



Ministério da Educação

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIODISSISTEMAS

AVARÉ

SETEMBRO/2016

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Michel Temer

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

José Mendonça Bezerra Filho

SECRETÁRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA - SETEC

Marcos Antônio Viegas Filho

REITOR DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SÃO PAULO

Eduardo Antonio Modena

PRÓ-REITOR DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Whisner Fraga Mamede

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

Paulo Fernandes Júnior

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Cynthia Regina Fischer

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Eduardo Alves da Costa

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO

Wilson de Andrade Matos

DIRETOR GERAL DO *CAMPUS* AVARÉ

Sebastião Francelino da Cruz

RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO CURSO

Núcleo Docente Estruturante (NDE), Pedagogo e Colaboradores:

| | | |
|---|----------------------------|-------|
| Adria de Souza Bentes | Professora Colaboradora | _____ |
| Alexandre Indriunas | Professor Colaborador | _____ |
| Alexandre José Romagnoli | Professor Colaborador | _____ |
| Alexandre Menezes de Camargo | NDE | _____ |
| Anderson Ribeiro Andriati | Professor Colaborador | _____ |
| André Giovanini de Oliveira Sartori | NDE | _____ |
| Andressa de Andrade | Professora Colaboradora | _____ |
| Angela Teresa Rochetti | Professora Colaboradora | _____ |
| Arejacy Antonio Sobral Silva | Professor Colaborador | _____ |
| Carolina Cunha Seidel | Pedagoga | _____ |
| Eduardo Antonio Bolla Júnior | Professor Colaborador | _____ |
| Fabio Crivelli de Avila | Professor Colaborador | _____ |
| Fabio Henrique Busquim Pereira | Professor Colaborador | _____ |
| Fernando Homem de Mello Medeiros | Professor Colaborador | _____ |
| Gabriela de Godoy Cravo Arduino | Professora Colaboradora | _____ |
| Gustavo Pio Marchesi Krall Ciniciato | Professor Colaborador | _____ |
| Hugo Antonio Lima de Souza | Professor Colaborador | _____ |
| Julio César Pissuti Damalio | NDE | _____ |
| Lívia Cristina dos Santos | Professora Colaboradora | _____ |
| Luciane de Fátima Rodrigues de Souza | Professora Colaboradora | _____ |
| Luis Carlos Scalon Cunha | Professor Colaborador | _____ |
| Marcela Pavan | NDE | _____ |
| Marcus Vinícius Maia Rodrigues | Professor Colaborador | _____ |
| Maressa de Freitas Vieira | Professora Colaboradora | _____ |
| Maria Cristina Marques | Professora Colaboradora | _____ |

| | | |
|--------------------------------|----------------------------|-------|
| Newton Tamassia Pegolo | NDE | _____ |
| Rafael Aparecido Ferreira | NDE | _____ |
| Rafael Cedric Moller Meneghini | Professor Colaborador | _____ |
| Raíssa Maria Mattos Gonçalves | Professora Colaboradora | _____ |
| Renato Antônio Cruz | Professor Colaborador | _____ |
| Rodrigo Eduardo Predolin | Professor Colaborador | _____ |
| Salatir Rodrigues Júnior | Professor Colaborador | _____ |
| Tarsila Ferraz Frezza | Professora Colaboradora | _____ |
| Vanda dos Santos Silva | Professora Colaboradora | _____ |
| Wellington Henrique Cassineli | Professor Colaborador | _____ |

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO..... | 7 |
| 1.1. IDENTIFICAÇÃO DO CAMPUS | 8 |
| 1.2. MISSÃO | 9 |
| 1.3. CARACTERIZAÇÃO EDUCACIONAL | 9 |
| 1.4. HISTÓRICO INSTITUCIONAL | 9 |
| 1.5. HISTÓRICO DO CAMPUS E SUA CARACTERIZAÇÃO..... | 11 |
| 2. JUSTIFICATIVA E DEMANDA DE MERCADO | 14 |
| 3. OBJETIVOS DO CURSO | 32 |
| OBJETIVO GERAL..... | 32 |
| OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)..... | 32 |
| 4. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO..... | 33 |
| 5. FORMAS DE ACESSO AO CURSO | 33 |
| 6. LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA | 34 |
| 7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR..... | 36 |
| 7.1. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO..... | 38 |
| 7.2. ESTRUTURA CURRICULAR | 39 |
| 7.3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO PERFIL DE FORMAÇÃO | 42 |
| 7.4. EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA | 43 |
| 7.5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 43 |
| 7.6. EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS | 44 |
| 7.6. DISCIPLINA DE LIBRAS | 45 |
| 7.7. PLANOS DE ENSINO..... | 45 |
| 8. METODOLOGIA | 171 |
| 9. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM | 171 |
| 10. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)..... | 173 |
| 11. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO..... | 174 |
| 12. ATIVIDADES DE PESQUISA | 175 |
| 13. ATIVIDADES DE EXTENSÃO | 178 |
| 14. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS..... | 180 |
| 15. APOIO AO DISCENTE..... | 181 |
| 16. AÇÕES INCLUSIVAS | 183 |
| 17. AVALIAÇÃO DO CURSO..... | 185 |
| 18. EQUIPE DE TRABALHO | 186 |
| 18.1. NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE | 186 |
| 18.2. COORDENADOR(A) DO CURSO | 187 |
| 18.3. COLEGIADO DE CURSO..... | 188 |
| 18.4. CORPO DOCENTE | 189 |
| 18.5. CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO / PEDAGÓGICO | 190 |
| 19. BIBLIOTECA | 191 |
| 20. INFRAESTRUTURA | 192 |
| 20.1. INFRAESTRUTURA FÍSICA | 195 |
| 20.2. ACESSIBILIDADE..... | 195 |
| 20.3. LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA..... | 196 |

| | |
|--|------------|
| 21.4 LABORATÓRIOS ESPECÍFICOS..... | 197 |
| 21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 207 |
| 22. MODELOS DE CERTIFICADOS E DIPLOMAS..... | 208 |

1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

NOME: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

SIGLA: IFSP

CNPJ: 10882594/0001-65

NATUREZA JURÍDICA: Autarquia Federal

VINCULAÇÃO: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC)

ENDEREÇO: Rua Pedro Vicente, 625 – Canindé – São Paulo/Capital

CEP: 01109-010

TELEFONE: (11) 3775-4502 (Gabinete do Reitor)

FACSIMILE: (11) 3775-4501

PÁGINA INSTITUCIONAL NA INTERNET: <http://www.ifsp.edu.br>

ENDEREÇO ELETRÔNICO: gab@ifsp.edu.br

DADOS SIAFI: UG: 158154

GESTÃO: 26439

NORMA DE CRIAÇÃO: Lei nº 11.892 de 29/12/2008

NORMAS QUE ESTABELECEM A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL ADOTADA NO PERÍODO: Lei Nº 11.892 de 29/12/2008

FUNÇÃO DE GOVERNO PREDOMINANTE: Educação

1.1. Identificação do Campus

NOME: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Avaré

SIGLA: IFSP - AVR

CNPJ: 10.882.594/0022-90

ENDEREÇO: Avenida Professor Celso Ferreira da Silva, 1333 – Jardim Europa

CEP: 18707-150

TELEFONES: (14) 3711-1450; (14) 3711-1465

PÁGINA INSTITUCIONAL NA INTERNET: <http://avr.ifsp.edu.br>

ENDEREÇO ELETRÔNICO: adm.avr@ifsp.edu.br

DADOS SIAFI: UG: 158582

GESTÃO: 26439

AUTORIZAÇÃO DE FUNCIONAMENTO: Portaria de criação do campus:
Portaria 1.170/MEC de 21/09/2010.

1.2. Missão

Consolidar uma práxis educativa que contribua para a inserção social, a formação integradora e a produção do conhecimento.

1.3. Caracterização Educacional

A Educação Científica e Tecnológica ministrada pelo IFSP é entendida como um conjunto de ações que buscam articular os princípios e aplicações científicas dos conhecimentos tecnológicos à ciência, à técnica, à cultura e às atividades produtivas. Esse tipo de formação é imprescindível para o desenvolvimento social da nação, sem perder de vista os interesses das comunidades locais e suas inserções no mundo cada vez mais definido pelos conhecimentos tecnológicos, integrando o saber e o fazer por meio de uma reflexão crítica das atividades da sociedade atual, em que novos valores reestruturam o ser humano. Assim, a educação exercida no IFSP não está restrita a uma formação meramente profissional, mas contribui para a iniciação na ciência, nas tecnologias, nas artes e na promoção de instrumentos que levem à reflexão sobre o mundo, como consta no PDI institucional.

1.4. Histórico Institucional

O primeiro nome recebido pelo Instituto foi o de Escola de Aprendizes e Artífices de São Paulo. Criado em 1910, inseriu-se dentro das atividades do governo federal no estabelecimento da oferta do ensino primário, profissional e gratuito. Os primeiros cursos oferecidos foram os de tornearia, mecânica e eletricidade, além das oficinas de carpintaria e artes decorativas.

O ensino no Brasil passou por uma nova estruturação administrativa e funcional no ano de 1937 e o nome da Instituição foi alterado para Liceu Industrial de São Paulo, denominação que perdurou até 1942. Nesse ano, através de um Decreto-Lei, introduziu-se a Lei Orgânica do Ensino Industrial, refletindo a decisão governamental de realizar profundas alterações na organização do ensino técnico.

A partir dessa reforma, o ensino técnico industrial passou a ser organizado como um sistema, passando a fazer parte dos cursos reconhecidos pelo Ministério da Educação. Um Decreto posterior, o de nº 4.127, também de 1942, deu-se a criação

da Escola Técnica de São Paulo, visando a oferta de cursos técnicos e de cursos pedagógicos.

Esse decreto, porém, condicionava o início do funcionamento da Escola Técnica de São Paulo à construção de novas instalações próprias, mantendo-a na situação de Escola Industrial de São Paulo enquanto não se concretizassem tais condições. Posteriormente, em 1946, a escola paulista recebeu autorização para implantar o Curso de Construção de Máquinas e Motores e o de Pontes e Estradas.

Por sua vez, a denominação Escola Técnica Federal surgiu logo no segundo ano do governo militar, em ação do Estado que abrangeu todas as escolas técnicas e instituições de nível superior do sistema federal. Os cursos técnicos de Eletrotécnica, de Eletrônica e Telecomunicações e de Processamento de Dados foram, então, implantados no período de 1965 a 1978, os quais se somaram aos de Edificações e Mecânica, já oferecidos.

Durante a primeira gestão eleita da instituição, após 23 anos de intervenção militar, houve o início da expansão das unidades descentralizadas – UNEDs, sendo as primeiras implantadas nos municípios de Cubatão e Sertãozinho.

Já no segundo mandato do Presidente Fernando Henrique Cardoso, a instituição tornou-se um Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), o que possibilitou o oferecimento de cursos de graduação. Assim, no período de 2000 a 2008, na Unidade de São Paulo, foi ofertada a formação de tecnólogos na área da Indústria e de Serviços, além de Licenciaturas e Engenharias.

O CEFET-SP transformou-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) em 29 de dezembro de 2008, através da Lei nº11.892, sendo caracterizado como instituição de educação superior, básica e profissional.

Nesse percurso histórico, percebe-se que o IFSP, nas suas várias caracterizações (Escolas de Artífices, Liceu Industrial, Escola Industrial, Escola Técnica, Escola Técnica Federal e CEFET), assegurou a oferta de trabalhadores qualificados para o mercado, bem como se transformou numa escola integrada no nível técnico, valorizando o ensino superior e, ao mesmo tempo, oferecendo oportunidades para aqueles que não conseguiram acompanhar a escolaridade regular.

Além da oferta de cursos técnicos e superiores, o IFSP – que atualmente conta com 37 *campi* e 1 *Núcleo Avançado*– contribui para o enriquecimento da cultura, do empreendedorismo e cooperativismo e para o desenvolvimento socioeconômico da região de influência de cada *campus*. Atua também na pesquisa aplicada destinada à elevação do potencial das atividades produtivas locais e na democratização do conhecimento à comunidade em todas as suas representações.

1.5. Histórico do *Campus* e sua caracterização

O Campus de Avaré iniciou suas atividades no 1º semestre de 2011, em legalidade com a portaria ministerial de abertura nº 1.170, de 21 de setembro de 2010.

Em fase de expansão, o IFSP - Campus Avaré está instalado numa área de aproximadamente 30,5 mil m², contando com uma infraestrutura de laboratórios de informática; laboratórios de eventos; laboratórios de química, microbiologia e processamento de alimentos, laboratórios de mecatrônica, além de salas de aulas, espaços da administração, secretaria escolar, biblioteca, orientação pedagógica e área de alimentação. No presente momento, está ocorrendo a construção de 6 salas de aulas, 6 laboratórios didáticos e um ginásio poliesportivo, previstos no plano de expansão do Campus e com previsão de conclusão em Fevereiro de 2017.

O IFSP *Campus Avaré* conta 97 servidores, sendo 39 técnico-administrativos, 58 professores efetivos (informação atualizada em Fevereiro de 2016). Devido às funções de Diretor Geral, Gerente Adjunto Educacional e dois afastamentos de professores para capacitação, o *Campus Avaré* tem no momento 4 professores substitutos em exercício. Quanto ao espaço físico, o *Campus* conta com nove salas de aula, oito laboratórios, cantina, auditório, sala de apoio pedagógico, sala de manutenção, sala de tecnologia, sala de professores, duas salas de reunião, duas salas de coordenações, sala de monitoria, sala de diretoria, secretaria e três salas de administrativos, com área construída total de aproximadamente 12 mil m².

No primeiro semestre de 2016, o Campus Avaré ofertou 320 vagas para sete turmas, das quais: três turmas dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio (Agroindústria, Mecatrônica e Lazer), três turmas de Cursos Técnicos Concomitantes (Mecânica, Eventos e Agroindústria), duas turmas de Ensino Superior (Licenciatura em Ciências Biológicas e Tecnólogo em Agronegócio).

Todo início de ano letivo, são realizadas atividades de integração dos alunos ingressantes, na chamada “Semana de Integração”. Nesta semana são realizadas palestras de apresentação dos conteúdos dos cursos e das áreas de atuação profissional, além de esclarecimentos acerca de regras e procedimentos da vida acadêmica dentro do Instituto. Atividades lúdicas e pedagógicas também são desenvolvidas, tais como oficinas, dinâmicas de grupo, exibição de filmes e palestras motivacionais. É frequente o convite a palestrantes já atuantes nas áreas de formação oferecidas no campus para falar aos alunos das necessidades de capacitação profissional de acordo com demandas do mercado de trabalho.

Apesar de ser um *Campus* novo, sempre tem aderido e se engajado nos programas e propostas que lhe são oferecidos. Entre 2012 e 2014, o Campus Avaré do IFSP ofertou 42 turmas do Programa Nacional Mulheres Mil e Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC. Em 2014, o Mulheres Mil foi incorporado pelo Pronatec e foram ofertadas duas turmas que contemplaram 40 mulheres em situação de vulnerabilidade social. Os Programas Sociais auxiliam muito o Campus em sua aproximação com a comunidade, trazendo-a para dentro do ambiente escolar, aumentando a sua visibilidade e propiciando elevação das inscrições nos cursos técnicos oferecidos no Campus, tanto dos egressos dos programas sociais como de seus familiares e conhecidos. Estes programas constituem-se de ferramentas imprescindíveis de inclusão e aproximação do IFSP à comunidade atendida, construindo conjuntamente uma base sólida para a permanência do IFSP na Região e atendimento às suas necessidades.

Ainda com o intuito de divulgar a Instituição e torná-la conhecida pelo público em geral, o espaço do campus sempre é cedido para a realização de eventos de cunho não comercial e de interesse público.

O ano de 2015 foi marcado por uma grande movimentação no campo educacional, com a chegada dos novos docentes, e nas ações de extensão, de pesquisa e inovação. Diversos eventos foram ofertados durante este ano, destacando-se as palestras: Ensino de Zoologia e educação ambiental por meio da prática; Experiências no ensino de botânica para licenciatura; Abuso e pedofilia relacionando adolescentes e os crimes cibernéticos; Decoração com malhas tensionadas; Empreendedorismo. Foram ofertados dois ciclos de debates e um minicurso: I ciclo de debates sobre o uso da informação genômica no estudo de interação genótipo-ambiente; I Ciclo de Debates “a Diversidade na Escola”; o Minicurso sobre pastagens;

e a I Semana da Diversidade do *Campus Avaré*: Diálogos Abertos. Participação em eventos de destaque na região: Campanha de cadastro de doadores de medula óssea; Semana do Meio Ambiente; III A comunidade e a pessoa com deficiência; Feira da Agricultura Familiar - Agrifam.

Atualmente, há três projetos de pesquisa em desenvolvimento no *Campus Avaré*, todos contemplados com financiamento pelo CNPq:

- Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica do IFSP - *Campus Avaré* (com início em 2013);

- Tecnologias aplicadas à produção de sementes e mudas no desenvolvimento da Agroecologia com produtores rurais do município de Avaré e região (com início em 2016);

- Programa de melhoramento genético de precisão em bovinos da raça Nelore (com início em 2015).

Os pesquisadores (2 docentes) e alunos bolsistas (4 discentes) do Núcleo de Agroecologia e Produção Orgânica do IFSP - *Campus Avaré*, participaram do Fórum de Ciência e Sociedade no *Campus Agro-Ambiental* de Arrás, na França. Este Fórum é realizado pelo Ministério da Agricultura, Agroalimentar e Floresta da França (MAAF) e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

Os servidores participaram de diversos eventos de difusão de tecnologia, de projetos de pesquisa e extensão, e culturais, tais como: III Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica (Recife/PE); 8º Congresso de Extensão Universitária da Unesp; II Congresso de Extensão do IFSP e II Mostra de Arte e Cultura (Catanduva/SP); Jogos dos Institutos Federais (etapa Sudeste e etapa Nacional); I Congresso de Educação Profissional e Tecnológica do IFSP - Concept (Sertãozinho/SP); 6º Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP - Cintec (Itapetininga/SP); Fórum Ciência e Sociedade (Arrás/França). Ainda foram desenvolvidas ações como: Dia do Desafio - 2015; e Leitura dramática "Luiz Gama ou o Diabo Coxo". Além de realizar a 5ª Semana Tecnológica do IFSP – *Campus Avaré*.

Houve um aumento significativo na quantidade de projetos de Ensino, Extensão, Pesquisa e Iniciação Científica, além de projetos voluntários de extensão como: Grupo IFSP Maternidade; Coleção de forrageiras do IFSP *Campus Avaré*; e Projeto de Leitura.

As ações inclusivas de Auxílio ao Estudante foram expandidas, assim como a atuação do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais

Específicas – Napne. O *Campus* Avaré possui participação ativa, com servidores compondo as comissões centrais, no Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros e Indígenas – Neabi, no Conselho de Extensão - Conex e na Comissão Interna de Supervisão do Plano de Carreira dos Cargos de Técnicos-Administrativos em Educação - Cista.

2. JUSTIFICATIVA E DEMANDA DE MERCADO

INTRODUÇÃO

A velocidade crescente de implantação de inovações tecnológicas e os avanços científicos têm causado mudanças estruturais na sociedade contemporânea e nas funções econômicas e sociais que constituem o desenvolvimento do mercado de trabalho e das condições de exercício profissional. Tais circunstâncias impõem uma tendência de formação de profissionais com base sólida, que deverão atuar em cenários múltiplos, não só enfrentando os desafios imediatos, mas também estando preparado para situações futuras, incluindo cenários significativamente diferentes do atual, visto que os desafios e transformações são constantes no campo da ciência e tecnologia.

Dentro desta perspectiva, insere-se o curso de Bacharelado em Engenharia de Biosistemas, voltado para o estudo dos sistemas complexos que caracterizam a produção sustentada de alimentos, fibras e energia, mediante o uso de tecnologias inovadoras. Desta forma, ele projeta sistemas que beneficiam a produção no campo, de maneira produtiva e sustentável. A Engenharia de Biosistemas surge como uma modernização, ampliação e integração dos estudos em Engenharia Agrônômica, Agrícola, de Controle e Automação e de Alimentos, englobando os aspectos biológicos e as estruturas e equipamentos relacionados à produção e ao beneficiamento, processamento ou tratamento dos produtos agropecuários. Portanto, nesta grande área estão incluídos os estudos de produtos de origem animal e vegetal, além de micro-organismos responsáveis por fermentações e tratamentos de efluentes. Para que este sistema biológico seja estudado é necessário um suporte em outras áreas da Engenharia como energia, estruturas, eletricidade, automação e agricultura de precisão.

Nesta perspectiva, o Engenheiro de Biosistemas trabalha promovendo soluções de engenharia, principalmente instrumentação, automação e precisão, para sistemas que envolvam fatores biológicos, tais como as etapas da cadeia de produção vegetal e animal, energia, biocombustíveis e gestão de resíduos na agroindústria,

além de serviços de consultoria, administração de projetos em diversas áreas, análise de políticas, entre outros. Apesar de atualmente outros profissionais desenvolverem estas funções, a tendência mundial é que a Engenharia de Biosistemas suceda os demais cursos que abordam Engenharia juntamente com a Biologia, promovendo uma formação mais abrangente e permitindo que os bacharéis tenham uma visão completa de diferentes biosistemas e suas integrações. Observando essa tendência, o IFSP – *campus* Avaré propõe este projeto Político Pedagógico como resultado concreto de discussões e consulta dos representantes de todos os segmentos da comunidade que fizeram parte do Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2014-2018. A justificativa para a demanda é o fato de que o Brasil carece de Engenheiros, principalmente aqueles com vocação para a produção de alimentos e bens de origem biológica, sendo nosso país apontado por fontes internacionais como o “Celeiro do mundo” a partir de 2020.

Atualmente inexitem dados consistentes sobre o número de engenheiros necessários para o atual estágio de desenvolvimento do país, entre outros motivos, porque muitos desses profissionais não são contratados como engenheiros, o que dificulta os levantamentos estatísticos. Contudo, em agosto de 2010, durante seminário realizado na sede da Confederação Nacional da Indústria (CNI), foi divulgado que, para atender à demanda atual, seria necessário formar 60 mil engenheiros por ano. Isso corresponderia a formar um engenheiro para cada 3.200 habitantes, o que colocaria o Brasil no mesmo patamar de países desenvolvidos. Durante o Congresso Mundial de Engenheiros realizado em Brasília em 2008, foi divulgado que os Estados Unidos necessitaria de 100 mil novos engenheiros por ano, segundo a **Carta IEDI** (Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Institucional) n. 424 - **A Formação de Engenheiros no Brasil: Desafio ao Crescimento e à Inovação**. As principais conclusões acerca da situação da engenharia no Brasil são as seguintes:

1) Há uma forte e crescente demanda por profissionais de Engenharia no Brasil, que é detectado não pelos estudos econômicos mais gerais, em função das metodologias adotadas, mas pelo dia-a-dia das empresas e de suas dificuldades concretas no mercado de trabalho;

2) A formação em Engenharia tem um impacto amplo sobre muito setores e atividades e não se restringe apenas às atividades típicas de Engenharia de cada setor/atividade;

3) Esse problema está relacionado à deficiência quantitativa da formação de engenheiros, em especial na graduação, mas muito possivelmente também se relaciona com a qualidade dos egressos em Engenharia;

4) A situação brasileira em termos de engenheiros por habitantes é especialmente precária e insustentável comparativamente a qualquer outro país desenvolvido ou no mesmo estágio de desenvolvimento do Brasil.

HISTÓRICO

O Bacharelado em Engenharia de Biosistemas surgiu no início deste século nos Estados Unidos da América e os primeiros cursos em nível de graduação foram os das Universidades do Tennessee, de Kentucky, da Califórnia (Davis) e do Arizona. Rapidamente a Engenharia de Biosistemas chegou ao Canadá e à Europa. No Brasil, recentemente, a Universidade de São Paulo (USP) criou em seu Campus de Pirassununga o primeiro curso de graduação em Engenharia de Biosistemas do País, iniciando suas atividades no primeiro semestre de 2009. Ressalta-se que antes do curso de Graduação da USP, a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) já ofertava em nível de Pós-graduação Lato Sensu em Engenharia de Biosistemas. A Universidade Federal de Campina Grande teve o curso de Bacharelado em Engenharia de Biosistemas aprovado em 2009; a Universidade Federal de São João del-Rei teve seu curso de Bacharelado Interdisciplinar em Biosistemas – vinculado aos cursos de Engenharia Agrônômica e Engenharia de Alimentos – aprovado em 2012. No estado de São Paulo, a UNESP iniciou a oferta do curso em 2014, no Campus de Tupã, percebendo as possibilidades de demanda por esse novo perfil profissional. Desta forma, o Campus Avaré do IFSP será o quarto curso a ser oferecido no Brasil, aproveitando uma conjunção perfeita de vocação regional e perfil de profissionais já disponíveis.

A Engenharia de Biosistemas surgiu como uma engenharia associada aos sistemas de informação, pois a grande evolução tecnológica na cadeia de produção de alimentos e fibras assim o permitiu. Termos como agricultura e zootecnia de precisão, rastreabilidade, qualidade total e sustentabilidade que eram pouco usuais no final do século XX estão hoje incorporados no processo produtivo através de aplicações bem concretas, de que o setor agrícola começa a se beneficiar, sendo um dos exemplos mais evidentes a rastreabilidade de produtos de origem animal e vegetal apoiada por GPS, os sistemas automáticos de controle climático de

instalações pecuárias e de estufas, a alimentação diferenciada em instalações pecuárias de acordo com a necessidade de cada animal, a geração e cogeração de energia através do reaproveitamento de produtos agropecuários e o reuso da água. Esta tendência atual da cadeia de produção de alimentos, fibras, bioenergia e biomateriais exige um técnico com um perfil sólido em tecnologia e com um grande conhecimento nos sistemas produtivos.

Esta abordagem já foi adotada pelos Estados Unidos (Arizona State University, Clemson University, Michigan State University, Oklahoma State University, University of California – Davis, University of Kentucky), pelo Canadá (Daltech Dalhousie University, University of Manitoba) e começa a dar seus primeiros passos na Europa (University College of Dublin).

A política internacional mais relevante, associada aos estudos da Engenharia de Biosistemas, foi desenvolvida nos Estados Unidos e no Canadá em 2003 pelas Sociedades Americana (ASAE - American Society of Agricultural Engineers) e Canadense (CSAE - Canadian Society of Agricultural Engineering) de Engenheiros Agrícolas. Na Europa, a Engenharia de Biosistemas é suportada atualmente pela rede internacional da “European Society of Agricultural Engineers” (EurAgEng) denominada “University Studies of Agricultural Engineering in Europe” (USAEE-TN) que congrega 31 instituições de 27 países e que está trabalhando no estabelecimento de currículos mínimos para a Engenharia Agrícola e a Engenharia de Biosistemas na Europa, e que procura ajustar os currículos tradicionais da Engenharia Agrícola ou Agronômica e da Engenharia de Biosistemas ao tratado de Bolonha.

Para a elaboração deste PPC, foram consultadas as informações de diversos cursos ao redor do mundo:

- a) No Brasil: Universidade de São Paulo (USP), Universidade de São João del-Rei, Universidade de Pelotas, Universidade Federal de Campina Grande e Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”
- b) Nos Estados Unidos da América: University of Kentucky, Arizona State University, Oklahoma State University e Michigan State University.
- c) No Canadá: University of Manitoba

Tradicionalmente a Engenharia Agrícola ou Agronômica esteve relacionada com a proteção do ambiente e a preservação dos recursos naturais (conservação do solo; gestão eficiente da água; gestão de resíduos; preservação de habitats naturais; etc.). Este campo tradicional da Engenharia Agrícola ou Agronômica está agora a

evoluir para um campo designado como Engenharia de Biosistemas, que integra as ciências da Engenharia e do Projeto com as Ciências Biológicas, Ambientais e Agronômicas aplicadas, alargando assim o âmbito de aplicação das ciências da engenharia não só a questões agronômicas, mas também às ciências biológicas em geral, incluindo nestas as ciências agronômicas. Em resumo, enquanto que a Engenharia Agrícola/Agronômica aplica ciências da engenharia às atividades agronômicas, a Engenharia de Biosistemas estende estas aplicações das ciências da engenharia a todos os organismos vivos, dando uma visão sistêmica e atualizada das tecnologias disponíveis. Esse curso emergiu nos Estados Unidos e Europa justamente como uma proposta inovadora com o objetivo de suprir as lacunas evidenciadas nos currículos dos cursos de Engenharia Agrícola tradicionais. Nos últimos anos, diversos países da Europa vivenciam esta experiência como, Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Portugal, Reino Unido, Turquia, entre outros, o que possibilitou a criação de grupos de trabalhos temáticos (USAEE-TN, ERABEE-TN) para efetivar a realização da transição e reestruturação dos programas tradicionais da Engenharia Agrícola rumo a uma nova proposta educacional de alto nível, envolvendo conhecimentos básicos da engenharia, ciências agrárias, ciências biológicas, ciências ambientais e zootecnia, ampliando o escopo das áreas de estudo para uma proposta inovadora, a Engenharia de Biosistemas.

INSERÇÃO REGIONAL DO CURSO

A Cidade de Avaré esta localizada na região sudoeste paulista, atualmente com cerca de 90 mil habitantes, é o principal centro político, agropecuário e estudantil do Vale do Paranapanema e está entre as 50 cidades de porte médio do Estado de São Paulo. Localizada na chamada região sorocabana, possui um grande potencial agrícola e turístico garantido pelos abundantes recursos hídricos, além de ter boa parte de suas divisas banhada pela represa Jurumirim. O município de Avaré também é abastecido pelos rios Paranapanema, Pardo, Novo e Lajeado. Fica no planalto ocidental paulista, geologicamente formado no período Cretáceo Superior.¹

A cidade de Avaré está sobre o aquífero Guarani e dispõe de recursos hídricos superficiais.

¹ Prefeitura Municipal de Avaré - <http://www.prefeituraavare.sp.gov.br/portal/cidade/3/Avar%C3%A9-em-n%C3%BAmeros>

A vegetação de Avaré – onde predomina transição entre cerrado e resíduos da mata atlântica – é formada principalmente de extensas pastagens. A principal atividade econômica é a pecuária, seguida de diversas culturas agrícolas.

Na economia, predomina a pecuária leiteira e a produção de grãos (soja e trigo). A cana-de-açúcar começa a despontar. O mesmo se dá no setor industrial, com a instalação de usinas de açúcar e álcool.

Com relação ao setor agropecuário, o Levantamento Estatístico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apresentou as seguintes estimativas de produção agropecuária do município de Avaré (Tabela 1 a 9).

Tabela 1. Condições dos produtores segundo Censo agropecuário do município de Avaré

| Condição do produtor | Nº de estabelecimentos | Área dos estabelecimentos (ha) |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Proprietário individual | 567 | 38.669 |
| Condomínio | 38 | 6.264 |
| Sociedade anônima | 116 | 45.652 |
| Instituição pública | 3 | 129 |
| Governo | 3 | 1.493 |
| Proprietário (familiar) | 656 | 77.908 |
| Assentado | 1 | - |
| Arrendatário | 57 | 13.629 |
| Ocupante | 14 | 858 |
| TOTAL | 1455 | 184.602 |
| Utilização de terras | Nº de estabelecimentos | Área dos estabelecimentos (ha) |
| Lavouras permanentes | 196 | 10.163 |
| Lavouras temporárias | 296 | 16.128 |
| Lavouras/forageiras para corte | 347 | 1230 |
| Pastagens naturais | 446 | 18.997 |
| Pastagens degradada | 16 | 1.141 |
| Pastagens em boas condições | 242 | 20.040 |

| | | |
|---------------------------|-----|-------|
| Matas/florestas naturais | 363 | 9.420 |
| Matas/florestas plantadas | 70 | 7.031 |
| Sistemas agroflorestais | 7 | 116 |

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 2. Produção Pecuária no Município de Avaré (2014)

| Descrição | Quantidade | Unidade |
|---|-------------------|----------------|
| Bovino - efetivo dos rebanhos | 44.725 | Cabeças |
| Equino - efetivo dos rebanhos | 2.605 | Cabeças |
| Bubalino - efetivo dos rebanhos | 81 | Cabeças |
| Suíno - total - efetivo dos rebanhos | 655 | Cabeças |
| Suíno - matrizes de suínos - efetivo dos rebanhos | 55 | Cabeças |
| Caprino - efetivo dos rebanhos | 150 | Cabeças |
| Ovino - efetivo dos rebanhos | 3.100 | Cabeças |
| Galináceos - total - efetivo de rebanhos | 1.177.476 | Cabeças |
| Galináceos - galinhas - efetivo dos rebanhos | 956.845 | Cabeças |
| Vacas ordenhadas – quantidade | 3.688 | Cabeças |
| Ovinos tosquiados - quantidade | 672 | Cabeças |
| Ovos de galinha - produção – quantidade | 19.488 | Mil dúzias |
| Mel de abelha - produção – quantidade | 2.815 | kg |
| Lã - produção – quantidade | 1.250 | kg |
| Aquicultura - Tilápia - produção – quantidade | 21.000 | kg |
| Aquicultura - Alevinos - produção – quantidade | 127 | Milheiros |

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

Tabela 3. Produção das Lavouras Permanentes no Município de Avaré (2014)

| Descrição | Quantidade | Unidade |
|------------------|-------------------|----------------|
|------------------|-------------------|----------------|

| | | |
|---|---------|-----------|
| Abacate - Quantidade produzida | 627 | toneladas |
| Banana (cachos) - Quantidade produzida | 7.800 | toneladas |
| Café (em grão) Total - Quantidade produzida | 509 | toneladas |
| Café (em grão) Arábica - Quantidade produzida | 509 | toneladas |
| Caqui - Quantidade produzida | 178 | toneladas |
| Goiaba - Quantidade produzida | 400 | toneladas |
| Laranja - Quantidade produzida | 117.504 | toneladas |
| Limão - Quantidade produzida | 180 | toneladas |
| Maracujá - Quantidade produzida | 528 | toneladas |
| Palmito - Quantidade produzida | 480 | toneladas |
| Pêssego - Quantidade produzida | 220 | Toneladas |
| Tangerina - Quantidade produzida | 1.098 | toneladas |

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

Tabela 4. Produção das Lavouras Temporárias no Município de Avaré (2007)

| Descrição | Quantidade | Unidade |
|---|-------------------|----------------|
| Algodão herbáceo (em caroço) - Quantidade produzida | 172 | Tonelada |
| Arroz (em casca) - Quantidade produzida | 119 | Tonelada |
| Feijão (em grão) - Quantidade produzida | 1.229 | Tonelada |
| Milho (em grão) - Quantidade produzida | 22.686 | Tonelada |
| Soja (em grão) - Quantidade produzida | 5.830 | Tonelada |
| Triticale (em grão) - Quantidade produzida | 3.380 | Tonelada |

Fonte : IBGE - Produção Agrícola Municipal – 2008

Tabela 5. Produtos da Silvicultura no Município de Avaré (2007)

| Produtos da Silvicultura | Quantidade produzida |
|---|-----------------------------|
| Lenha | 52.300 m ³ |
| Madeira em tora | 200.00 m ³ |
| Madeira em tora para papel e celulose | 160.000 m ³ |
| Madeira em tora para outras finalidades | 40.00 m ³ |
| Resina | 405 toneladas |

Fonte: IBGE – extração vegetal e silvicultura– 2008

Além dos dados apresentados pelo IBGE, é relevante também citar os dados agropecuários apresentados pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (CATI/IEA), através do Projeto LUPA - Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo. Essas informações mostram que não só o município de Avaré, mas também toda a região ao seu entorno apresentam características fortemente agropecuárias, com uma diversidade de produção de grande importância econômica.

As tabelas a seguir apresentam os dados agrícolas, de exploração animal e infraestrutura, respectivamente. Vale ressaltar que os dados apresentados abrangem toda a região de Avaré, composta também pelos municípios adjacentes, que apresentam oportunidades de trabalho para os futuros profissionais.

Tabela 6. Área cultivada, Escritório de Desenvolvimento Regional de Avaré, Estado de São Paulo, 2007/2008 (em hectares)

| Cultura | Nº de UPAS | Mínimo | Média | Máximo | Total |
|--|-------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| Braquiária | 6,135 | 0,1 | 37,5 | 3.126,3 | 229.933,5 |
| Milho | 2.292 | 0,1 | 31,7 | 10.000,0 | 72.664,2 |
| Cana-de-Açúcar | 1.666 | 0,1 | 41,7 | 2.664,5 | 69.538,8 |
| Eucalipto | 1.581 | 0,1 | 24,2 | 3.888,0 | 38.272,5 |
| Laranja | 84 | 0,1 | 290,9 | 7.768,3 | 24.435,5 |
| Feijão | 571 | 0,1 | 42,6 | 413,7 | 24.329,5 |
| Soja | 213 | 2,4 | 92,1 | 558,8 | 19.613,8 |
| Pinus | 89 | 0,1 | 172,1 | 3.648,3 | 15.312,6 |
| Algodão | 29 | 22,5 | 386,1 | 7.000,0 | 11.197,0 |
| Café | 929 | 0,1 | 8,3 | 458,0 | 7.682,4 |
| Trigo | 89 | 3,6 | 84,7 | 530,0 | 7.537,2 |
| Colonião | 71 | 1,0 | 27,6 | 200,0 | 1.957,2 |
| Gramas | 123 | 0,1 | 14,8 | 162,0 | 1.823,6 |
| Capim-jaraguá | 37 | 1,8 | 40,4 | 368,0 | 1.493,2 |
| Batata-inglesa (ou batata, ou batatinha) | 14 | 14,5 | 106,5 | 363,0 | 1.491,6 |
| Banana | 64 | 0,1 | 13,7 | 204,3 | 873,8 |
| Triticale | 10 | 3,6 | 66,2 | 275,0 | 662,3 |
| Mandioca | 202 | 0,1 | 3,1 | 84,7 | 619,6 |
| Capim-napier (ou capim-elefante) | 458 | 0,1 | 1,3 | 20,0 | 608,4 |
| Milho-silagem | 37 | 2,0 | 16,2 | 72,6 | 598,4 |
| Sorgo | 20 | 1,2 | 29,5 | 80,0 | 590,4 |
| Pêssego | 30 | 0,5 | 11,3 | 40,0 | 339,0 |
| Melancia | 19 | 1,0 | 9,5 | 24,2 | 180,3 |

| Cultura | Nº de UPAS | Mínimo | Média | Máximo | Total |
|-----------------------------------|------------|--------|-------|--------|-------|
| Ameixa | 16 | 0,5 | 10,0 | 50,0 | 159,7 |
| Acerola (ou cerejas-das-antilhas) | 2 | 2,0 | 76,3 | 150,5 | 152,5 |
| Abacate | 7 | 0,5 | 21,5 | 70,0 | 150,7 |
| Nectarina | 20 | 2,0 | 7,5 | 23,4 | 149,1 |
| Abóbora (ou jerimum) | 23 | 0,1 | 5,8 | 33,4 | 132,3 |

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA

Tabela 7. Explorações Animais, Escritório de Desenvolvimento Regional de Avaré, Estado de São Paulo, 2007/2008

| Item | Unidade | Nº de UPAS | Mínimo | Média | Máximo | Total |
|--|----------------|------------|--------|---------|---------|-----------|
| Bovinocultura de corte | Cabeças | 1.406 | 1,0 | 127,1 | 3.180,0 | 178.637 |
| Bovinocultura de leite | Cabeças | 1.054 | 1,0 | 24,7 | 600,0 | 26.033 |
| Bovinocultura mista | Cabeças | 3.214 | 1,0 | 31,0 | 1.500,0 | 99.498 |
| Bubalinocultura | Cabeças | 12 | 1,0 | 34,5 | 280,0 | 414,0 |
| Apicultura | Colmeias | 15 | 1,0 | 32,7 | 380,0 | 491,0 |
| Asininos e muares | Cabeças | 630 | 1,0 | 1,8 | 31,0 | 1.104 |
| Avestruz e ema | Cabeças | 8 | 1,0 | 139,8 | 900,0 | 1.118 |
| Avicultura de corte | cab./ano | 139 | 1,0 | 9.771,3 | 288.000 | 1.358.214 |
| Avicultura ornamental/decorativa/exótica | Cabeças | 380 | 1,0 | 32,0 | 200,0 | 12.152 |
| Avicultura para ovos | Cabeças | 484 | 1,0 | 2.572,5 | 500.000 | 1.245.079 |
| Caprinocultura | Cabeças | 90 | 1,0 | 17,4 | 180,0 | 1.570 |
| Codornicultura | Cabeças | 1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Cunicultura | Cabeças | 11 | 1,0 | 28,7 | 70,0 | 316,0 |
| Equinocultura | Cabeças | 2.977 | 1,0 | 3,7 | 320,0 | 10.879 |
| Helicicultura | Viveiros | 2 | 4,0 | 11,0 | 18,0 | 22,0 |
| Javalis | Cabeças | 1 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Minhocultura | Canteiros | 6 | 1,0 | 6,3 | 30,0 | 38,0 |
| Ovinocultura | Cabeças | 287 | 1,0 | 48,3 | 1.720 | 13.873 |
| Piscicultura, área de tanques | m ² | 35 | 1,0 | 4.756 | 50.100 | 166.472 |
| Ranicultura | girinos/ano | 2 | 15,0 | 25,0 | 35,0 | 50,0 |
| Sericicultura (larvas) | gramas/ano | 12 | 2,0 | 126,5 | 250,0 | 1.518 |
| Suinocultura | cabeças | 900 | 1,0 | 231,4 | 41.970 | 208.286 |
| Outra exploração animal | cabeças | 4 | 2,0 | 8,5 | 20,0 | 34,0 |

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

Tabela 8. Máquinas, Implementos e Benfeitorias, Escritório de Desenvolvimento Regional de Avaré, Estado de São Paulo, 2007/2008

| Item | Unidade | N. de UPA S | Mínimo | Média | Máximo | Total |
|---|---------|-------------|--------|-------|--------|-------|
| Arado comum (Bacia, Aiveca) | Unidade | 1.214 | 1,0 | 1,2 | 8,0 | 1.422 |
| Arado escarificador | Unidade | 349 | 1,0 | 1,2 | 5,0 | 428 |
| Arado subsolador | Unidade | 330 | 1,0 | 1,2 | 6,0 | 388 |
| Batedeira de cereais | Unidade | 336 | 1,0 | 1,2 | 6,0 | 409 |
| Câmara fria | Unidade | 19 | 1,0 | 2,6 | 11,0 | 50 |
| Carregadeira de cana | Unidade | 32 | 1,0 | 2,3 | 20,0 | 74 |
| Colhedeira acoplada | Unidade | 112 | 1,0 | 1,2 | 4,0 | 135 |
| Colhedeira automotriz | Unidade | 101 | 1,0 | 1,4 | 4,0 | 141 |
| Computador | Unidade | 92 | 1,0 | 2,2 | 25,0 | 202 |
| Conjunto de irrigação autopropelido | Unidade | 53 | 1,0 | 1,6 | 6,0 | 86 |
| Conjunto de irrigação convencional | Unidade | 171 | 1,0 | 1,3 | 6,0 | 219 |
| Conjunto de irrigação pivô central | Unidade | 154 | 1,0 | 2,1 | 12,0 | 323 |
| Conjunto de irrigação gotejamento/microaspersão | Unidade | 77 | 1,0 | 1,5 | 20,0 | 118 |
| Conjunto de fenação | Unidade | 52 | 1,0 | 1,1 | 3,0 | 59 |
| Desintegrador de palha (Plantio Direto) | Unidade | 40 | 1,0 | 1,2 | 3,0 | 46 |
| Desintegrador, pegador, triturador | Unidade | 2.114 | 1,0 | 1,1 | 4,0 | 2.304 |
| Distribuidor de calcário | Unidade | 359 | 1,0 | 1,1 | 5,0 | 406 |
| Ensiladeira | Unidade | 330 | 1,0 | 1,1 | 3,0 | 361 |
| Grade aradora (tipo romi) | Unidade | 673 | 1,0 | 1,2 | 16,0 | 833 |
| Grade niveladora | Unidade | 1.246 | 1,0 | 1,2 | 10,0 | 1.449 |
| Implementos para tração animal | Unidade | 893 | 1,0 | 2,1 | 20,0 | 1.869 |
| Maquina de classificar fruta | Unidade | 8 | 1,0 | 1,6 | 3,0 | 13 |
| Microtrator | Unidade | 61 | 1,0 | 1,1 | 4,0 | 69 |
| Misturador de ração | Unidade | 130 | 1,0 | 1,1 | 5,0 | 150 |
| Ordenhadeira mecânica | Unidade | 140 | 1,0 | 1,2 | 7,0 | 162 |
| Pulverizador tratorizado | Unidade | 679 | 1,0 | 1,4 | 10,0 | 976 |
| Resfriador de leite, tanque expansão | Unidade | 160 | 1,0 | 1,1 | 3,0 | 176 |
| Semeadeira/adubadeira para plantio convencional | Unidade | 427 | 1,0 | 1,2 | 10,0 | 502 |
| Semeadeira/plantadeira para plantio direto | Unidade | 399 | 1,0 | 1,4 | 9,0 | 565 |
| Terraceador | Unidade | 69 | 1,0 | 1,2 | 4,0 | 80 |
| Trator de esteira | Unidade | 38 | 1,0 | 1,3 | 4,0 | 50 |
| Trator de pneus | Unidade | 2.180 | 1,0 | 1,8 | 40,0 | 3.902 |

| Item | Unidade | N. de UPA S | Mínimo | Média | Máximo | Total |
|-------------------------------------|----------------|-------------|--------|---------|--------|----------|
| Açude ou represa | Unidade | 2.403 | 1,0 | 1,8 | 28,0 | 4.253 |
| Adega ou cantina | Unidade | 1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1 |
| Alambique | Unidade | 4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 4 |
| Almoxarifado/oficina | Unidade | 370 | 1,0 | 1,1 | 4,0 | 400 |
| Armazém para grãos ensacados | Unidade | 377 | 1,0 | 755,5 | 40.00 | 284.8170 |
| Balança para bovinos | Unidade | 274 | 1,0 | 1,1 | 3,0 | 294 |
| Balança para veículos | Unidade | 37 | 1,0 | 1,1 | 3,0 | 41 |
| Barracão para bicho da seda/sirgana | Unidade | 28 | 1,0 | 1,1 | 4,0 | 31 |
| Barracão para cultivo de cogumelo | Unidade | 2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2 |
| Barracão para granja/avicultura | Unidade | 77 | 1,0 | 2,9 | 21,0 | 223 |
| Barracão/galpão/garagem | Unidade | 2.730 | 1,0 | 1,2 | 15,0 | 3.3620 |
| Biodigestor | Unidade | 9 | 1,0 | 1,6 | 3,0 | 14 |
| Casa de moradia habitada | Unidade | 4.946 | 1,0 | 1,6 | 63,0 | 8.1606 |
| Casa de moradia (total) | Unidade | 5.253 | 1,0 | 2,0 | 60,0 | 10.363 |
| Curral/mangueira | Unidade | 3.872 | 1,0 | 1,1 | 8,0 | 4.1252 |
| Depósito/tulha | Unidade | 2.255 | 1,0 | 1,1 | 12,0 | 2.5895 |
| Engenho | Unidade | 24 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 24 |
| Estábulo | Unidade | 539 | 1,0 | 1,1 | 4,0 | 571 |
| Estufa/plasticultura | m ² | 148 | 1,0 | 1.220,8 | 65.00 | 180.6850 |
| Fábrica de farinha | Unidade | 4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 4 |
| Fábrica de ração | Unidade | 44 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 45 |
| Instalações para equinos | Unidade | 163 | 1,0 | 4,3 | 66,0 | 700 |
| Máquina de benefício | Unidade | 35 | 1,0 | 1,2 | 4,0 | 43 |

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

Analisando os dados do IBGE e da Secretaria da Agricultura, é possível verificar que tanto o município quanto a região de Avaré são polos econômicos voltados para o setor agrícola/pecuário e também, carente de profissionais de engenharia para difusão de tecnologias de ponta.

O curso de Engenharia de Biosistemas possibilitará a introdução no município de Avaré e região, de profissionais formados nas áreas de sistemas de controle e

qualidade da matéria prima básica, pesquisa e desenvolvimento de novos produtos alimentícios, planejamento e execução de projetos agroindustriais, novas técnicas de gerenciamento e administração da agroindústria, incrementos no setor de marketing de insumos e equipamentos, assim como no uso da agroenergia, gerando, conseqüentemente, a ampliação da carteira de exportação da região, com reflexos positivos na qualidade de vida da população.

DEMANDA DE MERCADO

O IFSP - *campus* Avaré oferecerá pela primeira vez um curso de graduação de Engenharia de Biosistemas na região de Avaré. Assim, dados históricos para uma análise da demanda pelo curso não estão disponíveis, sendo que se faz necessário o uso de extrapolações baseadas em dados de cursos semelhantes e da suposição dedutiva de correlações positivas dessa demanda com os indicativos sobre a situação e importância dos setores envolvidos, em especial a produção agrícola e a agroindústria na região, considerando não só a renda absoluta, mas principalmente as tendências comparativas dos índices de desenvolvimento no setor do agronegócio.

Iniciando por este último método, dados da Fundação SEADE – IMP (Informações dos Municípios Paulistas - 2010) mostram que o grau de Urbanização da região de Avaré é relativamente baixo quando comparado com as regiões vizinhas de Bauru e Botucatu, respectivamente 85,08%, 94,47% e 89,67%, estando também abaixo do valor definido para o Estado de São Paulo, de 95,94%. Isto demonstra que uma parte ainda substancial da população reside na zona rural e com íntimo contato com as atividades do agronegócio, constituindo-se num nicho importante na questão de inserção social prevista na missão do IFSP. As taxas geométricas de crescimento anual da população de Avaré no período 2000-2010 foram bastante baixas, de apenas 0,85% ao ano, também inferior ao valor estadual, de 1,09% ao ano, e muito inferior ao da região vizinha Botucatu, de 1,59% ao ano.

Também conforme os dados do SEADE (2010), considerando o valor adicionado total no item de produto e renda da região, observa-se que a participação da agropecuária, 16,62%, é muito maior que nas regiões vizinhas, sendo de 5,21% na região de Bauru e de 10,19% na região de Botucatu. O valor é bastante próximo à participação da indústria, com 19,44%. No município de Avaré, as maiores rendas obtidas pelas indústrias em 2010, segundo a Fundação SEADE, foram relacionadas

aos produtos alimentícios, (R\$ 177 milhões), produtos químicos, especialmente os obtidos da resina de Pinus (R\$ 21 milhões), minerais não metálicos, como os produtos cerâmicos (R\$ 20,7 milhões) e papel e celulose (R\$ 7,4 milhões), colocando o agronegócio e a agroindústria em destaque.

A balança comercial do município de Avaré tem sido positiva e crescente nos últimos 3 anos de dados disponíveis, sendo que em 2012 o saldo comercial foi de R\$ 27,3 milhões, conforme dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – DEPLA/Secex. Os principais valores em exportação (2013) foram produtos químicos derivados da resina de Pinus (51,65%), implementos agrícolas, em especial produtos para irrigação (34,49%), ladrilhos e cerâmicas (11,04%) e equipamentos agrícolas, como roçadeiras (2,82%), indicando que o agronegócio serve como base de sustentação econômica para o município. E mais ainda, que a tecnologia associada aos sistemas produtivos é o grande diferencial local na economia.

A evolução do número de empregos entre os meses de janeiro e dezembro de 2012, conforme os dados do Ministério do Trabalho e Emprego - CAGED, mostra que houve um crescimento da oferta de emprego, passando de 1770 para 1921 vagas, com 10,08% de participação. O rendimento médio dos empregos formais no setor industrial no mesmo período foi de R\$ 1.295,65, sendo que no setor de agropecuária foi de R\$ 1.129,26, mostrando que a região tem baixos salários (diferenças inferiores de 20% a 41% comparativamente a outras regiões), refletindo a baixa capacitação da mão-de-obra rural, especialmente no setor agropecuário. Esta circunstância mostra uma oportunidade de desenvolvimento ligada à implementação de tecnologia nos sistemas de produção: a implementação de controle e automação nos setores agrícolas têm o potencial de elevar salários na região, desde que a capacitação da mão de obra acompanhe essas mudanças. Neste item o IFSP se faz essencial, posicionando-se como fator de desenvolvimento nas diferentes camadas da sociedade.

Finalmente, uma análise da tendência do valor da terra é um bom indicador da demanda por este bem de capital, que é a base para as atividades relacionadas à Engenharia de Biosistemas. Na região do Escritório de Desenvolvimento Rural de Avaré, que consiste em 12 municípios levantados pelo Instituto de Economia Agrícola, o valor médio da terra de primeira por hectare evoluiu de R\$ 5.957,30 em 2003 para R\$ 18.870,52 em 2013, mostrando um aumento de 216,8% nesses 10 anos.

Essa elevação indica não só o aumento da importância do fator produtivo, mas também sugere a necessidade de capacitação da mão-de-obra rural, visto que o custo/oportunidade deste bem torna a atividade agropecuária lucrativa dependente de investimentos em tecnologia.

Passando para o segundo método de inferência da demanda pelo curso de Engenharia de Biosistemas, foi realizado um levantamento das vagas oferecidas, do número de inscritos e da relação candidato/vaga, com dados obtidos da divulgação realizada por cada instituição de ensino. Os dados podem ser observados na tabela que segue.

Tabela 10. Número de vagas, número de candidatos, relação candidato/vaga e número de alunos atendidos em cada seleção em 2015/2016.

| | ano | Número de vagas | Relação candidato/vaga | Alunos não atendidos | Nota de corte/máximo |
|-------------------------------|------|-----------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| USP- Pirassununga | 2015 | 60 | 2,6 | 97 | 27/90 |
| | 2016 | 48 | 7,83 | 328 | 41/90 |
| UNESP-Tupã | 2015 | 40 | 3,9 | 116 | 19/80 |
| | 2016 | 40 | 2,8 | 73 | 19/80 |
| UFCG- Sumé(PB) | 2015 | 50 | N/D | N/D | 586/1000 |
| | 2016 | 50 | N/D | N/D | 546/1000 |
| UFSJ-São João del-Rei(MG)* | 2015 | 16 | 30,13 | 466 | 634/1000 |
| | 2016 | 20 | 19,1 | 382 | 634/1000 |

*Curso de Bacharelado Interdisciplinar em Biosistemas

Pela tabela 10, é possível verificar que o curso tem demanda não atendida, e a qualidade dos ingressantes vem aumentando ou mantendo-se no mesmo nível. É razoável esperar que o curso ora apresentado tenha a mesma procura, ou ainda maior por se tratar de região com baixa oferta de cursos públicos e gratuitos de engenharia.

EMPREGABILIDADE

Foram realizadas entrevistas com profissionais ligados a empresas para verificação da empregabilidade no início do ano de 2016, sendo solicitados o número de vagas para engenheiros com o perfil de egresso apresentado, o valor do salário esperado para tais profissionais, bem como um comentário sobre as perspectivas de trabalho na área.

Foi entrevistado o proprietário da empresa Tec Control, sr. José Geraldo, que atua no ramo agrícola fornecendo aos produtores rurais uma linha de fertilizantes foliares, aditivos de aplicação e detergentes para uso agrícola. A empresa está em expansão com uma unidade sendo implantada em Avaré para atender à região. Atualmente ele tem 2 engenheiros atuando na área de agricultura de precisão, com um salário base de cerca de R\$5.000,00, chegando a R\$15.000,00, visto que há remuneração por produtividade. Tem perspectivas de contratar para os próximos anos cerca de 20 a 30 profissionais nessa área para atender à região, sendo que tem outras 4 unidades em todo o Brasil (sendo uma no Mato Grosso e outra no Rio Grande do Sul).

Na empresa multinacional Bayer, foi entrevistado o Diretor de Digital Farming, Engenheiro André Salvador, setor que no Brasil foi recentemente criado. Este informou que nesse setor já se encontram trabalhando 10 profissionais com o perfil citado. O salário é varia de R\$15.000,00 (gerente júnior) a R\$19.000,00 (gerente sênior) mensais, realizando o desenvolvimento de ferramentas de interpretação digital da agricultura de precisão. Em relação às áreas de mecanização e aplicação de defensivos, ele considera que a demanda é mais antiga, sendo os valores de salário mais baixos (de R\$ 9.000,00 a R\$12.000,00), mas com número de empregos muito maior na empresa. Em relação às perspectivas da carreira, afirmou que a demanda tende a crescer bastante, visto que a tecnologia evoluiu bastante nos últimos anos, mas só está chegando ao produtor agora, sendo este o grande gerador do aumento da demanda.

A Cooperativa Agro Industrial Holambra, de Paranapanema, cidade da região de Avaré, informou que foi aberto um Centro de Agricultura de Precisão no ano de 2015, sendo que já foi contratada a Tecnóloga em Agricultura de Precisão Bruna Sabri. Em entrevista, ela informou que o setor está ainda no começo, pois poucos produtores iniciaram os trabalhos na área. Mas a intenção é que todos os associados sejam cobertos pelo centro, o que demandaria um grande aporte de profissionais com o perfil apresentado pelo curso de Engenharia de Biossistemas. A Cooperativa está ampliando suas instalações, construindo uma estrutura de armazenamento no município de Avaré, sendo que se esboça a ampliação da demanda por engenheiros ligados aos sistemas de produção agropecuários. Lembrou que a Cooperativa prioriza o trabalho terceirizado, havendo diversos engenheiros com contratos de terceirização

de serviços na área de agricultura de precisão. Tal situação mostra um grande campo de trabalho na forma de consultoria.

Um dos contratados é a empresa Nutriexacta, de Piraju e que trabalha na região de Avaré, cujo proprietário é o engenheiro Emílio Hara, que também foi consultado e informou que teve dificuldades em contratar outros engenheiros na área. Informou que teve dificuldades na questão de comprometimento, tendo investido em formação dos engenheiros agrônomos na área de agricultura de precisão, e que tal custo foi perdido, visto que os profissionais não permaneceram na empresa. Hoje ele executa pessoalmente os trabalhos, sem contratar outros engenheiros, limitando sua atuação.

Na empresa multinacional Aviagen, que atua na área de genética e produção de matrizes de aves, foi consultada a Coordenadora do Laboratório Ana Christina Celidonio. Ela informou que as atividades da empresa relacionadas ao melhoramento genético e trabalho com dados zootécnicos associados ao melhoramento foram transferidos do Brasil para os Estados Unidos e para a Escócia, sendo estes centros com maior capacidade de aplicação de tecnologias. O único funcionário brasileiro que atuava anteriormente foi transferido e atualmente trabalha nos EUA. Tal situação mostra a perda de oportunidades quando a questão de avanço tecnológico restringe a viabilidade das empresas no Brasil.

Para confirmar a vocação da região nos temas ligados á tecnologia em sistemas biológicos, cita-se a implantação recente (2015) do Parque Tecnológico de Botucatu, tendo definida a área de interesse de Tecnologia em Bioprocessos como vocação regional. As primeiras conversações para a vinculação das atividades das empresas do Parque Tecnológico às atividades do IFSP – Campus Avaré, já se iniciaram, sendo considerado o curso de Engenharia de Biosistemas como um dos pontos de convergência para a região.

Deve-se considerar que as empresas de produção agropecuária, apesar de individualmente representarem uma demanda pequena (na amostra com demanda unitária), pode representar um volume muito expressivo, visto a grande quantidade de unidades de produção agropecuária. A presença de outras usinas de produção de álcool e açúcar na região potencializa ainda mais esse mercado de trabalho. Uma observação bastante importante que ocorreu na maior parte das entrevistas ressaltava

que o mais importante para se confirmar a empregabilidade dos egressos é a qualidade do ensino, de forma que esses profissionais realmente possuam as competências e habilidades definidas e assim, satisfaçam as expectativas dos contratantes no exercício de sua função.

É nesse contexto que se identifica a possibilidade de criação do curso de Engenharia Biossistemas, cujo objeto principal é a formação de profissionais capacitados para atender às exigências técnico-científicas e operacionais referentes ao planejamento e gerenciamento do Complexo Agroindustrial do Sudoeste Paulista, assim como o gerenciamento da agroenergia no meio rural.

Devido ao exposto, a produção agropecuária da Região de Avaré configura-se como mercado de trabalho com grandes oportunidades e que necessita de qualificação profissional adequada. São muitas as oportunidades nesse mercado de trabalho, que cresce e muda tão rapidamente. Por essa razão, o Curso de Engenharia aqui proposto não só atenderá a essa enorme demanda como também beneficiará uma quantidade significativa de pessoas que necessitam de formação e qualificação profissional. Para atender à demanda de alimentos e matéria-prima, nesse cenário desenhado, são necessários o treinamento e a capacitação de mão de obra do setor do agronegócio.

O desenvolvimento de tecnologias capazes de elevar a produtividade, de gerar uma produção sustentável e de mitigar os impactos ambientais e sociais negativos têm se desenvolvido numa velocidade superior à capacidade da mão de obra técnica de desenvolver a habilidade de operacionalizar e gerir tais tecnologias. Torna-se evidente, no estágio atual do o déficit de técnicos especializados e capacitados em entender e planejar as ações de produção em paralelo ao desenvolvimento das novas tecnologias.

Neste cenário, no intuito de atender a demanda crescente de profissionais na área de engenharia associado à vocação agropecuária de Avaré e região, a Bacharelado em Engenharia de Biossistemas vê-se plenamente justificado, pois é pautada pelo atendimento às necessidades verificadas.

3. OBJETIVOS DO CURSO

Objetivo Geral

O Bacharelado em Engenharia de Biosistemas do IFSP *Campus* Avaré tem por objetivo ampliar o acesso ao ensino superior gratuito de qualidade, em especial na área de Engenharias, e ao mesmo tempo atender a demanda da economia local que está focada nos arranjos produtivos agropecuários. Dessa forma, o oferecimento deste curso contribui para o desenvolvimento social e econômico sustentável regional.

Objetivo(s) Específico(s)

O Curso de Bacharelado em Engenharia de biosistemas tem por objetivos específicos:

- Aplicar princípios de Matemática, Física, Engenharia e Biologia para entender, analisar e resolver problemas em sistemas biológicos aplicados, tais como alimentares, agropecuários e ambientais;
- Formar profissionais críticos e atuantes em suas comunidades, capazes de empregar suas competências melhorando os aspectos sociais e tecnológicos do meio em que está inserido;
- Pesquisar e desenvolver conhecimentos dos biosistemas, nas áreas de agricultura de precisão, maquinário agrícola e automação;
- Gerenciar a produção e/ou processamento de alimentos e fibras;
- Gerar fontes de energia alternativas e sustentáveis;
- Segurança Alimentar - quantidade e qualidade;
- Aplicar tecnologias de precisão em sistemas produtivos;
- Avaliar o impacto ambiental resultante da tecnologia de produção, além de projetar e controlar a evolução dos ecossistemas afetados;
- Desenvolver e aplicar sistemas tecnológicos para ambientes controlados -;
- Adaptar e desenvolver ferramentas de biotecnologias no sistema de produção de alimentos, compostos bioativos, fibras e bioenergia;

- Desenvolver soluções para os problemas relacionados à resiliência de sistemas de produção agrícola e pecuária, incluindo os efeitos das mudanças climáticas;
- Comunicar-se de maneira autônoma, utilizando com propriedade dos diferentes tipos de linguagem, especialmente linguagem oral, escrita e visual;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Engajar-se em ações sociais, assumindo posições chave nos trabalhos coletivos;
- Compreender os impactos sociais, econômicos, ambientais e de segurança de suas ações em contextos tanto local quanto regional e global, atuando de forma profissional e ética;
- Desenvolver tecnologia e inovação aplicadas em sistemas biológicos de interesse da sociedade;
- Comprometer-se com sua própria formação continuada, aprimorando seus conhecimentos, competências e habilidades.

4. PERFIL PROFISSIONAL DO EGRESSO

O Engenheiro de Biosistemas será capaz de exercer as habilidades e competências gerais que constam do Art. 4º da Resolução CNE/CNS de 11/03/2002 e, especificamente, de aplicar princípios de Matemática, Física, Engenharia e Biologia para compreender, modelar e otimizar sistemas biológicos, tais como os sistemas alimentares, agropecuários e de produção energética, avaliando seus impactos ambientais. Poderá atuar na supervisão da produção, processamento e armazenamento de alimentos e fibras, na geração de energia a partir de fontes alternativas sustentáveis e na aplicação de tecnologias de precisão em sistemas agropecuários, aplicando as tecnologias de automação, da informação e de apoio à produção para gerar soluções à problemas de resiliência e sustentabilidade na produção agropecuária, ainda que em situações de mudança econômica e climática. Será capaz de se comunicar com propriedade em equipes multidisciplinares, de forma profissional e ética.

5. FORMAS DE ACESSO AO CURSO

Para acesso ao curso de Bacharelado em Engenharia de Biosistemas o estudante deverá ter concluído o Ensino Médio ou equivalente.

Serão ofertadas 40 vagas anualmente e o ingresso ao curso será por meio do Sistema de Seleção Unificada (SiSU), de responsabilidade do MEC, e processos simplificados para vagas remanescentes, por meio de edital específico, a ser publicado pelo IFSP no endereço eletrônico www.ifsp.edu.br.

Outras formas de acesso previstas são: reopção de curso, transferência externa, transferência interna ou por outra forma definida pelo IFSP.

6. LEGISLAÇÃO DE REFERÊNCIA

Fundamentação Legal

- LDB: Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

- ACESSIBILIDADE: Decreto n.º 5.296 de 2 de dezembro de 2004 - Regulamenta as Leis n.º 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e n.º 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

- ESTÁGIO: Lei n.º 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes.

Portaria n.º 1204/IFSP, de 11 de maio de 2011, que aprova o Regulamento de Estágio do IFSP.

- Educação em Direitos Humanos: Resolução n.º 1, de 30 de maio de 2012

- Educação das Relações ÉTNICO-RACIAIS e História e Cultura AFRO-BRASILEIRA E INDÍGENA: Resolução CNE/CP n.º 1, de 17 de junho de 2004

- EDUCAÇÃO AMBIENTAL : Decreto n.º 4.281, de 25 de junho de 2002 - Regulamenta a Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

- Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS): Decreto n.º 5.626 de 22 de dezembro de 2005 - Regulamenta a Lei n.º 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a

Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.

- Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004, institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências.

- Portaria MEC n.º40, de 12 de dezembro de 2007, reeditada em 29 de dezembro de 2010. Institui o e-MEC, processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, entre outras disposições.

- Parecer CNE/CES n.º 1.362, de 12 de dezembro de 2001 - Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

- Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002 - Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

- Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia - Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/referenciais2.pdf>

- Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007 - Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial.

- Resolução CNE/CES nº 3, de 2 de julho de 2007 - Dispõe sobre procedimentos a serem adotados quanto ao conceito de hora aula, e dá outras providências.

- Resolução CNE/CES nº 4, de 6 de abril de 2009 - Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação em Biomedicina, Ciências Biológicas, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Nutrição e Terapia Ocupacional, bacharelados, na modalidade presencial.

Engenharia

- Parecer CNE/CES n.º 1.362, de 12 de dezembro de 2001 - Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

- Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002 - Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia.

- Referenciais Nacionais dos Cursos de Engenharia - Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/referenciais2.pdf>

Legislação Institucional

- Regimento Geral: Resolução nº 871, de 04 de junho de 2013
- Estatuto do IFSP: Resolução nº 872, de 04 de junho de 2013.
- Projeto Pedagógico Institucional: Resolução nº 866, de 04 de junho de 2013.
- Organização Didática: Resolução nº 859, de 07 de maio de 2013
- Resolução nº 283, de 03 de dezembro de 2007, do Conselho Diretor do CEFETSP, que aprova a definição dos parâmetros dos planos de cursos e dos calendários escolares e acadêmicos do CEFETSP (5%).
- Resolução nº 26 de 11 de março de 2014 – Delega competência ao Pró-Reitor de Ensino para autorizar a implementação de atualizações em Projetos Pedagógicos de Cursos pelo Conselho Superior.

7. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O presente currículo foi idealizado para ser cumprido no prazo mínimo de 10 semestres, e no máximo 15 semestres. A fim de cumprir com a Missão do IFSP, o curso será oferecido somente no período matutino, de modo que haverá 20 aulas por semana, e 20 semanas por semestre, totalizando 400 aulas de 50 minutos cada, ou 333,3 horas por semestre.

A formação necessária ao Engenheiro de Biosistemas inclui conhecimentos em 5 áreas distintas que foram organizadas ao longo de 5 anos de forma articulada e concomitante a fim de permitir o cumprimento dos componentes curriculares e seus respectivos pré-requisitos.

Ao longo dos quatro primeiros semestres, os discentes receberão formação básica sólida em Matemática, Física e Química, a fim de serem preparados para as disciplinas de Engenharia nos semestres posteriores. Também nesses semestres, os discentes receberão sua formação Cidadã e Ética, além dos princípios do Método

Científico. A forte formação nos aspectos aplicados da Biologia também se reflete na atribuição de aulas dessa ciência básica a partir do primeiro semestre.

O núcleo de engenharia é ministrado entre o quinto e o oitavo semestre, ao longo dos quais os discentes receberão a formação principal exigida, conforme a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002. Aí se destacam as disciplinas de comportamento dos sólidos, dos fluidos e de transferência de calor e massa. Ainda nesses semestres, e estendendo-se até o 9º semestre, haverá a formação nas áreas de produção e processamento de alimentos e energia. Ao longo do 9º semestre, a formação dos discentes na área biológica será completada pelo conhecimento das tecnologias de precisão para aumento da produção de matérias-primas, sua manutenção num ambiente de mudanças climáticas erráticas, e redução responsável do impacto ambiental causado.

Nos três últimos semestres, o discente receberá formação intensiva em Instrumentação e Controle, com vistas a torná-lo proficiente em projetos e implementação de soluções automatizadas aplicadas à produção e processamento de alimentos, fibras e outros produtos da biotecnologia.

No último ano de curso, o aluno deverá elaborar um Trabalho de Conclusão de Curso, a fim de integrar os conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação. O Estágio Supervisionado dará oportunidade de visualizar a aplicação desses conhecimentos em situações reais, permitindo-lhes conhecer como se dá a prática profissional. Tanto o TCC como o estágio curricular são etapas obrigatórias para a obtenção do diploma de bacharelado.

7.1. Identificação do Curso

| Curso Superior: ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE | |
|--|---------------------|
| <i>Campus</i> | Avaré |
| Previsão de abertura | 1º Semestre de 2017 |
| Período | Matutino |
| Vagas Anuais | 40 vagas |
| Nº de semestres | 10 semestres |
| Carga Horária mínima obrigatória | 3613,3 horas |
| Duração da Hora-aula | 50 minutos |
| Duração do semestre | 20 semanas |

| Cargas Horárias possíveis para o curso de Engenharia de Biosistemas | Total de horas |
|--|----------------|
| Carga horária mínima: Disciplinas obrigatórias + TCC + Estágio | 3.600,0 |
| Disciplinas obrigatórias + TCC + Estágio + Libras | 3.633,3 |
| Disciplinas obrigatórias + TCC + Estágio + Inteligência Artificial | 3.633,3 |
| Carga horária máxima: Disciplinas obrigatórias + TCC + Estágio + Libras + Inteligência Artificial | 3.699,9 |

7.2. Estrutura Curricular

| INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (Criação: Lei nº 11.892, de 29/12/2008) | | | | | | | Carga Horária Mínima do Curso:3600 | | |
|---|---|---------|--------------------|-------------|----------------|----------------|--|---------------|--|
|  Campus Avaré Estrutura Curricular de Engenharia em Biosistemas Base Legal: Lei 9394/96 e Resolução CNE nº 11/2002 | | | | | | | Início do Curso: 1º sem./2017 | | |
| Resolução de autorização do curso no IFSP: _____ | | | | | | | | | |
| | Componente Curricular | Códigos | Teoria/ Prática | Nº Prof. | aulas/ sem. | Total Aulas | Total Horas | | |
| 1º Sem. | Calculo I | CA1E1 | T | 1 | 6 | 120 | 100,0 | | |
| | Geometria Analítica e Álgebra Linear | GALE1 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Fundamentos de Física | FUFE1 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Comunicação e Expressão | CEXE1 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Biologia Celular e Molecular | BCME1 | T/P | 2 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Metodologia Científica e Tecnológica | MC1E1 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| 2º Sem. | Calculo II | CA2E2 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Física Geral e Experimental I | FG1E2 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Química Geral e Experimental | QGEE2 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Biologia aplicada à Engenharia de Bioprocessos | BAEE2 | T/P | 2 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Química Orgânica | QORE2 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Ecologia | ECOE2 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| 3º Sem. | Calculo III | CA3E3 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Física Geral e Experimental II | FG2E3 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Físico-Química | FQEE3 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Bioquímica | BQEE3 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Tópicos de ciências humanas | TOHE3 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Economia | ECNE3 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| 4º Sem. | Estatística aplicada a Biosistemas | EABE3 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Modelagem e Simulação | SIME4 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Física Geral e Experimental III | FG3E4 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Introdução à Biotecnologia Microbiana | IBME4 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Termodinâmica | TME4 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Desenho Técnico Assistido por Computador | CADE4 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| 5º Sem. | Segurança Alimentar, Biossegurança e Bioética | BSAE4 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Mecânica dos Sólidos | MCE5 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Fenômenos de Transporte | FETE5 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Geoprocessamento aplicado em Biosistemas | GEBE5 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Hidrologia aplicada em biosistemas | HABE5 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Fisiologia Vegetal | FIVE5 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| 6º Sem. | Fisiologia Animal | FAE5 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Tecnologias de Produção Vegetal I | TV1E6 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Sistemas de Produção Animal | SPA6 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Ciência e Tecnologia dos Materiais | CTME6 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Introdução à Ciência da Computação | ICCE6 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Operações Unitárias | OPUE6 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| 7º Sem. | Biotecnologia | BTCE6 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Processamento de Produtos de Origem Vegetal | PPVE7 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Processamento de Produtos de Origem Animal | PPAE7 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Geração e Produção de Energia | GPPE7 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Fisiologia de Pós Colheita | FPCE7 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Lógica e Programação | LPCE7 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| 8º Sem. | Tecnologias de Produção Vegetal II | TV2E7 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Geração de Energia Alternativa | GEAB7 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Circuitos Elétricos I | CE1E8 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Sustentabilidade e Resiliência em Biosistemas | RSLE8 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Dispositivos e Circuitos eletrônicos | DCE8 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Resistência dos Materiais | RESE8 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| 9º Sem. | Gestão Ambiental | GAMB9 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Agricultura de Precisão | AGPE9 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Zootecnia de Precisão | ZTPE9 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Circuitos Elétricos II | CE2E9 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Fundamentos de Automação e Controle | FACE9 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Automação e Controle Aplicados a Biosistemas | ACBE9 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| 10º Sem. | Gestão e Empreendedorismo | CEME9 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Sistemas Microcontrolados | SMCE9 | T/P | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | Instrumentação Aplicada à Engenharia de Biosistemas | IAEE9 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Robótica | ROBE9 | T | 1 | 4 | 80 | 66,7 | | |
| | TOTAL ACUMULADO DE AULAS | | | | | | 3840 | | |
| | TOTAL ACUMULADO DE HORAS | | | | | | | 3200,0 | |
| Trabalho de Conclusão de Curso (obrigatório) | | | | | | | 80,0 | | |
| Estágio Curricular Supervisionado (obrigatório) | | | | | | | 320,0 | | |
| CARGA HORÁRIA TOTAL MÍNIMA | | | | | | | 3600,0 | | |
| | Climatologia (optativa) | CLIE9 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | LIBRAS - Disciplina facultativa | LIBE9 | T | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| | Inteligência Artificial (optativa) | IAIE9 | T/P | 1 | 2 | 40 | 33,3 | | |
| CARGA HORÁRIA TOTAL MÁXIMA | | | | | | | 3699,9 | | |

OBS: Aulas com duração de 50 minutos - 20 semanas de aula por semestre

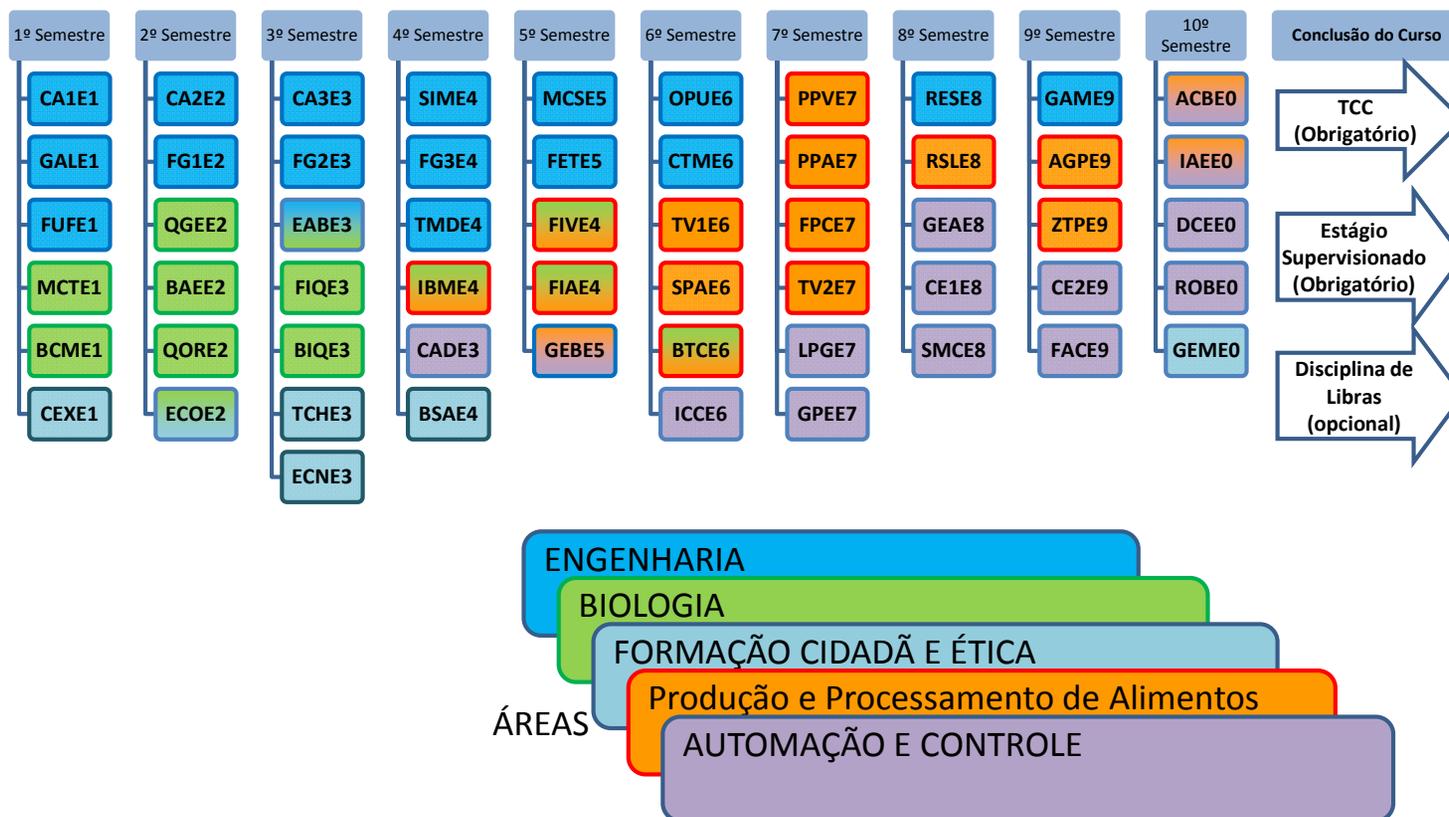
A estrutura curricular pode ser agrupada em núcleos de conteúdos, de acordo com a Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002.

| ANÁLISE DE ATENDIMENTO À RESOLUÇÃO CNE/CES 11 DE MARÇO DE 2002 | | | |
|--|---------------|-----|--------------------|
| Componente Curricular | C.H. em aulas | | Núcleo de conteúdo |
| | AT | AP | |
| Calculo I | 120 | xx | Básico |
| Geometria Analítica e Álgebra Linear | 80 | xx | Básico |
| Fundamentos de Física | 20 | 20 | Básico |
| Comunicação e Expressão | 40 | xx | Básico |
| Metodologia Científica e Tecnológica | 40 | xx | Básico |
| Cálculo II | 80 | xx | Básico |
| Física Geral e Experimental I | 40 | 40 | Básico |
| Química Geral e Experimental | 40 | 40 | Básico |
| Cálculo III | 80 | xx | Básico |
| Física Geral e Experimental II | 40 | 40 | Básico |
| Físico-Química | 20 | 20 | Básico |
| Tópicos de ciências humanas | 40 | xx | Básico |
| Economia | 40 | xx | Básico |
| Física Geral e Experimental III | 40 | 40 | Básico |
| Desenho Técnico Assistido por Computador | 20 | 20 | Básico |
| Mecânica dos Sólidos | 80 | xx | Básico |
| Fenômenos de Transporte | 80 | xx | Básico |
| Ciência e Tecnologia dos Materiais | 40 | xx | Básico |
| Introdução à Ciência da Computação | 20 | 20 | Básico |
| Lógica e Programação | 20 | 20 | Básico |
| Gestão Ambiental | 40 | xx | Básico |
| Dispositivos e Circuitos eletrônicos | 40 | 40 | Básico |
| Gestão e Empreendedorismo | 80 | xx | Básico |
| Hidrologia aplicada em biosistemas | 40 | xx | Profissionalizante |
| Geração e Produção de Energia | 40 | xx | Profissionalizante |
| Sustentabilidade e Resiliência em Biosistemas | 80 | xx | Profissionalizante |
| Química Orgânica | 20 | 20 | Profissionalizante |
| Ecologia | 40 | xx | Profissionalizante |
| Bioquímica | 40 | 40 | Profissionalizante |
| Modelagem e Simulação | 80 | xx | Profissionalizante |
| Termodinâmica | 80 | xx | Profissionalizante |
| Segurança Alimentar, Biossegurança e Bioética | 40 | xx | Profissionalizante |
| Fisiologia Vegetal | 20 | 20 | Profissionalizante |
| Fisiologia Animal | 80 | xx | Profissionalizante |
| Operações Unitárias | 80 | xx | Profissionalizante |
| Circuitos Elétricos I | 40 | 40 | Profissionalizante |
| Resistência dos Materiais | 40 | 40 | Profissionalizante |
| Fundamentos de Automação e Controle | 40 | 40 | Profissionalizante |
| Tecnologias de Produção Vegetal I | 40 | 40 | Específico |
| Sistemas de Produção Animal | 40 | 40 | Específico |
| Biotechnology | 40 | 40 | Específico |
| Processamento de Produtos de Origem Vegetal | 40 | 40 | Específico |
| Processamento de Produtos de Origem Animal | 40 | 40 | Específico |
| Fisiologia de Pós Colheita | 20 | 20 | Específico |
| Tecnologias de Produção Vegetal II | 40 | 40 | Específico |
| Geração de Energia Alternativa | 40 | xx | Específico |
| Biologia Celular e Molecular | 40 | 40 | Específico |
| Biologia aplicada à Engenharia de Bioprocess | 40 | 40 | Específico |
| Estatística aplicada a Biosistemas | 20 | 20 | Específico |
| Introdução à Biotecnologia Microbiana | 40 | 40 | Específico |
| Geoprocessamento aplicado em Biosistema | 40 | 40 | Específico |
| Agricultura de Precisão | 80 | xx | Específico |
| Zootecnia de Precisão | 40 | 40 | Específico |
| Circuitos Elétricos II | 40 | 40 | Específico |
| Automação e Controle Aplicados a Biosistemas | 40 | 40 | Específico |
| Sistemas Microcontrolados | 40 | 40 | Específico |
| Instrumentação Aplicada à Engenharia de Biosistemas | 20 | 20 | Específico |
| Robótica | 80 | xx | Específico |
| TCC | 80 | xx | Obrigatória |
| Estágio | xx | 320 | Obrigatória |
| Climatologia (optativa) | 40 | xx | Optativa |
| LIBRAS - Disciplina facultativa | 40 | xx | Optativa |
| Inteligência Artificial (optativa) | 20 | 20 | Optativa |

Conforme mostra a tabela resumida de distribuição de carga horária entre os núcleos básicos, profissionalizante e específico, a estrutura curricular do curso de Engenharia de Biosistemas atende à resolução CNE/CES 11 de 2002.

| Núcleos | Aulas | Carga Horária | Porcentual | CNE/CES n. 11/2002 |
|-------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Conteúdos Básicos | 1440 | 1200 | 37,5% | > 30% |
| Conteúdos Profissionais Essenciais | 960 | 800 | 25,0% | > 15% |
| Conteúdos Profissionais Específicos | 1020 | 1200 | 37,5% | Definido pela IES |
| Total disciplinas | 3420 | 3200 | 100% | |
| Estágio Supervisionado | - | 320 | - | > 160 |
| Trabalho de Conclusão de Curso | - | 80 | - | - |
| Total geral | 3420 | 3600 | - | - |

7.3. Representação Gráfica do Perfil de Formação



7.4. Educação das Relações Étnico-Raciais e História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena

Conforme determinado pela Resolução CNE/CP Nº 01/2004, que institui as *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*, as instituições de Ensino Superior incluirão, nos conteúdos de disciplinas e atividades curriculares dos cursos que ministram, a Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como o tratamento de questões e temáticas que dizem respeito aos afrodescendentes e indígenas, objetivando promover a educação de cidadãos atuantes e conscientes, no seio da sociedade multicultural e pluriétnica do Brasil, buscando relações étnico-sociais positivas, rumo à construção da nação democrática.

Visando atender a essas diretrizes, além das atividades que podem ser desenvolvidas no *campus* envolvendo esta temática, a disciplina Tópicos de ciências humanas abordará conteúdo específicos enfocando estes assuntos.

- “*Comunicação e Expressão*” – 1º semestre

Promoverá, dentre de seus conteúdos, a compreensão da diversidade cultural por meio da leitura e interpretação de textos, bem como a promoção de debates acerca da diversidade étnica e linguística brasileira.

- “*Tópicos de Ciências Humanas*” – 3º semestre

Apresentará, como um de seus conteúdos, a influência das relações étnico-raciais e a cultura afro-brasileira e indígena no desenvolvimento econômico-social atual, na perspectiva da Ciência e da Tecnologia.

7.5. Educação Ambiental

Considerando a Lei nº 9.795/1999, que indica que “*A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal*”, determina-se que a educação ambiental será

desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente também no ensino superior.

Com isso, prevê-se neste curso a integração da educação ambiental às disciplinas do curso de modo transversal, contínuo e permanente (Decreto Nº 4.281/2002), por meio da realização de atividades curriculares e extracurriculares, desenvolvendo-se este assunto explicitamente nas disciplinas:

- “Ecologia” – 2º semestre;
- “Segurança Alimentar, Biossegurança e Bioética” – 4º semestre;
- “Sensoriamento Remoto” – 5º semestre;
- “Geração e Produção de Energia” – 7º semestre;
- “Sustentabilidade e Resiliência em Biosistemas” – 8º semestre;
- “Gestão Ambiental” – 9º semestre;

Também deverá figurar, como tema, em palestras, apresentações, programas, ações coletivas, dentre outras possibilidades, como as presentes nas realizações anuais das Semanas de Educação, Ciência e Tecnologia, bem como entre outras atividades culturais.

7.6. Educação em Direitos Humanos

Conforme determinado pela Resolução CNE/CP Nº 01 de 30 maio de 2012, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, as instituições de Ensino Superior incluirão, nos conteúdos de disciplinas e atividades curriculares dos cursos que ministram a Educação em Direitos Humanos, bem como o tratamento das questões e temáticas que dizem respeito aos direitos humanos, objetivando a formação para a vida e para a convivência, no exercício cotidiano dos Direitos Humanos como forma de vida e de organização social, política, econômica e cultural nos níveis: regional, nacional e planetário.

Visando atender a essas diretrizes, além das atividades que podem ser desenvolvidas no Câmpus envolvendo esta temática, algumas disciplinas do curso abordarão conteúdos específicos enfocando estes assuntos.

A necessidade de igualdade e de defesa da dignidade humana, que traduz Direitos Humanos, poderá ser discutida no estudo das relações entre ciência, tecnologia e desenvolvimento social, que será abordada na disciplina de Segurança alimentar, Biossegurança e Bioética.

Na disciplina Biotecnologia será abordado o tema Sustentabilidade Socioambiental que também norteia os direitos humanos.

7.6. Disciplina de LIBRAS

De acordo com o Decreto 5.626/2005, a disciplina “Libras” (Língua Brasileira de Sinais) deve ser inserida como disciplina curricular obrigatória nos cursos Licenciatura, e optativa nos demais cursos de educação superior. Assim, na estrutura curricular deste curso, visualiza-se a inserção da disciplina LIBRAS, conforme determinação legal, podendo ser cursada no 6º, 8º ou 10º semestre.

7.7. Planos de Ensino

1º SEMESTRE

| | | | |
|---|--|--|----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: CÁLCULO I | | | |
| Semestre: 1 | | Código: CA1E1 | |
| Nº aulas semanais: 6 | | Total de aulas: 120 | Total de horas: 100 |
| Abordagem Metodológica: T (x) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: Estudo do conjunto dos números reais, funções de uma variável real e seus gráficos, limites, continuidade, derivadas e aplicações. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer as bases da matemática elementar com o estudo das operações e propriedades do conjunto dos números reais e das funções polinomiais, logarítmica, exponencial, modular e trigonométricas e suas inversas; • Construir os conceitos de limite e derivada, entender sua importância, estudar suas propriedades e desenvolver as competências necessárias para sua utilização. | | | |

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- **Conjunto dos números reais:** operações e propriedades;
- **Relações:** par ordenado, produto cartesiano, relação binária, definição de função, função sobrejetora, função injetora e função bijetora;
- **Funções de uma variável real:** constante, linear, afim, quadrática, modular, exponencial, logarítmica, trigonométricas e outras funções elementares, composição de função, função inversa e funções trigonométricas inversas;
- **Limites:** definição e propriedades dos limites, limites laterais, limites no infinito e limites infinitos, assíntotas, limites fundamentais e continuidade;
- **Derivadas:** Derivada de uma função num ponto e interpretação geométrica, regras de derivação, derivada da função composta e da função inversa, derivada das funções elementares, derivadas sucessivas, derivação implícita e de função na forma paramétrica, diferencial;
- **Aplicações da derivada:** taxa de variação, máximos e mínimos, teorema do valor médio, funções crescentes e decrescentes, teste da derivada primeira, concavidade e teste da derivada segunda, pontos de inflexão, construção de gráficos. Problemas de otimização. Regras de L'Hospital. Fórmula de Taylor. Método de Newton.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] ANTON, H. **Cálculo**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. (Volume 1)
- [2] FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo A: funções, limite, derivada e integração**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- [3] STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. (Volume 1)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. (Volume 1)
- [2] IEZZI, G. **Fundamentos de matemática elementar 3: trigonometria**. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.
- [3] LEITHOLD, L. **O Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. (Volume 1)

[4] SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1996. (Volume 1)

[5] SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. (Volume 1)

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA LINEAR | | | |
| Semestre: 1 | | Código: GALE1 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: Vetores no R^3 , equações de retas e planos. Espaços vetoriais. Transformações lineares. Operadores lineares. Vetores próprios e valores próprios. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Apresentar os sistemas de coordenadas do R^3 e levar o aluno a trabalhar com vetores, retas e planos do espaço e também capacitá-lo a resolver problemas envolvendo cálculo vetorial e matricial, transformações lineares e espaços vetoriais. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none"> • Vetores: Definição, operações e propriedades; • Ortogonalidade, ângulos, comprimento e projeções; • Produtos vetorial e misto, aplicações no cálculo de áreas e volumes; • Retas e planos: Equações e parametrizações de retas e planos; • Posições relativas entre retas, entre reta e plano, e entre planos; • Distância entre pontos, entre duas retas, entre reta e plano, e entre dois planos; • Ângulos entre retas, entre reta e plano e entre dois planos; | | | |

- Translações, rotações e reflexões;
- Espaços vetoriais Euclidianos; independência e dependência linear, base, dimensão;
- Transformações lineares; Espaços vetoriais com produto interno; Mudança de Base;
- Transformações Lineares Arbitrárias; Núcleo e Imagem, autovalores e autovetores.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- [2]BOULOS, P. **Geometria Analítica: Um Tratamento Vetorial**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1987.
- [3]STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra Linear**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]BOLDRINI, C.; FIGUEREDO, W. **Álgebra Linear**. 3. ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1980.
- [2]CALLIOLI, C. A.; DOMINGUEZ, H. H.; COSTA, R. C. F. **Álgebra Linear e Aplicações**. 6. ed. São Paulo, 1990.
- [3]LIPSCHUTZ, S. **Álgebra Linear: Teoria e Problemas**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- [4]SPIEGEL, M. R. **Análise Vetorial**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1974.
- [5]STEINBRUCH, A.; WINTERLE, P. **Geometria Analítica**. 2. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: FUNDAMENTOS DE FÍSICA | | | |
| Semestre: 1 | | Código: FUFE1 | |
| Nº aulas semanais: 2 | | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? Lab. de Informática, didático de Química, e didático de Física. | |
| 2 - EMENTA: <p>A disciplina aborda os fundamentos da Física Básica, de maneira conceitual, procurando, sempre que possível, relacionar o conteúdo ao cotidiano, e dar uma visão panorâmica e integrada da Física. O componente curricular também prevê o uso de demonstrações, vídeos, aplicativos, e experiências, a fim de tornar efetivo o aprendizado.</p> | | | |
| 3 - OBJETIVOS: <p>Desenvolver nos alunos: i) a habilidade de leitura e compreensão de textos de física; ii) o domínio da linguagem própria da física, capacitando-o a expressar oralmente e por escrito os conceitos físicos; iii) capacidade de trabalhar sistematicamente a resolução de problemas; iv) familiarização com situações experimentais de alguns dos modelos físicos estudados, reconhecendo as relações teoria-fenômeno.</p> | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none"> • Velocidade, aceleração e queda livre; • Leis de Newton; • Energia mecânica; • Gravidade; • A natureza atômica da matéria; • Temperatura, calor e dilatação; • Transferência de calor; • Mudança de fase; | | | |

- Vibrações e ondas;
- Cargas e forças elétricas;
- Propriedades da luz;
- Emissão de Luz;
- Os quanta de Luz;
- O Átomo.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 685 p.
- [2] HAZEN R. M.; TREFIL, J. **Física Viva** - Uma Introdução à Física Conceitual. São Paulo: LTC, 2006. (Volume 1, 2 3)
- [3] PIETROCOLA, M.; POGIBIN, A.; ANDRADE, R.; ROMERO, T. R. **Física** - conceitos e contextos: Pessoal, social, histórico. São Paulo, : FTD, 2013. (Volume 1, 2 3)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. São Paulo: LTC, 2012. 368 p. (Volume 1, 2, 3, 4)
- [2] SERWAY, R. A.; JEWETT JR.; J. W. **Princípios de Física**. Lavras: Thomson Pioneira, 2004. (Volume 1, 2, 3, 4)
- [3] MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Física: Contexto & Aplicações**. São Paulo: Scipione, 2013. (Volume 1, 2, 3)
- [4] TIPLER, P.A. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2012. (Volume 1, 2, 3)
- [5] GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física**. São Paulo: Edusp, 2005. (Volume 1, 2, 3)

| | |
|--|-------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO</p> | |
| <p>Semestre: 1</p> | <p>Código: CEXE1</p> |

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>Estrutura Gramatical. Estilística da palavra e da frase. Frase, oração e períodos analisados a partir de textos técnicos. Parágrafo: Unidade de composição. Coesão e coerência a partir da análise e estudos de textos dirigidos. A organização do pensamento: objetividade e clareza de ideias. Interpretação de textos. Pareceres e laudos técnicos: conceituação e normas para elaboração. Relatórios, memorandos, ordem de serviço, avisos.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreensão da diversidade cultural: leitura e interpretação de textos, bem como a promoção de debates acerca da diversidade étnica e linguística brasileira; • Levar os alunos a adquirirem aptidão para ler, compreender, interpretar e produzir textos com proficiência, obtendo bom desempenho linguístico; • Estabelecer distinção entre frase e oração; • Refletir sobre o significado de frases célebres e frases feitas; • Conhecer a estrutura da oração e a gramática do texto; • Conhecer os diferentes tipos de frases, suas entoações e pontuações; • Grafar e acentuar corretamente as palavras; • Exercitar a comunicação dos alunos; • Conhecer os modelos básicos de Textos Técnicos relativos à sua área de atuação. | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <p>1. A LEITURA</p> <p>1.1. Considerações gerais: o significado do social e o papel da leitura;</p> <p>2. ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A NOÇÃO DE TEXTO</p> <p>2.1. O texto e suas relações com a história;</p> <p>2.2. Fatores relevantes na construção do sentido;</p> <p>2.3. A relação parte/todo;</p> <p>2.4. A argumentação;</p> <p>2.5. Recursos de argumentação;</p> | | |

- 2.6. Intertextualidade;
- 2.7. O texto e seus pronunciamentos.
- 3. TIPOLOGIA TEXTUAL
 - 3.1. Textos descritivos, narrativos, dissertativos.
 - 3.2. Resumo e paráfrase;
- 4. REQUISITOS ESSENCIAIS DE UM TEXTO
 - 4.1. Unidade temática: assunto, tema, tese;
 - 4.2. Unidade estrutural: sequência de ideias; postura;
 - 4.3. Progressão discursiva;
- 5. GRAMÁTICA APLICADA AO TEXTO.
 - 5.1. Emprego de recursos coesivos;
 - 5.2. Emprego de palavras e expressões da língua culta;
 - 5.3. Estruturação frasal e pontuação;
 - 5.4. Ortografia e acentuação;
- 6. O PARÁGRAFO.
 - 6.1. Conceito e características;
 - 6.2. Tipologia;
 - 6.3. Aspectos estilísticos: clareza, coerência, concisão, ênfase;
- 7. PRÁTICA REDACIONAL: a composição descritiva, narrativa e dissertativa;
- 8. O TEXTO E SUA LINGUAGEM
 - 8.1. Língua: um conjunto infinito; um sistema flexível; e um conjunto de variedades.
- 9. USO DO VOCABULÁRIO: a significação das palavras: sinônimos; antônimos; homônimos; parônimos; polissemia; denotação e conotação.
- 10. ASPECTOS DA ESTRUTURA DAS ORAÇÕES: relações básicas e complexas;
- 11. PRODUÇÃO DE TEXTOS: relacionados à prática profissional e normas.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] DISCINI, N. **A comunicação nos textos**. São Paulo: Contexto, 2012.
- [2] KÖCHE, V. S. **Leitura e produção textual: gêneros textuais do argumentar e expor**. São Paulo: Vozes, 2010.
- [3] MITRE, D; COSCARELLI, C. V. **Oficina de leitura e produção de textos**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] CAMPEDELLI, S. Y.; SOUZA, J. J. B. **Produção de textos e usos da linguagem**: curso de redação. São Paulo: Saraiva, 2010.
- [2] CARNEIRO, A.D. **Redação em construção**: a escritura do texto. São Paulo: Moderna, 2004.
- [3] FIORIN, J. L. **Elementos de análise do discurso**. São Paulo: Contexto, 2005.
- [4] MACHADO, A. R.; DIONÍSIO, A. P.; BEZERRA, M. A. **Gêneros textuais & ensino**. 5. ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2007.
- [5] SPAGGIARI, B.; PERUGI, M. **Fundamentos da crítica textual**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004.

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE | | |
| Componente Curricular: BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR | | |
| Semestre: 1 | Código: BCME1 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Biologia Geral | |
| 2 - EMENTA: | | |
| A disciplina abordará o histórico da biologia celular e seus métodos de estudo, bem como a organização, fisiologia e morfologia das células. Serão trabalhados conhecimentos sobre a estrutura e função da célula, com ênfase na célula eucariótica, e conceitos fundamentais relacionados às bases moleculares da função e regulação das células animal e vegetal. | | |
| 3 - OBJETIVOS: | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Conhecer de forma geral as técnicas básicas utilizadas no estudo da Biologia Celular;• Diferenciar as estruturas celulares básicas de Eucariontes e Procariontes;• Identificar as diferentes organelas componentes das células, sua morfologia e funções; | | |

- Identificar as etapas e fenômenos envolvidos nos processos de divisão celular;
- Conhecer as bases moleculares de função e regulação da célula;
- Compreender conceitos básicos de metabolismo energético celular.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Descoberta da célula.
- Métodos de Estudo da célula:
 - A célula observada sob microscopia ótica e microscopia eletrônica.
 - Outros métodos de estudo da célula.
 - Organização da Célula:
 - Organismos acelulares: vírus.
 - Características gerais e diferenciação entre os tipos celulares básicos: células procarióticas e eucarióticas.
 - Membrana celular e suas especializações.
 - Citoplasma: organização geral em organismos Eucarióticos.
 - Citoesqueleto:
 - Microfilamentos, filamentos intermediários e microtúbulos.
 - Características gerais, estrutura básica, funções.
 - Organelas microtubulares.
 - Organelas citoplasmáticas: Estrutura, Características básicas, Funções.
 - Retículo Endoplasmático Liso e Rugoso e o processo de tradução.
 - Complexo golgiense.
 - Lisossomos - lisossomos e doenças humanas relacionadas.
 - Peroxissomos.
 - Vacúolos presentes em células vegetais.
 - Mitocôndrias.
 - Plastos.
 - Núcleo, cromatina e cromossomos.
 - Divisões celulares.
 - Ciclo celular - interfase, G1, S e G2: Características gerais, regulação, ciclo celular e câncer.

- Mitose: importância, características gerais, fases envolvidas.
- Meiose: importância, características gerais, fases envolvidas, erros na meiose e impacto na formação de gametas.
 - Histórico da Biologia molecular.
 - Estrutura dos ácidos nucleicos.
 - Duplicação do DNA e mecanismos de reparo.
 - Transcrição e Regulação da expressão gênica.
 - Tradução.
 - Metabolismo energético.
- Energia, ATP e reações químicas envolvidas no metabolismo anaeróbio e aeróbio.
- Fotossíntese.
 - Matriz extracelular animal e vegetal: estrutura molecular e aspectos morfofuncionais
 - Sinalização celular.
 - Morte Celular.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] ALBERTS, B.; BRAY, D.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia Celular**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 864 p.
- [2] CHANDAR, N.; VISELLI, S. **Biologia Celular e Molecular Ilustrada**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 242 p.
- [3] JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Biologia Celular e Molecular**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 376 p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] BOLSOVER, S. R.; HYAMS, J. S.; SHEPHARD, E. A.; WHITE, H. A. **Biologia Celular**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 348 p.

[2] LODISH, H.; BERK, A.; KAISER, C.; KRIEGER, M.; BRETSCHER, A.; PLOEGH, H.; AMON, A. **Biologia Celular e Molecular**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 1244 p.

[3] MALACINSKI, G. M. **Fundamentos de Biologia Molecular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 460 p.

[4] PERES, C. M.; CURI, R. **Como cultivar células**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 304 p.

[5] SIVIERO, F. **Biologia Celular: Bases Moleculares e Metodologia de Pesquisa**. São Paulo: Roca, 2013. 494 p.

| | | | |
|---|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: METODOLOGIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA | | | |
| Semestre: 1 | | Código: MCTE1 | |
| Nº aulas semanais: 2 | | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática | |
| 2 - EMENTA: A organização da vida de estudos no ensino superior, a documentação como método de estudo pessoal, leitura, análise e interpretação de texto, realização de seminário, etapas de elaboração de uma monografia científica, aspectos técnicos da redação de trabalhos científicos, a Internet como fonte de pesquisa. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Habilitar o aluno a elaborar resenhas, trabalhos, relatórios, seminários e projetos de Pesquisa Científica. Preparar o aluno para redigir um texto científico. Auxiliar o aluno na vida de estudos na universidade: utilizar a documentação como método de estudo pessoal; proceder a leitura, análise e interpretação de textos; auxiliar o aluno nas técnicas de pesquisa. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: | | | |

Unidade 1: A organização da vida de estudos na universidade

- Os instrumentos de trabalho;
- A exploração dos instrumentos de trabalho;
- A disciplina de estudo.

Unidade 2: A documentação como método de estudo pessoal

- A prática da documentação;
- A documentação temática;
- A documentação bibliográfica;
- A documentação geral;
- A elaboração de resumos;
- A elaboração de resenhas;
- A documentação em folhas de diversos tamanhos;
- Vocabulário técnico-linguístico.

Unidade 3: Leitura, análise e interpretação de textos

- Delimitação da unidade de leitura;
- A análise textual;
- A análise temática;
- A análise interpretativa;
- A problematização;
- A síntese pessoal.

Unidade 4: Diretrizes para a elaboração de um seminário

- Objetivos de um seminário;
- O texto-roteiro didático;
- O texto-roteiro interpretativo;
- O texto-roteiro de questões;
- Orientação para a preparação do seminário;
- Esquema geral de desenvolvimento do seminário.

Unidade 5: Diretrizes para a elaboração de uma monografia Científica

- As etapas da elaboração;
- Aspectos técnicos da redação;
- Formas de trabalhos científicos;

Unidade 6: A internet como fonte de pesquisa

- A pesquisa científica na Internet;

• O correio eletrônico.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1] BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAMS, J. M. **A arte da pesquisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

[2] CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

[3] YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação, referências, elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação, apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002.

[3] GIL, A. A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

[4] PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

[5] MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2006.

2º SEMESTRE

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS | | |
| Componente Curricular: CÁLCULO II | | |
| Semestre: 2 | Código: CA2E2 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: | | |
| Estudo da integral indefinida e técnicas de integração, integral definida e sua interpretação geométrica, aplicações da integral definida na resolução de | | |

problemas, equações diferenciais ordinárias de primeira ordem e convergência ou divergência de sequências e séries.

3 - OBJETIVOS:

- Familiarizar o aluno com o conceito de integral indefinida como a operação inversa da derivação e estudar algumas técnicas para o seu cálculo;
- Compreender o conceito da integral definida, apresentar o teorema fundamental do cálculo e estudar suas aplicações;
- Introduzir o estudo de equações diferenciais ordinárias como uma forma de descrever ou modelar o comportamento de algum fenômeno e em seguida procurar sua solução;
- Estudar sequências e séries e algumas técnicas para decidir sobre sua convergência ou divergência.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- I. Integral Indefinida: definição de integral indefinida de funções de uma variável real, propriedades, integrais imediatas, método de substituição para integração, integração das funções trigonométricas, integração de funções racionais, integração por partes, integração por substituição trigonométrica;
- II. Integral Definida: Somatório e produtório, definição de integral definida e interpretação geométrica, propriedades da integral definida Teorema Fundamental do Cálculo e cálculo de áreas;
- III. Aplicações da Integral Definida: Comprimento de arco de uma curva dada sua equação cartesiana ou paramétrica, área entre curvas, volume de um sólido de revolução, área de uma superfície de revolução, comprimento de arco de uma curva dada em coordenadas polares e área de figuras planas dadas em coordenadas polares. Massa, centro de massa e momento de inércia de uma barra, trabalho, pressão de líquidos, excedentes de consumo e produção;
- IV. Integrais impróprias;
- V. Equações diferenciais ordinárias de primeira ordem: Variáveis separáveis e modelos para crescimento populacional e equações lineares;
- VI. Sequências e séries infinitas: definição de sequência, convergência e divergência e propriedades. Definição de série, convergência e divergência, teste do n -ésimo termo, teste da integral, testes de comparação, testes da razão e da raiz, séries alternadas, séries de potências.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]ANTON, H. **Cálculo**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. (Volume 1)
- [2]BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valores de contorno**. 10. ed. São Paulo: LTC, 2015.
- [3]STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. (Volume 1, 2)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. 5. ed. São Paulo: LTC, 2011. (Volume 1, 4)
- [2]LEITHOLD, L. O **Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. (Volume 1)
- [3]SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1996. (Volume 1)
- [4]SWOKOWSKI, E.W. **Cálculo com geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. (Volume 1, 2)
- [5]ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Equações Diferenciais**. 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. (Volume 1)

| | | | |
|--|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I | | | |
| Semestre: 2 | | Código: FG1E2 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório didático de Física | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda os conceitos e leis fundamentais da mecânica newtoniana, da dinâmica do ponto material à dinâmica do corpo extenso, contemplando os princípios de conservação de momento (linear e angular) e energia. Com isso, | | | |

contribui para a formação básica do futuro profissional de engenharia, na medida em que o capacita para a compreensão dos princípios fundamentais que regem o funcionamento de sistemas naturais e tecnológicos.

3 - OBJETIVOS:

- Efetuar medições de diversas naturezas e expressar os resultados de maneira adequada, considerando suas incertezas;
- Compreender os princípios básicos envolvidos no funcionamento de sistemas mecânicos;
- Resolver problemas práticos relacionados a sistemas mecânicos.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Grandezas, medidas e incertezas;
- Dinâmica do ponto material: leis de Newton e aplicações;
- Trabalho e energia;
- Energia mecânica e sua conservação;
- Momento linear e sua conservação;
- Dinâmica do corpo rígido: torque, momento de inércia, centro de massa;
- Equilíbrio do corpo rígido;
- Rolamento;
- Momento angular e sua conservação.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. São Paulo: LTC, 2012. 368 p. (Volume 1, 2)
- [2] TIPLER, P. A. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2012. (Volume 1)
- [3] YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física I – Mecânica**. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física**. São Paulo: Edusp, 2005. (Volume 1)
- [2] HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 685 p.
- [3] HAZEN R. M.; TREFIL, J. **Física Viva - Uma Introdução à Física Conceitual**. São Paulo: LTC, 2006. (Volume 1)

[4] NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. (Volume 1)

[5] SERWAY, R. A.; JEWETT JR., J. W. **Princípios de Física: Mecânica Clássica e Relatividade**. 5. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2004. (Volume 1)

| | |
|---|----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ |
|---|----------------------------|

1- IDENTIFICAÇÃO

CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS

Componente Curricular: QUÍMICA GERAL E EXPERIMENTAL

Semestre: 2

Código: QGEE2

Nº aulas semanais: 4

Total de aulas: 80

Total de horas: 66,7

Abordagem Metodológica:

T () P () (X) T/P

Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?

(X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório didático de Química

2 - EMENTA:

A disciplina introduz os conceitos fundamentais da Química, no que diz respeito à estrutura microscópica e macroscópica da matéria e suas transformações, bem como, visa introduzir os alunos ao trabalho experimental, através de aulas práticas.

3 - OBJETIVOS:

- Compreender o desenvolvimento histórico da Química e como o método científico é aplicado na resolução de problemas e na interpretação de fenômenos;
- Compreender a natureza da matéria em nível atômico e molecular e a relacionar com a classificação periódica dos elementos;
- Reconhecer, identificar e descrever reações químicas e o seu balanceamento;
- Compreender fenômenos físicos e químicos em nível atômico e molecular, considerando os aspectos cinéticos e termodinâmicos envolvidos;
- Interpretar equações químicas que envolvem equilíbrios e mudanças de fase;
- Conscientizar-se dos riscos inerentes ao ambiente dos laboratórios químicos e da responsabilidade sobre a segurança do local e das pessoas ali presentes;
- Identificar e manusear os materiais e equipamentos de laboratório;
- Aprender a redigir relatórios técnicos e científicos com base em dados experimentais.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA QUÍMICA

- 1.1 A Química como ciência e o método científico;
- 1.2 A função social da Química;
- 1.3 Noções sobre a história da Química;
- 1.4 Os diferentes ramos da Química;
- 1.5 Matéria e energia;
- 1.6 Substâncias puras e misturas;
- 1.7 Propriedades físicas das substâncias puras e misturas.

2. ÁTOMOS E ELEMENTOS

- 2.1 Evolução dos modelos atômicos;
- 2.2 Radiação eletromagnética;
- 2.3 Dualidade partícula-onda de De Broglie;
- 2.4 Princípio da incerteza de Heisenberg;
- 2.5 Equação de Schrödinger, números quânticos e orbitais atômicos;
- 2.6 Princípio da exclusão de Pauli e regra de Hund.

3. PERIODICIDADE QUÍMICA.

- 3.1 Configurações eletrônicas e a classificação periódica dos elementos;
- 3.2 Carga nuclear efetiva e blindagem;
- 3.3 Propriedades periódicas: raios atômicos e iônicos, energia de ionização, afinidade eletrônica e densidade.

4. LIGAÇÕES QUÍMICAS

- 4.1 Ligação iônica;
- 4.2 Ligação covalente;
- 4.3 Forças intermoleculares;
- 4.4 Ligação metálica.

5. FUNÇÕES INORGÂNICAS

- 5.1 Ácidos;
- 5.2 Bases;
- 5.3 Sais;
- 5.4 Óxidos.

