



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA  
PLANO DE ENSINO



SEMESTRE 2021-1

**I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS TEÓRICAS E PRÁTICAS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
FIT5507	Biotecnologia (5ª Fase)	02	01	54

**I.1. HORÁRIO**

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS
Quarta-feira - 07:30 às 9:10 h (2 aulas) Aulas virtuais ministradas através da plataforma Moodle e GoogleMeet	Turma 05501 A: 4. 15:10-16:00 h (1 aula CCA-LBFIT8) Turma 05501 B: 4. 16:20-17:10 h (1 aula CCA-LBFIT8) Turma 05501 C: 4. 17:10-18:00 h (1 aula CCA-LBFIT8) Turma 05501 D: 4. 18:30-19:20 h (1 aula CCA-LBFIT8)

**II. PROFESSOR (ES) MINISTRANTE (S)**

Prof. Dr. Valdir Marcos Stefenon (Responsável pela Disciplina)

**II. PRÉ-REQUISITO (S):**

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
AGR 5403	Vivência em Agricultura Familiar
BOT 5304	Anatomia e Fisiologia Vegetal
FIT 5305	Genética

**IV CURSO (S) PARA O QUAL (IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA**

Agronomia

**V. EMENTA**

História, importância, bases e aplicações da biotecnologia. Totipotência celular e aspectos comparativos em plantas e animais. Cultura de células, tecidos e órgãos: princípios e aplicações. Haplóides e diplóides. Fusões celulares. Criopreservação. Biorreatores. Sementes sintéticas e linhagens celulares. Marcadores Moleculares. Genômica e proteômica. ADN recombinante. Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), Biossegurança. Biotecnologias e Bioética.

**VI. OBJETIVOS**

Proporcionar aos estudantes a compreensão dos fundamentos e da aplicabilidade das biotecnologias pertinentes ao setor agrícola e aos recursos genéticos vegetais.

## VII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1. Introdução - Conceitos e histórico das biotecnologias, cronologia das principais descobertas, laboratórios, equipamentos, instalações, rotinas.
2. Morfogênese *in vitro* - Determinação, competência da célula vegetal e animal, epigênese, papel dos reguladores de crescimento sobre a divisão e diferenciação celular;
3. Meios de cultura: componentes, formulações e técnicas de preparo;
4. Padrões de expressão morfogênética - Calogênese, organogênese e cultura de meristemas, embriogênese somática, linhagens e suspensões celulares;
5. Micropropagação e biofábricas - Estágios da cultura *in vitro*, protocolos, aclimatização.
6. Haplóides e duplo-haplóides. Obtenção e aplicações para o melhoramento genético;
7. Resgate de embriões e fertilização *in vitro*: obtenção e resgate de híbridos raros; Conservação de germoplasma *in vitro* - Técnicas e Protocolos.
8. Análise dos ácidos nucleicos - Estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos. Controle da expressão gênica. Dogma Central da Genética. DNA recombinante. Aplicações.
9. Marcadores: tipos, propriedades, base genética. Eletroforese de proteínas e isoenzimas: protocolos, análise dos zimogramas. Marcadores codominantes (e.g. microssatélites) e dominantes (e.g. AFLPs) Aplicações dos marcadores em genética e melhoramento genético. Genômica: fundamentos e aplicações.
10. Plantas transgênicas: vetores, construções quiméricas, sistemas de transformação genética, genes engenheirados. Principais genes introduzidos em plantas. Novos métodos de alteração de ácidos nucleicos.
11. Biossegurança: Legislação Brasileira sobre OGMs e Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança. Impactos ambientais, sócio-econômicos, na saúde. Análise de risco, rastreabilidade e rotulagem. Análise de literatura e de um processo de liberação comercial.
12. Bioética: percepção pública. A visão dos diferentes setores.
13. Agrogenômica: Sequenciamento de DNA de segunda e terceira geração, introdução à bioinformática, mapas físicos e aplicações na caracterização conservação e melhoramento de recursos genéticos.

## VIII. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

- Aulas teóricas serão realizadas utilizando-se a metodologia de “aula-inversa”. As vídeo-aulas gravadas serão disponibilizadas pelo professor na plataforma Moodle na semana anterior ao respectivo encontro síncrono, conforme calendário apresentado. Dessa forma, os alunos terão acesso às aulas com sete dias de antecedência. Nos dias e horários planejados para as aulas, conforme o calendário apresentado, haverá encontros síncronos via plataforma Moodle, nos quais ocorrerão discussões a respeito dos temas da aula, de forma a esclarecer dúvidas e ampliar a aprendizagem baseada nas aulas previamente assistidas pelos alunos. Após este encontro síncrono semanal, será disponibilizado para os alunos, via plataforma Moodle, um estudo dirigido a respeito do tema da respectiva aula. Os estudos dirigidos, por sua vez, deverão ser entregues através da mesma plataforma dentro do prazo de sete dias a partir de sua disponibilização pelo professor.
- **A frequência dos alunos será registrada através da entrega dos estudos dirigidos semanais.** Sua entrega no prazo definido será computada como presença na aula, enquanto a ausência de entrega será computada como ausência na aula.
- Devido à impossibilidade de realização de atividades presenciais nos laboratórios da UFSC, diversas atividades práticas serão realizadas através de plataformas online (laboratórios virtuais), enquanto outras serão realizadas pelos alunos em suas casas, com a orientação do professor.

Além disso, de modo a resguardar direitos e conferir maior segurança no ambiente virtual de ensino que será utilizado, salientam-se os seguintes pontos:

a) Espera-se dos(as) discentes condutas adequadas ao contexto acadêmico. Atos que sejam contra: a integridade física e moral da pessoa; o patrimônio ético, científico, cultural, material e, inclusive o de informática; e o exercício das funções pedagógicas, científicas e administrativas, poderão acarretar abertura de processo disciplinar discente, nos termos da Resolução no 017/CUn/97, que prevê como penalidades possíveis a advertência, a repreensão, a suspensão e a eliminação (desligamento da UFSC).

- b) Devem ser observados os direitos de imagem tanto de docentes, quanto de discentes, sendo vedado disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do(a) professor(a), sem autorização específica para a finalidade pretendida e/ou para qualquer finalidade estranha à atividade de ensino, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- c) Todos os materiais disponibilizados no ambiente virtual de ensino-aprendizagem são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- d) Somente poderão ser gravadas pelos discentes as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos docentes e colegas, sob pena de responder administrativa e judicialmente.
- e) A gravação das aulas síncronas pelo(a) docente será informada aos discentes e realizada perante concordância de todos os envolvidos na atividade didática, devendo ser respeitada a sua liberdade quanto à exposição da imagem e da voz.
- f) A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o(a) discente de realizar as atividades avaliativas originalmente propostas ou alternativas, devidamente especificadas no plano de ensino.

#### **IX. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO**

Duas Atividades Avaliativas, cada uma com peso de 45% da nota final. As atividades avaliativas serão baseadas na resolução de problemas apresentados pelo professor, com consulta individual em materiais disponíveis em forma impressa ou digital. As atividades serão disponibilizadas na plataforma Moodle as 7h30min do dia agendado para sua realização e deverá ser entregue através desta mesma plataforma até as 11h30min do mesmo dia, em formato digital (word, pdf, editor de texto ou arquivo equivalente). Após este horário, não será possível o envio dos documentos referentes às provas. **As avaliações deverão ser entregues com assinatura digital do aluno.**

Estudos dirigidos, com peso de 10% da nota final.

OBS: Os estudos dirigidos serão solicitados após cada aula teórica e deverão ser entregues via plataforma Moodle dentro do prazo de até sete dias após seu envio pelo professor. Estudos dirigidos com cópias/plágios terão nota zero e aqueles entregues fora do prazo não serão aceitos.

Problemas relacionados ao acesso às atividades avaliativas ou a sua entrega deverão ser comunicadas ao professor da disciplina até no máximo 24 horas após o encerramento do prazo de entrega (11h30min do dia seguinte ao agendado para realização da avaliação), através do e-mail [valdir.stefenon@ufsc.br](mailto:valdir.stefenon@ufsc.br).

#### **X. NOVA AVALIAÇÃO**

Provas de recuperação serão feitas de acordo com as normas vigentes da UFSC (RESOLUÇÃO nº 017/CUn/97 e normativas do Departamento de Fitotecnia):

1. O aluno que por motivo plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino, deverá formalizar pedido de avaliação à Chefia do Departamento de Fitotecnia, dentro do prazo de 3 (três) dias úteis. Os critérios definidos pelo Colegiado do Departamento de Fitotecnia como justificáveis são: a) Doença do acadêmico ou de familiares de primeiro grau com atestado médico; d) Indisponibilidade de rede de internet no momento de realização da prova.
2. Havendo discordância quanto ao valor atribuído à avaliação, o aluno poderá formalizar pedido de revisão de prova, mediante justificativa circunstanciada, dentro de 02 (dois) dias úteis após a divulgação do resultado, junto à secretaria do Departamento de Fitotecnia através do e-mail [fit@contato.ufsc.br](mailto:fit@contato.ufsc.br).

#### **XI. CRONOGRAMA TEÓRICO**

Serão ministradas 23 horas/aulas síncronas (63,9%) e 13 horas/aulas assíncronas (36,1%)

<b>Tópicos/Temas</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Objetivos de aprendizagem</b>	<b>Recursos didáticos</b>	<b>Atividades e estratégias de interação</b>	<b>Avaliação e Feedback</b>
Conceitos e histórico das biotecnologias (16/06/2021)	Conceitos e histórico das biotecnologias/Células tronco/Morfogênese <i>in vitro</i> (Prof. Valdir)	Conhecer os fundamentos teóricos básicos da Biotecnologia Vegetal e da cultura de tecidos vegetais	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à aula, questionando sempre que necessário	- Participação na aula
Morfogênese <i>in vitro</i> - Organogênese (23/06/2021)	Organogênese e micropropagação (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos e fundamentos da organogênese	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à aula, questionando sempre que necessário	- Participação na aula
Morfogênese <i>in vitro</i> – Embriogênese (30/06/2021)	Embriogênese somática (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos e fundamentos da embriogênese somática	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Micropropagação e biofábricas (07/07/2021)	Sistemas avançados de cultivo (sementes sintéticas, biorreatores) (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender algumas ferramentas biotecnológicas avançadas da cultura de tecidos vegetais	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Haploides e duplo-haploides (14/07/2021)	Haploides e duplo-haploides/Resgate de híbridos raros/Cultivo de embriões (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos e fundamentos de técnicas aplicadas ao melhoramento genético de plantas	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Conservação de germoplasma (21/07/2021)	Conservação <i>in vitro</i> de recursos genéticos vegetais/ (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos e fundamentos de técnicas aplicadas à conservação de germoplasma vegetal	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
<b>(28/07/2021)</b>	<b>Atividade Avaliativa I</b>	Aferir a aprendizagem dos temas estudados e articulação entre conteúdos e planejamento de aplicação em situações práticas	Resolução de problemas apresentados pelo professor, com consulta individual em materiais disponíveis em forma impressa ou digital. Entrega via Plataforma Moodle (2 horas síncronas).		
Marcadores (04/08/2021)	Estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos e controle da expressão gênica / Bases genéticas dos marcadores moleculares/ (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender a estrutura básica dos ácidos nucleicos e controle da expressão gênica	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle

					- Avaliação do estudo dirigido
Marcadores (11/08/2021)	Técnicas laboratoriais pertinentes (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os as técnicas laboratoriais relacionadas aos marcadores moleculares	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Marcadores (18/08/2021)	Marcadores Isoenzimáticos (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos, aplicações e limitações dos marcadores isoenzimáticos na conservação de germoplasma e melhoramento genético vegetal	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Marcadores (25/08/2021)	Marcadores Moleculares codominantes (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos, aplicações e limitações dos marcadores moleculares codominantes na conservação de germoplasma e melhoramento genético vegetal	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Marcadores (01/09/2021)	Marcadores Moleculares dominantes (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos, aplicações e limitações dos marcadores moleculares dominantes na conservação de germoplasma e melhoramento genético vegetal	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Agrogenômica (08/09/2021)	Sequenciamento de DNA (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos, aplicações e limitações do sequenciamento de DNA na conservação de germoplasma e melhoramento genético vegetal	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Agrogenômica (08/09/2021)	Ômicas na agricultura (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos, aplicações e limitações das ômicas na conservação de germoplasma e melhoramento genético vegetal	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
Plantas Transgênicas (15/09/2021)	Tecnologia do DNA recombinante e métodos de transformação de plantas e animais/Tecnologia de edição de genes - CRISPR (Prof. Valdir)	Conhecer e compreender os conceitos básicos, aplicações e limitações da tecnologia do DNA recombinante na conservação de	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula -Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle

		germoplasma e melhoramento genético vegetal			- Avaliação do estudo dirigido
Plantas Transgênicas (15/09/2021)	Regulamentação de OGMs: Legislação de Biossegurança e Protocolo de Cartagena; Análise de Risco, Impactos dos OGMs e Bioética (Prof. Valdir)	Conhecer, compreender e avaliar de forma crítica a legislação pertinente aos OGMs	- Vídeo aula (1 hora assíncrona) - Atividade de discussão <i>on line</i> (1 hora síncrona)	- Assistir à vídeo-aula - Responder ao estudo dirigido	- Participação no Fórum de Discussão do Moodle - Avaliação do estudo dirigido
<b>22/09/2021</b>	<b>Atividade Avaliativa II</b>	Aferir a aprendizagem dos temas estudados e articulação entre conteúdos e planejamento de aplicação em situações práticas	Resolução de problemas apresentados pelo professor, com consulta individual em materiais disponíveis em forma impressa ou digital. Entrega via Plataforma Moodle (2 horas síncronas).		
<b>29/09/2021</b>	<b>Atividade de Recuperação a ser realizada após feedback dado pelo professor em horário a ser combinado com os alunos</b>	Aferir a aprendizagem dos temas estudados e articulação entre conteúdos e planejamento de aplicação em situações práticas	Resolução de problemas apresentados pelo professor, com consulta individual em materiais disponíveis em forma impressa ou digital. Entrega via Plataforma Moodle (2 horas síncronas).		

**XI. CRONOGRAMA AULAS PRÁTICAS** – Indispensável o uso do jaleco limpo, calçado fechado e calça comprida em todas as aulas práticas presenciais

<b>Tópicos / Temas</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Objetivos de aprendizagem</b>	<b>Recursos didáticos</b>	<b>Atividades e estratégias de interação</b>	<b>Avaliação e Feedback</b>
Conceitos e histórico das biotecnologias (16/06/2021)	Introdução às rotinas de laboratório (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes as boas práticas de trabalho e segurança no ambiente de laboratório	Visitação virtual ao laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal (1 aula assíncrona)	Acompanhar a visita, realizando perguntas quando pertinente	Participação na visita  Participação na aula
Morfogênese <i>in vitro</i> - Organogênese (23/06/2021)	Preparo e esterilização de meio de cultivo (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes e conhecer as técnicas laboratoriais relacionadas	Plantas vivas de kalanchoe ou outra suculenta, frascos com água e roteiro de atividade prática (1 aula assíncrona)	- Inocular os explantes em diferentes tratamentos, segundo roteiro disponibilizado	Realização voluntária dos experimentos  Participação na aula
Morfogênese <i>in vitro</i> – Embriogênese (30/06/2021)	Embriogênese somática (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes aos fundamentos da embriogênese somática	Desenvolver, em casa, as atividades propostas pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas no material disponibilizado	Resposta e envio do estudo dirigido
Micropropagação e biofábricas	Sistemas avançados de cultivo (sementes sintéticas, biorreatores) (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes a ferramentas	Desenvolver, em casa, as atividades propostas pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas no	Resposta e envio do estudo dirigido

(07/07/2021)		biotecnológicas avançadas da cultura de tecidos vegetais		material disponibilizado	
Haploides e duplo-haploides (14/07/2021)	Haploides e duplo-haploides/Resgate de híbridos raros/Cultivo de embriões (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes a técnicas aplicadas ao melhoramento genético de plantas	Desenvolver, em casa, as atividades propostas pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas no material disponibilizado	Resposta e envio do estudo dirigido
Conservação de germoplasma (21/07/2021)	Conservação <i>in vitro</i> de recursos genéticos vegetais/ (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes a técnicas aplicadas à conservação de germoplasma vegetal	Desenvolver, em casa, as atividades propostas pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas no material disponibilizado	Resposta e envio do estudo dirigido
Marcadores (04/08/2021)	Estrutura e propriedades dos ácidos nucléicos (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes à estrutura molecular do DNA	Acesso ao ambiente virtual <a href="https://educationalgames.nobelprize.org/educational/medicine/dna_double_helix/dnahelix.html">https://educationalgames.nobelprize.org/educational/medicine/dna_double_helix/dnahelix.html</a> e estudo dirigido fornecido pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas no ambiente virtual	Resposta e envio do estudo dirigido
Marcadores (11/08/2021)	Extração de DNA (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes ao desenvolvimento da extração de DNA	Acesso ao ambiente virtual <a href="https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/extraction/">https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/extraction/</a> e estudo dirigido fornecido pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas no ambiente virtual	Resposta e envio do estudo dirigido
Marcadores (18/08/2021)	Técnica de Eletroforese em agarose (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes ao desenvolvimento da técnica de eletroforese	Acesso ao ambiente virtual <a href="https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/">https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/</a> e estudo dirigido fornecido pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas no ambiente virtual	Resposta e envio do estudo dirigido
Marcadores (04/08/2021)	Reação de PCR (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes ao desenvolvimento de uma reação de PCR	Acesso aos ambientes virtuais <a href="https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/pcr/">https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/pcr/</a> e <a href="https://educationalgames.nobelprize.org/educational/chemistry/pcr/game/index.html">https://educationalgames.nobelprize.org/educational/chemistry/pcr/game/index.html</a> e estudo dirigido fornecido pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas nos ambientes virtuais	Resposta e envio do estudo dirigido
Agrogenômica (08/09/2021)	Ômicas na agricultura (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes ao desenvolvimento de uma reação de PCR	Acesso ao ambiente virtual <a href="https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/microarray/">https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/microarray/</a> e estudo dirigido fornecido pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas nos ambientes virtuais	Resposta e envio do estudo dirigido

Plantas Transgênicas (15/09/2021)	Tecnologia de edição de genes - CRISPR (Prof. Valdir)	Fixar os conceitos teóricos pertinentes à técnica CRISPR-Cas9	Acesso ao ambiente virtual <a href="https://www.biointeractive.org/classroom-resources/building-paper-model-crispr-cas9">https://www.biointeractive.org/classroom-resources/building-paper-model-crispr-cas9</a> e estudo dirigido fornecido pelo professor (1 aula assíncrona)	- Realizar as etapas determinadas nos ambientes virtuais	Montagem do modelo e envio do estudo dirigido
--------------------------------------	--	---	---	--	---

Devido à impossibilidade de realização de algumas atividades presenciais nos laboratórios da UFSC, as atividades práticas não abordadas neste plano de ensino serão realizadas após a normalização das atividades presenciais na Universidade. As datas para realização das atividades práticas serão pactuadas com os acadêmicos matriculados na disciplina, levando em consideração a disponibilidade de horários destes e do professor.

## **XII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

1. Apostila elaborada pelo professor e colaboradores: disponível no Moodle da disciplina.
2. Lameira O.A., Lemos O.F., Menezes, I.C., Pinto J.E.B.P. (2000) Cultura de Tecidos (ISSN 1517-2201), disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63281/1/Oriental-Doc66.pdf>
3. Quisen R.C., Angelo P.C.S. (2008) Manual de Procedimentos do Laboratório de Cultura de Tecidos da Embrapa Amazônia Ocidental (ISSN 1517-3135), disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47132/1/Doc-61-A5.pdf>
4. Carvalho J.M.F.C. (1999) Técnicas de Micropropagação (ISSN 0103-0205), disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/271622/tecnicas-de-micropropagacao>
5. Guimarães C.T., Magalhães, J.F., Lanza M.A., Schuster I. (2009) Marcadores moleculares e suas aplicações no melhoramento genético, disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/580256/marcadores-moleculares-e-suas-aplicacoes-no-melhoramento-genetico>
6. Bonow S., de Oliveira, A.C.B. (2012) Marcadores Moleculares em Morangueiros (ISSN 1516-8840), disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98228/1/Documento-379-WEB.pdf>
7. Buso G.S.C., et al. (2009) Manual de Utilização de Marcadores Moleculares para Análise de Diversidade Genética (ISSN 0102-0110), disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/117249/1/doc291.pdf>

## **XIII. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

1. Artigos científicos disponíveis online em plataformas como Scielo (<https://scielo.org/>) e através do Portal CAPES (<http://www-periodicos-capes-gov-br.ez46.periodicos.capes.gov.br>)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Professor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Chefe do Departamento



Aprovado no Colegiado do FIT/CCA

Em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_