



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

Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal

Disciplina: **Propagação de Plantas**

Carga horária: 60 h

Professor/a: José Carlos Lopes

Ano letivo: 2020/1

Data de início/fim: 1º/09/2020

Teórica: quinta-feira: 08h00 – 10h00

Práticas: terça/quarta-feira a partir de 10h00 e quinta e sexta livres para condução das atividades

Produção de um artigo qualis de B1 a A1

1) Ementa:

Considerações gerais. Propagação de Plantas. Métodos de Propagação: seminífera e vegetativa. Instalações usadas na propagação. Métodos de multiplicação sexuada e assexuada de plantas. Crescimento vegetativo e sua regulação. Propagação sexuada. Clones nucelares e nucleares. Infraestrutura para produção de sementes e mudas. Propagação vegetativa: Rizomas, bulbos e outros órgãos subterrâneos. Fisiologia da dormência em gemas e sementes, propagação *in vitro*. células, tecidos, órgãos e propágulos. Método de propagação vegetativa: Estaquia e Enxertia. Sistema de produção de mudas em viveiro. Micorrização. Cultivo de tecidos (micropropagação).

2) Conteúdo programático:

2.1. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA DA DISCIPLINA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Abordagem sobre os temas, explanação dos sistemas de preleção e de avaliação dos alunos no curso. Sistema de avaliação MS e Doutorado. Programação de atividade-aluno para o semestre; Estabelecimento de um projeto individual para a disciplina;

Orientação sobre relatórios de práticas e artigos sobre propagação de plantas;

2.2. PROPAGAÇÃO DE PLANTAS

História; Estratégias. Considerações gerais: Introdução, conceitos;

Importância da propagação de plantas. Abordagem sobre os temas.

3) Metodologia:

A disciplina será ministrada essencialmente através de aulas síncronas na plataforma digital G SUITE (Classroom) - via @ufes.br ou outra que a instituição disponibilizar. Entretanto, em consonância com os objetivos propostos e em conformidade com as resoluções da UFES, .

Serão realizadas atividades assíncronas, (inferior a 75%), totalizando 100%, seguindo a programação abaixo, obedecendo a proposição do conteúdo programático e horários definidos para as atividades dos alunos, com substituição das atividades laboratoriais por equivalências de fotos, leituras e análises de trabalhos on-line que ilustrem o conteúdo da disciplina para não acarretar em prejuízo informacional ao discente.



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

Leitura e interpretação de métodos de análise de sementes constantes no Manual de Regras para Análise de Sementes, em substituição às aulas práticas de laboratório e em casa de vegetação. Biblioteca on-line

Serão disponibilizados fotos e documentos constantes em manuais para análise, reconhecimento e discussão sobre aparelhos e técnicas envolvidas na área de análises de qualidade fisiológica de sementes como: destiladores, estufas, caladores, contadores de sementes, peneiras de separação de sementes, câmaras de germinação, sementeiras em casa de vegetação, para familiarizar os alunos com os equipamentos e materiais utilizados nas análises de sementes.

15-09 - APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA DA DISCIPLINA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Abordagem geral sobre os temas; explanação dos sistemas de preleção e de avaliação dos alunos no curso. Sistema de avaliação MS e Doutorado. Programação de atividade-aluno para o semestre; Estabelecimento de um projeto individual para a disciplina; Orientação: [Título; Objetivo; Material e Método (delineamento experimental); Resultados e Discussão; Conclusões; Agradecimentos; Referências].

Organização, reserva e distribuição das atividades, BOD's, equipamentos, substratos e reagentes durante os dias de atividades no laboratório e casa de vegetação.

PROPAGAÇÃO DE PLANTAS

História; Estratégias. Considerações gerais: Introdução, conceitos;

Importância da propagação de plantas. Abordagem sobre os temas.

CH = 4 horas - Presencial (Reunião com os alunos e discussão sobre os temas e atividades individuais e apresentação dos locais de atividades)

22-09 - MÉTODOS DE MULTIPLICAÇÃO SEXUADA E ASSEXUADA DE PLANTAS:

Introdução, definição e conceitos.

Instalações usadas na propagação de plantas (Apresentação e reconhecimento de instalações de propagação);

Crescimento vegetativo e sua regulação. Modificações clonais (variações associadas com a idade do clone, mudança e reversão de fase, envelhecimento e rejuvenescimento clonal);

Fatores envolvidos na rizogênese adventícia (translocáveis, localizados e externos);

Fatores de crescimento vegetativo e sua regulação.

Modificações clonais (variações associadas com a idade do clone, mudança e reversão de fase, envelhecimento e rejuvenescimento clonal).

CH = Aula expositiva: 1 hora explanação do tema: 08:00 – 09:00 h; Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

1 hora pesquisa direcionada sobre os temas: 09:00 – 10:00 h

2 horas de apresentação, discussão e revisão de atividades relacionadas aos trabalhos: 13:00 – 15:00 h

29-09 - INFRAESTRUTURA PARA PRODUÇÃO DE SEMENTES E MUDAS e PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Infraestrutura para produção de sementes e mudas.

Aspectos de qualidade das sementes e mudas: condições genéticas da semente; estado nutricional da árvore mãe; condições ambientais; danos mecânicos.

Aquisição de sementes e mudas, semeadura, repicagem e cobertura morta, desenvolvimento e crescimento inicial.



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

Propagação vegetativa: Rizomas, bulbos e outros órgãos subterrâneos.

Fisiologia da dormência em gemas e sementes, propagação *in vitro*.

CH = Aula expositiva: 1 hora explanação do tema: 08:00 – 09:00 h; Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

1 hora pesquisa direcionadas sobre os temas: 09:00 – 10:00 h

2 horas de apresentação, discussão e revisão de atividades relacionadas aos trabalhos: 13:00 – 15:00 h

29-09 – **Continuação:** PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Células, tecidos, órgãos e propágulos.

Totipotência e diferenciação.

Vantagens e desvantagens da propagação vegetativa.

Fatores que afetam o enraizamento.

Forçamento das estacas: mecânicos e fisiológicos: reguladores de crescimento: auxina, citocinina, giberelina, ácido abscísico e etileno e outros cofatores.

Inibidores endógenos do enraizamento.

CH = Aula expositiva e apresentação de trabalho: 08:00 – 10:00 h; Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

2 horas de dedicação e montagem dos trabalhos de pesquisas - laboratório: 13:00 – 15:00 h

06-10 - MÉTODO DE PROPAGAÇÃO VEGETATIVA. MODIFICAÇÕES CLONAIS.

Estaquia: Classificação das estacas de ramo, de folha e de raiz.

Enxertia: uso da enxertia e fatores que afetam o êxito da enxertia.

Base anatômica e fisiológica da enxertia.

Fatores que influenciam o êxito da enxertia: borbulhia, garfagem e encostia. Sobre enxertia.

Microenxertia.

Forçamento do enxerto.

Enraizamento, organogênese, meio de propagação (substratos).

Fatores translocáveis, localizados e externos.

CH = Aula expositiva e apresentação e discussão de artigos sobre tamanho e número de gemas na estaca no enraizamento e de artigos sobre enxertia: 08:00 – 10:00 h; Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

2 horas de dedicação e montagem dos trabalhos de pesquisas - laboratório: 13:00 – 15:00 h

13-10 - SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MUDAS EM VIVEIROS

Instalações usadas na propagação.

Viveiros florestais. Introdução e objetivos.

Instalação de um viveiro florestal:

Tipos de viveiros, escolha do local, proteção e limpeza do local, área do viveiro, canteiros, caminhos e ruas.

CH = Aula expositiva 08:00-09:00 h. Seminário: Apresentação e discussão de artigos sobre substratos na produção de mudas; propagação de plantas por estaquia, sob condições de salinidade; propagação de plantas com diferentes tipos de agentes enraizadores. 09:00 – 10:00 h; Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br



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

2 horas de dedicação e montagem dos trabalhos de pesquisas - laboratório: 13:00 – 15:00 h

20-10 – Continuação tema: SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MUDAS EM VIVEIRO

Manejo e controle do crescimento de plantas no viveiro.

Meio de propagação (substratos).

Sombreamento. Irrigação, Raleio, Danças (movimentação).

Poda das plantas: princípios gerais, hábitos de vegetação e crescimento, efeitos da poda e tipos de poda.

CH = Seminário 08:00-10:00 h. Seminário: Apresentação e discussão de artigos sobre sombreamento na produção de mudas. Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

2 horas de dedicação e montagem dos trabalhos de pesquisas - laboratório: 13:00 – 15:00 h

27-10 - SISTEMA DE MANEJO E ACLIMATAÇÃO DE MUDAS EM VIVEIRO

Manejo e controle do crescimento de plantas no viveiro.

Meio de propagação (substratos).

Sombreamento. Irrigação, Raleio, danças (movimentação).

Poda das plantas: princípios gerais, hábitos de vegetação e crescimento, efeitos da poda e tipos de poda.

CH = Seminário 08:00-10:00 h. Seminário: propagação de plantas com diferentes tipos de agentes enraizadores. Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

2 horas de dedicação e montagem dos trabalhos de pesquisas - laboratório: 13:00 – 15:00 h

03-11 - MICORRIZAÇÃO

Método de inoculação.

Associação simbiótica ectomicorizas e endomicorizas.

CH = Seminário 08:00-09:00 h. Seminário: Apresentação e discussão de artigos sobre enraizamento e sombreamento na produção de mudas. Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

3 horas de dedicação e montagem dos trabalhos de pesquisas - laboratório: 10:00- 11:00h e 13:00 – 15:00 h

10-17-24-11 e 01 e 08-12 - CULTIVO DE TECIDOS (MICROPROPAGAÇÃO)

Conceitos, embriogênese, embriogênese somática, meio de cultura, estádios vegetativos.

Vantagens e desvantagens.

Fases da micropropagação. Aplicação da micropropagação.

Robotização e biorreatores.

CH = Seminário 08:00-09:00 h. Seminário: Apresentação e discussão de artigos sobre enraizamento e sombreamento na produção de mudas. Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

15 horas de dedicação e montagem dos trabalhos de pesquisas - laboratório: manhã e tarde.

Parte Prática a ser desenvolvida pelos alunos no semestre 2020/01 – especial (Pandemia)

Germinação e indução embriogênica de sementes de *Carica Papaya*. Sementes de mamão serão submetidas a tratamentos de desinfestação de sementes, sendo eles: Alcool 70% 1 minuto, após serão submetidas a diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (0,5; 1,0; 1,5; 2,0%) em diferentes tempos de imersão (5; 10; 15; 20; 25 minutos) formando fatorial 4 x 5 totalizando 20 tratamentos, em delineamento inteiramente casualizado. Após a desinfestação, as sementes serão semeadas em tubos de ensaio contendo meio MS, para obtenção de explantes para a etapa de indução de embriogênese somática, em que em câmara de fluxo laminar as folhas cotiledonares, extraídas de plântulas cultivadas *in vitro*, serão dispostas em placas de Petri contendo meio de



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

indução de embriogênese somática formado pelo meio MS. Os indutores utilizados serão as auxinas 2,4-D - ácido 2,4-diclorofenoxiacético (9; 11,5; 14; 16,5; 19; 21,5 μM) e 4-CPA - ácido 4-clorofenoxiacético (24; 24,5; 25; 25,5; 26; 26,5 μM).

4) Recursos pedagógicos/tecnológicos:

Serão utilizados os recursos digitais dispositivos pela UFES. Aulas expositivas e seminários on-line Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br; exercícios práticos; leitura de livros textos e referências relacionadas aos conteúdos; cultivo experimental em laboratório e casa de vegetação; estruturação e montagens de trabalhos práticos, levantamento de dados e análise estatística dos dados, relatórios, redação científica e publicação de um artigo científico desenvolvido pelo aluno nas práticas de laboratório/casa de vegetação, em revista (Qualis **B1 a A1**), na área do conhecimento.

5) Avaliação

A avaliação será feita segundo critérios e resoluções da UFES, em que o aluno que obtiver frequência igual ou superior a 75% e nota igual ou superior a 7,0 será considerado aprovado.

Com frequência inferior a 75%, de acordo com o regimento (Art. 6º da Lei nº 9.394 20/12/1996), o aluno ficará reprovado por faltas e se a média dos bimestres for inferior a 7,0, o aluno deverá fazer prova final e a média final será calculada com a média do bimestre mais a nota da prova final, que regimentalmente deverá ser superior a 5,0 para que o aluno seja aprovado na disciplina.

Capacidade de interpretação e argumentação, e coerência das respostas aos questionamentos.

Projetos elaborados: abrangência e completude na exploração dos temas abordados; apresentação lógica dos conteúdos; hipóteses e modelo matemático para investigação do problema, e atendimento às normas de redação dos trabalhos escritos para seu devido encaminhamento para revista indexada na área do conhecimento, após sua conclusão.

Seminários: periodicamente, com discussão de artigos relativos à revisão bibliográfica e trabalhos de pesquisa em laboratório, casa de vegetação e campo, na área do conhecimento;

Relatório final: Será constituído de redação científica de um artigo na área do conhecimento, de acordo com o projeto elaborado inicialmente e executado na íntegra durante a fase de condução do curso, com versão em português e inglês para submissão em uma revista indexada na área do conhecimento, cujo primeiro autor será o aluno, seguido pelo professor coordenador da disciplina, e demais coautores, quando pertinente;

Após a conclusão de todas as atividades e provas será calculado o conceito final de 1, 2, ..n alunos. O resultado individual será representado pela média dos conceitos obtidos nas atividades e provas, computando-se 40% para as atividades e 60% para o trabalho final, em função da submissão à revista da área do conhecimento e conceito qualis B1 a A1, por aluno.

Trabalhos práticos em Propagação de Plantas

- Julcinara Oliveira Baptista
- Gilma Rosa Nascimento
- Loren Cristina Vasconcelos
- Rodrigo da Silva Dias

Prática 2020/Pandemia

Germinação e indução embriogênica de sementes de *Carica Papaya* e em Passifloraceae.



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

Sementes de mamoeiro e de maracujazeiros serão submetidas a tratamentos de desinfestação de sementes, sendo eles: Alcool 70% 1 minuto, após serão submetidas a diferentes concentrações de hipoclorito de sódio (0,5; 1,0; 1,5; 2,0%) em diferentes tempos de imersão (5; 10; 15; 20; 25 minutos) formando fatorial 4 x 5 totalizando 20 tratamentos, em delineamento inteiramente casualizado. Após a desinfestação, as sementes serão semeadas em tubos de ensaio contendo meio MS, para obtenção de explantes para a etapa de indução de embriogênese somática, em que em câmara de fluxo laminar as folhas cotiledonares, extraídas de plântulas cultivadas *in vitro*, serão dispostas em placas de Petri contendo meio de indução de embriogênese somática formado pelo meio MS. Os indutores utilizados serão as auxinas 2,4-D - ácido 2,4-diclorofenoxiacético (9; 11,5; 14; 16,5; 19; 21,5 µM) e 4-CPA - ácido 4-clorofenoxiacético (24; 24,5; 25; 25,5; 26; 26,5 µM).

6) Referências :

1. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS. 2009. 399p.

Regras para Análise de Sementes (RAS) - PDF

[www.abrates.org.br > files > regras_analise_de_sementes](http://www.abrates.org.br/files/regras_analise_de_sementes)

FLORIANO, E. P. **Produção de mudas florestais por via assexuada**: Caderno Didático nº 3, 1ª ed. Santa Rosa, 2004. 37 p

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JÚNIOR, F.T. GENEVE, R. L. **Plant Propagation: principles and practices**. 2012. 480p.

TORRES, L.C., CALDAS, L.S. **Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas**. Brasília, ABCTP/EMBRAPA-CNPH, 1990. 433p.

TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. (eds.). **Culturas de Tecidos e Transformação Genética de Plantas**. Brasília, Embrapa-SPI/Embrapa-CNPH, v.1 e 2, 509p, 1998.

Referências Complementares

ALTMAN, A.; TREVOR, THORPE A. **Plant tissue culture and biotechnology**: perspectives in the history of IAPTC/IAPTC&B/IAPB. Fonte: IAPB 2014. Org/About/History, 2007.

ARCO-VERDE, M. F.; MOREIRA, M. A. B. **Viveiros Florestais**: construção, custos, cuidados e atividades desenvolvidas para a produção de mudas. Boa Vista: Embrapa-CPAF-Roraima, 1998. 32p.

LOPES, J. C.; COELHO, R.I.; AMARAL, J.A.T. Reguladores de Crescimento Vegetal. In: Polanczyk, R.A.; Cecílio, R.A.; Matta, F.P.; SOARES, T.C.B.; PEZZOPANE, J.E.M.; CAMPANHARO, W.A.; OLIVEIRA, M.C.C. (Org.). **Estudos Avançados em Produção Vegetal**. 1 ed. Alegre-ES: UFES, 2008, v. 1, p. 43-68.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 40 p. (Boletim, 322)

TAIZ; L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2013. 820 p.



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

XAVIER, A.; WEDLING, I.; SILVA, R.L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa: UFV, 2009. 272p.

Outras:

Portal de Periódicos CAPES/MEC. Disponível em: <http://www-periodicos-capes-gov-br.ez43.periodicos.capes.gov.br/>;

Embrapa Hortaliças

<https://www.embrapa.br/hortalicas/publicacoes>

Revista Brasileira de Sementes

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0101-3122

e-BOOKs disponíveis sobre os temas. DOI 10.22533/at.ed.909201607

. SILVA, E.R.; BIGHI, K.N.; SIMÕES, I.M.; SANTOS, M.M.; LOPES, J.C.; ALEXANDRE, R.S. Germinação de sementes e desenvolvimento pós-seminal de *Peltophorum dubium* Spreng. cultivadas em diferentes substratos. A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais 3. 3ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019, v. 3, p. 228-235. DOI 10.22533 – e-BOOK.

CABANEZ, P.A.; CARVAJAL, N.A.V.; CORREIA, A.O.; MENGARDA, L.H.G.; ALEXANDRE, R.S.; LOPES, J.C. Armazenamento de sementes recalcitrantes. In: SANTOS, A.C. (Org.). Agronomia: novas descobertas e tecnologias. 1ed. Maringá: Uniedusul, 2019, v. 1, p. 74-84. DOI 10.22533. e-BOOK.

PERIÓDICOS:

- **Biocience Journal**
- **HortScience**
- **Journal of American Society for Horticultural Science**
- **Journal of Horticultural Science**
- **Journal of Seed Science**
- **Pesquisa Agropecuária Brasileira**
- **Pesquisa Florestal Brasileira**
- **Scientia Agricola**
- **Outras revistas da área do conhecimento**



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

Termo de aceite do plano proposto para execução do Plano da disciplina - EARTE

(O/A estudante deverá enviar, por email, para o/a coordenador/a, o termo abaixo no corpo do email)

Por meio deste instrumento, _____, estudante de _____, matrícula n. _____, **declara aceitar** com a execução da disciplina/atividade _____, por meio do Ensino-aprendizagem remoto temporário e emergencial (Earte).

Vitória, _____ de _____ de 2020

Nome



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

Termo de não aceite do plano proposto para execução do Plano da disciplina - EARTE

(O/A estudante deverá enviar, por email, para o/a coordenador/a, o termo abaixo no corpo do email)

Por meio deste instrumento, _____, estudante de _____, matrícula n. _____, declara **não aceitar** a execução da disciplina/atividade _____, por meio do Ensino-aprendizagem remoto temporário e emergencial (Earte).

Vitória, _____ de _____ de 2020

Nome