6. EQUAÇÕES QUÍMICAS E ESTEQUIOMETRIA DE REAÇÕES

- 6.1 Classificações de reações químicas em solução aquosa;

6.2 Reações de precipitação e solubilidade de sais;

6.3 Reações de neutralização;

6.4 Reações de oxirredução;

6.5 Estequiometria de reações e balanceamento de equações químicas.

7. CINÉTICA E EQUILÍBRIO QUÍMICO

7.1 Conceito de equilíbrio químico;

7.2 Condições de ocorrência de uma reação;

7.3 Lei de ação de massas;

7.4 Equilíbrio químico;

7.5 Deslocamento de equilíbrios químicos;

7.6 Equilíbrio iônico;

7.6.1 Equilíbrio iônico da água;

7.6.2 pH e de pOH de soluções;

7.7 Efeito do íon comum;

7.8 Produto de solubilidade.

8. TERMOQUÍMICA

8.1 Conceito de entalpia;

8.3 Reações endotérmicas e exotérmicas;

8.3 Espontaneidade de uma reação;

8.4 Cálculos da variação de Entalpia pela Lei de Hess, energia de ligação e calor de formação.

9. QUÍMICA EXPERIMENTAL

9.1 Elaboração de relatórios, seminários e pesquisa na literatura;

9.2 Segurança em laboratórios químicos;

9.2.1 Adequação dos trajes;

9.2.2 Equipamentos de Proteção Individual e Equipamentos de Proteção Coletiva;

9.2.3 Procedimentos de emergência;

9.2.4 Manuseio de reagentes, vidrarias e instrumentos de laboratório;

9.2.5 Operação de balanças e tipos de pesagem;

9.2.6 Medidas de volumes;

9.2.7 Incompatibilidade entre reagentes;

9.2.8 Equipamentos de aquecimento e agitação;

| |
|---|
| <p>9.3 Representações de medidas experimentais;</p> <p>9.3.1 Algarismos significativos;</p> <p>9.3.2 Incertezas;</p> <p>9.3.3 Propagação de erros;</p> <p>9.4 Soluções, concentrações e diluição de soluções;</p> <p>9.4.1 Expressões de concentração: título, densidade, molaridade, normalidade;</p> <p>9.4.2 Padronização de soluções;</p> <p>9.4.3 Técnica de amostragem e preparo da amostra;</p> <p>9.4.4 Conceito de análise qualitativa e quantitativa;</p> <p>9.4.5 Volumetria;</p> <p>9.4.6 Titulometria de neutralização.</p> |
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1] BACCAN, N.; BARONE, J. S.; GODINHO, O. E. S., Química Analítica Quantitativa Elementar. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.</p> <p>[2] ATKINS, P.; JONES, E L. Princípios de Química. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.</p> <p>[3] RUSSEL, J. B., Química Geral. São Paulo: Makron Books, 1994. (Volume 1, 2)</p> |
| <p>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>[1] FELTRE, R. Química. São Paulo: Moderna, 2009. (Volume 1)</p> <p>[2] HARRIS, D. C. Análise Química Quantitativa. Rio de Janeiro: LTC, 2015.</p> <p>[3] KOTZ, J. C.; TREICHEL JR, P. Química e Reações Químicas. Rio de Janeiro: LTC, 2002. (Volume 1, 2)</p> <p>[4] ROSENBERG, J. L.; LAWRENCE, M.; KRIEGER, P. J. Química Geral. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.</p> <p>[5] SCHAUM, D.; ROSENBERG, J. C. Química Geral, Porto Alegre: McGraw Hill, 1966.</p> |

| | |
|---|---------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> | |

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| Componente Curricular: BIOLOGIA APLICADA A ENGENHARIA DE BIODIVERSIDADE | | |
| Semestre: 2 | Código: BAEE2 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratórios de Microscopia e Química | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda os princípios gerais de classificação dos organismos. Trabalha também os princípios básicos de morfologia interna e externa dos vegetais de interesse econômico, tratando dos órgãos vegetativos e reprodutivos dos fanerógamos, e caracterização dos tecidos e sistemas de revestimento, preenchimento, sustentação, reprodução, embrionário e de condução vegetais.</p> <p>Trata dos princípios gerais do plano de construção e constituição do corpo de vertebrados e invertebrados de interesse, através de um estudo geral dos sistemas que compõem seus organismos. O componente curricular permite ao aluno aplicar tais elementos ao campo dos biosistemas.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitir ao aluno identificar órgãos e estruturas orgânicas, macroscopicamente, quanto ao plano geral de construção e constituição do corpo dos vertebrados e invertebrados, com especial ênfase em organismos de interesse na indústria; • Embasar o aluno sobre as principais características morfológicas e anatômicas dos diferentes grupos vegetais. | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de Sistemática <ul style="list-style-type: none"> ○ classificação dos organismos ○ principais grupos vegetais e animais ○ princípios de nomenclatura • Morfologia externa e interna dos vegetais <ul style="list-style-type: none"> ○ Noções de morfologia dos órgãos vegetativos e reprodutivos (caracterização, estrutura e função) ○ Noções de anatomia vegetal (caracterização, estrutura e função dos principais tecidos) • Principais grupos de vegetais de interesse econômico | | |

- Principais grupos animais de interesse econômico
- Morfologia geral de invertebrados de interesse na indústria
- Noções de anatomia e morfologia de vertebrados, com ênfase em animais de produção.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2012. 404 p.
- [2] GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. 2 v.
- [3] HICKMAN JR, C.P., ROBERTS, L. R., LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. 13ª ed. Editora Guanabara Koogan, 2013. 968p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] BRESINSKY, A.; KORNER, C. **Tratado de Botânica de Strasburger**. 36. ed. São Paulo: Artmed, 2012. 1166 p.
- [2] DYCE, K. M. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2010. 872 p.
- [3] FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. São Paulo: Roca, 2016. 716 p.
- [4] [KARDONG, K.V.](#) **Vertebrados: Anatomia Comparada, Função e Evolução**. 5ª ed. Editora Roca, 2011. 928p.
- [5] LIEM, K. F.; BEMIS, W. E.; WALKER JR, W. F.; GRANDE, L. **Anatomia Funcional Dos Vertebrados: Uma Perspectiva Evolutiva**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 364 p.

| | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|--|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: QUÍMICA ORGÂNICA | | | |
| Semestre: 2 | | Código: QORE2 | |
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 | |

| | |
|--|--|
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório didático de Química |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda conceitos gerais de química orgânica, desde seu histórico, passando por aspectos básicos como ligações covalentes e hibridização, cadeias carbônicas, funções orgânicas e nomenclatura, além de aspectos mais específicos, como propriedades físicas de compostos orgânicos, acidez, basicidade, isomeria e reações de moléculas orgânicas.</p> | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar os princípios fundamentais da Química Orgânica e a sua abrangência em nosso cotidiano; • Oferecer conhecimentos e ferramentas necessárias para o desenvolvimento conceitual do curso, particularmente nas áreas de bioquímica, alimentos e biosistemas. | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução, origem, evolução histórica e importância da Química Orgânica; • Teoria da ligação da valência, orbitais híbridos. • Grupos funcionais: Hidrocarbonetos, Álcoois, fenóis, éteres, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, amidas, haletos orgânicos, nitrocompostos e compostos sulfurados e fosforados. Nomenclatura, características estruturais e carga formal; • Exemplos de propriedades físicas e/ou químicas e/ou biológicas envolvendo compostos orgânicos; • Isomeria constitucional e estereoisomeria; • Introdução às principais reações orgânicas: substituição, eliminação, adição, oxirredução; • Polímeros naturais e sintéticos, reações e aplicações de interesse tecnológico; | |
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1] BRUICE, P. Y. Química Orgânica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. (Volume 1, 2)</p> <p>[2] MCMURRY, J. Química Orgânica. Volume 1 e 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.</p> | |

[3] SOLOMONS, G.; FRYHLE, C. **Química Orgânica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. (Volume 1, 2)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] CAMPBELL, M. K.; BETTELHEIM, F. A.; FARRELL, S. O.; BROWN, W. **Introdução à Química Geral, Orgânica e Bioquímica**. 9. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

[2] DIAS, A. G.; COSTA, M. A.; GUIMARÃES, P. I. C. **Guia Prático de Química Orgânica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

[3] MAHAN, B. H. **Química: um curso universitário**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

[4] MCMURRY, J. **Química Orgânica (combo)**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

[5] VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica - Estrutura e Função**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIODISSISTEMAS | | | |
| Componente Curricular: ECOLOGIA | | | |
| Semestre: 2 | | Código: ECOE2 | |
| Nº aulas semanais: 2 | | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: | | | |
| A disciplina contempla os conceitos e aspectos ecológicos gerais. Abrange o estudo das propriedades ecológicas dos organismos, populações, ecossistemas e paisagens. Relaciona os conceitos abordados ao estudo de desequilíbrios ambientais e medidas de conservação da biodiversidade. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: | | | |
| • Conhecer os principais conceitos e abordagens utilizados em ecologia; | | | |

- Compreender as interações dos seres vivos com o ambiente, bem como suas respostas às variações ambientais;
- Conhecer os mecanismos de dinâmica populacional;
- Conhecer os principais conceitos utilizados em ecologia de comunidades e ecossistema, e identificar suas aplicações;
- Reconhecer as principais formas de modificação do ambiente e abordar possíveis medidas mitigadoras de impacto ambiental.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Introdução a Ecologia

- Histórico;
- Abordagens;
- Conceitos básicos;

Organismos

- Adaptações ao ambiente físico: água, nutrientes, luz, energia e calor;
- Variação no ambiente: clima, água e solo;
- Impacto das mudanças climáticas nas interações entre sistemas produtivos animal e vegetal e o ambiente

Populações

- Distribuição e estrutura espacial das populações.;
- Crescimento populacional e regulação;
- Dinâmica temporal e espacial das populações;
- Controle biológico;
- Genética populacional;

Ecologia de comunidades

- Estrutura das comunidades;
- Interações entre espécies;
- Sucessão ecológica;

Ecossistemas

- Conceito de ecossistema;
- Energia no ecossistema;
- Ciclos biogeoquímicos;
- Regeneração de nutrientes em ecossistemas terrestres e aquáticos;

Ecologia de paisagem

- Definição;
- Elementos da paisagem;
- Padrões de biodiversidade;

Conservação da biodiversidade

- Valores da biodiversidade: sociais, econômicos e ecológicos;
- Extinção de espécies;
- Desequilíbrios ambientais, causas e consequências;
- Medidas de conservação de espécies.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] BEGON, R.; TOWNSEND, C. M.; HARPER, J. L. **Ecologia**: De indivíduos a Ecosistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 740 p.
- [2] ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Thomson Pioneira 2007. 612 p.
- [3] RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] CAIN, M. L.; BOWMAN, W. D.; HACKER, S. D. **Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 664 p.
- [2] GOTELLI, N. J. **Ecologia**. 4. ed. Londrina: Planta, 2009. 287 p.
- [3] ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 434 p.
- [4] PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001. 328 p.
- [5] TOWNSEND, C. M.; BEGON, R.; HARPER, J. L. **Fundamentos em Ecologia**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 592 p.

3º SEMESTRE

| | |
|---|--|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: CÁLCULO III</p> | |

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| Semestre: 3 | Código: CA3E3 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>Estudo de funções vetoriais, derivadas parciais e valores extremos, integrais duplas e triplas, integrais de linha e teorema de Green, integrais de superfícies, teorema de Stokes e teorema da divergência.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender a aplicação dos conceitos do cálculo diferencial e integral de funções de uma variável real no estudo das funções vetoriais e funções de várias variáveis; • Saber resolver problemas que envolvam máximos e mínimos de funções de várias variáveis; • Adquirir as competências para calcular as integrais múltiplas e realizar suas aplicações; • Estudar as integrais de linha e de superfícies e entender as aplicações do teorema de Green, Stokes e da divergência. | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <p>I. Funções vetoriais: definição, operações, limites e continuidade, curvas e sua representação paramétrica, derivada e orientação de curvas e comprimento de arcos;</p> <p>II. Derivadas parciais: Funções de várias variáveis, conceitos básicos de espaços métricos, domínio, imagem, gráfico, curvas de nível em \mathbb{R}^2 e superfície de nível em \mathbb{R}^3, limites e continuidade em dimensões maiores, derivadas parciais de uma função de duas variáveis e sua interpretação geométrica, derivadas parciais de funções de mais de duas variáveis, teorema das derivadas mistas, derivadas parciais de ordem superior, regra da cadeia, derivada direcional, vetor gradiente e propriedades, planos tangentes e retas normais, diferenciais, valores extremos e pontos de sela, multiplicadores de Lagrange;</p> <p>III. Integrais múltiplas: Integrais duplas e interpretação geométrica, integrais duplas na forma polar, integrais triplas em coordenadas cartesianas, cilíndricas e esféricas, substituições em integrais múltiplas;</p> | | |

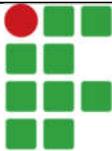
IV. Integração em campos vetoriais: integrais de linha, campos vetoriais, independência do caminho e campos conservativos, teorema de Green, áreas e integrais de superfície, superfícies parametrizadas, teorema de Stokes e teorema da divergência.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] ANTON, H. **Cálculo**. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. (Volume 2)
 [2] FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B: funções, limite, derivada e integração**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
 [3] STEWART, J. **Cálculo**. 7. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. (Volume 2)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**. vol. 2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. (Volume 2, 3)
 [2] LEITHOLD, L. O **Cálculo com geometria analítica**. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994. (Volume 2)
 [3] SIMMONS, G. F. **Cálculo com geometria analítica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1996. (Volume 2)
 [4] SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com geometria analítica**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. (Volume 2)
 [5] THOMAS, G. B. **Cálculo**. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2012. (Volume 2)

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II | | | |
| Semestre: 3 | | Código: FG2E3 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Lab. didático de Química e didático de Física | |
| 2 - EMENTA: | | | |

A disciplina aborda os conceitos e leis fundamentais de Fluidos, da Ondulatória e da Ótica Geométrica e Física. Com isso, contribui para a formação básica do futuro profissional de engenharia, na medida em que o capacita para a compreensão dos princípios fundamentais que regem o funcionamento de sistemas naturais e tecnológicos.

3 - OBJETIVOS:

- Efetuar medições de diversas naturezas e expressar os resultados de maneira adequada, considerando suas incertezas;
- Compreender os princípios básicos envolvidos no funcionamento de sistemas mecânicos;
- Resolver problemas práticos relacionados ao conteúdo.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Fluidos;
- Oscilações;
- Ondas;
- Óptica Geométrica;
- Óptica Física.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. São Paulo: LTC, 2012. 368 p. (Volume 2, 4)
- [2] TIPLER, P. A. **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2012. (Volume 2, 4)
- [3] YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física II – Termodinâmica e ondas**. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.
- [4] YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física IV – Óptica e física moderna**. 12. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física**. São Paulo: Edusp, 2005. (Volume 2)
- [2] HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 685 p.
- [3] HAZEN R. M.; TREFIL, J. **Física Viva - Uma Introdução à Física Conceitual**. São Paulo: LTC, 2006. (Volume 1)

[4] NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. (Volume 2, 4)

[5] SERWAY, R. A.; JEWETT JR., J. W. **Princípios de Física**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2004. (Volume 2, 4)

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: FÍSICO-QUÍMICA | | |
| Semestre: 3 | Código: FIQE3 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório didático de Química | |
| 2 - EMENTA: A disciplina introduz os conceitos de físico-química e estabelece uma correlação entre a estrutura macro e microscópica da matéria e as suas transformações químicas. | | |
| 3 - OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">• Determinar a ordem e constante de velocidade de uma reação química e contextualizar com as principais reações químicas;• Correlacionar a velocidade de uma reação química com a concentração da matéria e a variação de temperatura;• Compreender e aplicar os conceitos de catálise homogênea e heterogênea na indústria química;• Estabelecer correlações entre os fenômenos físico-químicos e suas aplicações no dia-a-dia. | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: 1. CINÉTICA QUÍMICA 1.1 Efeito da concentração na velocidade das reações; 1.2 Leis de velocidade de reação e ordem de reação; 1.3 Determinação experimental das leis de velocidade; | | |

- 1.4 Mecanismo das reações químicas;
- 1.5 Reações elementares;
- 1.6 Reações em cadeia;
- 1.7 Velocidade e equilíbrio das reações químicas;
- 1.8 Aproximação do estado estacionário;
- 1.9 Efeito da temperatura na velocidade das reações;
- 1.10 Teoria das colisões;
- 1.11 Teoria do estado de transição;
- 1.12 Catálise;
- 1.13 Catálise homogênea;
- 1.14 Catálise heterogênea;
- 1.15 Catalisadores industriais;
- 2. ELETROQUÍMICA**
- 2.1 Reações de oxirredução e meias-reações;
- 2.2 Balanceamento das reações de oxirredução;
- 2.3 Estrutura das células galvânicas;
- 2.4 Eletrólitos e equação de Nernst;
- 2.5 Potencial das células galvânicas, energia livre de Gibbs e constante de equilíbrio;
- 2.6 Titulação redox;
- 2.7 Eletrodos seletivos;
- 2.8 Eletrólise;
- 2.9 Lei de Faraday;
- 2.10 Produtos de eletrólise;
- 2.11 Aplicações do conceito de eletrólise;
- 2.12 Corrosão;
- 2.13 Baterias e células à combustível.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de Química**, 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- [2] ATKINS, P. W.; PAULA, J. **Físico-Química**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- [3] CASTELLAN, G. **Fundamentos de Físico-Química**. Rio de Janeiro: LTC, 1986. (Volume 1)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] BRETT, C. **Eletroquímica, princípios, métodos e aplicações**. Lisboa: Almedina, 1996.
- [2] LEVINE, I. N. **Físico-Química**. Rio de Janeiro: LTC, 2012. (Volume 1)
- [3] MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. **Química: um curso universitário** (tradução da 4. ed.). São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
- [4] McQUARRIE, D. A.; SIMON, J. D. **Physical Chemistry: a molecular approach**. Sausalito: Science Books, 1997.
- [5] TICIANELLI, E. A. **Eletroquímica, princípios e aplicações**. São Paulo: Edusp, 2005.

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS | | |
| Componente Curricular: BIOQUÍMICA | | |
| Semestre: 3 | Código: BIQE3 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório didático de Química | |
| 2 - EMENTA: | | |
| A disciplina aborda temas gerais da química que estão diretamente relacionados com os processos fisiológicos celulares, demonstrando a íntima relação entre a Biologia e a Química. O estudo das principais biomoléculas: formas de obtenção, metabolismo e hidrólise química e enzimática. Aplicação de catálise enzimática em processos tecnológicos. | | |
| 3 - OBJETIVOS: | | |
| Após o término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de compreender os conceitos fundamentais das biomoléculas, suas estruturas e funções, principalmente as empregadas em nosso cotidiano. Compreender os principais processos químicos e biológicos que ocorrem nos seres vivos. Entender a aplicação de catálise enzimática em processos bioquímicos. