



**PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO
VEGETAL E BIOPROCESSOS
ASSOCIADOS**



PROJETO PEDAGÓGICO

Araras

2021

SUMÁRIO

	Página
Apresentação.....	01
1. Identificação do curso.....	02
2. Identificação dos dirigentes.....	02
3. Contexto e histórico do Programa.....	03
4. Inserção do Programa.....	06
5. Área de concentração e linhas de pesquisa.....	11
6. Objetivos do Programa e perfil profissional desejado.....	12
7. Estrutura curricular e integralização dos créditos.....	14
7.1. Missão, habilidades e competências.....	14
7.2. Disciplinas e integralização de créditos.....	17
8. Caracterização do curso.....	20
8.1. Processo seletivo para alunos regulares e especiais.....	20
8.2. Infraestrutura administrativa e de ensino e pesquisa.....	21
8.2.1. Laboratórios do Centro de Ciências Agrárias – UFSCar.....	21
8.2.1.1. Características e equipamentos dos laboratórios de pesquisa sob responsabilidade dos docentes do PPGPVBA.....	25
8.2.1.2. Equipamentos multiusuários.....	29
8.2.1.3. Laboratórios e recursos de informática.....	30
8.2.2. Laboratórios e equipamentos do CCSM/IAC.....	31
8.2.2.1. Principais equipamentos presentes no CCSM/IAC.....	32
8.2.3. Secretaria da Pós-Graduação.....	33
8.2.4. Biblioteca.....	34
8.3. Corpo docente.....	36
8.4. Metodologia de aprendizagem.....	40
8.5. Sistema de avaliação.....	41
Anexo I – Regimento interno do PPGPVBA.....	42
Anexo II – Regimento geral da Pós-Graduação da UFSCar.....	43
Anexo III – Norma Complementar – Aproveitamento de créditos.....	44
Anexo IV – Norma complementar – Exame de proficiência em inglês.....	45
Anexo V – Norma complementar – Exame de qualificação.....	46
Anexo VI – Norma complementar – Defesa da dissertação.....	47
Anexo VII – Norma complementar – Concessão de bolsas.....	48
Anexo VIII – Norma complementar – Admissão de alunos especiais.....	49
Anexo IX – Norma complementar – Credenciamento de docentes.....	50
Anexo X – Fichas das disciplinas.....	51

APRESENTAÇÃO

O Projeto Pedagógico de Curso é o instrumento de gestão acadêmica que orienta o currículo para o perfil profissional desejado para o egresso, definindo as concepções pedagógicas e metodológicas, e as estratégias de ensino, aprendizagem e avaliação destes.

O presente documento é parte do processo de avaliação dos cursos de Pós-Graduação no Brasil realizado pela Capes. O Programa de Pós-Graduação é constituído por um grupo de docentes com atividades em ensino, pesquisa e extensão com o objetivo de formar recursos humanos mais qualificados e alavancar a produção científica e tecnológica do Brasil por meio da produção do conhecimento e criação de produtos que tenham impacto para a sociedade nos seus aspectos econômico, social, ambiental e cultural.

O Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados (PPGPVBA) criou um grupo de trabalho para redigir a proposta do Projeto Pedagógico do Curso após uma série de reuniões gerais com os docentes. A proposta elaborada pelo grupo de trabalho circulou entre todos os docentes para incorporação das sugestões e críticas de forma a obter um documento que espelhasse o Programa nos seus ideais dentro da Pós-Graduação.

O Grupo de trabalho que elaborou o presente documento foi constituído dos docentes:

Prof. Dr. Evandro Henrique Schinor

Profa. Dra. Márcia Maria Rosa Magri

Prof. Dr. Reinaldo Gaspar Bastos

Profa. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini

A Coordenação do PPGPVBA agradece ao grupo pelo trabalho realizado e ao envolvimento de todos os docentes na concepção e elaboração do Projeto Pedagógico do PPGPVBA.

1. Identificação do curso

Instituição: Universidade Federal de São Carlos – *Campus* de Araras

Nome do curso: Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados (PPGPVBA)

Forma de oferta: presencial

Área de avaliação da Capes: Ciências Agrárias I

2. Identificação dos dirigentes

Reitor: Ana Beatriz Oliveira

Telefone: (16) 3351 6188

E-mail: reitoria@ufscar.br

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Rodrigo Constante Martins

Telefone: (62) 3351 8110

E-mail: propg@ufscar.br

Coordenadora do curso: Sandra Regina Ceccato Antonini

Telefone: (19) 3543 2582

E-mail: antonini@ufscar.br

Vice-coordenador do curso: Jean Carlos Cardoso

Telefone: (19) 3543 2636

E-mail: jeancardoso@ufscar.br

A coordenação do curso de Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados (PPGPVBA) está a cargo da Profa. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini (período 2020-2021), graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1984), mestre (1989) e doutora (1989) em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Desde 1992 é professora no Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos - *Campus* Araras, em tempo integral e regime de dedicação exclusiva, onde é responsável por disciplinas de

Microbiologia e Biotecnologia nos cursos de graduação. Membro da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações no período 2017-2023, e Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. Atua na área de Microbiologia, com ênfase em Microbiologia Industrial e da Fermentação.

A vice-coordenação do curso está a cargo do Prof. Dr. Jean Carlos Cardoso, que desde 2013 é professor e pesquisador na área de Floricultura, Fisiologia Vegetal e Cultura de tecidos de Plantas, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), *Campus* Araras, SP, Departamento de Biotecnologia e Produção Vegetal e Animal, com experiência profissional em Tecnologia de Produção e Melhoramento Genético de Flores, Fisiologia Vegetal e Cultivo *in vitro* aplicado ao melhoramento e propagação de plantas. É Pesquisador nível 2 do CNPq com projeto ligado ao Melhoramento Genético e Propagação de Flores e Editor Científico da Revista Horticultura Brasileira. É professor e orientador nos cursos de Bacharelado em Engenharia Agrônoma e Biotecnologia, e pelo Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados do CCA/UFSCar.

3. Contexto e histórico do Programa

A Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) é comprovadamente uma instituição de excelência em ensino, pesquisa e extensão, reconhecida como tal junto ao CNPq, CAPES, FAPESP, FINEP e outros órgãos de fomento ligados à pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos de alto nível. Os cursos de graduação (64) e de pós-graduação (59) e os vários projetos de pesquisa e de extensão que desenvolve contribuem positivamente para o desenvolvimento do país. A UFSCar possui quatro *Campi*: São Carlos, Araras, Sorocaba e Lagoa do Sino.

O Centro de Ciências Agrárias (CCA) - *Campus* de Araras, cidade localizada no interior de São Paulo, tem suas instalações preservadas nos contextos históricos da cidade. Toda a sua extensão, onde hoje funcionam laboratórios, salas de aulas e toda a infraestrutura do CCA, até o ano de 1953 era tomada por plantações de café da Fazenda Santa Escolástica que, em novembro daquele ano, foi comprada pelo Dr. Gileno de Carli, presidente do Instituto de Açúcar e Alcool (IAA). Com isso, a fazenda passou a trabalhar com a cana-de-açúcar por meio do Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (Planalsucar), órgão ligado ao IAA. Em 1990 foi extinto o Instituto de

Projeto Pedagógico do Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados

Açúcar e Álcool, por meio da Lei 8029/90 e Decreto nº 99240/90 e, em janeiro de 1991, a UFSCar incorporou as unidades paulistas do também já extinto Planalsucar. Com a incorporação, foi criado o segundo *Campus* da UFSCar, onde passou a funcionar o CCA, que iniciou suas atividades em março do mesmo ano.

Em 1993 iniciou-se o curso de graduação em Engenharia Agrônômica, seguido do curso de Bacharelado em Biotecnologia e o primeiro curso de Pós-Graduação, na área de Agroecologia e Desenvolvimento Rural em 2006. Com o programa de expansão Reuni, outros 4 cursos de graduação foram criados (Licenciaturas em Química, Física e Biologia e Bacharelado em Agroecologia), além de um novo curso de Pós-graduação na área de Agricultura e Ambiente, em 2009. Em 2014 iniciou-se o Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados e em 2019, o Mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Todos os cursos de Pós-Graduação são ao nível de Mestrado.

Atualmente, o CCA conta com cerca de 1100 alunos matriculados distribuídos entre os cursos implementados. Com a expansão do *Campus* na graduação, o corpo docente aumentou em quase 100%. Após duas décadas de evolução, o Centro possui cursos de graduação consolidados na área de Agrárias, além de uma destacada infraestrutura de laboratórios (16 destinados à pesquisa), estufas (em número de 20), área (aproximadamente 240 hectares) e implementos agrícolas. O Centro possui infraestrutura completa para plantio, colheita e transporte de grãos e de cana-de-açúcar.

Próximo ao CCA encontra-se localizado o Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira (CCSM), vinculado ao Instituto Agrônômico (IAC), cujo perfil principal é a geração de conhecimento e tecnologia para citricultura brasileira e mundial, com projetos de pesquisa e desenvolvimento voltados para o melhoramento de citros.

A proposta do presente Programa contemplou a junção de docentes do CCA (81%) e pesquisadores do CCSM/IAC (19%) em suas habilidades e competências num esforço de criação de um polo tecnológico e científico em produção vegetal com vistas a atender as necessidades do agronegócio brasileiro. O comprometimento com a produção vegetal e os fatores condicionantes desta produção são essenciais para garantir o abastecimento da população. Quanto melhor e mais adequadas forem as condições de cultivo, tanto melhor será a qualidade da matéria-prima, a qual é definida como o conjunto de características que esta deve apresentar para atender as exigências da

indústria por ocasião do seu processamento. A ocorrência de fatores limitantes para o desenvolvimento da cultura pode resultar em prejuízos para a qualidade, com reflexos diretos e indiretos sobre o processamento e conseqüentemente sobre a qualidade do produto do ponto de vista do consumidor final. O conhecimento dos aspectos fisiológicos de pré e pós-colheita das culturas permite a obtenção de matéria-prima de qualidade. Neste sentido, aliar o estudo da produção vegetal com a avaliação dos bioprocessos de transformação da matéria-prima e da qualidade do produto obtido é extremamente desejável considerando-se os aspectos de eficiência, rendimento e custo, além da possibilidade de agregar valor ao produto final.

Os bioprocessos são utilizados em uma extensa gama de setores, incluindo a saúde humana e animal, a indústria química e alimentícia, a agricultura, aproveitamento e tratamento de resíduos minimizando o impacto ambiental e a produção de biocombustíveis. Na agricultura, os processos biológicos tais como a fixação biológica de nitrogênio e as interações micorrízicas e o uso de ferramentas modernas no estudo da identificação e ecologia da biota do solo tem propiciado o desenvolvimento da agricultura não somente no Brasil, mas em toda a América Latina. Estudos sobre os processos microbiológicos do solo, parte essencial do funcionamento de todos os ecossistemas terrestres, são fundamentais e essenciais para garantir a produtividade agrícola. No campo industrial, os processos fermentativos desempenham papel importante na utilização da biomassa vegetal para fins de obtenção de diversos metabólitos e biomassa microbiana, visando, por exemplo, produção de biocombustíveis, alimentos e bebidas, diversos bioprodutos e processos.

Com base no perfil dos egressos dos cursos de graduação do CCA (Bacharelado em Biotecnologia e Engenharia Agrônômica), verificou-se que um percentual considerável dos ex-alunos se matriculava em cursos de pós-graduação em outras instituições (Unicamp, USP, UFSCar-São Carlos, Unesp, Unifesp, entre outras), prioritariamente nas áreas de Fitotecnia, Genética e Melhoramento de Plantas, Enzimologia e Bioprocessos Agrícolas. Estas áreas do conhecimento estão vinculadas com as linhas de pesquisa dos docentes e com os projetos de pesquisa aqui desenvolvidos e contemplados neste Programa. Em resumo, o curso de pós-graduação em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados foi proposto no intuito de mobilizar os alunos aqui formados, com um aproveitamento mais abrangente da dedicação dos docentes do curso para o campo da pesquisa.

Há de se destacar que os cursos de pós-graduação existentes no CCA/UFSCar apresentavam temáticas diferenciadas da proposta do presente Programa. No curso de PG em Agricultura e Ambiente, pesquisa-se a caracterização e conservação de recursos naturais em ambientes agrícolas, o comportamento de organismos e de xenobióticos em áreas agrícolas, e o tratamento e reaproveitamento de água e de resíduos agrícolas e agroindustriais. No curso de PG em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, o objetivo do curso é avaliar os agroecossistemas sustentáveis baseados nos conceitos e ferramentas utilizadas pela Agroecologia, a qual incorpora as áreas de conhecimento da Ecologia, Agronomia, Economia e Sociologia, passando pelas questões relacionadas às estratégias alternativas de desenvolvimento rural e suas perspectivas políticas. O curso de PG em Educação em Ciências e Matemática visa ampliar as possibilidades de construção de conhecimentos sobre a formação inicial e continuada de professores. Desta forma, o presente Programa foi concebido para suprir uma lacuna existente e dar forma e expressão a um conjunto de docentes e atividades desenvolvidas no âmbito da produção vegetal e aos bioprocessos associados, numa perspectiva de incrementar o agronegócio e a agricultura brasileira de uma forma mais geral.

4. Inserção do Programa

Aprovado pela Capes em 2013, o PPGPVBA teve a primeira turma de ingressantes em 2014. Apesar de não ter havido uma mudança substancial na composição do corpo docente desde a sua criação, a entrada de novos docentes permitiu aumentar a variedade de projetos de referência nacional e internacional aos quais os alunos têm a oportunidade de participar no contexto da produção vegetal e bioprocessos associados.

O PMGCA/RIDESA (Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar/Rede Interuniversitária para Desenvolvimento Sucroenergético) da UFSCar é um grupo de pesquisa e extensão que tem como objetivo a obtenção de variedades de cana-de-açúcar melhoradas e adaptadas às diversas condições edafoclimáticas, ou seja, iguais ou superiores às variedades plantadas hoje comercialmente, atendendo as necessidades do setor sucroalcooleiro. Ao longo de mais de 20 anos, o PMGCA liberou para o setor produtivo 29 variedades (denominadas RB) de cana-de-açúcar, as quais representam cerca de 64% da área cultivada na região Centro-Sul do Brasil. A equipe técnica do programa é composta por geneticistas, melhoristas, fitopatologistas,

nematologistas, técnicos agrícolas, técnicos de laboratório e especialistas nas áreas de administração e suporte, pertencentes ao corpo de funcionários da UFSCar ou contratações diretas. Desta equipe participam três docentes do PPGPVBA (Monalisa S. Carneiro, Rodrigo Gazaffi e Alfredo S. Urashima). Colaborando com a equipe, há um expressivo grupo de empresas conveniadas crescente a cada ano (cerca de 200), distribuídas em São Paulo e Mato Grosso do Sul, utilizando a tecnologia RB em seus canaviais. Estas empresas também participam fornecendo suporte financeiro para a sustentação do programa.

O Programa de Melhoramento Genético de Hortaliças desenvolve atividades de pesquisas voltadas à tecnologia de cultivo e melhoramento genético de hortaliças, para fatores bióticos e abióticos. As espécies de olerícolas pesquisadas com o melhoramento genético são: alface (*Lactuca sativa* L.), abóbora e abobrinha (*Cucurbita* spp.), pimenta e pimentão (*Capsicum* spp.), coentro (*Coriandrum sativum*), Brócolo (*Brassica oleraceae* var. *italica*) e maxixe (*Cucumis anguria*). O CCA/UFSCar possui um amplo banco ativo de germoplasma pertencentes a estas espécies com aproximadamente 2.000 acessos, com destaque para a coleção de *Capsicum*, com mais de 400 acessos pertencentes a cinco espécies. O banco de germoplasma de *Capsicum* da UFSCar é considerado um dos maiores do Estado de São Paulo. O banco de germoplasma de alface possui cerca de 955 acessos pertencentes a todos os segmentos varietais. Projetos de melhoramento dessa folhosa visam desenvolver novas cultivares e tipologias inovadoras para o mercado nacional com o conceito de tropicalização (adaptação às condições de clima tropical de cultivo) e com folhas crocantes. Este programa tem desenvolvido novas cultivares de alface disponibilizadas à empresas do setor de sementes de hortaliças na forma de licença (com exclusividade e sem exclusividade), para comercialização das sementes no mercado. As cultivares são registradas e protegidas em nome da UFSCar. Atualmente o programa possui 21 cultivares protegidas de alface junto ao Ministério da Agricultura (MAPA) e no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), além de uma cultivar híbrida de pimenta. Essas cultivares vem sendo utilizadas por vários produtores, desde pequenos a grandes produtores e demonstrando grande aceitação. O responsável pelo Programa de Melhoramento das Hortaliças é o docente Fernando C. Sala.

O Programa de Melhoramento Genético de Flores e Plantas Ornamentais teve seu início em 2015 dentro da UFSCar, e tem sido financiado pelo CNPq, FAPESP e

iniciativa privada. Um dos objetivos do programa tem sido a inserção de espécies nativas do estado de São Paulo em cruzamentos com híbridos comerciais de orquídeas visando a obtenção de plantas mais tolerantes e adaptadas ao nosso clima, diminuindo a dependência de climatização da produção e também o desenvolvimento de novos híbridos com características hortícolas e ornamentais superiores às existentes no mercado. Entre os exemplos estão a cultivar *Ionocidium* ‘Cerrado 101’, desenvolvida a partir do cruzamento do híbrido comercial *Oncidium* ‘Sweet Sugar’ e a espécie nativa do cerrado *Ionopsis utricularioides*, e que tem sido testado com produtores na região de Campos de Holambra visando a produção comercial. Nesse período também foi desenvolvido um novo método visando obter híbridos de orquídeas de florescimento precoce, e novos híbridos tem sido selecionados e estão em fase de publicação ou registro dentro do programa. O responsável por esse Programa de Melhoramento é o docente Jean C. Cardoso.

No Programa de Melhoramento Genético de Citros, os projetos desenvolvidos permitem a avaliação de híbridos pré-selecionados de porta-enxertos de citros para tolerância aos estresses biótico e abiótico, porte da variedade copa e características físico-químicas de frutos de laranja, limões e tangerinas em diferentes condições edafoclimáticas e de manejo, em ensaios de competição com variedades comerciais, visando a avaliação final para lançamento de novas variedades, tanto de copa como de porta-enxertos. Os resultados obtidos têm sido registrados no Registro Nacional de Cultivares (RNC), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA): Citrandarins – IAC 3155, 3070, 3007, 3152 e 3299, e a primeira cultivar de tangerina brasileira, a IAC 2019Maria. Nesse programa atuam quatro docentes, Mariângela Cristofani-Yaly, Helvécio Della Coletta-Filho, Marco Aurélio Takita e Evandro H. Schinor, sendo os três primeiros pesquisadores do IAC-Cordeirópolis.

Ainda em relação ao *Citrus*, são realizadas pesquisas relacionadas à ecologia, diversidade genética e biologia de patógenos, além de estudos de rizobactérias benéficas ao citros. Um dos principais patógenos de *Citrus*, a bactéria *Xylella fastidiosa* tem causado prejuízos substanciais também na cultura da oliveira. O docente Helvecio Della Coletta-Filho tem atuado nessa área de pesquisa, além de ser o responsável pela clínica de diagnóstico de patógenos em citros, acreditada junto ao CGCRE/Inmetro para as normas 17025:2017 no IAC-Cordeirópolis, a qual presta serviços para o setor citrícola

na forma de diagnósticos de patógenos para os devidos fins, inclusive exportação de frutos.

Nos programas de melhoramento genético acima citados atuam diretamente oito docentes permanentes do PPGPVBA, ou seja, 50% do corpo docente. Desses docentes, seis são credenciados unicamente no presente Programa. Dessa forma, embora Araras esteja situada em uma região com programas de pós-graduação consolidados e de qualidade na área de Agrárias e mais especificamente de Produção Vegetal, a importância dessas culturas para a economia do país, a alta qualidade das pesquisas aqui desenvolvidas e a oferta de vagas para mestrado para atuarem nos âmbitos desses programas de melhoramento, tem atraído o interesse de alunos para o PPGPVBA.

Ainda na linha de pesquisa de Produção Vegetal, projetos têm sido desenvolvidos para definir técnicas e processos de cultivo a fim de suprir a demanda do mercado por grãos de milho orgânico, o qual é essencial para as cadeias de produção de carnes, leite e ovos orgânicos. A pesquisa visa propor alternativa para o controle de plantas daninhas, um dos principais gargalos dos sistemas produtivos orgânicos, mas também essencial para reduzir o uso de herbicidas. A responsável por esses projetos no PPGPVBA é a docente Anastácia Fontanetti.

Na linha de pesquisa em Bioprocessos, há três frentes de pesquisa, a saber: aproveitamento de resíduos agroindustriais para obtenção de produtos de valor agregado, microbiologia da fermentação etanólica, e utilização de microrganismos rizosféricos na promoção de crescimento vegetal. Nessa linha atuam quatro docentes, Mariana A. da Silva, Reinaldo G. Bastos, Sandra R. Ceccato Antonini e Márcia M. Rosa Magri.

A docente Márcia M. Rosa Magri é um elo importante entre a área de Produção Vegetal e Bioprocessos, pois seus projetos incluem processos biotecnológicos de produção de microrganismos para fins de obtenção de produtos biológicos para a agricultura.

A docente Mariana A. da Silva atua principalmente no aproveitamento de resíduos agroindustriais para obtenção de produtos de valor agregado, o que vêm ao encontro das demandas atuais de sustentabilidade, proteção ambiental e desenvolvimento socioeconômico. Os projetos de pesquisa desenvolvidos por alunos do PPGPVBA orientados pela docente com a participação de diversos alunos de iniciação científica têm permitido a interação de pesquisadores de outras instituições, visando a formação de recursos humanos qualificados com potencial de transformação socioeconômica do país.

Mais especificamente, fertilizantes de liberação lenta e/ou controlada a base de polímeros naturais biodegradáveis vem sendo desenvolvidos visando o aproveitamento mais eficiente pelas plantas e conseqüentemente aumento da produtividade e redução de custos. Como exemplo, tem-se o desenvolvimento e caracterização de esferas biodegradáveis de pectina, quitosana e vinhaça contendo biomassa microalgal como biofertilizante para aplicação na agricultura. A aplicação da vinhaça, principal água residuária do setor sucroalcooleiro, como solvente na produção das partículas de pectina ou de quitosana constitui uma alternativa de uso para o efluente com potencial de ampliar a eficiência de uso de nutrientes por meio da liberação lenta e melhor aproveitar os nutrientes da vinhaça. O processo tende a concentrar a vinhaça, implicando menor volume de material para ofertar a mesma quantidade de nutrientes por m³, quando comparado com a prática de aplicação de vinhaça *in natura*, por fertirrigação. Além disso, o desenvolvimento de partículas sólidas amplia as perspectivas de uso da vinhaça em outras culturas além da cana-de-açúcar, significando importante solução para que o setor sucroenergético providencie destinação final mais adequada ao efluente, sobretudo aos excedentes.

A incorporação de biomassa microalgal residual nas partículas fertilizantes também é considerada como fonte de nutrientes e outras moléculas bioativas, permitindo o aproveitamento da biomassa residual desengordurada, que apresenta potencial promissor para ser aproveitada como fertilizante. Assim, as pesquisas podem apontar tecnologias alternativas que aumentem a produtividade de alimentos, possibilitando a interação com alunos de graduação e pós-graduação da UFSCar - *Campus Araras* e outras instituições parceiras.

Os projetos de pesquisa e extensão coordenados e desenvolvidos pelo docente Reinaldo G. Bastos e seu grupo, assim como as orientações e publicações, vem ao encontro de demandas atuais de setores agroindustriais. Cabe destacar o aproveitamento biotecnológico de subprodutos visando a obtenção de produtos com alto valor agregado, como por exemplo, o desenvolvimento de processos biotecnológicos para a produção de ácido cítrico e etanol a partir de vinhaça e bagaço de cana-de-açúcar. Além disso, especificamente no sentido de tecnologias que permitam o aproveitamento de vinhaça, destaca-se o processo integrado de eletrocoagulação e cultivo de microalgas em vinhaça e a produção do pigmento ficocianina por cianobactérias a partir desta água residuária agroindustrial. Em termos de impactos socioeconômicos, destacam-se as parcerias com

empresas através de projetos de extensão e a formação de recursos humanos em nível de graduação e pós-graduação, os quais interagem no grupo de pesquisa do docente nestas diferentes propostas de trabalho.

No setor da fermentação etanólica, os trabalhos desenvolvidos pela docente Sandra R. Ceccato Antonini há mais de duas décadas tem dado grande contribuição ao entendimento dos efeitos das contaminações no processo industrial, seja na prestação de serviços às unidades produtoras da região quanto na produção de conhecimento. A docente tem parcerias com outras instituições no país e no exterior para aplicar novas técnicas e métodos para o estudo dos microrganismos da fermentação. Em parceria com os outros docentes da área de Bioprocessos, tem utilizado resíduos agroindustriais para extração de compostos com atividade antimicrobiana, como quitosana, óleos essenciais e extratos vegetais, para emprego na indústria do bioetanol, com projeto na FAPESP no Bioen.

Os projetos desenvolvidos no âmbito do PPGPVBA em sua grande totalidade recebem financiamento público por meio da FAPESP, CNPq, FINEP e com parceiros internacionais. Os recursos são provenientes de auxílios regulares, projetos temáticos, concessão de bolsas produtividade aos docentes, além de recursos provenientes da iniciativa privada, por meio de projetos de extensão cujos recursos são administrados pela Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI) da UFSCar.

A inserção do PPGPVBA no contexto da pesquisa científica nos diversos projetos e programas de referência nacional e internacional permite que os pós-graduandos realizem pesquisa de alta qualidade, possibilita o contato com parceiros do Brasil e exterior, além de participar de projetos em parcerias com empresas do setor, o que abre portas para futuras colocações profissionais e também estimula para o empreendedorismo.

5. Área de concentração e linhas de pesquisa

O presente programa apresenta uma área de concentração, Produção Vegetal e Bioprocessos Associados, a qual engloba duas linhas de pesquisa:

- i) Produção vegetal e biotecnologia, com o objetivo de pesquisar e desenvolver sistemas agrícolas mais eficientes e produtivos visando o fortalecimento das

cadeias produtivas e consolidação do agronegócio brasileiro, utilizando-se ferramentas biotecnológicas e convencionais;

- ii) Bioprocessos associados à agricultura e indústria, com o objetivo de pesquisar e estudar os bioprocessos (processos biológicos) que influenciam a produção vegetal visando maior eficiência, rendimento e sustentabilidade nos contextos do solo, planta e microrganismos, assim como aqueles relacionados à transformação da matéria-prima, tais como processos fermentativos, cultivos microbianos, processos enzimáticos, etc., com ênfase nos microrganismos atuantes, otimização das condições culturais, avaliação dos metabólitos produzidos e qualidade do produto com base em suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

6. Objetivos do Programa e perfil profissional desejado

O PPGPVBA objetiva o comprometimento com a formação acadêmica de excelência, capacitando pesquisadores capazes de articular, analisar, discutir e concluir com base em evidências empíricas seguindo as normas da metodologia científica, e que apresentem empenho ético e responsável com o retorno dos investimentos públicos à sociedade, seja através das descobertas científicas, seja com as transformações destas em tecnologias e inovações.

Como objetivos específicos, o Programa apresenta:

- formação de profissionais para o mercado não-acadêmico capazes de identificar, estabelecer e viabilizar mecanismos que permitam interações com o setor produtivo, permitindo a transformação do conhecimento em benefícios para a sociedade;
- formação de profissionais com habilidades relacionadas à organização de eventos científicos e projetos de extensão que visem a divulgação da ciência nos vários níveis na sociedade;
- formação de profissionais comprometidos com a interdisciplinaridade de saberes advindos da área da produção vegetal e bioprocessos, que permita avaliar os fatores diretamente relacionados à produção e à transformação do produto agrícola, visando a otimização em termos de produtividade, eficiência, qualidade e inovação tecnológica;

- formação de pesquisadores e aprimoramento da formação técnico-científica de profissionais atuantes no mercado de trabalho, contribuindo para a formação de recursos humanos de nível mais avançado, objetivando o exercício da autonomia intelectual e maturidade para a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico;

- capacitação acadêmica para o ensino de ciências agrárias e áreas correlatas, desenvolvendo mecanismos que auxiliem a transmissão dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes no curso para a sociedade;

- produção científica na área de Produção Vegetal e Bioprocessos associados à Agricultura e Indústria, englobando as atividades relacionadas à produção e qualidade da matéria-prima, ao processo agroindustrial em si e à qualidade do produto final obtido, com vistas à geração de produtos de interesse comercial para fortalecimento e ampliação das cadeias produtivas no agronegócio brasileiro;

- produção de pesquisa científica de alto nível e impacto nas áreas das ciências agrárias, mais especificamente nas linhas de pesquisa do programa, a fim de se tornar referência regional, nacional e internacional;

- comprometimento com o desenvolvimento regional por meio do atendimento à demanda da sociedade por novas tecnologias, para desenvolvimento dos aspectos econômico, ambiental e social, visando a melhoria da qualidade de vida da população;

- internacionalização de suas ações, visando aumentar o número de parceiros no exterior visando a pesquisa e ensino, bem como a recepção de estudantes vindos de outros países (com destaque para a América do Sul) como forma de aumentar a internacionalização ativa;

- preparo científico dos profissionais para a continuidade de sua formação acadêmica no curso de Doutorado, fortalecendo os conceitos relacionados à escrita de projetos e artigos científicos, à elaboração de hipóteses e objetivos, o emprego e redação de metodologias e análises científicas adequadas, coleta de dados, e à correta análise e discussão dos resultados obtidos da experimentação.

O público-alvo do PPGPVBA são estudantes oriundos de cursos relacionados às ciências agrárias e correlatas, interessados na formação continuada nas áreas relativas às linhas de pesquisa propostas no programa. Considerando que este está inserido no CCA, e que neste há cursos de graduação em Engenharia Agrônoma, Agroecologia, Ciências Biológicas, Química e Biotecnologia, egressos dessas graduações são potenciais candidatos para o programa.

Além disso, a cidade de Araras/SP possui centros universitários, como o Centro Universitário da Fundação Hermínio Ometto (FHO) e a UNAR, universidades privadas que possuem cursos de graduação nas áreas alvo. Dentre as universidades públicas, cita-se a Universidade Estadual Paulista (UNESP) na cidade vizinha de Rio Claro, a Universidade de São Paulo (USP) nos *Campi* de Piracicaba e Pirassununga, todas com cursos de graduação nas áreas agrárias e biológicas, entre outras. Além disso, considerando o modelo de processo seletivo adotado pelo Programa, a procura pelo curso tem se expandido e ultrapassado a região de Araras e o estado de São Paulo, sendo muito comum candidatos de outros estados e até mesmo de países da América Latina, como Bolívia, Paraguai e Peru. É importante considerar que a cidade de Araras/SP e sua região tem grande destaque na atividade agrícola, especialmente para cana-de-açúcar, hortícolas e citros, além de intensa atividade industrial do setor sucroenergético, o que torna atrativas as atividades desenvolvidas no âmbito do Programa em relação às pesquisas com essas culturas.

Quanto ao perfil do egresso, esse será capaz de propor o uso e desenvolver tecnologias direcionadas ao incremento da produtividade vegetal, considerando também o produto final. Tanto a qualidade da produção vegetal quanto suas características serão analisadas, pois essas afetam a transformação dessa matéria-prima em produto na agroindústria, principalmente atentando aos processos biológicos. Essa visão integrada é um diferencial que visa atender à demanda atual, que mesmo dentro dos centros acadêmicos, exige dos profissionais uma visão empreendedora e inovadora. O profissional a ser formado terá, portanto, competência na área de Produção Vegetal e será capaz de realizar interfaces com as questões relativas à transformação da matéria-prima e a qualidade do produto final, com uma visão global da cadeia produtiva. O egresso do Programa poderá tanto direcionar sua carreira para a área acadêmica, de pesquisa e ensino (universidades, centros de pesquisa, escolas técnicas de nível superior), como também para atender ao mercado de trabalho (empresas rurais, consultorias e indústria).

Independente do local de trabalho, o egresso formado no PPGPVBA estará preparado para atuar de forma a identificar problemas, buscar soluções, criar e aplicar novos conhecimentos, contribuir para com a sociedade de forma inovadora, respeitando os conhecimentos tradicionais e agindo de forma ética e responsável.

7. Estrutura curricular e integralização dos créditos

7.1. Missão, habilidades e competências

Os desafios na área das Ciências Agrárias são grandes para se adequar à nova dinâmica do conhecimento e às novas tecnologias. O processo de formação de recursos humanos deve estar em consonância com a missão das Ciências Agrárias que preconiza:

“Formar mestres e doutores qualificados com competências e habilidades aderentes a visões científicas, tecnológicas e conceituais da agricultura moderna, aprimorando os fundamentos das diversas especialidades da área, incorporando tecnologias intersetoriais, os conceitos da bioeconomia e da economia circular, os preceitos e o estímulo à cultura da inovação, as principais externalidades que afetam o setor e a visão empreendedora que integre o egresso ao novo mercado de trabalho e modelo de negócios, sempre pautado nos princípios e compromissos da qualidade acadêmica, da ética e da responsabilidade socioambiental”¹

A estrutura curricular do PPGPVBA foi elaborada para contribuir com a formação geral e o aperfeiçoamento profissional específico dos discentes. Espera-se que o egresso tenha alta competência científica na área de concentração do Programa e que apresente competências para atuar profissionalmente como docente no ensino superior e como pesquisador e desenvolvedor de tecnologias em empresas públicas e privadas. Nesse sentido, é importante enfatizar que juntamente com os conteúdos a serem ministrados nas diferentes disciplinas, sejam criadas situações para o desenvolvimento de habilidades. Habilidade pode ser definida como uma *“série de procedimentos mentais que o indivíduo aciona para resolver uma situação real”²*, e no contexto do Programa pode-se apresentar as seguintes habilidades como essenciais para o bom desempenho do profissional egresso:

- 1) identificar variáveis, relacionar elementos relevantes e comparar com concepções prévias a fim de compreender situações complexas;
- 2) planejar a abordagem e solução, visualizando métodos para solução, estratégias e recursos;
- 3) executar o planejamento e analisar criticamente a solução encontrada.

¹ Ministério da Educação – CAPES. *Documento de área. Área 42 – Ciências Agrárias*. CAPES, 2019. 27p.

² Silva, G.B.; Felicetti, V.L. Habilidades e competências na prática docente: perspectivas a partir de soluções-problema. *Educação por Escrito*, v. 5, n. 1, p. 17-29, 2014.

As habilidades devem ser desenvolvidas na busca das competências, cujo termo pode ser definido como “*tomada de iniciativa e responsabilidade do indivíduo em situações profissionais com as quais se confronta*”, “*inteligência prática das situações [...] apoia-se em conhecimentos adquiridos e transforma-os à medida que a diversidade das situações aumenta*” e “*faculdade de mobilizar redes de atores em volta das mesmas situações, de compartilhar desafios e de assumir áreas de responsabilidade*”³

A pós-graduação foca em determinada área de atuação e agrega conhecimentos de cunho científico e/ou acadêmico, visando a formação de recursos humanos especializados. No entanto, é importante destacar que esses recursos humanos com suas habilidades e competências devem ultrapassar os limites da técnica e da especialização, abrangendo também representatividade social, com formação ética espelhada nas suas atividades como profissional⁴.

O enfrentamento dos novos desafios tecnológicos, sociais e ambientais das Ciências Agrárias demandará dos egressos o desenvolvimento de características como liderança, iniciativa, criatividade, comprometimento, flexibilidade, visão, autonomia, integridade, senso crítico e perseverança⁵. Nesse sentido, o processo de formação no PPGPVBA engloba a oferta de disciplinas com conteúdos básicos e específicos, procurando desenvolver habilidades e competências que atendam o perfil desejado do Egresso com relação à sua formação técnica/acadêmica. Incluem-se também disciplina voltada à prática docente visando o exercício da atividade profissional na área de ensino, e disciplinas voltadas à escrita científica de artigos, dissertação e projetos de pesquisa, com enfoque nos aspectos formais e éticos, objetivando a divulgação da ciência em seus diferentes níveis e o comprometimento com o rigor científico.

³ Zarifian, P. *O modelo da competência: trajetória histórica, desafios atuais e propostas*. São Paulo: Editora Senac, 2003.

⁴ Vargas, K.S.; Scherer, L.A.; Scherer, I.B.; Grohmann, M.Z. O desenvolvimento de competências profissionais na pós-graduação: uma análise em mestrados das áreas de Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. *Desenvolve: Revista de Gestão do Unilasalle*, v. 4, n. 2, p. 81-104, 2015.

⁵ Ficha de Avaliação Quadriênio 2017-2020 dos Programas Acadêmicos na área Ciências Agrárias I. Brasília: CAPES, 2020. 26p.

Como atividades extracurriculares, o Programa estimula e apoia financeiramente a participação dos alunos em eventos científicos no Brasil e exterior para apresentação de trabalhos relacionados à dissertação visando a internacionalização, como forma de propiciar a abertura de novas perspectivas na pesquisa para o aluno e para o Programa; aprimorar habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, tomada de decisão e capacidade de lidar com mudanças; elevar os padrões acadêmicos e da qualidade dos currículos e do Programa; e promover formação diferenciada e qualificada dos alunos, entre outras⁶. O Programa apoia e orienta os alunos na organização de evento anual, denominado “Simpósio de Produção Vegetal e Bioprocessos Associados”, onde são apresentadas palestras, minicursos, mesas-redondas e trabalhos na forma de pôsteres, para discussão de temas relevantes. A definição de temas, patrocinadores, logística, palestrantes, avaliação de trabalhos, bem como o planejamento financeiro e científico fica inteiramente sob responsabilidade dos alunos. Essas atividades desenvolvem as habilidades de trabalho em equipe, planejamento, resolução de situações de conflito e inesperadas, comunicação interpessoal e organização financeira, e resultam no aprimoramento de competências importantes e presentes no exercício da atividade profissional.

7.2. Disciplinas e integralização de créditos

As disciplinas que compõem a estrutura curricular estão distribuídas em núcleos de formação básica e específica, denominados Núcleo comum e Núcleo específico, respectivamente, além das disciplinas relativas à Prática Docente e Dissertação (Quadro 1), a saber:

I. Núcleo comum: é formado por disciplinas obrigatórias indicadas aos discentes por compor a formação, ou seja, trata-se de um núcleo de conteúdos básicos;

II. Núcleo específico: é formado por disciplinas optativas e de caráter específico aplicado à Produção Vegetal e Bioprocessos, além do aprofundamento de ferramentas que são aplicadas em ambas as linhas de pesquisa.

⁶Freitas, D. Estratégias na busca de parcerias internacionais. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 42, Supl. 1, p. 81-82, 2015.

Quadro 1. Disciplinas integrantes do Núcleo Comum, Núcleo Específico e relativas à Prática Docente e Dissertação¹.

Núcleo	Disciplina	Modalidade	Créditos
Disciplinas de Formação Básica (Núcleo Comum)	Estatística Experimental	Obrigatória	6
	Tópicos Especiais em Bioprocessos	Obrigatória	6
	Tópicos Especiais em Produção Vegetal	Obrigatória	6
Disciplinas Aplicadas de Caráter Geral (Núcleo Específico)	Biologia Molecular Aplicada	Optativa	4
	Introdução à Algoritmos em Bioinformática	Optativa	4
	Marcadores Moleculares na Análise Genética	Optativa	4
	Interações entre Planta e Microrganismos	Optativa	4
Disciplinas Aplicadas de Produção Vegetal (Núcleo Específico)	Agricultura de Conservação	Optativa	4
	Fitopatologia Molecular	Optativa	4
	Fruticultura Tropical	Optativa	4
	Interação entre Plantas e Insetos Herbívoros	Optativa	4
	Produção de Grandes Culturas	Optativa	4
	Propagação de Plantas: Fisiologia e Aplicações	Optativa	4
	Olericultura	Optativa	4
	Relação Solo-Planta	Optativa	4
	Genética de Populações de Bactérias em Processos Infecciosos de Plantas	Optativa	4
Disciplinas Aplicadas de Bioprocessos (Núcleo Específico)	Biotecnologia Agroindustrial	Optativa	4
	Compostos Bioativos e Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais	Optativa	4
	Controle de Qualidade de Produtos Agroindustriais	Optativa	4
	Microbiologia da Fermentação Alcoólica: Fundamentos, Avanços e Perspectivas	Optativa	4

Prática docente	Estágio Supervisionado de Capacitação Docente em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados	Obrigatória	4
Dissertação de Mestrado	Metodologia e Redação Científica	Obrigatória	2
	Scientific Writing	Optativa	6

¹ As fichas das disciplinas listadas no Quadro I estão no Anexo X.

Dentro do Núcleo específico, encontram-se três categorias de disciplinas:

- Disciplinas aplicadas de caráter geral: disciplinas optativas onde são abordados temas específicos ou metodologias que possam ser aplicadas tanto no desenvolvimento de projetos de pesquisa em produção vegetal como em bioprocessos;

- Disciplinas aplicadas de produção vegetal: disciplinas optativas abordando diferentes aspectos da área de produção vegetal;

- Disciplinas aplicadas de bioprocessos: disciplinas optativas envolvendo assuntos relacionados às áreas de processos biotecnológicos industriais.

Constituem ainda a estrutura curricular do curso uma disciplina voltada à prática docente (obrigatória) e duas disciplinas relativas ao desenvolvimento da dissertação de mestrado (uma obrigatória e uma optativa), conforme Quadro 1.

Os discentes deverão cumprir 100 (cem) créditos, sendo que, deste total 36 (trinta e seis) créditos em disciplinas: 24 (vinte e quatro) em disciplinas obrigatórias e 12 (doze) em disciplinas optativas. O prazo máximo para integralização dos créditos é de 24 meses contados a partir da primeira matrícula no curso.

O funcionamento do curso de Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados está sob a regência do Regimento Interno (Anexo I), o qual está em consonância com o Regimento Geral da Pós-Graduação da UFSCar (Anexo II). Outras definições das atividades do Programa constam em Normas Complementares específicas.

Ao final do primeiro semestre letivo, o aluno deverá apresentar o projeto de pesquisa à Comissão de Pós-Graduação (CPG), que designará um parecerista para avaliação do projeto em relação ao seu mérito científico, exequibilidade e pertinência ao Programa.

É facultado ao aluno do PPGPVBA o aproveitamento de disciplinas de pós-graduação cursadas como aluno regular ou como aluno especial em outro curso de Pós-

Graduação, podendo ser reconhecidos até o máximo de 30% do total de créditos optativos exigidos para a integralização das disciplinas de Mestrado do PPGPVBA, o que equivale a 4 (quatro) créditos. As disciplinas devem ter sido cursadas no máximo dois anos antes da matrícula no curso (Norma complementar – Anexo III).

O exame de proficiência em inglês é obrigatório e compreende interpretação de texto, podendo o aluno ser dispensado desde que apresente atestado de proficiência em inglês pelo TOEFL ou equivalente, e aproveitamento de no mínimo 60% da pontuação máxima do teste (Norma complementar – Anexo IV).

O exame de qualificação deve ser realizado em até 18 meses após o ingresso no curso, após aprovação no exame de proficiência em inglês e integralização dos créditos em disciplinas. O exame consiste de arguição sobre documento contendo os resultados parciais do projeto de pesquisa desenvolvido no curso. A banca é constituída de três membros além do orientador (Norma complementar – Anexo V).

A defesa da dissertação deve ocorrer em até 24 meses após o ingresso no curso, e além dos exemplares da dissertação, o aluno deve entregar um artigo científico e comprovante de sua submissão a periódico com Qualis no mínimo B2 (classificação de periódicos no quadriênio 2013-2016). A banca é constituída de três membros, incluindo o orientador, sendo pelo menos um externo à UFSCar (Norma complementar – Anexo VI).

8. Caracterização do curso

8.1. Processo seletivo para alunos regulares e especiais

O processo seletivo para alunos regulares é realizado anualmente, sendo constituído de avaliação de projeto (etapa eliminatória), defesa do projeto (etapa classificatória) e análise de currículo (etapa classificatória), não sendo essas etapas realizadas obrigatoriamente de forma presencial, o que proporciona oportunidade de participação de candidatos de todo o Brasil e inclusive do exterior. A designação do orientador é feita ao final do processo seletivo respeitando-se o número de vagas oferecidas pelos docentes, o interesse do candidato e a distribuição de alunos entre os docentes do Programa. As normas, número de vagas e critérios de avaliação são divulgadas por meio de edital específico a cada edição do processo seletivo.

Os alunos ingressantes podem receber bolsas da CAPES por meio das cotas de demanda social, as quais são distribuídas anualmente pelo Programa de acordo com Projeto Pedagógico do Mestrado em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados

critérios definidos na CPG (Norma complementar – Anexo VII). Estimula-se os orientadores e alunos a encaminharem solicitação de bolsa de mestrado à FAPESP, a qual possui dinâmica de fluxo contínuo para encaminhamento de solicitações e envolve diretamente orientador e aluno.

O processo seletivo para alunos especiais permite a inscrição em disciplinas do Programa e é realizado semestralmente por meio de edital (Norma complementar – Anexo VIII). É permitido a portadores de diploma de graduação ou de pós-graduação, e em caráter excepcional, após análise pela CPG, poderá ser facultado ao aluno de graduação que tenha completado 80% (oitenta por cento) dos créditos do curso inscrever-se como aluno especial em disciplinas do Programa.

8.2. Infraestrutura administrativa e de ensino e pesquisa

8.2.1. Laboratórios do Centro de Ciências Agrárias - UFSCar

O PPGPVBA é sediado no Centro de Ciências Agrárias (CCA), no *Campus* de Araras/SP da UFSCar, distante 94 km de São Carlos e 170 km da capital de São Paulo. O CCA abriga atualmente três cursos de graduação diurnos (Bacharelado em Engenharia Agrônômica, Bacharelado em Biotecnologia, Bacharelado em Agroecologia) e três cursos de graduação noturnos (Licenciatura em Química, Licenciatura em Física e Licenciatura em Ciências Biológicas).

O *Campus* de Araras ocupa uma área física de 230 hectares. Destes, 12 hectares são de área de reserva ambiental e 24,8 mil m² de área construída. Atualmente, o CCA conta com 1.224 m² destinados a salas de aula, com capacidade para abrigar 1.100 alunos. A área atualmente ocupada com laboratórios didáticos e de pesquisa é de 5.578,5 m². Os laboratórios de pesquisa do CCA estão listados abaixo, por departamento, e ainda que muitos deles não estejam diretamente vinculados ao desenvolvimento de projetos no âmbito do PPGPVBA, são locais disponíveis para interações e uso de equipamentos em parcerias entre docentes.

Departamento de Biotecnologia e Produção Vegetal e Animal (DBPVA)

- Laboratório de Anatomia e Fisiologia Animal

Responsável: Profa. Dra. Luciana Thie Seki Dias

- Laboratório de Análises Nematológicas – LANEM
Responsável: Prof. Dr. Evandro Henrique Schinor
- Laboratório de Biotecnologia de Plantas – LBP
Responsável: Profa. Dra. Monalisa Sampaio Carneiro
- Laboratório de Ecologia Vegetal
Responsável: Profa. Dra. Alessandra dos Santos Penha
- Laboratório de Entomologia
Responsável: Profa. Dra. Maria Bernadete Silva de Campos
- Laboratório de Fisiologia e Cultura de Tecidos – LFVT
Responsável: Prof. Dr. Jean Carlos Cardoso
- Laboratório de Fruticultura
Responsável: Prof. Dr. Evandro Henrique Schinor
- Laboratório de Genética Molecular - LAGEM
Responsável: Prof. Dr. Alfredo Seiiti Urashima
- Laboratório de Horticultura
Responsável: Prof. Dr. Fernando Cesar Sala
- Laboratório de Silvicultura e Pesquisas Florestais – LASPEF
Responsável: Prof. Dr. Ricardo Augusto Gorne Viani

Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação (DCNME)

- Laboratório de Biologia Animal
Responsáveis: Profa. Dra. Roberta Cornélio Ferreira Nocelli e Prof. Dr. Ricardo Toshio Fujihara
- Laboratório de Biologia Vegetal
Responsáveis: Profa. Dra. Kayna Agostini e Profa. Dra. Valéria Forni Martins
- Laboratório de Estruturas Supramoleculares e Superfícies
Responsável: Profa. Dra. Kelly Roberta Francisco Muruci de Paula
- Laboratório de Materiais Poliméricos e BioSORVENTES - LABMPB
Responsáveis: Profa. Dra. Roselena Faez e Profa. Dra. Elma Carrilho

- Laboratório de Sensores, Nanomedicina e Materiais Nanoestruturados - LSNano
Responsável: Prof. Dr. Bruno Campos Janegtz
- Laboratório de Fauna
Responsável: Prof. Dr. Vlamir José Rocha
- Laboratório de Modelagem e Análises de Dados
Responsável: professores do curso de licenciatura em física
- Laboratório de Processamento e Análise de Imagens
Responsável: Profa. Dra. Roberta Cornélio Ferreira Nocelli
- Laboratório Integrado de Pesquisa em Formação Docente
Responsável: professores dos cursos de licenciatura

Departamento de Desenvolvimento Rural (DDR)

- Laboratório de Estudos em Agroecologia
Responsáveis: Profa. Dra. Adriana Cavalieri Sais e Profa. Dra. Renata Evangelista de Oliveira
- Laboratório de Geomática
Responsável: Profa. Dra. Adriana Cavalieri Sais
- Laboratório de Ensino em Produção Vegetal e Recursos Florestais
Responsáveis: Profa. Dra. Anastácia Fontanetti e Prof. Dr. Eduardo Dal'Ava Mariano
- Laboratório de Sementes, Solos e Fitopatologia
Responsáveis: Profa. Dra. Patrícia M. Conceição, Profa. Dra. Ana Paula de Oliveira de Amaral Mello e Prof. Dr. Eduardo Dal'Ava Mariano

Departamento de Tecnologia Agrícola e Industrial e Socioeconomia Rural (DTAISER)

- Laboratório de Agricultura Orgânica (LAO)
Responsável: Prof. Dr. Victor Augusto Forti
- Laboratório de Microbiologia Agrícola e Molecular – LAMAM
Responsáveis: Profa. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini, Profa. Dra. Márcia Maria Rosa Magri e Prof. Dr. Renato Montagnolli

- Laboratório de Microbiologia Aplicada e Controle / Microdestilaria
Responsáveis: Prof. Dr. Reinaldo Gaspar Bastos, Profa. Dra. Mariana Altenhofen da Silva, Prof. Dr. Octávio Antonio Valsechi, Prof. Dr. André Eduardo de Souza Belluco e Profa. Dra. Sabrina Gabardo
- Laboratório de Análise Sensorial
Responsável: Profa. Dra. Marta Regina Verruma Bernardi
- Laboratório de Análises e Simulação Tecnológica - LAST
Responsável: Prof. Dr. Octávio Antonio Valsechi

Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental (DRNPA)

- Laboratório de Hidráulica
Responsáveis: Prof. Dr. Douglas Roberto Bizari
- Laboratório de Mecanização Agrícola
Responsável: Prof. Dr. Rubismar Stolf
- Laboratório de Manejo de Plantas Infestantes
Responsável: Profa. Dra. Patrícia Andrea Monquero
- Laboratório de Solos e Mineralogia
Temporariamente sob responsabilidade da Chefia do DRNPA
- Laboratório de Análise Física de Solo e Qualidade da Água
Responsáveis: Prof. Dr. Claudinei F. Souza, Prof. Dr. Rubismar Stolf e Prof. Dr. Douglas R. Bizari
- Laboratório de Análise Química de Solo e de Plantas
Responsáveis: Prof. Dr. José Carlos Casagrande e Prof. Dr. Marcio Roberto Soares
- Laboratório de Poluição do Solo
Responsável: Prof. Dr. Claudinei F. Souza
- Laboratório de Geotecnologia Ambiental
Temporariamente sob responsabilidade da Chefia do DRNPA
- Laboratório Estudos de Solo e de Clima
Prof. Dr. Miguel A. Maniero

- Laboratório de Ecotoxicologia e Química Ambiental (LEQA)
Responsáveis: Prof. Dr. Marcio R. Soares, Profa. Dra. Patricia A. Monquero,
Prof. Dr. José Carlos Casagrande e Profa. Dra. Márcia M. Rosa Magri
- Laboratório de Tratamento de Resíduos Industriais
Responsável: Prof. Dr. Claudinei F. Souza

Laboratórios Didáticos do CCA - não pertencentes a departamentos (utilizados para aulas práticas da graduação e pós-graduação)

- Laboratório de Genética
- Laboratório de Biologia Celular
- Laboratório de Microscopia
- Laboratório Didático de Biologia 1 e 2
- Laboratório Didático de Química 1 e 2
- Laboratório Didático de Física 1 e 2

8.2.1.1. Características e equipamentos dos laboratórios de pesquisa sob responsabilidade dos docentes do PPGPVBA

Laboratório de Ensino em Produção Vegetal e Recursos Florestais – DDR

Laboratório de responsabilidade da Profa. Dra. Anastácia Fontanetti e Prof. Dr. Eduardo Dal’Ava Mariano. Possui área de 110 m², sendo equipado com 01 micromoinho, 01 estufa de secagem e esterilização, 01 balança de precisão, 01 deionizador de água, 01 Clorofilômetro (ClorofiLOG® modelo CFL 1030, Falker Automação Agrícola), 01 Leitor Fotoelétrico de Área Foliar portátil LI 3000C Li-Cor), 01 Analisador de gases no infravermelho (IRGA – Infrared Gas Analyser) modelo LCA Pro, 01 medidor de pH, 01 agitador horizontal de bancada, 01 BOD com controle de fotoperíodo, 01 bomba de vácuo, 01 balança semi-analítica e 01 analítica, 01 purificador de água por osmose reversa e 01 capela de exaustão de gases. Além disso o laboratório possui, em anexo, área externa de 5.000 m², cercada e equipada com sistema de irrigação destinada para implantação de experimentos de campo.

Laboratório de Biotecnologia de Plantas (LBP) - DBPVA

Laboratório de responsabilidade da Profa Dra. Monalisa Sampaio Carneiro, com área de 430 m². Este laboratório tem infraestrutura para desenvolvimento de pesquisa na área de marcadores moleculares, expressão gênica e transformação genética de plantas, e conta com os seguintes equipamentos: PCRs, câmara de fluxo laminar, IRGA, centrifugas, freezers -80 C, sistemas de eletroforese vertical e horizontal, Nanodrop. Conta com uma sala de crescimento de plantas transgênicas. Como área contígua ao laboratório há uma casa de vegetação de 120 m² com infraestrutura adequada para recebimento de plantas transgênicas.

Laboratório de Genética Molecular (LAGEM) - DBPVA

Laboratório de responsabilidade do Prof. Dr. Alfredo Seiiti Urashima, possui área de 376 m², sendo equipado por 01 Fotômetro, 01 agitador orbital, 01 câmara de fluxo laminar horizontal, 01 incubadora BOD, 01 incubadora com Fotoperíodo, 01 incubadora refrigerada com agitação, 01 forno de Hibridização, 01 termociclador, 01 estufa de Secagem e Esterilização, 01 balança, 01 Centrífuga, 01 bomba a vácuo, 02 freezers, 01 freezer ultra-low, 01 banho seco, 01 banho maria, 01 micrótomo, 01 transiluminador, 01 cuba de eletroforese, 01 fonte para cuba de eletroforese, 01 microondas, 01 sequenciador – 3100 ABI PRISM, 01 lupa, 01 autoclave, 01 microscópio com equipamento fotográfico, 01 câmara de fluxo laminar vertical, 01 condutivímetro, 02 refrigeradores, 01 deionizador, 01 destilador, 01 replicador de bactérias, 01 sistema de membrana BIO DOT, pipetas automáticas Gilson (P10, P20, P100, P200, P100) Eppendorf (P20, P200, P1000), pipetas automáticas multicanal, 01 pHmetro, 01 cabine de PCR, 01 hibridizador.

Laboratório de Horticultura (GEHORT) – DBPVA

Laboratório de responsabilidade do Prof. Dr. Fernando Cesar Sala. Possui área de 80,65 m², sendo equipado com 01 câmara seca/climatizada (12 m²) para armazenamento de sementes/banco de germoplasma, 02 balanças analíticas, 01 câmara de secagem de plantas, 01 pHmetro, 01 condutivímetro e 01 refratômetro. Além disso há uma área anexa utilizada para experimentos com 1,5 ha de área de cultivo de hortaliças: 1.000 m² para cultivo hidropônico de hortaliças folhosas em telado; 80 m² de estufas para cultivo

hidropônico de hortaliças folhosas; 350 m² em 4 estufas para cultivo protegido, com sistema de irrigação e fertirrigação em toda a área.

Laboratório de Fisiologia Vegetal e Cultura de Tecidos – Lfvct (DBPVA)

Laboratório de responsabilidade do Prof. Dr. Jean Carlos Cardoso. Possui área de 268,46 m², equipado com 01 citômetro de fluxo, 01 fotômetro de nutrientes, 04 câmaras de fluxo laminar, 01 sala de crescimento (25 m²), com controle de luz e temperatura, 02 câmaras de crescimento com fotoperíodo, 01 medidor de CO₂, 01 medidor de densidade fluxo de fótons fotossintéticos, 01 balança analítica de precisão, com 4 casas decimais, 01 microscópio Nikon Eclipse trinocular, acoplado com câmera Opticam e software Opticam para registro de imagens, 01 pHmetro, 01 estufa de esterilização, 03 autoclaves. Além disso o laboratório conta com área anexa com 01 casa de vegetação com controle de temperatura por sistema Pad-Fan (50 m²) e 01 Casa de vegetação convencional (128 m²).

Laboratório de Análises Nematológicas – LANEM (DBPVA)

Laboratório de responsabilidade do Prof. Dr. Evandro Henrique Schinor. Possui área de 274,20 m², equipado com 01 autoclave, 02 balanças, 01 Câmara de Fluxo Laminar, 03 centrífugas, 3 estetoscópios, 02 estufas de secagem, 01 estufa incubadora para BOP, 01 forno de Microondas, 03 liquidificadores, 5 microscópios, 01 conjunto de peneiras granulométricas - 60 Mesh (250 µm), 400 Mesh (38 µm) e 500 Mesh (25 µm), 03 refrigeradores.

Laboratório de Fruticultura (DBPVA)

Laboratório de responsabilidade do Prof. Dr. Evandro Henrique Schinor. Possui área de 103,70 m², equipado com 01 balança de precisão, 01 balança (50kg), 01 estufa de secagem. Possui área anexa com casa-de-vegetação de 81 m².

Laboratório de Microbiologia Agrícola e Molecular – LAMAM (DTAiSER)

Laboratório de responsabilidade da Profa. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini e Profa. Dra. Márcia M. Rosa Magri. Embora esteja atribuído ao DTAiSER, esse laboratório é interdepartamental, onde atuam três docentes (2 do PPGPVBA), um de

cada departamento, com gestão compartilhada do laboratório. Possui área total de 168,50 m² equipado com 02 BOD, 02 estufas de incubação, 03 estufas de esterilização e secagem, 01 espectrofotômetro UV/Vis, 01 destilador de água, 01 pH-metro de bancada, 02 agitador magnético, 02 balanças semi-analíticas, 01 balança analítica, 03 autoclaves, 01 termociclador, 03 agitadores de tubos, 01 microcentrífuga, 01 banho-maria simples, 01 banho-maria termostaticado com circulação de água, 02 fontes para eletroforese, 02 cubas de eletroforese grandes, 01 cuba de eletroforese pequena, 01 transiluminador, 01 câmera digital, 08 geladeiras, 02 freezer, 04 shakers com temperatura controlada, 02 microscópios, 01 lupa, 04 câmaras de fluxo laminar, 03 centrífugas de tubo falcon, 04 microondas, 01 bomba a vácuo, 10 pipetadores automáticos de capacidades diversas, 01 contador de colônias, 01 refratômetro de campo, 01 fogareiro de 2 bocas, 01 fermentador - Tecnal automatizado com cubas de 1 e 5 litros com controle automatizado de pH, temperatura, nutrientes e oxigênio, 01 microdestilador de álcool, 01 densímetro digital portátil, 01 centrífuga refrigerada, 01 leitora de microplacas – Tecan, 01 ultrafreezer -80°C.

Laboratório de Microbiologia Aplicada e Controle / Microdestilaria (DTAISER)

Laboratório de responsabilidade dos docentes do PPGPVBA Prof. Dr. Reinaldo Gaspar Bastos e Profa. Dra. Mariana Altenhofen da Silva. Possui área total de 988,20 m², equipados com 01 microfermentador, 02 densímetros, 01 banho termostaticado para Densímetro PAAR, 02 estufas para esterilização e secagem, 01 balança semi-analítica, 02 balanças de precisão, 01 destilador de água, 01 BOD, 02 estufas de secagem de vidraria, 01 autoclave vertical, 02 banhos termostaticados, 01 contador de colônias, 01 lupa (50x), 02 microscópios ópticos, 01 destilador de vinho, 01 banho maria, 01 freezer vertical, 01 freezer horizontal, 03 geladeiras, 01 forno micro-ondas, 02 câmaras de Fluxo Laminar, 01 bomba peristáltica, 01 cromatógrafo em fase gasosa, 01 analisador de Carbono e Nitrogênio, 01 biorreator em escala piloto, 02 reatores de bancada, 01 sistema de reatores de bancada, 01 centrífuga, 09 dornas Ø 850 x 1000(mm) – 500L, 01 dorna volante Ø 850 x 1000 (mm) – 500L, 01 conjunto de moendas, 03 conjuntos de moto-bomba, 01 aparelho de cultura pura de 250 L, 01 coluna de destilação contínua em torre única (35L/h), 01 caldeira de gerador de vapor, 02 caixas de alvenaria de 500 L, 01 bomba de vinhaça, 01 separador de vinhaça, 01 separadora centrífuga, 03 tanques Ø 1250 mm, 01 prensa hidráulica, 01 depósito de vinho, 01 compressor, trocadores de

calor de placas, 01 balança (150 kg), 02 bombas de água. Parte dos equipamentos e área estão dispostos em um unidade de microdestilaria anexa ao laboratório.

8.2.1.2. Equipamentos multiusuários

Equipamentos obtidos pelos editais Pró-Equipamentos de 2011, 2012 e 2013

- Cromatógrafo Líquido (HPLC)
- Microscópio Trinocular com sistema de fluorescência
- Espectrofotômetro de Absorção Atômica

Equipamentos obtidos na chamada pública MCTI/FINEP/CT-INFRA 01/2013

- Difratorômetro de Raios X
- Eletroforese de Capilaridade
- Espectrofotômetro Infravermelho
- Espectrômetro de Emissão Óptica
- Espectrômetro de Ressonância Magnética Nuclear

Equipamentos obtidos pelo edital Pró-Equipamentos de 2014

- Medidor de Fotossíntese
- Scanner de Raízes
- Biobalística
- Liofilizador
- Citômetro

Equipamentos obtidos com recursos da diretoria do CCA

- Drone - Phantom 4 Pro - DJI, China com peso de 1388g e câmera RGB própria com 20 megapixels, com tecnologia HD

8.2.1.3. Laboratórios e recursos de informática

O CCA possui dois Laboratórios de Informática (LIG), cada um com cerca de 130 m², os quais são disponibilizados para uso dos discentes de graduação e pós-graduação e eventualmente são utilizados para ministrar aulas:

- **LIG1:** possui 25 computadores com as seguintes características: Processador Intel® Core™ I7-3770 CPU de 3.4 GHz, HD de 1TB, Memória DDR3 de 8 GB; 24 monitores de LED da marca DELL de 23 polegadas modelo P2314Ht e 1 monitor da marca AOC de 17 polegadas modelo E20505wn; Sistema Operacional Windows 10 Pro Education. Além dos computadores, este LIG possui também 29 cadeiras almofadadas cinzas, 08 cadeiras almofadadas azul, 05 cadeiras de plástico, 03 bancadas triplas de fórmica, 11 mesas para microcomputador, 02 bancadas triplas de computador, 02 lousas de vidro, 02 aparelhos de ar-condicionado LG do tipo Split Nano Plasma Dual de 24000 Btus, 01 projetor Epson 18 + Power Lite, 02 lousas de vidro, 01 tela de projeção, 01 switch Cisco SG-5000 com 28 portas, 01 nobreak da marca SMS e 13 estabilizadores.

- **LIG2:** possui 25 computadores com as seguintes características: Processador Intel® Core™ I3, HD de 500 GB, Memória de 8 GB, modelo Optiplex 3070; 25 monitores de 22" LED, resolução máxima 1920 x 1080 pixels, brilho 250 cd/m², contraste 1000:1, conexão USB/ Display Port/ VGA/ HDMI, voltagem 100-230 VAC/ 50-60 Hz, dimensão com base 48,73 x 16,6 x 35,34 cm, peso 4,37 kg, Marca Dell - Mod. P2219H. Além dos computadores, este LIG possui também 39 cadeiras estofadas, 11 bancadas de 03 lugares, 12 mesas para microcomputadores, 02 aparelhos de ar condicionado LG do tipo Split STN244FLA de 24000 Btus, 1 tela de projeção, 1 quadro negro, 01 nobreak da marca SMS e 8 estabilizadores.

O Datacenter do *Campus Araras* é o ponto central que conecta o *Campus* à Internet, como também faz toda a distribuição de rede no *Campus*. Mantém alguns computadores da categoria Enterprise que garantem o funcionamento da Internet, distribuição de IP's para os computadores do campus, serviço de telefonia IP e Eduroam. O Datacenter está equipado com nobreak e ar condicionado. O nobreak garante o funcionamento do Datacenter em caso de falta de energia por um período limitado, além de contar com um sistema de refrigeração para dissipar o calor dos equipamentos para funcionarem de forma segura.

O CCA está conectado à Internet através de um link de 1 Gb (Gigabit) de dados provido pela Rede Nacional de Pesquisa (RNP). Todos os prédios do CCA possuem

conexão com a Internet através de rede local e permite acesso a toda comunidade.

Quanto aos servidores de Rede, o CCA possui um servidor Dell PowerEdge 710 com as seguintes características: 8 CPUs Intel Xeon E5530 2.40GHz, memória RAM de 96 GB e armazenamento de dados de 1.08 TB em redundância. Nele estão virtualmente implantados os principais serviços para o funcionamento da rede (DNS, DHCP, LDAP etc).

O CCA possui acesso Wireless à Internet através da rede Eduroam com cobertura em praticamente todos os prédios. Usuários que não possuem cadastro no Eduroam também podem acessar a Internet através da rede WIFI-VISITANTES mediante solicitação.

8.2.2. Laboratórios e Equipamentos do CCSM/IAC

O CCSM/IAC está sediado em Cordeirópolis, SP e conta com instalações diversas que incluem laboratórios, auditório, sala de reuniões, estufas para manutenção de plantas matrizes, borbulheiras, para formação de mudas e condução de experimentos, além de inúmeros equipamentos. Além disso, mantém um dos maiores acervos de germoplasma de citros do mundo, na forma do Banco Ativo de Germoplasma (BAG-Citros) e Banco de Germoplasma Protegido, do qual derivam todas as variedades copa e porta-enxerto que dão suporte à citricultura atual. O CCSM/IAC conta ainda com uma equipe de 14 pesquisadores e 10 técnicos, além de estudantes de pós-graduação, estagiários e uma infraestrutura composta pelo laboratório de Biotecnologia, Clínica de Acarologia, Clínica Fitopatológica e Melhoramento e Análise de Qualidade de Frutos.

O CCSM/IAC tem área de 199 hectares, dos quais 22,4 hectares são ocupados pelo BAG-Citros, sendo os demais destinados à experimentação, com 300 m² de casas-de-vegetação além de uma vasta área para as pesquisas de campo.

Laboratório de Biotecnologia

Laboratório de responsabilidade da Dra. Mariângela Cristofani-Yaly, Dr. Marco Aurélio Takita e Dr. Helvécio Della Coletta Filho. Possui área de 350 m², equipado com sequenciadores de DNA ABI 377, 3700 e 3730, sistemas de eletroforese vertical e horizontal, ultra freezers, centrífugas refrigeradas, ultra-centrífugas, câmara e salas de crescimento de plantas, salas de transferência asséptica, capelas de fluxo laminar, termocicladores, sistema de PCR em tempo real, sistema de foto documentação, sistema

de gene gun, servidor SunFire 880. Possui área anexa com casa-de-vegetação climatizada e telados para manutenção de plantas.

Laboratório de Melhoramento e Análise de Qualidade de Fruto

Laboratório de responsabilidade da Dra. Mariângela Cristofani-Yaly. Possui área de 120 m², com estrutura utilizada para determinação das características comerciais dos frutos (cor da casca e do suco, tamanho e massa dos frutos, número de sementes, quantidade de suco, sólidos solúveis, acidez, relação sólidos solúveis/acidez, rendimento de sólidos solúveis por tonelada de frutos, vitamina C). É utilizado na caracterização de acessos do BAG-Citros, nos experimentos do CCSM/IAC e de outras entidades de pesquisas e na prestação de serviços a citricultores e indústrias.

Clínica Fitopatológica

Laboratório de responsabilidade do Dr. Helvécio Della Coletta Filho. Possui área de 80 m² com estrutura para diagnóstico biológico e molecular de CVC, leprose, gomose, nematoides, tristeza, exocorte, sorose e huanglongbing (ex *greening*). Atende ao CCSM e presta serviços em projetos com parceiros em várias regiões do Estado. A Clínica executa também genotipagem de material genético baseado em marcadores de DNA. O laboratório é equipado com sala de crescimento para análise de *Phytophthora*, termocicladores, microscópios com sistema de vídeo, câmaras BOD, capelas de fluxo laminar e exaustão, sistema de foto documentação.

Borbulheiras e matrizes protegidas (8 mil m²)

Sistema de manutenção sob telado antiafídeo de plantas matrizes livres de vetores da CVC, tristeza e HLB e borbulheiras para produção de borbulhas em grande escala para fornecimento a viveiristas e produtores. As matrizes são cultivares que fazem parte do Programa de Plantas Matrizes de Citros do Estado de São Paulo, todas originadas do BAG Citros.

8.2.2.1. Principais equipamentos presentes no CCSM/IAC

Sequenciadores Automáticos Applied Biosystem modelo ABI PRISM 3730

Computadores Workstation Sun Fire 800 – 900 Mhz (Sunfire V880)

Sistema de Fotodocumentação - Alpha Imager 3300, Sistema de captura de imagens com 14 bits, com câmara CCD Megapixels de alta performance

Lupa de Fluorescência – Olympus MVX10

Microscópio de Florescência – Olympus BX61-III

Microscópio de Varredura Hitachi / Modelo TM4000Plus / S/N 197074-10.

PCR quantitativo em tempo real: 7500 fast real time PCR (2 unidades) e QuantiStudio real time PCR (1 unidade)

Sistema de purificação de água Milli-Q (RiosTM + IQ 7000 + QPOD)

Bioanalyser Agilent 2100

Nanodrop Technology/ ND-8000

Câmara de crescimento de *Arabidopsis* (2) Conviron A1000 Adaptis

Leitora de microplacas multifuncional Spectral scanning MOD, Varioskan flash

Câmaras de crescimento com temperatura e umidade controlada (4), walk in (2 x 3 m), fabricante Instala Frio

Sistema de determinação de troca de gases e fluorescência – IRGA LI-6800XT (LI-COR, Inc. Lincoln, NE, EUA) - Equipamento multiusuário

Além dos itens acima os laboratórios do CCSM/IAC contam com outros equipamentos como eletroporador, termocicladores, fontes e cubas de eletroforese, leitor de ELISA, Centrifuga e Ultra centrifuga, microcentrífugas de bancada, pipetas automáticas, incubadores, shakers, liofilizador, câmara fria, freezers -80°C e -20°C, geladeiras, capelas de fluxo laminar, espectrofotômetro, autoclave horizontal, autoclave vertical, BODs, sala de crescimento microbiano, 300 m² casa-de-vegetação para experimentação em geral e para trabalhos com plantas transgênicas (com CQB).

8.2.3 Secretaria da Pós-Graduação

O Setor de Pós-graduação abriga a secretaria dos quatro programas sediados no CCA, em uma área de 373,27 m². São eles o Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente (PPGAA), Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (PPGADR), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) e o PPGPVBA. A secretaria possui três funcionárias que atendem aos cursos, secretariando e oferecendo auxílio aos coordenadores,

atendendo aos alunos, dando o suporte necessário para atividades administrativas relativas ao funcionamento dos cursos.

No Setor da Pós-graduação há uma área complementar com:

- um auditório, utilizado para aulas, palestras e bancas de defesa dos alunos, equipado com computador, aparelho projetor multimídia e ar condicionado, com capacidade para 50 pessoas;
- três salas de aula equipadas com computador, aparelho projetor multimídia e ar condicionado, com capacidade para 20 pessoas cada;
- uma sala de reuniões;
- quatro banheiros;
- uma cozinha

A Pós-Graduação possui também um outro espaço chamado de Casa-da-Pós, com 206,83 m². Consiste em um prédio independente onde os alunos tem disponíveis várias salas para estudo e reuniões, cozinha e amplo espaço externo para confraternizações e reuniões. Além disso, a Casa-da-Pós possui uma sala de aula equipada com carteiras, lousa, computador, aparelho de projeção multimídia e ar condicionado, com capacidade para 30 pessoas. Esta sala é utilizada para aulas, palestras e bancas de defesa dos alunos.

8.2.4 Biblioteca

A Biblioteca do CCA (B-Ar) faz parte do Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade Federal de São Carlos (SIBi/UFSCar), juntamente com as demais Bibliotecas integrantes: Biblioteca Comunitária (BCo), em São Carlos; Biblioteca Campus Sorocaba (B-So), em Sorocaba; Biblioteca Campus Lagoa do Sino (B-LS), em Buri.

A B-Ar presta serviços para a comunidade interna do campus: alunos, servidores docentes e servidores técnicos administrativos. Atende à demanda dos cursos de graduação em Engenharia Agrônômica, Biotecnologia, Agroecologia, Licenciaturas em Química, Física e Ciências Biológicas, dos cursos de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Agricultura e Ambiente, Produção Vegetal e Bioprocessos Associados e Educação em Ciências e Matemática, além do Mestrado Profissional em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos e o curso de especialização em Gestão Pública, ambos ofertados aos servidores técnico-administrativos da universidade.

A B-Ar possui uma área total de 1.393,26 m², dividida em área de serviços internos, área de circulação, área de acervo, área de convivência, espaço com computadores para acesso à internet, seis salas de estudo em grupo, uma sala de videoconferência e uma sala descanso e espaço infantil. Possui banheiros e bebedouros adaptados para deficientes físicos. A biblioteca possui quatro bibliotecários que atendem a demanda dos alunos e docentes do CCA, além de dois auxiliares e um assistente administrativo.

A biblioteca da UFSCar possui o sistema Pergamum utilizado pelas bibliotecas do SIBi-UFSCar para fornecer informações sobre os seus acervos como a existência de obras, localização e *status* de disponibilidade para empréstimo. Também possui o sistema *Meu Pergamum* que oferece aos usuários a consulta aos títulos emprestados e os serviços de renovação, reserva e empréstimo entre bibliotecas.



Dentre os e-books disponíveis há a Biblioteca Virtual (BV) da Pearson. Uma coleção com acesso a mais de 9.900 títulos acadêmicos e de literatura, disponível para toda a comunidade UFSCar (discente, servidor técnico-administrativo ou servidor docente). É possível acesso de fora da UFSCar feito mediante *login*.



Há também coleções disponíveis somente com acesso de dentro da UFSCar. São elas a Atheneu, com 213 títulos da área das Ciências da Saúde, disponíveis para a comunidade acadêmica da UFSCar. A Cambridge Core com 517 títulos e a Wiley Online Library com 386 títulos, ambas com conteúdo de todas as áreas do conhecimento, estão também disponíveis para a comunidade acadêmica da UFSCar.



8.3. Corpo docente

O PPGPVBA conta com 16 docentes, sendo 12 permanentes e 4 colaboradores. A definição da categoria do docente é estabelecida em Norma Complementar (Anexo IX) levando em consideração as atividades do docente em termos de oferta de disciplina, orientação e produção científica, seguindo metas estabelecidas pelo Programa e avaliadas anualmente. O Quadro 2 lista os docentes, categoria, titulação, linha de pesquisa e áreas de interesse na pesquisa.

Quadro 2. Corpo docente do PPGPVBA¹

Docente	Categoria	Titulação	Linha de pesquisa	Áreas de interesse
Alfredo Seiiti Urashima	Permanente	Dr. em Proteção de Plantas na Kobe University (1994), PD na UFSCar (1995-1997; 1998-2000) e Kobe University (1997-1998)	Produção vegetal e biotecnologia	Diagnose e controle de doenças de plantas (fungos e bactérias)
Anastácia Fontanetti	Permanente	Dra. em Fitotecnia na UFV (2008)	Produção vegetal e biotecnologia	Sistemas conservacionistas de produção agrícola (plantio direto e agroflorestal), técnicas de cultivo de milho e cafeeiro em sistema orgânico
Ane Hackbart de Medeiros	Colaborador	Dra. em Agronomia na ESALQ/USP (2008), PD na ESALQ/USP (2008)	Produção vegetal e biotecnologia	Caracterização e funções dos microrganismos associados à <i>Diatraea saccharalis</i> e à cana-de-açúcar, indução de genes de cana-de-açúcar responsivos ao dano
Eduardo Dal'Ava Mariano	Colaborador	Dr. em Ciências Ambientais na Wageningen University (2003), PD na Unicamp (2004-2007)	Produção vegetal e biotecnologia	Mecanismos de tolerância de plantas a estresses abióticos, processos físico-químicos da rizosfera
Evandro Henrique Schinor	Colaborador	Dr. em Agronomia, na ESALQ/USP (2006), PD no CCSM/IAC (2009-2014)	Produção vegetal e biotecnologia	Novas variedades de copa para a citricultura, espaçamento com ênfase em adensamento de plantio para citros, caracterização agrônômica de porta-enxertos de citros
Fernando César Sala	Permanente	Dr. em Fitotecnia na ESALQ/USP (2005)	Produção vegetal e biotecnologia	Melhoramento genético de hortaliças, cultivo hidropônico de hortaliças, produção de sementes de hortaliças
Helvécio Della Coletta Filho	Permanente	Dr. em Genética e Biologia Molecular na Unicamp (2002), PD na University of California (2009-2010)	Produção vegetal e biotecnologia	Microbiologia, genética, biologia e diagnóstico de patógenos agrícolas com ênfase em citros

Jean Carlos Cardoso	Permanente	Dr. em Biologia na Agricultura e no Ambiente no CENA/USP (2012)	Produção vegetal e biotecnologia	Fisiologia e melhoramento genético de flores e plantas ornamentais, cultura de tecidos vegetais aplicada à propagação e melhoramento de espécies da horticultura
Márcia Maria Rosa Magri	Colaborador	Dra. em Microbiologia Aplicada na UNESP (2009)	Bioprocessos associados à agricultura e indústria	Isolamento, seleção e caracterização de microrganismos rizosféricos para promoção de crescimento vegetal e solubilizadores de minerais, leveduras no controle biológico de podridão de frutos no pós-colheita
Marco Aurélio Takita	Permanente	Dr. em Ciências Biológicas na USP (1996), PD no The Salk Institute (1996-1998) e no IAC (1999-2001; 2002-2005)	Produção vegetal e biotecnologia	Genômica de citros e seus patógenos, genômica funcional de citros e seus patógenos, edição de genomas
Mariana Altenhofen da Silva	Permanente	Dra. em Engenharia Química na Unicamp (2009), PD na Unicamp (2009-2015)	Bioprocessos associados à agricultura e indústria	Biopolímeros, materiais biodegradáveis para aplicação em alimentos e na agricultura, matrizes poliméricas para imobilização celular/liberação de princípios ativos
Mariângela Cristofani Yaly	Permanente	Dra. em Agronomia na ESALQ/USP (1997)	Produção vegetal e biotecnologia	Melhoramento genético vegetal, marcadores moleculares, biotecnologia
Monalisa Sampaio Carneiro	Permanente	Dra. em Genética e Melhoramento de Plantas na ESALQ/USP (2001)	Produção vegetal e biotecnologia	Análises moleculares em plantas cultivadas, melhoramento molecular de plantas cultivadas, biotecnologia vegetal
Reinaldo Gaspar Bastos	Permanente	Dr. em Engenharia Química na Unicamp (2006), PD na Unicamp (2008)	Bioprocessos associados à agricultura e indústria	Microbiologia industrial, microalgas no tratamento de águas residuárias e na obtenção de bioprodutos, cultivo microbiano em estado sólido, aproveitamento biotecnológico de subprodutos agroindustriais
Rodrigo Gazaffi	Permanente	Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas na ESALQ/USP (2009), PD na ESALQ/USP (2012-2014)	Produção vegetal e biotecnologia	Melhoramento genético da cana-de-açúcar, fenotipagem de alto rendimento com uso de VANT/drones, estatística aplicada e biometria

Sandra Regina Ceccato Antonini	Permanente	Dra. em Ciências Biológicas na UNESP (1993), PD na ESALQ/USP (1998-1999) e na University of Sheffield (2002-2003)	Bioprocessos associados à agricultura e indústria	Microrganismos contaminantes da fermentação, prospecção de compostos naturais com atividade antimicrobiana, produção de etanol 2G
--------------------------------	------------	---	---	---

¹ Dr., Dra.= Doutor, Doutora; PD= Pós-doutorado

8.4. Metodologia de aprendizagem

O PPGPVBA estimula o emprego de metodologias ativas de aprendizagem, valorizando a participação do aluno na construção do conhecimento e no desenvolvimento de suas competências. As relações que o aluno estabelece com o professor, com os colegas e com o próprio objeto do conhecimento permitem maior engajamento, desenvolvimento e capacidade de investigação e reflexão dos alunos.

Ao lado das metodologias tradicionais de aulas expositivas e aulas práticas demonstrativas, os docentes das disciplinas utilizam uma série de estratégias dependendo das características da disciplina, tais como:

- 1) leitura, interpretação, discussão e apresentação de textos na forma de artigos, dissertações e outros documentos científicos, com elaboração de análise crítica;
- 2) realização de seminários;
- 3) visitas técnicas;
- 4) produção de textos na forma de projetos de pesquisa, artigos científicos e relatórios;
- 5) resolução de exercícios;
- 6) simulação de aulas práticas com elaboração de roteiro pelo aluno;
- 7) desenvolvimento de projeto;
- 8) elaboração de comunicado técnico/científico.

Estimula-se fortemente o emprego das metodologias de aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em projetos, estimulando os alunos a redigirem textos científicos dentro do rigor e das normas que regem a redação científica.

As atividades são realizadas de forma presencial preferencialmente. Em virtude da pandemia do coronavírus, foi adotado o ensino não presencial por meio de aulas remotas utilizando as plataformas Google Meet ou Moodle. Nesse modelo de ensino, com o emprego de ferramentas audiovisuais, a metodologia de aula invertida tem sido bastante utilizada. Consiste na preparação e disponibilização da aula e materiais de leitura com antecedência para o aluno (utilizando as plataformas do Google Classroom ou Moodle UFSCar), permitindo que o aluno estude sozinho, reflita e traga as dúvidas e reflexões para o momento síncrono, onde ocorre a troca de saberes entre o professor e os colegas.

8.5. Sistema de avaliação

As estratégias de avaliação de aprendizagem dos alunos são definidas pelo professor responsável pela disciplina e apresentadas aos alunos no início do período letivo no qual a disciplina será ministrada. Emprega-se a avaliação contínua, ou seja, o acompanhamento da aprendizagem ao longo da disciplina e não somente em momentos específicos, por meio de exercícios de fixação e relatórios e avaliações de trabalhos científicos. O peso atribuído a cada tipo de avaliação é a critério do professor responsável pela disciplina. A seguir, as estratégias de avaliação utilizadas pelos docentes no PPGPVBA:

- 1) provas escritas sobre o conteúdo da disciplina;
- 2) produções de textos tais como resenhas de artigos, relatórios de aulas práticas e visitas técnicas, propostas de projetos de pesquisa, artigos científicos, comunicado técnico/científico;
- 3) apresentação de seminários;
- 4) desenvolvimento de projeto de pesquisa com apresentação de relatório final.

Ao final da disciplina, o aproveitamento em cada disciplina é avaliado de acordo com os critérios estabelecidos pelo professor responsável pela disciplina, sendo atribuído um dos seguintes níveis de avaliação (conceito):

A – Excelente, com direito aos créditos;

B - Bom, com direito aos créditos;

C – Regular, com direito aos créditos;

D - Insuficiente, sem direito aos créditos;

E - Reprovado, sem direito aos créditos;

I - Incompleto, atribuído ao candidato que deixar de completar, por motivo justificado, uma parcela total de trabalho ou provas exigidos e que deverá ser transformado em níveis A, B, C, D ou E, quando os trabalhos foram contemplados nos prazos estabelecidos pela CPG.

O Programa tem normas e diretrizes para autoavaliação do curso, a qual permite que todos os membros da comunidade do Programa (docentes, alunos e técnicos-administrativos) possam realizar avaliação da estrutura curricular, de pesquisa, administrativa, entre outros itens.

ANEXO I

Regimento Interno do PPGPVBA

(link: <https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/regimentos/regimentointerno.pdf>)

ANEXO II

Regimento Geral da Pós-Graduação da UFSCar

(link: https://www.propg.ufscar.br/regimento_geral_pos_graduacao.pdf)

ANEXO III

Norma complementar – Aproveitamento de créditos

(link: <https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/normas-complementares/normasaproveitamentodecreditos.pdf>)

ANEXO IV

Norma complementar – Exame de proficiência em inglês

(link: <https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/normas-complementares/normasproficienciaingles.pdf>)

ANEXO V

Norma complementar – Exame de qualificação

(link: <https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/normas-complementares/normascomplementaresexamequalificacao.pdf>)

ANEXO VI

Norma complementar – Defesa da dissertação

(link: <https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/normas-complementares/normasapresentacaodissertacao.pdf>)

ANEXO VII

Norma complementar – Concessão de bolsas

(link: https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/normas-complementares/norma-complementar-para-a-concessao-de-bolsas_2021_final.pdf)

ANEXO VIII

Norma complementar – Admissão de alunos especiais

(link: <https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/normas-complementares/normascomplementaresalunos especiais.pdf>)

ANEXO IX

Norma complementar – Credenciamento de docentes

(link: <https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/normas-complementares/credenciamentodocentes.pdf>)

ANEXO X

Fichas das disciplinas

Disciplinas de formação básica

<p>Disciplina: (PVBA-002) Estatística Experimental</p>	<p>CRÉDITOS: 4</p>
<p>Professor responsável: Prof. Dr. Rodrigo Gazaffi</p>	<p>Obrigatória (X) Optativa ()</p>
<p>Objetivos</p> <p>Revisar conceitos básicos de estatística, além de treinar os alunos para que sejam capazes de planejar, coletar, analisar e interpretar um experimento por meio dos principais delineamentos e testes estatísticos utilizados em experimentação.</p>	
<p>Ementa</p> <p>Revisão de Estatística Geral – Variação ao acaso e introdução ao software R; Planejamento de experimentos; Delineamentos Inteiramente Casualizados (Teste F, Métodos de comparações múltiplas, pressuposições do modelo matemático, transformação de dados); Delineamentos em Blocos Casualizados; Experimentos Fatoriais; Experimentos em Parcelas Subdivididas e Faixas; Delineamento em Blocos de Federer; Delineamento em látice e alfa design; Análise de grupo de experimentos; Análise de regressão e superfície de resposta; Análise de Covariância; Estatística não paramétrica; Análise multivariada da variância.</p>	
<p>Procedimentos didáticos</p> <p>Os conteúdos são ministrados por meio de aulas teórico-práticas.</p> <p>A exposição inicial do assunto é realizada por meio de aulas teóricas utilizando livros textos como apoio. Com relação a parte prática, tem-se a aplicação de lista de exercícios para fixação do conteúdo. Ressalta-se que todas as atividades também são desenvolvidas no software estatístico R visando treinar o aluno a manipular conjuntos reais de dados.</p> <p>No final do semestre, os alunos apresentam um seminário visando associar o conteúdo da disciplina, com as técnicas aplicadas em publicações científicas com alto impacto.</p>	

Forma de avaliação

A avaliação da disciplina é baseada em duas provas teórico-práticas (uma na metade do semestre e outra no final) e uma apresentação de seminário.

Bibliografia

- BARBIN, D. **Planejamento e análise estatística de experimentos agrônômicos**. Editora Midas, 2ª edição. 2013.
- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. **Estatística básica**. Editora Saraiva, 9ª Edição. 2017. 576 p.
- de MENDIBURU, F. Tutorial de agricolae (Version 1.2-8). Disponível em: <https://tarwi.lamolina.edu.pe/~fmendiburu/index-filer/download/SPagricolae.pdf>
- FERREIRA, E.B.; CAVALCANTI, P.P.; NOGUEIRA, D.A. ExpDes: an R package for ANOVA and experimental designs. **Applied Mathematics**, v. 5, p. 2952-2958, 2014.
- GONICK, L.; WOOLLCOTT, S. **The cartoon guide to statistics**. William Morrow & Company, 4th ed. 1993. 240 p.
- LENTH, R.V. Response-surface methods in R, using rsm. **Journal of Statistical Software**, v. 32, n. 7, p. 1-17, 2009.
- PIEPHO, H.P.; MOHRING, J.; WILLIAMS, E.R. Why randomize agricultural experiments? **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 199, p. 374–383, 2013.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. Editora FEALQ, 15ª edição. 2009. 451 p.
- VENABLES, W. N.; RIPLEY, B. D. **Modern applied statistics with S-PLUS**. Springer, 3rd edition. 1999. 100 p.
- ZIMMERMANN, F.J.P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Editora EMBRAPA. 2ª edição. 2014. 582 p.

Disciplina: (PVBA-003) Tópicos Especiais em Bioprocessos	CRÉDITOS: 6
Professor responsável: Prof. Dr. Reinaldo Gaspar Bastos Prof. Dra. Mariana Altenhofen da Silva Prof. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini	Obrigatória (X) Optativa ()
Objetivos Apresentar aos alunos iniciantes no curso de mestrado os conceitos mais importantes em Bioprocessos para que tenham uma visão global do bioprocessos em suas várias etapas. Serão também tratados temas de bioprocessos associados à produção vegetal para integrar a área de produção vegetal com bioprocessos.	
Ementa Introdução a bioprocessos. Processos fermentativos e enzimáticos. Cinética enzimática e microbiana. Operações unitárias de <i>Upstream</i> (Tratamento térmico e propagação de inóculo). Agitação e mistura em biorreatores. Transferência de oxigênio. Purificação de bioprodutos (<i>Downstream</i>). Controle de qualidade em bioprocessos. Bioprocessos associados à produção vegetal.	
Procedimentos didáticos Aulas teóricas, avaliações escritas individuais, exercícios e outras atividades propostas pelos docentes abordando os temas pertinentes a Bioprocessos.	
Forma de avaliação	

A avaliação dos alunos constará de três provas escritas individuais aplicadas ao longo da disciplina.

Bibliografia

BOM, E.P.S.; FERRARA, M.A.; CORVO, M.L.; VERMELHO, A.B.; PAIVA, C.L.A.; ALENCASTRO, R.B.; COELHO, R.R.R. (org.)

Enzimas em biotecnologia: produção, aplicações e mercado. Editora Interciência. 2008. 506 p.

DIAS, J.; HEREDIA, L.; UBARANA, F.; LOPES, H. **Implementação de sistemas da qualidade e segurança dos alimentos.** Midiograf I, vol. 1, 1ª edição. 2010. 130 p.

DIAS, J.; LOPES, H.; UBARANA, F.; HEREDIA, L.; FROTA, A.C. **Implementação de sistemas da qualidade e segurança dos alimentos.** Midiograf II, vol. 2, 1ª edição. 2012. 138 p.

DORAN, P. **Bioprocess engineering principles.** Academic Press. 2nd ed. 2013.

MARANGONI, A.G. **Enzyme kinetics: a modern approach.** Wiley Interscience. 2003.

MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** Editora LTC, 7ª edição. 2016. 572 p.

PEREIRA Jr, N. (ed.) **Tecnologia de bioprocessos.** Escola de Química/UFRJ. 2008. 62 p.

RESENDE, R.R.(org.) **Biotecnologia aplicada à agro&indústria - fundamentos e aplicações.** Edgard Blucher, vol. 4. 2016. 1069 p.

SCHMIDELL, W.; BORZANI, W.; AQUARONE, E.; LIMA, U.A. **Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica.** Edgar Blücher, vol II. 2001.

STANBURY, P.F.; WHITAKER, A.; HALL, S.J. **Principles of fermentation technology.** Butterworth Heinemann. 2003. 357 p.

TERRON, L.R. **Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros – fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos.** LTC. 2012. 589 p.

TOLEDO, R.T. **Fundamentals of food process engineering.** Food Science Text Series, Springer. 2007. 579 p.

VITOLLO, M. (ed.) **Biotecnologia farmacêutica – aspectos sobre aplicação industrial.** Edgard Blucher. 2015. 420 p.

YANG, S.T.; EL-ENSASHY, H.; THONGCHUL, N. (ed.) **Bioprocessing technologies in biorefinery for sustainable production of fuels, chemicals, and polymers.** Wiley, 2013. 488 p.

Artigos científicos de periódicos internacionais relacionados com os temas da disciplina.

Disciplina: (PVBA-004) Tópicos Especiais em Produção Vegetal	CRÉDITOS: 6
Professor responsável: Prof. Dr. Jean Carlos Cardoso Prof. Dra. Monalisa Sampaio Carneiro Prof. Dr. Alfredo Seiiti Urashima	Obrigatória (X) Optativa ()
Objetivos Abordar os principais conhecimentos teórico-práticos nas áreas de fisiologia e desenvolvimento vegetal, fitossanidade e genética e melhoramento vegetal, visando o aumento da produtividade agrícola e qualidade de seus produtos. Além disso, visa padronizar e dar subsídios em disciplinas optativas ligadas às áreas de Fitotecnia.	
Ementa Relações hídricas: Absorção, transpiração e déficit hídrico Fotossíntese e produção vegetal Controle do Desenvolvimento Vegetal por Fatores Ambientais Aplicações de reguladores vegetais na agricultura Importância de doenças de plantas, Principais agentes fitopatogênicos, ciclo das relações patógeno-hospedeiro Reconhecimento e Controle de doenças Estratégias para diminuição de dano econômico causado por herbivoria nas plantas cultivadas. Importância de Serviços ecossistêmicos para a agricultura Genética e métodos de melhoramento vegetal Melhoramento genético em grandes culturas Melhoramento voltado estresse abiótico e biótico Biotecnologia aplicada à agricultura.	

Procedimentos didáticos

As aulas são realizadas com conteúdo teórico e considerando os três eixos básicos da produção vegetal: Fisiologia Vegetal, Fitossanidade e Genética e Melhoramento Vegetal.

No eixo da Fisiologia Vegetal, que corresponde a 33,3% do conteúdo da disciplina, são abordados os tópicos relacionados aos fatores que mais afetam a produtividade das culturas agrícolas, portanto, com o objetivo de servir de base para as disciplinas optativas relacionadas à produção de plantas. Além das apresentações e encontros síncronos (via Google Meet ou presencial), os estudantes também são desafiados a pesquisar, simular e apresentar uma aula prática, incluindo a entrega de um roteiro de aula escrito, e que poderia ser ofertada na disciplina de Fisiologia Vegetal, principalmente aos cursos de graduação ligados às ciências agrárias.

No eixo de Genética e Melhoramento Vegetal são abordados métodos e estratégias de melhoramento de plantas alógamas e autógamias, e uso da tecnologia de melhoramento molecular (marcadores moleculares, transgenia e edição de genomas em plantas). Também são discutidas as formas de integração destas áreas visando aumentar a produtividade agrícola de grandes culturas. As aulas são ministradas de forma síncrona (via Google Meet ou Presencial), nas quais é realizada a exposição teórica de conceitos feitas pelo professor. Em seguida, para cada tema abordado os alunos devem apresentar artigos científicos escolhidos a partir de revistas de alto fator de impacto. Também os alunos visitam programas de melhoramento genético (em especial de citros e cana-de-açúcar) e laboratórios de biotecnologia visando expor a vivência prática das atividades. Ao final deste módulo, os alunos são submetidos a avaliação por escrito dos temas abordados.

O eixo de Fitossanidade está dividido em Fitopatologia e Pragas. Dentro de cada aula, conceitos básicos de importância das duas áreas na agricultura brasileira moderna e condições que favorecem a ocorrência de doenças e pragas são abordados na primeira parte. Posteriormente, aspectos práticos para suas ocorrências no nível de dano econômico e medidas para sua mitigação são enfatizados. Toda essa parte será ministrada na forma de aulas teóricas com a participação dos alunos sendo estimulada, seja através de pergunta-resposta e/ou discussão de casos vivenciados pelos alunos no seu universo profissional.

Forma de avaliação

Como formas de avaliação do pós-graduando na disciplina serão realizadas três provas teóricas, com valor total de 75% da média final, sendo calculada da seguinte forma: $PT = (P1+P2+P3)/3$. Os outros 25% da média final serão baseados em atividades de exercícios e/ou seminários, sendo calculada da seguinte forma: $ES = (ES1+ES2+ES3)/3$. O cálculo da média final, será portanto, calculado pela fórmula: Média Final =

(PT*0,75) + (ES*0,25).

Bibliografia

- ALVES, D.A. A importância da paisagem agrícola no serviço de polinização das abelhas. In: Imperatriz-Fonseca, V.L. (org.). **Agricultura e polinizadores**. A.B.E.L.H.A, 1ª edição. 2015. p. 32-43.
- AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; REZENDE, J.A.M. (eds) **Manual de fitopatologia**. Agronômica Ceres, vol. 1 (Princípios e conceitos), 4ª edição. 2011. 704 p.
- AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; CAMARGO, L.F.A. (eds) **Manual de fitopatologia**. Agronômica Ceres, vol. 1 (Doenças das plantas cultivadas), 4ª edição. 2016. 810 p.
- BELTRÃO, N.E.M.; OLIVEIRA, M.I.P. **Ecofisiologia das culturas de algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal**. Embrapa Informação Tecnológica. 2011. 322 p.
- BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Editora UFV, 2ª edição. 2005. 969 p.
- BORÉM, A; MIRANDA, G.V.; FRITSCHÉ-NETO, R. **Melhoramento de plantas**. Editora UFV. 7ª edição. 2017. 543 p.
- BROWN, J.; CALIGARI, P.; CAMPOS, H. **Plant breeding**. Wiley. 2nd Edition. 2014. 256 p.
- GALLO, D.; NAKANO, O., NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.G.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. 2002. **Entomologia agrícola**. Agronômica Ceres. 2002. 920 p.
- HARE, J.D. Ecological role of volatiles produced by plants in response to damage by herbivorous insects. **Annual Review of Entomology**, v. 56, p. 161–80, 2011.
- HOWE, G.A.; JANDER, G. Plant immunity to insect herbivores. **Annual Review of Plant Biology**, v. 59, p. 41–66, 2008.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; CANHOS, D.A.L.; ALVES, D.A.; SARAIVA, A.M. (org.) **Polinizadores no Brasil - contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. EDUSP, 1ª edição. 2012. v. 1. 488p
- KARBAN, R. The ecology and evolution of induced resistance against herbivores. **Functional Ecology**, v. 25, p. 339-347, 2011.
- KERBAUY, G.B. **Fisiologia vegetal**. Guanabara Koogan. 2004. 452 p.
- KREBS, J.E.; GOLDSTEIN, E.S.; KILPATRICK, S.T. **Lewin's genes XI**. Jones & Bartlett, 11st edition. 2013. 930 p.
- LODISH, H.; BERK, A.; ZIPURSKY, L.S.; MATSUDAIRA, P.; BALTIMORE, D.; DARNELL, J. **Molecular cell biology**. W. H. Freeman. 7ª edição. 2012. 973 p.

PES, L.Z.; ARENHARDT, M.H. **Fisiologia vegetal**. Rede E-tec. 2015. 81 p.

PRADO, C.H.B.A.; CASALI, C.A. **Fisiologia vegetal: práticas em relações hídricas, fotossíntese e nutrição mineral**. Manole. 2006. 448 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Artmed, 4ª edição. 2009. 819 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed, 6ª edição. 2016. 888 p.

Pesquisa em banco de dados como Scielo, Google Scholar e Web of Science.

Disciplinas aplicadas de caráter geral

Disciplina: (PVBA-007) Biologia Molecular Aplicada	CRÉDITOS: 4 Obrigatória () Optativa (X)
Professor responsável: Profa. Dra. Mariângela Cristofani-Yaly	
Objetivos Abordar os principais conhecimentos teórico-práticos na área de biologia molecular, visando sua aplicação no aumento da produtividade agrícola e qualidade de seus produtos.	
Ementa Tecnologia do DNA Recombinante; PCR convencional e quantitativo; Marcadores moleculares aplicados em Mapeamento genético e Genética de populações; Clonagem, construção de vetores e expressão de proteínas; Transformação Genética em Plantas; Edição de Genomas; RNA interferente (RNAi); Métodos de estudo da expressão gênica e Aplicações de informações geradas pela genômica.	
Procedimentos didáticos Aulas teóricas, exercícios e apresentações de seminários sobre artigos científicos relacionados à biologia molecular e sua aplicação.	
Forma de avaliação A avaliação consistirá de 2 provas, apresentação e análise crítica de artigos científicos.	

Bibliografia

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; MORGAN, D.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. (ed.) **Molecular biology of the cell.** Garland Science, 6th edition. 2014. 1464 p.

BORÉM, A.; FRITSCH-NETO, R. **Biotechnology and plant breeding: applications and approaches for developing improved cultivars.** Academic Press. 2014. 270 p.

Periódicos: Nature Biotechnology, Biotechnology and Bioengineering, Biotechnology Progress, BMC Biotechnology, Journal of Biotechnology, Crop Breeding and Applied Biotechnology, BMC Genomics, Molecular Genetics and Genomics, International Journal of Plant Genomics, Molecular Breeding, Plant Breeding, Plos One

Disciplina: (PVBA-011) Introdução à Algoritmos em Bioinformática	CRÉDITOS: 4 Obrigatória () Optativa (X)
Professor responsável: Prof. Dr. Marco Aurélio Takita	
Objetivos Apresentar aos alunos os conceitos básicos utilizados para trabalhos na área de genômica e genômica funcional, através da utilização de ferramentas comumente aplicadas nestes estudos.	
Ementa Algoritmos de computação criados nos últimos quinze anos para tratar dados biológicos, particularmente de sequências. Matriz de pontos, matrizes de substituição, algoritmo de Needleman & Wunsch, algoritmo de Smith & Waterman, FASTA, BLAST, programação dinâmica, algoritmos de alinhamento múltiplo, base de dados.	
Procedimentos didáticos Aulas teóricas são apresentadas de tal modo a embasar o conhecimento sobre os algoritmos. Estas aulas são entremeadas com atividades práticas do cotidiano de quem trabalha na área, onde os alunos podem aplicar o conhecimento adquirido nas aulas teóricas. Ao longo do curso, os alunos têm a oportunidade de desenvolverem um projeto, onde podem aprofundar o conhecimento sobre as ferramentas. Por conta disso, discussões sobre o desenvolvimento dos projetos são realizadas durante parte do tempo de aula.	
Forma de avaliação A avaliação será feita através do desenvolvimento e apresentação de um projeto prático.	

Bibliografia

JONES, N.C.; PEVZNER, P.A. (ed.) **An introduction to bioinformatics algorithms**. MIT Press, 2004. 456 p.

WANG, L.; WANG, Y.; CHANG, Q. Feature selection methods for big data bioinformatics: a survey from the search perspective. **Methods**, v. 111, p. 21-31, 2016.

Artigos recentes das revistas BMC Bioinformatics (<https://bmcbioinformatics.biomedcentral.com>), PLOS Computational Biology (<http://journals.plos.org/ploscompbiol/>) e Bioinformatics (<https://academic.oup.com/bioinformatics>).

<p>Disciplina: (PVBA-012) Marcadores Moleculares na Análise Genética</p>	<p>CRÉDITOS: 4</p> <p>Obrigatória () Optativa (X)</p>
<p>Professor responsável: Prof. Dr. Rodrigo Gazaffi Profa. Dra. Monalisa Sampaio Carneiro</p>	
<p>Objetivos</p> <p>Apresentar os principais tipos de marcadores moleculares</p> <p>Treinar os estudantes na aplicação e interpretação de marcadores moleculares nas principais análises associadas ao Melhoramento Genético.</p>	
<p>Ementa</p> <p>Princípios básicos para o emprego de marcadores moleculares e sua aplicação na análise em estudos genéticos. Descrição e caracterização de marcadores moleculares. Comparações de diferentes tipos de marcadores moleculares e suas vantagens e limitações. Técnicas de genotipagem por sequenciamento de nova geração (Illumina, Sequenon, etc). Aplicações dos marcadores moleculares em análise genética: 1) Fingerprinting molecular: certificação de identidade genética e teste de paternidade. 2) Construção de mapas genéticos. 3) Mapeamento de QTLs. 4) Mapeamento associativo. 5) Seleção Genômica Ampla.</p>	
<p>Procedimentos didáticos</p> <p>Aulas teóricas expositivas (via Google Meet ou presencial) com a participação dos alunos na discussão dos assuntos tratados.</p> <p>Discussão de artigos científicos ao final de cada aula.</p> <p>Seminário feitos pelos alunos com a apresentação de temas associados aos usos e metodologias de análises genético-genômicas de marcadores moleculares.</p>	

Forma de avaliação

A avaliação consistirá em: a) análise e apresentação na forma de seminários de artigos científicos atuais e obtidos a partir de revistas de alto fator de impacto, e b) avaliação escrita (individual) da revisão sobre dois artigos científicos. A nota final será composta a partir média aritmética simples das avaliações (a e b).

Bibliografia

AVISE, J.C. **Molecular markers, natural history, and evolution**. Sinauer Associates, 2nd ed. 2004. 655 p.

BOREM, A.; CAIXETA, E.T. **Marcadores moleculares**. Viçosa: Ed. UFV, 2ª. ed. 2009. 532p.

FERREIRA, M.E.; GRATAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. Brasília: Embrapa, 3a. ed. 1998. 220 p.

HOELZEL, A.R. **Molecular genetic analysis of populations: a practical approach**. Oxford: IRL Press, 1992. 315 p.

PRIMROSE, S.B. 2003. **Princípios de análise do genoma: um guia para mapeamento e sequenciamento de DNA de diferentes organismos**. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2a. ed. 2003. 193 p.

Artigos Científicos de periódicos nacionais (p. ex., Genetics and Molecular Biology) e internacionais (p. ex., Molecular Ecology, Molecular Phylogenetics and Evolution, Molecular Biology and Evolution, Genetics, Genetica, Heredity, Plos One, dentre outros).

Disciplina: (PVBA-025) Interações entre Plantas e Microrganismos	CRÉDITOS: 4 Obrigatória () Optativa (X)
Professor responsável: Profa. Dra. Marcia Maria Rosa Magri	
Objetivos Objetiva-se com a disciplina proporcionar o estudo das principais práticas e sistemas de cultivo que permitem o manejo do solo agrícola com a menor alteração possível da sua composição, estrutura e biodiversidade contribuindo para o aumento da matéria orgânica em ambiente tropical e subtropical.	
Ementa Principais interações simbióticas entre plantas e microrganismos: fungos micorrízicos, bactérias fixadoras de nitrogênio, rizosféricos e endofíticos promotores de crescimento vegetal; sinais moleculares, estabelecimento da simbiose, indução de resistência sistêmica, expressão gênica; principais técnicas de análise; aplicações biotecnológicas: produção e emprego de inoculantes no campo.	
Procedimentos didáticos Aulas expositivas com a participação dos alunos na discussão dos assuntos tratados. Seminário com a apresentação de artigos científicos pelos alunos. Aulas práticas em laboratório, com experimentos que identificam a importância da relação dos microrganismos com as plantas. Avaliação com provas teóricas, seminários e relatórios de aula prática.	

Forma de avaliação

Duas provas dissertativas (peso de 50% da média final), seminários (peso de 20% da média final) e relatório de aulas práticas (peso de 30% da média final). Média menor que 6,0 o aluno terá conceito E, e será considerado reprovado. Média maior que 6,0 e menor que 7,5 o aluno terá conceito C. Média maior que 7,5 e menor que 8,5 o aluno terá conceito B. Acima de 8,5 o conceito será A. Além de nota acima de 6,0, o aluno terá que apresentar frequência igual ou superior a 75% das aulas dadas.

Bibliografia

- AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. **Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para uma agricultura sustentável**. Embrapa, 2005. 368 p.
- BOUARAB, K.; BRISSON, N.; DAAYF, F. **Molecular plant-microbe interactions**. CAB International. 2009. 368 p.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Editora UFLA. 2006. 729 p.
- NUTMAN, P.S. (ed.). **Symbiotic nitrogen fixation in plants**. Cambridge University Press. 2011. 642 p.
- SOUTHWORTH, D. (ed.). **Biocomplexity of plant-fungal interactions**. Wiley-Blackwell. 2012. 232 p.

Artigos científicos de periódicos nacionais e internacionais da área.

Disciplinas aplicadas de Produção Vegetal

Disciplina: (PVBA-015) Produção de Grandes Culturas	CRÉDITOS: 4 Obrigatória () Optativa (X)
Professor responsável: Profa. Dra. Anastácia Fontanetti	
Objetivos Objetiva-se com a disciplina proporcionar a atualização do conhecimento na pesquisa agrônômica e tecnologias de produção das culturas da cana-de-açúcar, milho e soja e também atualizar as referências bibliográficas sobre os temas abordados.	
Ementa Estudos dos recentes avanços da pesquisa agrônômica na tecnologia de produção, do plantio à colheita, das culturas da cana-de-açúcar, milho e soja.	
Procedimentos didáticos Aulas expositivas. Apresentação na forma de seminários individuais de artigos científicos atuais e em língua inglesa sobre temas referentes às tecnologias de produção das culturas e posterior discussão dos artigos apresentados Elaboração de comunicado técnico/científico sobre temas atuais relacionados às culturas estudadas.	
Forma de avaliação As formas de avaliação consistem em avaliação escrita – individual; análise e apresentação na forma de seminários de artigos científicos atuais em língua inglesa - individual; e elaboração de comunicado técnico sobre temas atuais relacionados às culturas estudadas - em duplas.	

Bibliografia

BORÉM, A.F.S. **Cana-de-açúcar do plantio à colheita**. Editora UFV, 1ª edição. 2016. 160 p.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (ed.) **Milho: manejo e produtividade**. ESALQ/USP/LPV. 2009. 181 p.

NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (ed.) **Fertilidade do solo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. 1017 p.

SEDIYAMA, T.; SILVA, F.; BORÉM, A. **Soja do plantio à colheita**. Editora UFV, 1ª edição. 2015. 333 p.

SILVA, A.A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Editora UFV. 2009. 367 p.

VEIGA, R.F.A.; QUEIRÓZ, M.A. **Recursos fitogenéticos. A base para a agricultura sustentável no Brasil**. Editora UFV, 1ª edição. 2015. 496 p.

Disciplina: (PVBA-016) Relação Solo-Planta	CRÉDITOS: 4 Obrigatória () Optativa (X)
Professor responsável: Prof. Dr. Eduardo Dal’Ava Mariano	
Objetivos Proporcionar ao estudante o conhecimento de características e processos que determinam a interação da planta com o solo e que são relevantes para a sobrevivência, o crescimento e o desenvolvimento vegetal.	
Ementa Interação nutriente-solo e raiz-solo. Fisiologia da raiz. Rizosfera. Aquisição e absorção de nutrientes pela raiz. Solubilização de minerais. Adaptação das plantas a solos ácidos, alcalinos e salinos. Eficiência de uso de nutrientes em plantas.	
Procedimentos didáticos Aulas expositivas e discussão com os estudantes em sala de aula de assuntos que cobrem a ementa da disciplina. Os textos com os assuntos (capítulos de livros, artigos científicos originais, de revisão, de opinião etc) serão entregues aos estudantes na semana anterior à respectiva aula para leitura e estudo prévios. As aulas teóricas poderão ser complementadas com demonstrações práticas no laboratório.	
Forma de avaliação Duas avaliações escritas individuais ao longo da disciplina. Média final inferior a 6,0 equivale a conceito E (reprovado). Média final entre 6,0 e 7,5 equivale a conceito C, entre 7,6 e 9,0 equivale a conceito B e acima de 9,0 equivale a conceito A. Para aprovação na disciplina é necessária média final acima de 6,0 e frequência superior a 74% das aulas.	

Bibliografia

- ALLEONI, L.R.F.; MELO, V.F. (eds.) **Química e mineralogia dos solos: conceitos básicos**. Viçosa: SBCS. 2009. 695 p.
- CHEN, Y.T.; WANG, Y.; YEH, K.C. Role of root exudates in metal acquisition and tolerance. **Current Opinion in Plant Biology**, v. 39, p. 66-72, 2017.
- GERKE, J. The acquisition of phosphate by higher plants: effect of carboxylate release by the roots. A critical review. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v. 178, p. 351-364, 2015.
- GIEHL, R.F.H.; von WIRÉN, N. Root nutrient foraging. **Plant Physiology**, v. 166, p. 509-517, 2014.
- GRIFFITHS, M.; YORK, L.M. Targeting root ion uptake kinetics to increase plant productivity and nutrient use efficiency. **Plant Physiology**, v. 182, p. 1854-1868, 2020.
- LAMBERS, H.; STUART CHAPIN, F.; LONS, T.L. **Plant physiological ecology**. New York: Springer-Verlag, 2.ed. 2008. 605 p.
- MARSCHNER, P. (ed.) **Marschner's mineral nutrition of higher plants**. Academic Press, 3.ed. 2011. 651 p.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA, 2.ed. 2006. 729 p.
- NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (eds.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007. 1017 p.
- PINTON, R.; VARANINI, Z.; NANNIPIERI, P. (eds.). **The rhizosphere: biochemistry and organic substances at the soil-plant interface**. CRC Press, 2.ed. 2007. 472 p.
- REICHARDT, K.; TIMM, L.C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri: Barueri: Manole, 2.ed. 2012. 500 p.
- SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.O. (eds.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. Porto Alegre: Metropole, 2.ed. 2008. 654 p.
- SCHÜTZ, L.; GATTINGER, A.; MEIER, M.; MULLER, A.; BOLLER, T.; MADER, P.; MATHIMARAN, N. Improving crop yield and nutrient use efficiency via biofertilization – a global meta-analysis. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, 2204, 2018.
- SCHROEDER, J.I.; DELHAIZE, E.; FROMMER, W.B.; GUERINOT, M.L.; HARRISON, M.J.; HERRERA-ESTRELLA, L.; HORIE, T.; KOCHIAN, L.V.; MUNNS, R.; NISHIZAWA, N.K.; TSAY, Y.F.; SANDERS, D. Using membrane transporters to improve crops for sustainable food production. **NATURE**, v. 497, p. 60-66, 2013.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Artmed, 5ª edição. 2013. 820 p.
- TEMMINGHOFF, E.J.M.; WENG, L.; KALIS, E.; RIEMSDIJK, W.H. Process-based approach in the study of bioavailability of ions in soils.

In: HARTEMINK, A.E.; McBRATNEY, A.B.; NAIDU, R. (ed.) **Chemical bioavailability in terrestrial environment**. Elsevier, v. 32. p.137-167, 2008. (série Developments in Soil Science)

WHITE, P.J.; GEORGE, T.S.; GREGORY, P.J.; BENGOUGH, A.G.; HALLETT, P.D.; McKENZIE, B.M. Matching roots to their environment. **Annals of Botany**, v. 112, p. 207-222, 2013.

Disciplina: (PVBA-017) Olericultura	CRÉDITOS: 4
Professor responsável: Prof. Dr. Fernando César Sala	Obrigatória () Optativa (X)
Objetivos Proporcionar aos alunos uma revisão crítica dos atuais sistemas e tecnologia de produção das principais hortaliças cultivadas no Brasil. Estabelecer uma discussão para os novos rumos da Olericultura brasileira.	
Ementa Racionalizar e desenvolver novas técnicas relacionadas as diferentes técnicas de cultivo, com o objetivo de aumentar a produtividade e a qualidade das principais espécies olerícolas de interesse econômico. Discussão sobre os atuais sistemas e tecnologias de cultivo das principais espécies olerícolas cultivadas no Brasil, bem como tendências do setor. Cultivos hidropônico, indoor, em campo e em ambiente protegido para as principais espécies. As aulas teóricas e práticas serão ministradas em sala de aula, propriedades rurais e empresas relacionadas à cadeia produtiva da Olericultura.	
Procedimentos didáticos Aulas teóricas e práticas ministradas em sala de aula, área experimental, propriedades rurais e empresas relacionadas à cadeia produtiva da Olericultura. Uso de equipamentos para aula presencial ou online (ensino à distância, devido a situações de necessidade, como a Pandemia da Covid-19). Trabalho de revisão e pesquisa referente aos assuntos abordados. Seminário (individual ou em grupo) sobre temas relacionados à tecnologia de cultivo de Olerícolas.	

Forma de avaliação

Os critérios de avaliação da disciplina serão: a) preparo e apresentação de relatórios de viagens e aulas práticas; b) preparo e apresentação de seminário sobre temas relativo à disciplina, e c) provas sobre o conteúdo da disciplina.

Bibliografia

- ALVARENGA, M.A.R. **Tomate: produção em campo, casa de vegetação e hidroponia**. Lavras: UFLA. 2013. 455 p.
- BEUKEMA, H.P.; van der ZAAG, D.E. **Introduction to potato production**. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation (PUDOC). 1990. 208 p.
- BURTON, W.G. **The potato**. London: Longman Scientific & Technical, 3.ed. 1989. 742 p.
- CASTILLA, N. **Invernaderos de plástico – tecnologia y manejo**. Madrid: Mundi Prensa. 2015. 462 p.
- FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS. 2003. 480p.
- GOTO, R.; TIVELLI, S.W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP. 1998. 319 p.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade**. Piracicaba: ESALQ. 2010. 440 p.
- NASCIMENTO, W.M. **Produção de sementes de hortaliças**. Brasília: EMBRAPA. 2014. 342 p. volumes I e II.
- NASCIMENTO, W.M.; PEREIRA, R.B. **Produção de mudas de hortaliças**. EMBRAPA. 2016. 308 p.
- NICK, C.; BORÉM, A. **Melhoramento de hortaliças**. UFV. 2016. 464 p.
- NUEZ VIÑALS, F.; ORTEGA, R.G.; GARCÍA, J.C. **El cultivo de pimientos, chiles y ajies**. Madrid: Mundi-Prensa. 1996. 607 p.
- PRADO, R.M.; CECÍLIO FILHO, A.B. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Jaboticabal: UNESP. 2016. 660 p.
- RESH, H.M. **Cultivos hidropônicos**. Mundi Prensa. 2001. 472 p.
- RYDER, E.J. **Lettuce, andive and chicory**. CABI Publishing. 1999. 208 p.
- Periódicos: Horticultura Brasileira, Acta Horticulturae, HortScience, Journal of American Society for Horticultural Science, Journal of Horticultural Science.

Disciplina: (PVBA-018) Interações entre Plantas e Insetos Herbívoros	CRÉDITOS: 4
Professor responsável: Prof. Dra. Ane Hackbart de Medeiros	Obrigatória () Optativa (X)
Objetivos Elucidar diversos aspectos da interação entre plantas e insetos herbívoros, sob o ponto de vista da planta e também sob o ponto de vista do inseto. A interação é estudada através da ecologia química, entomologia agrícola, genética molecular e fisiologia de plantas.	
Ementa 1) Conceitos e terminologia. Relação ambiente - hospedeiro – inseto herbívoro. 2) Terminologia referente ao hospedeiro (resistente, tolerante, escape). Resistência do hospedeiro: mono ou poligênica, induzida, vertical ou horizontal, durabilidade./ Terminologia referente ao herbívoro: mono ou polífago, especialista ou generalista, 4) Pistas do inseto para ativar defesas de plantas e Pistas da planta para ativar localização pelos insetos. Interação tri-trófica 5) Genes e proteínas de defesa ativadas pelo dano e pela alimentação do inseto herbívoro e seu uso como marcadores ou em estratégias transgênicas para aumento da resistência.	
Procedimentos didáticos A disciplina terá aulas expositivas e cada tópico será ilustrado com exemplos de artigos científicos. Em dias marcados, os alunos apresentarão seus trabalhos, de forma oral ou escrita. Eventualmente, um pesquisador especialista na área apresentará seus resultados em forma de palestra.	
Forma de avaliação Em datas agendadas, os alunos entregarão revisões sobre artigos, ou resposta à perguntas sobre o tema da aula. Na última semana haverá um questionário sobre todo o conteúdo da disciplina. A nota final será a média ponderada de todos os trabalhos entregues pelos alunos.	

Bibliografia

- BARAH, P.; BONES, A.M. Multidimensional approaches for studying plant defence against insects: from ecology to omics and synthetic biology. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, p. 479–493, 2015.
- BERENBAUM, M.R.; ZANGERL, A.R. Facing the future of plant-insect interaction research: le retour à la "raison d'être". **Plant Physiology**, v. 146, n. 3, p. 804-11, 2008.
- HANCOCK, R.D.; HOGENHOUT, S.; FOYER, C.H. Mechanisms of plant–insect interaction. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, n. 2, p. 421-424, 2015.
- HOGENHOUT, S.; MITCHUM, M.; SMANT, G. Focus on molecular plant-nematode and plant-insect interactions. **Molecular Plant Microbe Interactions**, v. 26, n. 1, 8, 2013.
- MESCHER, M.C.; MORAES, C.M. Role of plant sensory perception in plant–animal interactions. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, p. 425–433, 2015.
- MITHÖFER, A.; BOLAND, W. Recognition of herbivory-associated molecular patterns. **Plant Physiology**, v. 146, n. 3, p. 825-31, 2008.
- SIMON, J.C.; D'ALENÇON, E.; GUY, E.; JACQUIN-JOLY, E.; JAQUIÉRY, J.; NOUHAUD, P.; PECCOUD, J.; SUGIO, A.; STREIFF, R. Genomics of adaptation to host-plants in herbivorous insects. **Briefings in Functional Genomics**, v. 14, n. 6, p. 413-23, 2015.
- SMITH, C.M. **Plant resistance to insects: a fundamental approach**. New York: John Wiley & Sons, 1989. 286 p.
- WAR, A.R.; PAULRAJ, M.G.; AHMAD, T.; BUHROO, A.A.; HUSSAIN, B.; IGNACIMUTHU, S.; SHARMA, H.C. Mechanisms of plant defense against insect herbivores. **Plant Signaling & Behavior**, v. 7, n. 10, p. 1306-1320, 2012.
- ZEBELO, S.A.; MAFFEI, M.E. Role of early signalling events in plant–insect interactions. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, p. 435–448, 2015.

Disciplina: (PVBA-019) Propagação de Plantas: Fisiologia e Aplicações	CRÉDITOS: 4
Professor responsável: Prof. Dr. Jean Carlos Cardoso	Obrigatória () Optativa (X)
Objetivos <p>A disciplina tem como objetivos destacar as principais técnicas aplicadas na propagação de plantas, com enfoque na propagação in vitro, bem como entender mecanismos de propagação natural, além de correlacionar tópicos da fisiologia vegetal que afetam e resultam em alta eficiência na propagação de plantas utilizadas na agricultura, horticultura e silvicultura. Além disso, a disciplina visa inserir o estudante na experimentação com a propagação in vitro de plantas, permitindo uma vivência prática em laboratório de cultura de tecidos vegetais.</p>	
Ementa <p>1. Importância e principais técnicas de propagação de plantas 2. Biologia reprodutiva e propagação sexuada 3. Hormônios e reguladores vegetais 4. Dormência de sementes e métodos de superação 5. Métodos vegetativos de propagação de plantas 6. A Biotecnologia na produção de plantas 7. Planejamento e estrutura para a produção de sementes e mudas 8. Micropropagação de plantas 9. Embriogênese somática e produção de sementes sintéticas 10. Obtenção de plantas poliploides e Cultura de células gaméticas 11. Mutagênese e variação somaclonal no melhoramento de plantas 12. Conservação de espécies in vitro 13. Citogenética e marcadores em plantas 14. Atividades Práticas e Seminários.</p>	
Procedimentos didáticos <p>As aulas teóricas são realizadas de forma expositiva, presencialmente ou em encontros síncronos (modo on line) utilizando as plataformas Google Meet e Classroom. São abordados conteúdos referentes às bases da Fisiologia que resultam na propagação natural de Plantas, bem como nas ferramentas que otimizam a propagação em larga escala de plantas de uso comercial. Há um enfoque acentuado na propagação in vitro, comparando o sistema a propagação convencional, suas vantagens e desvantagens, bem como as principais metodologias utilizadas para o sucesso no cultivo in vitro de plantas. No conteúdo prático os estudantes desenvolvem os chamados experimentos de curta duração, no qual eles</p>	

vivenciam a escolha da cultura, estabelecimento da hipótese, preparo de meios de cultura e de tratamentos, e repicagem das plantas visando a instalação do experimento. Também são oferecidos textos quinzenais, que são posteriormente discutidos em aula para fixação de conteúdos tratados em aula teórica anterior e referente ao tópico abordado. Os conteúdos adicionais, bem como resultados de experimentos, e exercícios a serem entregues são realizados pela criação de uma disciplina na plataforma Google Classroom.

Forma de avaliação

Sistema de Avaliação 1. Duas provas para avaliação individual sobre os conteúdos teóricos e práticos abordados durante a disciplina com valor de 50% da média final (até 5,0 pontos) 2. Um trabalho prático sobre assunto a ser definido com valor de até 30% da média final (até 3,0 pontos) 3. Seminários e outras atividades técnicas com valor de até 20% da média final (até 2,0 ponto) A média final será a média das provas, do trabalho prático e dos seminários, atribuídos os pesos equivalentes de cada atividade. Para aprovação, os alunos deverão obter média final de valor igual ou maior que 6,0 e mínimo de 75% de presença em horas aula. Obs. A aplicação das provas teóricas será realizada dentro do horário e período de oferecimento da disciplina.

Bibliografia

- CARVALHO, A.C.P.P.; RODRIGUES, A.A.J.; SANTOS, E.O. Panorama da produção de mudas micropropagadas no Brasil. **Documentos 157**, Embrapa, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/134989/1/DOC12004.pdf>
- PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. Viçosa: UFV. 2011. 52 p. (Série didática).
- RIBEIRO, J.M.; PINTO, M.S.T.; TEIXEIRA, S.L. Alternativas para redução de custos na produção de mudas in vitro. **Documentos on line 256**, Embrapa, 2013. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/982095/1/SDC256.pdf>
- SILVA, M.M.A.; FERREIRA, L.T. Cultivo *in vitro* e suas aplicações em Cactáceas. INSA, 2016. Disponível em: <https://portal.insa.gov.br/images/acervo-cartilhas/Cultivo%20in%20vitro%20de%20plantas%20e%20suas%20aplica%C3%A7%C3%B5es%20em%20cact%C3%A1ceas.pdf>
- SOUZA, A.S.; JUNGHANS, T.G. **Introdução à micropropagação de plantas**. Embrapa. 2006. 152 p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Artmed, 5ª edição. 2013. 820 p.

<p>Disciplina: (PVBA-020) Genética de Populações de Bactérias em Processos Infecciosos de Plantas</p>	<p>CRÉDITOS: 4</p> <p>Obrigatória ()</p> <p>Optativa (X)</p>
<p>Professor responsável: Prof. Dr. Helvécio Della Coletta Filho</p>	
<p>Objetivos</p> <p>1) Discutir conceitos básicos de genética de populações de bactérias e de potenciais forças atuantes como modeladores da diversidade genética e evolução.</p> <p>2) Definir conceitos de amostragem para respostas às hipóteses estabelecidas</p> <p>3) Conhecer programas computacionais específicos às análises de genética de populações e índices de diversidade genética</p>	
<p>Ementa</p> <p>Conceitos básicos de genética de populações de bactérias e de potenciais forças atuantes como modeladores da diversidade genética e evolução. Amostras para a construção de populações de trabalho em função das hipóteses a serem testadas. Revisão das técnicas de biologia molecular, especificamente as baseadas na PCR. Programas computacionais específicos às análises de genética de populações e índices de diversidade genética.</p>	
<p>Procedimentos didáticos</p> <p>Aulas teóricas expositivas sobre os temas abordados, podendo ser presencial ou em encontros síncronos on line utilizando as plataformas como Google Meet ou Zoom. Às aulas teóricas são adicionadas apresentações e discussões de trabalhos científicos acerca do tema assim como</p>	

redações de projetos de pesquisa, os quais são corrigidos e comentados quanto aos pontos fortes e fracos.

Forma de avaliação

As avaliações da disciplina constarão de uma prova dissertativa (peso 1) e de seminários (peso 1) onde a nota final será a média de ambos.

Bibliografia

HARTL, D.L.; CLARCK, A.G. **Principles of population genetics**. 4th edition, Sinauer Associates. 2007. 545 p.

MIZUBUTI, E.S.G.; CERESINI P.C. Biologia de populações de fitopatógenos. In: AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de fitopatologia**. 5ª. edição. Editora Ceres. 2018. vol. 1 – Princípios e Conceitos.

ROBINSON, D.A.; FALUSH. D.; FEIL E.J. **Bacterial population genetics in infectious disease**. Wiley Blackwell. 2010. 420 p.

ZHAN, J. Population genetics of plant pathogens. **Encyclopedia of life sciences**, 2016. <https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0021269.pub2>

Disciplina: (PVBA-009) Fitopatologia Molecular	CRÉDITOS: 4
Professor responsável: Prof. Dr. Alfredo Seiiti Urashima	Obrigatória () Optativa (X)
Objetivos Enfatizar a importância do conhecimento da interação patógeno-hospedeiro para o sucesso de qualquer exploração agrícola e da biologia molecular, através de uma variedade de ferramentas moleculares, para desvendar todas as etapas dessa interação e assim, poder intervir para atingir melhor produtividade.	
Ementa Conceitos importantes em fitopatologia: agentes fitopatogênicos, postulados de Koch, ciclo das relações patógeno-hospedeiro, resistência de plantas, co-evolução e diversidade patogênica. Emprego de ferramentas moleculares para examinar o ciclo das relações patógeno-hospedeiro, caracterização genética e variabilidade de fitopatógenos. Diagnóstico molecular: principais ferramentas. Uso de ferramentas moleculares no Controle de doenças de plantas.	
Procedimentos didáticos Aulas presenciais e/ou virtuais, atividades laboratoriais com participação direta dos alunos, apresentação pelos alunos, com posterior discussão com todos os alunos, de temas relacionados a fitopatologia molecular e viagens técnicas à empresas agroquímicas do setor.	
Forma de avaliação Dois seminários apresentados por alunos sobre conteúdos apresentados na disciplina.	

Bibliografia

- AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A. (eds.) **Manual de fitopatologia**. 4ª. edição, Editora Agronômica Ceres. 2011. 704 p. vol 1.
- AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. (eds.) **Manual de fitopatologia**. 5ª. edição, Editora Agronômica Ceres. 2016. 810 p. vol 2.
- LANE, C.R.; BEALES, P.A.; HUGHES, K.J.D. (eds.) **Fungal plant pathogens**. CAB International (Principles and protocols series). Cambridge University Press. 2012.307 p.
- ZAMBOLIM, L.; JESUS JR,W.C.; PEREIRA, O.L. (eds.) **O essencial da fitopatologia: agentes causais**. Editora UFV. 2012. 364 p. vol 1.
- ZAMBOLIM, L.; JESUS JR,W.C.; PEREIRA, O.L. (eds.) **O essencial da fitopatologia: agentes causais**. Editora UFV. 2012. 417 p. vol 2.

Disciplina: (PVBA-010) Fruticultura Tropical	CRÉDITOS: 4 Obrigatória () Optativa (X)
Professor responsável: Prof. Dr. Evandro Henrique Schinor	
Objetivos A disciplina visa oferecer subsídios ao aluno para o aprendizado de todas as etapas da produção e dos aspectos agrônômicos das frutíferas tropicais, capacitando-o a realizar o planejamento agrícola com ênfase nos tratos culturais, manejo de pragas e doenças, colheita, pós-colheita e comercialização.	
Ementa Características e importância econômica da fruticultura tropical. Planejamento e instalação de pomares. Práticas culturais em fruticultura. Métodos de melhoramento. Principais pragas e doenças. Tecnologia de colheita e pós-colheita de frutas. Comercialização das principais frutíferas de clima tropical: abacate, abacaxi, banana, citros, goiaba, mamão, manga e maracujá.	
Procedimentos didáticos Aulas teóricas são ministradas pelo docente em sala de aula, podendo ser complementadas com visitas técnicas a propriedades rurais e de comercialização, além de institutos de pesquisa. Semanalmente, um aluno apresenta uma análise crítica referente a um artigo científico publicado sobre frutíferas tropicais para discussão em sala de aula com o docente e demais alunos. Ao final da disciplina, os alunos apresentam Seminário (individual) sobre temas relacionados à frutíferas tropicais não ministradas durante o curso.	
Forma de avaliação a) Duas provas escritas sobre os assuntos apresentados nas aulas teóricas: nota numeral. b) Apresentação de Seminário individual: nota numeral. c) Exercícios e relatório individual sobre visitas técnicas: nota numeral Média final: (Média das notas das provas x 3 + Média de relatórios de	

visitas, exercícios e seminário x 1) /4. Será aprovado o aluno que obtiver nota igual ou superior a 6,00 (seis) e frequência igual ou superior a 75%.

Bibliografia

- BRUCKNER, C.H. **Melhoramento de fruteiras tropicais**. Viçosa: Ed. UFV. 2002. 422 p.
- CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A. **Ecofisiologia de fruteiras tropicais. Abacaxizeiro, maracujazeiro, mangueira e bananeira**. São Paulo: Nobel. 1998. 111 p.
- FACHINELLO, J.C.; HOFMANN, A.; NATCHIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2005. 221 p.
- FACHINELLO, J.C.; NATCHIGAL, J.C.; KERSTEN, H. **Fruticultura - fundamentos e práticas**. Pelotas: Editora Universitária UFPEL. 2008. 176 p.
- FERREIRA, C.F.; OLIVEIRA e SILVA, S.; AMORIM, E.P.; SANTOS-SEREJO, J.A. **O agronegócio da banana**. Brasília: Embrapa. 2015. 832 p.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR., F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. New Jersey: Prentice Hall, 6 ed. 1997. 770 p.
- INGLES DE SOUSA, J.S. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo: Nobel. 2005. 191 p.
- JUNGHANS, T.G.; JESUS, O.N. **Maracujá: do cultivo à comercialização**. Brasília: Embrapa. 2017. 341 p.
- KOLLER, O.C. **Abacate. Produção de mudas, Instalação e manejo de pomares, colheita e pós-colheita**. Porto Alegre: Cinco Continentes Ed. 2002. 154 p.
- MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MAL, E. **Fruticultura tropical 6: Goiaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 374 p.
- MANICA, I.; ICUMA, I.M.; MALAVOLTA, E.; RAMOS, V.H.V.; OLIVEIRA JR, M.E.; CUNHA, M.M.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Manga. Tecnologia, produção, agroindústria, exportação**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2001. 617 p.
- MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (ed.) **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag. 2005. 929 p.
- PLOETZ, R.C. **Diseases of tropical fruit crops**. Cambridge: CABI Publishing. 2003. 527 p.
- REINHARDTE, D.H.; SOUZA, L.F.S.; CABRAL, J.R.S. **Abacaxi. Produção: aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Comunicação para

Transferência de Tecnologia. 2000. 77 p.

SALOMÃO, L.C.C.; SIQUEIRA, D.L.; SANTOS, D.; BORBA, A.N. **Cultivo do mamoeiro**. Viçosa: Ed. UFV. 2007. 74 p.

Periódicos: Revista Brasileira de Fruticultura; Fruits; Scientia Horticulturae; Bragantia; Pesquisa Agropecuária Brasileira; Ciência Rural; Ciência e Agrotecnologia, Comunicata Scientiae; Citrus Research & Technology; Acta Horticulturae.

Disciplina: (PVBA-024) Agricultura de Conservação	CRÉDITOS: 4
Professor responsável: Profa. Dra. Anastácia Fontanetti	Obrigatória () Optativa (X)
Objetivos Objetiva-se com a disciplina proporcionar o estudo das principais práticas e sistemas de cultivo que permitem o manejo do solo agrícola com a menor alteração possível da sua composição, estrutura e biodiversidade contribuindo para o aumento da matéria orgânica em ambiente tropical e subtropical.	
Ementa Estado atual do manejo e conservação do solo no Brasil; Aeração e Temperatura do solo; Organismos e ecologia do solo e os efeitos na estrutura; Matéria orgânica e comportamento mecânico para o manejo do solo; Ciclagem de nutrientes e fertilidade dos solos tropicais; Tecnologias para a conservação do solo e da água: adubação verde e policultivos, sistema de semeadura direta, integração lavoura- pecuária-floresta; Balanço energético e pegada de carbono.	
Procedimentos didáticos Aulas expositivas Apresentação na forma de seminários individuais de artigos científicos atuais e em língua inglesa para complementação dos temas abordados em aula e posterior discussão dos artigos apresentados.	
Forma de avaliação Avaliação escrita, análise e apresentação na forma de seminários de artigos científicos atuais e em língua inglesa.	

Bibliografia

- BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos**. Porto Alegre: Bookman, 3 ed. 2013. 686 p.
- BUNGENSTAB, D.J. (ed.) **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. Brasília: Embrapa, 2.ed. 2012. 256 p.
- LEITE, L.F.C.; MACIEL, G.A.; ARAÚJO, A.S.F. (ed) **Agricultura conservacionista no Brasil**. Brasília: Embrapa. 2014. 598 p.
- NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.H.A.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (ed.) **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2007. 1017 p.
- SANTOS, G.A.; SILVA, L.S.; CANELLAS, L.P.; CAMARGO, F.O. (eds.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais & subtropicais**. Porto Alegre: Metropole, 2.ed. 2008. 654 p.

Disciplinas aplicadas de Bioprocessos

Disciplina: (PVBA-006) Biotecnologia Agroindustrial	CRÉDITOS: 4
Professor responsável: Prof. Dr. Reinaldo Gaspar Bastos	Obrigatória () Optativa (X)
Objetivos Propiciar ao aluno conhecimentos sobre cinética enzimática e microbiológica, bem como enfatizar conceitos de balanço de massa e energia aplicado à bioprocessos e tratamento biológico de resíduos agrícolas e agroindustriais.	
Ementa Monitoramento de processos enzimáticos e microbianos. Enzimologia e produção de metabólitos microbianos de interesse industrial. Cinética de processos enzimáticos e microbiológicos. Biorreatores. Sistemas com enzimas/células imobilizadas. Bioprocessos em estado sólido. Scale-up.	
Procedimentos didáticos Avaliações escritas individuais, realização de atividades e/ou apresentação de seminários a partir de temas ou artigos científicos da área de Biotecnologia Industrial.	
Forma de avaliação Avaliação dos alunos na forma de provas escritas individuais.	
Bibliografia BON, E.P.S.; FERRARA, M.A.; CORVO, M.L.; VERMELHO, A.B.; PAIVA, C.L.A.; ALENCASTRO, R.C.; COELHO, R.R.R. Enzimas em biotecnologia: produção, aplicações e mercado. Editora Interciência. 2008. 506 p.	

- DORAN, P. **Bioprocess engineering principles**. Academic Press. 2a. ed. 2013. 919 p.
- MARANGONI, A.G. **Enzyme kinetics – a modern approach**. Wiley Interscience. 2003. 248 p.
- MITCHELL, D.A.; KRIEGER, N.; BEROVIC, M. **Solid-state fermentation bioreactors - fundamentals of design and operation**. Springer. 2006. 447p.
- SCHMIDELL, W.; BORZANI, W.; AQUARONE, E.; LIMA, U.A. **Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica**. Editora Edgar Blücher. 2001. vol II, 748 p.
- STANBURY, P.F.; WHITAKER, A.; HALL, S.J. **Principles of fermentation technology**. Butterworth Heinemann. 2003. 357 p.
- TERRON, L.R. **Operações unitárias para químicos, farmacêuticos e engenheiros – fundamentos e operações unitárias do escoamento de fluidos**. LTC. 2012. 589 p.
- VITOLLO, M. (ed). **Biotecnologia farmacêutica – aspectos sobre aplicação industrial**. Blucher. 2015. 420 p.

Artigos científicos de periódicos internacionais relacionadas com os temas da disciplina.

Disciplina: (PVBA-008) Controle de Qualidade de Produtos Agroindustriais	CRÉDITOS: 4
Professor responsável: Profa. Dra. Mariana Altenhofen da Silva	Obrigatória () Optativa (X)
Objetivos Proporcionar aos alunos conhecimento sobre qualidade, inspeção e controle de qualidade. Promover o entendimento sobre os sistemas de gestão da qualidade e legislações pertinentes ao controle de qualidade de alimentos e matérias-primas agroindustriais. Abordar as técnicas e princípios tecnológicos aplicados ao controle de qualidade e segurança de alimentos, bem como conhecer e aplicar ferramentas estatísticas da qualidade.	
Ementa Histórico e importância do controle de qualidade das matérias-primas e produtos alimentícios. Definição de qualidade e controle de qualidade. Organização e atribuições do controle de qualidade em matérias-primas e produtos biotecnológicos, como alimentos e bebidas. Normas e padrões de qualidade. Noções de higiene e boas práticas de fabricação. Ferramentas da qualidade e HACCP. Controle físico-químico, microbiológico, sensorial e estatístico da qualidade.	
Procedimentos didáticos Aulas expositivas, discussão de temas em grupo, leitura de artigos, apresentação de seminários, elaboração de projeto prático e realização de visitas técnicas a indústrias de alimentos e biotecnológicas.	
Forma de avaliação A avaliação consistirá de prova escrita, apresentação de seminários e elaboração de um projeto.	

Bibliografia

- BERTOLINO, M.T. **Gerenciamento da qualidade na indústria alimentícia: ênfase na segurança dos alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 320 p.
- CARPINETTI, L.C.R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. São Paulo: Editora Atlas, 2 ed., 2012. 258 p.
- DIAS, J.; HEREDIA, L.; UBARANA, F.; LOPES, H. **Implementação de sistemas da qualidade e segurança dos alimentos**. Londrina: Midiograf II. vol. 1. 2010.
- DIAS, J.; LOPES, H.; UBARANA, F.; HEREDIA, L.; FROTA, A.C. **Implementação de sistemas da qualidade e segurança dos alimentos**. Londrina: Midiograf II. vol. 2, 2012.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Editora Champagnat, 2011. 540 p.
- GRANATO, D.; NUNES, D.S. **Análises químicas, propriedades funcionais e controle da qualidade de alimentos e bebidas: uma abordagem prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. 797 p.
- LELIEVELD, H.L.M.; HOLAH, J.T.; NAPPER, D. **Hygiene in food processing**. Philadelphia: Woodhead Publishing, 2 ed., 2014.
- MEILGARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 4 ed., 2007. 630 p.
- MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: Editora LTC, 7^oed., 2016. 530 p.
- MORTIMORE, S.; WALLACE, C. **HACCP: a practical approach**. New York: Springer, 2013. 296 p.
- SHAW, I. **Food safety: the science of keeping food safe**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2 ed., 2018. 568 p.
- TROLLER, J.A. **Sanitation in food processing**. New York: Academic Press, 1993. 497 p.
- Artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais relevantes para o tema da disciplina.

<p>Disciplina:</p> <p>(PVBA-014) Microbiologia da Fermentação Alcoólica: Fundamentos, Avanços e Perspectivas</p>	<p>CRÉDITOS: 4</p> <p>Obrigatória ()</p> <p>Optativa (X)</p>
<p>Professor responsável:</p> <p>Profa. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini</p>	
<p>Objetivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Abordar os principais aspectos relativos à microbiologia do processo fermentativo para produção de etanol, com ênfase nas técnicas e métodos microbiológicos utilizados no monitoramento, controle e a caracterização de linhagens microbianas baseada em testes morfológicos/fisiológicos e moleculares; 2- Discutir os avanços e as perspectivas na pesquisa desenvolvida no Brasil e no mundo quanto ao estudo das leveduras selecionadas e das leveduras nativas, com enfoque no metabolismo e genômica; 3- Abordar aspectos relacionados à microbiologia do processo fermentativo para produção de etanol de segunda geração, com ênfase no isolamento, seleção e caracterização de linhagens de leveduras com base no uso de hidrolisados e suas características particulares. 	
<p>Ementa</p> <p>Importância do monitoramento microbiológico. Características gerais das bactérias e leveduras que afetam diretamente o processo fermentativo. Técnicas e métodos microbiológicos para avaliação da contaminação microbiana. Identificação e caracterização de leveduras por técnicas tradicionais e moleculares. O emprego de leveduras selecionadas. Recentes avanços na pesquisa com leveduras selecionadas quanto ao metabolismo e genômica. Leveduras fermentadoras de pentoses: isolamento, caracterização e seleção de linhagens com base no uso de hidrolisados celulósicos e hemicelulósicos e suas características particulares.</p>	

Procedimentos didáticos

Serão ministradas aulas expositivas, apresentação de seminários pelos alunos, aulas práticas e leitura de artigos com apresentação da metodologia e principais resultados.

Forma de avaliação

A avaliação constará da elaboração de um projeto dentro da temática da disciplina, contendo ampla revisão bibliográfica e proposta de uma pesquisa no assunto.

Bibliografia

- AMORIM, H.V. **Fermentação alcoólica: ciência e tecnologia**. Piracicaba: Fermentec, 2005. 448 p.
- ANDRIETTA, M.G.S; ANDRIETTA, S.R.; STUPIELLO, E.N.A. Bioethanol – what has Brazil learned about yeasts inhabiting the ethanol production processes from sugar cane?. In: BERNARDES, M.A.S. (ed.). **Biofuel production – recent developments and prospects**. Rijeka: InTech, 2011. p. 67-84.
- BASSO, L.C.; BASSO, T.O.; ROCHA, S.N. Ethanol production in Brazil: the industrial process and its impact on yeast fermentation. In: BERNARDES, M.A.S. (ed.). **Biofuel production – recent developments and prospects**. Rijeka: InTech, 2011. p. 85-100.
- BASSO, T.O.; LINO, F.S.O. (2019) Clash of kingdoms: how do bacterial contaminants thrive in and interact with yeasts during ethanol production. In: BASSO, T.O.; BASSO, L.C. (ed.) **Fuel ethanol production from sugarcane**. Rijeka: IntechOpen, 2018. p.23-38.
- CECCATO-ANTONINI, S.R. **Microbiologia da fermentação alcoólica – a importância do monitoramento microbiológico em destilarias**. São Carlos; EdUFSCar, 2010. 105 p.
- CECCATO-ANTONINI, S.R.; COVRE, E.A. From baker's yeast to genetically modified budding yeasts: the scientific evolution of bioethanol industry from sugarcane. **FEMS Yeast Research**, v. 20, foaa065, 2020.
- CORTEZ, L.A.B. **Bioetanol de cana-de-açúcar – P&D para produtividade e sustentabilidade**. São Paulo: Ed. Blucher, 2010. 992 p.
- MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 1032 p.
- ROSA, C.A.; GÁBOR, P. (ed.) **Biodiversity and ecophysiology of yeasts**. Berlim: Springer, 2006. 592 p.
- TORTORA, G.J., FUNKE, B.R., CASE, C.L. **Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed, 2016. 964 p.

WALKER, G.M. **Yeast physiology and biotechnology**. Chichester: John Wiley & Sons, 1998. 362 p.

Artigos científicos pesquisados em banco de dados como Scielo e Web of Science.

<p>Disciplina:</p> <p>(PVBA-021) Compostos Bioativos e Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais</p>	<p>CRÉDITOS: 4</p> <p>Obrigatória ()</p> <p>Optativa (X)</p>
<p>Professor responsável:</p> <p>Profa. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini</p> <p>Dra. Ligiane Din Shirahigue Viani (PNPD/Capes)</p>	
<p>Objetivos</p> <p>Nortear os alunos de pós-graduação com relação às técnicas de aproveitamento de resíduos agroindustriais. Proporcionar o conhecimento atualizado sobre os possíveis mecanismos de ação dos compostos bioativos presentes nestes resíduos, bem como algumas aplicações tecnológicas destes compostos.</p>	
<p>Ementa</p> <p>Conceitos, critérios e definições. Tipos de resíduos gerados nos beneficiamentos de produtos agroindustriais. Composição destes resíduos, definições de compostos bioativos. Técnicas de aproveitamento de resíduos. Mecanismos de ações biológicas. Análises instrumentais, Espectrofotometria e Fluorimetria, Cromatografia. Compostos com atividade antioxidante e antimicrobiana presente em resíduos agroindustriais. Métodos de análise da atividade biológica destes compostos em alimentos e resíduos agroindustriais.</p>	
<p>Procedimentos didáticos</p> <p>Aulas expositivas, apresentação de seminários e aulas práticas.</p>	
<p>Forma de avaliação</p> <p>Apresentação trabalho oral (40%) + prova escrita (40%) + relatório aula prática e outras atividades (20%).</p>	

Bibliografia

- ALMEIDA-MURADIAN, L.B.; PENTEADO, M.V.C. **Vigilância sanitária: tópicos sobre legislação e análise de alimentos**. Rio de Janeiro: Guanabara Kooogan, 2007. 203 p.
- ANDRADE, E.C.B. **Análise de alimentos: uma visão química da nutrição**. São Paulo: Livraria Varela, 2006. 238 p.
- Association of Official Analytical Chemists - Official methods of analysis. 13 ed. Washington, 1980.
- ARAÚJO, J.M.A. **Química de alimentos: teoria e prática**. Viçosa: UFV, 3ed. 2006. 478 p.
- BELITZ, H.D. **Food chemistry**. New York: Springer, 3 ed. 2004. 1.070 p.
- CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: Editora UNICAMP, 2ed. 2003. 207 p.
- EGAN, H.; KIRK, R.S.; SAWYER, R. CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: Editora UNICAMP, 2a.ed. 2003. 207 p.
- MACEDO, G.A. **Bioquímica experimental de alimentos**. São Paulo: Varela, 2005. 187 p.
- NIELSEN S.S. **Food analysis**. Maryland: Springer Publishers, 4 ed. 2010. 550 p.
- OTHEOS, S. **Methods of analysis of food components and additives**. Boca Raton: CRC Press, 2005. 437 p.
- RIBEIRO, E.P.; SERAVALLI, E.A.G. **Química de alimentos**. São Paulo: Instituto Mauá de Tecnologia - Edgard Blucher, 2ed. 2007. 184 p.
- SILVA, D.J. **Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos**. Viçosa: Imprensa Universitária UFV, 3 ed. 2006, 235 p.
- VACLAVIK, V.A. **Fundamentos de ciência de los alimentos**. Zaragoza: Acribia, 2003. 485 p.
- Artigos dos periódicos: Food Chemistry, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Food composition and Analysis, Journal of Food Science, Journal of AOAC, entre outros relacionados a área de análise de alimentos.

<http://www.anvisa.gov.br>

<http://webofscience.fapesp.br>

Disciplinas vinculadas à dissertação

Disciplina: (PVBA-022) Metodologia e Redação Científica	CRÉDITOS: 2 Obrigatória (X) Optativa ()
Professor responsável: Profa. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini	
Objetivos A disciplina tem por objetivo proporcionar aos estudantes a compreensão da metodologia e redação científica e suas aplicações na elaboração de projetos de pesquisa e de artigos técnicos e científicos.	
Ementa 1. O que é metodologia científica: definição, tipos de pesquisa, procedimentos que caracterizam a metodologia científica, coleta de dados e informação. 2. Redação científica: bases, tipos e qualidade da produção, base de dados e aspectos éticos. 3. Etapas na elaboração do projeto de pesquisa. 4. Dissertação: o que é, como se faz e como se escreve. 5. Redação de artigos científicos: itens que compõem um artigo científico e principais cuidados na redação. 6. Plágio, citações e referências bibliográficas. 7. Normas para referências bibliográficas.	
Procedimentos didáticos Serão ministradas aulas expositivas sobre os tópicos da disciplina. Textos científicos distribuídos pelo professor serão avaliados pelos discentes durante a aula para análise das partes constituintes. Aos alunos será também solicitado que apresentem a proposta do projeto e do artigo perante o professor e colegas para discussão em grupo.	
Forma de avaliação Os estudantes irão elaborar um projeto de pesquisa, que pode ser o próprio projeto de mestrado, e apresentá-lo na forma escrita e oral perante o professor e os colegas. Esse será avaliado com base nas etapas que o constituem. Os estudantes entregarão ao final da disciplina um artigo	

científico escrito nas normas de um periódico escolhido, com dados experimentais reais ainda não publicados, o qual será avaliado pelo professor com base no atendimento às normas da revista selecionada, cuidado e rigor na escrita científica. Os estudantes farão exercícios para escrever adequadamente referências bibliográficas de acordo com as normas ABNT vigentes e farão análises de artigos com relação às suas partes constituintes. À todas as atividades acima serão atribuídas notas, as quais serão consideradas para atribuição do conceito final.

Cada uma dessas atividades receberá uma nota de 0 a 10 e a média final será a média aritmética das notas. As médias serão convertidas para conceito da seguinte forma: A (10 – 8,5), B (8,4 – 7,0) e C (6,9 - 6). Abaixo de 6 como média, será atribuído conceito D (Insuficiente, sem direito aos créditos).

Bibliografia

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 8. ed., 2017. 315 p.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2017. 8. ed. 254 p.

PEREIRA, M.G. **Artigos científicos: como redigir, publicar e avaliar**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 408 p.

VOLPATO, G. **Bases teóricas para redação científica**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2007. 125 p.

VOLPATO, G. **Dicas para redação científica**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 152 p.

Pesquisa em banco de dados como Scielo, Google Scholar e Web of Science.

Disciplina: (DIP-027) Scientific Writing	CRÉDITOS: 6 Obrigatória () Optativa (X)
Professor responsável: Prof. Dr. Agustin Hernández (Professor Visitante – UFSCar)	
Objetivos A disciplina tem por objetivo apresentar e discutir técnicas para melhorar a escrita acadêmica voltada para a publicação de artigos científicos além de capacitar o aluno a redigir outros tipos de textos técnicos.	
Ementa 1. Thinking Analytically (Analytical Methods, Interpretation, Argumentation). 2. Writing Analytically (Evidence, Structure, Weak Thesis Statements). 3. Reading Analytically. 4. Common Grammar and Stylistic Tools (Active and Passive Voice, Concision, Clarity, Order/Logic, Extra Tips). 5. Writing a Research Paper (Abstract and Summaries, Introduction, Material and Methods, Results as Text and Figures...). 6. Writing a Grant/Fellowship Application (Differences and Similarities with a Research Paper, Justifications...). 7. Other Pieces of Technical Writing (e.g. Cover Letters, Reviewing Articles). 8. Writing for a Wide/non-specialised Audience.	
Procedimentos didáticos As aulas serão ministradas em inglês na forma de aulas expositivas, leitura de textos e aplicação de exercícios de escrita.	
Forma de avaliação A nota final será aplicada considerando a presença dos alunos nas aulas (50%), exercícios de escrita (20%) e a elaboração de um artigo científico com base em figuras e tabelas selecionadas pelo professor (30%).	

Bibliografia

ALLEY, M. **The craft of scientific writing**. New York: Springer, 4 ed. 2018. 322 p.

PEAT, J.; ELLIOT, E.; BAUR, L.; KEENA, V. **Scientific writing: easy when you know how**. London: BMJ Books, 2008. 308 p.

ROSENWASSER, D.; STEPHEN, J. **Writing analytically**. Stamford: Cengage Learning, 6th ed. 2011. 496 p.

Disciplina vinculada à prática docente

<p>Disciplina:</p> <p>(PVBA-023) Estágio Supervisionado de Capacitação Docente em Produção Vegetal e Bioprocessos Associados (PESCD)</p>	<p>CRÉDITOS: 4</p> <p>Obrigatória (X)</p> <p>Optativa ()</p>
<p>Professor responsável:</p> <p>Profa. Dra. Sandra Regina Ceccato Antonini</p>	
<p>Objetivos</p> <p>A disciplina tem por objetivo aprimorar a formação de discentes de Pós-Graduação, oferecendo-lhes adequada preparação pedagógica, através de estágio supervisionado em atividades didáticas de graduação.</p>	
<p>Ementa</p> <p>Pretende-se nesta disciplina proporcionar ao pós-graduando possibilidade de vivenciar e participar da experiência docente, com atividades em uma disciplina de curso de graduação sob a supervisão do professor responsável pela mesma.</p> <p>As instruções para realização do estágio supervisionado encontram-se no site do PPGPVBA no link: https://www.ppgpvba.ufscar.br/pt-br/assets/arquivos/documentos/informacoes-academicas/pescd-instrucoes-e-portaria.pdf</p>	
<p>Procedimentos didáticos</p> <p>O discente interessado na realização do estágio deve escolher a disciplina de graduação de seu interesse, elaborando, juntamente com o professor responsável por esta, o Plano de Atividades do Estagiário. Nesse plano deverão estar descritas as atividades que o discente desempenhará na disciplina, respeitando o limite de horas semanais. As atividades podem envolver aulas, correção de exercícios, preparo de aulas práticas, acompanhamento dos alunos nas atividades, ou outras que fizerem parte do plano de ensino da disciplina. Ao final da disciplina o discente deverá preparar e encaminhar um relatório de atividades conforme modelo próprio.</p> <p>Os modelos do Plano de Atividades e do Relatório estão disponíveis no site do PPGPVBA em “Formulários”.</p>	

Forma de avaliação

Será atribuído conceito de A a E ao discente com base no Relatório das atividades desenvolvidas na disciplina de graduação, considerando-se os tipos de atividades desenvolvidas pelo discente e a sua avaliação quanto à participação na disciplina do ponto de vista pedagógico.

Bibliografia

Não há bibliografia indicada para essa disciplina.