtd.ibict.br/vufind/>

<https://www-periodicos-capes-gov-br.ez43.periodicos.capes.gov.br/index.php?>

<https://scielo.org/>

<http://www.utfpr.edu.br/noticias/dois-vizinhos/e-book>

<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura-novo/defesa-fitossanitaria/defesa-fitossanitaria-livros/>

<https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura-novo/defesa-fitossanitaria/defesa-fitossanitaria-artigos/>

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/>

Canais do YouTube

APS

<https://www.youtube.com/user/PlantDisease/videos>

EMBRAPA

<https://www.youtube.com/c/embrapa/videos>

Fitopatologia UFCA

<https://www.youtube.com/channel/UC4w5aRnYvwgYw2VBE4Tb82w/videos>

Grupo de Estudos Avançados em Fitopatologia (GEAFIP)

<https://www.youtube.com/channel/UCjaQ3QL5NpZ7CBGCJFDuODQ/videos>

IPEF

https://www.youtube.com/channel/UCX9Q8uKcKJJ5_QHmsomn-aA/videos

Nefit UFLA

<https://www.youtube.com/channel/UCHw1aOsIei29ju245dLmicQ/videos>

Open Plant Pathology

https://www.youtube.com/channel/UCo-1ijIA_nECqzwzeW2X9RA/videos

pos.fitopatologia UFV

<https://www.youtube.com/channel/UCCZZh5mUepI3YHAYxBuU7qw/videos>

Sociedade Brasileira de Fitopatologia

<https://www.youtube.com/channel/UCEDOf0k2HUW-k75SI3zeMIA/videos>

Aulas USP | Fitopatologia

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLAudUnJeNg4uJNw9AD2SLIQqckfEQ14rV>



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO**