



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

## **Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal**

Disciplina: **Produção e Aspectos Tecnológicos e Fisiológicos de sementes**

Carga horária: 60 h

Professor/a: José Carlos Lopes

Ano letivo: 2020/1

Data de início/fim: 1º/09/2020

**Teórica: terça-feira: 10:00 – 12:00 h**

**Práticas: terça/quarta-feira a partir de 12:00 h e quinta e sexta livres para condução das atividades de pesquisa**

**Produção de um artigo qualis de B1 a A1**

### **1) Ementa:**

**1. Produção de Sementes:** Importância da semente. Aspectos gerais da produção de sementes, normas para a produção de sementes; estabelecimento de campos de produção de sementes; Beneficiamento e secagem de sementes. Comércio de sementes: aspectos legais e instruções normativas.

**2. Aspectos Tecnológicos e Fisiológicos de Sementes:** Formação e estrutura das sementes. Composição química das sementes. Maturação de sementes. Germinação de sementes. Vigor de sementes. Dormência de sementes. Deterioração de sementes. Armazenamento. Práticas de Análises de sementes.

### **2) Conteúdo programático:**

Apresentação geral

Apresentação do programa da disciplina: Introdução. História. Estratégias.

Metodologia do ensino-aprendizagem e avaliação. Explicação dos sistemas de preleção e de avaliação dos alunos no curso. Sistema de avaliação para o Mestrado e o Doutorado.

Discussão de projetos e proposição de trabalhos individuais da disciplina para os alunos.

Estabelecimento de projetos finais da disciplina (orientação e discussão).

**Produção de sementes:** Sementes: introdução, conceitos de sementes e grãos, importância, função e fatores que afetam a qualidade das sementes.

Aspectos gerais da produção, comercialização e utilização de sementes no Brasil; órgãos envolvidos na produção e comercialização de sementes. Lotes e amostragem de sementes e mudas.

Elementos do programa de sementes. Legislação. Classes de sementes, certificação/fiscalização. Proteção de inovações tecnológicas: Lei de proteção de cultivares; Lei de propriedade industrial-patentes; Nova Lei de Sementes (Lei 10.711 de 05-08-2003 – Vigência e Sistema Nacional de Sementes e Mudas); Lei de Biossegurança 11.105 de 24-03-2005.

Produtor de sementes, campos para produção de sementes, preparo do solo, dubação, irrigação, tratamentos culturais e rotação (inspeção de campos para produção de sementes e tipos de contaminantes), maturação e colheita.

Beneficiamento: operações de beneficiamento, secagem, tratamento, transporte, embalagem e armazenamento de sementes. Mercado de sementes (aspectos legais e instruções normativas)



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

**Aspectos Tecnológicos e Fisiológicos de Sementes:** Formação e desenvolvimento da semente: flor completa, embriogênese: macrossporogênese e microsporogênese, crescimento e desenvolvimento, óvulo, polinização e fertilização, casca, eixo embrionário, tecido de reserva, composição.

Maturação de sementes: Maturação fisiológica e maturação de campo; índices de maturação; modificações em tamanho, umidade, massa fresca e seca, germinação e vigor, época de colheita das sementes.

Composição química da semente: material de reserva e nutrientes. Análise de exsudatos, condutividade elétrica, pH, juntamente com as análises de vigor.

Germinação de sementes: introdução, conceitos, fatores que afetam a germinação, ecofisiologia da germinação. Emergência e propagação de plântulas. Condução e análise de trabalhos com diferentes regimes de água, temperatura, luz e substratos.

Dormência de sementes: introdução, conceitos, vantagens e desvantagens, tipos de dormência, superação de dormência. Desenvolvimento de trabalhos com aplicação de diferentes métodos para superação de dormência e análise da formação de plântulas normais.

Deterioração: conceitos, causas da deterioração, processos da deterioração (manifestações químicas e biológicas). Estudo e análise de casos.

Armazenamento: introdução, teor de umidade em sementes ortodoxas e recalcitrantes temperatura, embalagens, leis do armazenamento, microflora e insetos no armazenamento de sementes. Análise de sementes com diferentes períodos e condições de acondicionamento e de armazenamento.

Vigor: conceitos, origem do nível de vigor, qualidade fisiológica, germinação e vigor, causas de baixo vigor, testes de vigor. Trabalhos com aplicação de cálculos sobre tempo médio e velocidade de germinação de sementes. Análise da qualidade fisiológica de sementes diversas, com trabalhos individuais e em grupo envolvendo estresse bióticos e abióticos.

Revisão das técnicas de análises de sementes e aplicação nos trabalhos a serem desenvolvidos no curso: morfometria de frutos e sementes, amostragem, pureza física, umidade, germinação, teste de tetrazólio, testes de vigor, tolerâncias.

### **.3) Metodologia: Cronograma – Período 2020-1. PANDEMIA**

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.

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.



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

15-9 - APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA DA DISCIPLINA: **Produção e Aspectos Tecnológicos e Fisiológicos de sementes** Abordagem geral sobre os temas; explanação dos sistemas de preleção e de avaliação dos alunos no curso. Sistema de avaliação MS e Doutorado.

Reprogramação de atividade dos alunos para o semestre;

Revisão e 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 para o semestre 2020-1 (Pandemia).

Revisão de matéria ministrada e de atividades para o semestre. CH = 2 horas

**Produção e Aspectos Tecnológicos e Fisiológicos de sementes**

Sementes: introdução, conceitos de sementes e grãos, importância, função e fatores que afetam a qualidade das sementes. Aspectos gerais da produção, comercialização e utilização de sementes no Brasil; órgãos envolvidos na produção e comercialização de sementes. Lotes e amostragem de sementes e mudas. Elementos do programa de sementes. Legislação. Classes de sementes, certificação/fiscalização. Proteção de inovações tecnológicas: Lei de proteção de cultivares; Lei de propriedade industrial-patentes; Nova Lei de Sementes (Lei 10.711 de 05-08-2003 – Vigência e Sistema Nacional de Sementes e Mudas); Lei de Biossegurança 11.105 de 24-03-2005. Produtor de sementes, campos para produção de sementes, preparo do solo, dubação, irrigação, tratos culturais e roguing (inspeção de campos para produção de sementes e tipos de contaminantes), maturação e colheita. Beneficiamento: operações de beneficiamento, secagem, tratamento, transporte, embalagem e armazenamento de sementes. Mercado de sementes (aspectos legais e instruções normativas).

CH = 2 horas - Presencial ou on-line (Reunião com os alunos e discussão sobre os temas e atividades individuais e apresentação dos locais de atividades). Discussão e apresentação de legislação sobre produção e comercialização de sementes no Brasil. Material didático para leitura e conhecimentos dos aspectos legais sobre sementes e mudas.

22-09 - Formação e desenvolvimento da semente: flor completa, embriogênese: macrosporogênese e microsporogênese, crescimento e desenvolvimento, óvulo, polinização e fertilização, casca, eixo embrionário, tecido de reserva, composição.

CH = Aula expositiva: (Revisão de tema) - 1 hora explanação do tema: 10:00 –11:00 h; Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

1 hora pesquisa direcionada sobre os temas: 11:00 – 12:00 h

2 horas de apresentação, discussão e revisão de atividades relacionadas aos trabalhos: 15:00 – 17:00 h

29-09 - Maturação de sementes: Maturação fisiológica e maturação de campo; índices de maturação; modificações em tamanho, umidade, massa fresca e seca, germinação e vigor, época de colheita das sementes.

CH = Aula expositiva: 1 hora explanação do tema: 10:00 –11:00 h; Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

1 hora pesquisa direcionadas sobre os temas, com apresentação e discussão de trabalhos desenvolvidos pela equipe do laboratório: 11:00 – 12:00 h

2 horas reservadas para atividades relacionadas aos trabalhos: 15:00 – 17:00 h



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

06-10 – Composição química da semente: material de reserva e nutrientes. Orientações sobre análise de exsudatos, condutividade elétrica, pH, juntamente com as análises de vigor.

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

2 horas reservadas para atividades relacionadas aos trabalhos: 15:00 – 17:00 h

13 e 20-10 - Germinação de sementes: introdução, conceitos, fatores que afetam a germinação, ecofisiologia da germinação. Emergência e propagação de plântulas. Sistemas de condução e análise de trabalhos com diferentes regimes de água, temperatura, luz e substratos. Artigos.

CH = Aula expositiva e apresentação e discussão de artigos sobre tamanho de sementes na germinação e vigor: 08:00 – 10:00 h; Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

2 horas reservadas para atividades relacionadas aos trabalhos: 15:00 – 17:00 h

27-10-03-11 - Dormência de sementes: introdução, conceitos, vantagens e desvantagens, tipos de dormência, superação de dormência. Desenvolvimento de trabalhos com aplicação de diferentes métodos para superação de dormência e análise da formação de plântulas normais.

CH = Aula expositiva 08:00-10:00 h. Seminário: Apresentação e discussão de artigos sobre superação de dormência em sementes e substratos para emergência e propagação de plantas . Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

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

10-11 - Deterioração: conceitos, causas da deterioração, processos da deterioração (manifestações químicas e biológicas). Estudo e análise de casos.

CH = Seminário 08:00-10:00 h. Seminário: Apresentação e discussão de artigos sobre dormência, sombreamento na germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas. Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

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

17-11 - Armazenamento: introdução, teor de umidade em sementes ortodoxas e recalcitrantes temperatura, embalagens, leis do armazenamento, microflora e insetos no armazenamento de sementes. Análise de sementes com diferentes períodos e condições de acondicionamento e de armazenamento.

CH = Seminário 08:00-10:00 h. Seminário: Artigos sobre qualidade fisiológica de sementes. Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

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

24-11 - Vigor: conceitos, origem do nível de vigor, qualidade fisiológica, germinação e vigor, causas de baixo vigor, testes de vigor. Trabalhos com aplicação de cálculos sobre tempo médio e velocidade de germinação de sementes. Análise da qualidade fisiológica de sementes diversas, com trabalhos individuais e em grupo envolvendo estresse bióticos e abióticos.

CH = Discussão de vigor de sementes. Seminário 08:00-10:00 h. Seminário: Apresentação e discussão dos artigos sobre germinação e vigor de sementes desenvolvidos pelos alunos na disciplina. Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

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



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

01 e 08-12 - Revisão das técnicas de análises de sementes e aplicação nos trabalhos a serem desenvolvidos no curso: morfometria de frutos e sementes, amostragem, pureza física, umidade, germinação, teste de tetrazólio, testes de vigor, tolerâncias.

CH = Seminário 08:00-10:00 h. Seminário: Apresentação e discussão dos artigos sobre germinação e vigor de sementes desenvolvidos pelos alunos no na disciplina Plataforma G SUITE (Classroom) - via @ufes.br

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

#### **4) Recursos pedagógicos/tecnológicos:**

Serão utilizados os recursos digitais disponibilizados pela UFES. Aula 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 Produção e Aspectos Tecnológicos e Fisiológicos em Sementes –**

Trabalhos já em andamento e em fase de conclusão por alguns alunos

##### **1. Caroline Palácio de Araújo**

Uso do doador de oxido nítrico nitroprussiato de sódio (SNP) na germinação *in vitro* de sementes imaturas de *Euterpes edulis* durante o armazenamento. Delineamento inteiramente casualizado





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

(DIC), fatorial 4 x 5 ( tempo de armazenamento: 0; 8; 16 e 24 dias x concentração de SNP: 0; 50; 100 e 150  $\mu\text{M}$ ). Análise de membranas celulares: condutividade elétrica, lixiviação de Na, K e o teste de tetrazólio. Testes de emergência (E, %), contagens diárias (BRASIL, 2009); índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME, dias) comprimento da parte aérea (CPA, cm), comprimento da raiz principal (CRAP, cm), diâmetro do coleto (DC, mm), número de raízes laterais (NRL), volume de raízes (VR,  $\text{cm}^3$ ), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSRA, g), massa seca total (MST, g), índice de qualidade de Dickson (IQD), plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA) e porcentagem de contaminação.

## 2. Conceição de Maria Batista de Oliveira

Resposta de sementes de pimentas do gênero *Capsicum* à exposição de condições de estresse. Trabalho prático montado em esquema fatorial utilizando-se três temperaturas (41; 43 e 45 °C) e cinco períodos de exposição a cada temperatura (24; 48; 72; 96 e 120 horas), com quatro repetições de 25 sementes. Teste de germinação: conduzido utilizando-se quatro repetições de 52 sementes para cada tempo de exposição. Serão analisadas plântulas normais (%); índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG, dias); comprimento da parte aérea (CPA, cm), comprimento da raiz principal (CR, cm), massa seca da parte aérea (MSPA, g), massa seca da raiz (MSRA, g), massa seca total (MST, g), plântulas normais (PN - %), plântulas anormais (PA - %) e índice de contaminação (%).

## 3. Julcinara Oliveira Baptista

Germinação de sementes de *Solanum capsicoides* All. em função de luz, temperatura e substrato. Será desenvolvido em duas etapas: Experimento I: Germinação de sementes de *Solanum capsicoides* All. sob diferentes comprimentos de ondas. As sementes foram colocadas em placas de Petri contendo papel filtro umedecido e foram expostas aos comprimentos de onda monocromático, vermelho, vermelho-extremo e escuro. Experimento II: Germinação de sementes *Solanum capsicoides* All. sob diferentes regimes de temperatura e tipos de substratos. As sementes foram submetidas às temperaturas constantes de 20; 25; 30; 35 °C e alternada de 20-30; 20-35; 25-30 e 25-35°C, e distribuídas em: rolo de papel, sobre papel, entre areia, sobre areia, sobre terra+areia+esterco e entre terra+areia+esterco caracterizando um esquema fatorial 6x8 (seis substratos x oito temperaturas). Serão analisadas: germinação (%) e índice de velocidade de germinação (IVG).

## 4. Loren Cristina Vasconcelos

Alelopatia de *Myrcia vittoriana* (Myrtaceae) e seus efeitos na distribuição de espécies e organização de uma comunidade de restinga. Serão utilizadas folhas frescas de *M. vittoriana* colhidas em indivíduos de uma comunidade de Restinga da região sudeste do Brasil (22° 23' S, 41°45' W, nível do mar), selecionadas folhas sadias de 9 indivíduos distribuídos por três moitas (três indivíduos por moita), no período da manhã. As coordenadas de localização dessas moitas serão marcadas com a utilização de GPS. Após a secagem, as folhas serão trituradas com água destilada e submetidas a extrações pela técnica de hidrodestilação, utilizando-se um aparelho do tipo Clevenger e a caracterização química do óleo essencial será realizada através de Cromatografia Gasosa com detector de Ionização de Chama (GC-FID) (Shimadzu GC-2010 Plus) e Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massa (GC-MS). Os compostos serão identificados comparando os índices de retenção de Kovalts (IK), os espectros de massas de cada amostra com o banco de dados da espectroteca (Wiley 7, NIST 05 e NIST 05s) e com dados relatados na literatura. Através das análises realizadas em GC-FID os percentuais relativos de cada composto dos óleos essenciais serão calculados pela razão entre a área integral dos picos e a área total de todos os constituintes da amostra. Os compostos com área relativa acima de 1% serão identificados, sendo considerados majoritários acima de 10%. Posteriormente serão utilizadas sementes de *E. subsessile*, *M.*



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

*parvifolia*, *E. rotundifolia*, *S. rufescens*, *P. weinmanniaefolia*, *O. alpinum* e *P. mucronata*, após submetidas a quebra de dormência e tratadas a cada 2 dias com 5 mL das soluções do óleo essencial (3000, 1500, 750, 375, 187,5 mg L<sup>-1</sup>) de *M. vitoriana*, utilizando-se como controle sementes de *Lactuca sativa*. Serão analisados: Porcentagem final de germinação; velocidade da germinação; crescimento das mudas; valor de IC50 e índice relativo de efeito alelopático (RAE).

**5. Gilma Rosa Nascimento** – Germinação e aspectos morfológicos de sementes de Passifloraceae. Serão desenvolvidos trabalhos com genótipos de maracujá doce colhidos no entorno do Caparaó, em Ibitirama-ES.

**6. Rodrigo da Silva Dias** – Qualidade de bebida de café em função de embalagens de armazenamento. Serão utilizadas sementes de café provenientes da região serrana do Caparaó e as embalagens estão sendo estudadas para aquisição em função do tempo de armazenamento das sementes e possibilidades de análises de qualidade da bebida em função do tempo de armazenamento.

## 6) Referências :

### Bibliografia básica:

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)

2. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instruções para Análise de Sementes Florestais**. 2013, 97p. <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/instrucoes-para-analise-de-sementes-de-especies-florestais>.

### Disponíveis na UFES e Laboratório de Análise de Sementes

3. CARVALHO, N. M.; NAGAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590 p.

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

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

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.

6. MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. v. 12. Piracicaba: FEALQ. 2005, 495 p.

6. POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: Agiplan, 1985. 289p.

### Bibliografia complementar:

1. ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigour testing handbook. East Lansing: AOSA, 2009. 334 p. (Contribution, 32).

2. FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre. Artmed, 2004. 323p.



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

5. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Handbook of vigor test methods**. Zurich: ISTA, 1995. 117p.

8. REVISTA BRASILEIRA DE SEMENTES. Brasília, ABRATES. 1979-2020. Coleção LAS. E on-line

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0101-3122](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0101-3122)

9. VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Teste de vigor de sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

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

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

1. CARVALHO, M.A.; CARVALHO, G.A.; LIMA, P.A.M.; JACOMINO, G.R.L.; ALEXANDRE, R.S.; LOPES, J.C. Maturação de sementes de *Senna multijuga*: germinação e vigor. In: SANTOS, C.A. (Org.). **Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais 7**. 1ed. Ponta Grossa: OLIVEIRA, A.C., 2019, v.1, p.51-60. DOI 10.22533/at.ed.5031927026. e-BOOK.

2. CARVALHO, G.A.; CARVALHO, M.A.; LIMA, P.A.M.; JACOMINO, G.R.L.; ALEXANDRE, R.S.; LOPES, J.C. Morfometria e germinação de sementes de *Senna macranthera* durante a maturação. In: Santos, C.A. (Org.). **Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais 7**. 1ed. Ponta Grossa: OLIVEIRA, A.C., 2019, v.1, p. 154-162. DOI 10.22533/at.ed.5031927026 – e-BOOK

3. 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.

4. 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: disponíveis on-line**

- **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, entre outros na área do conhecimento**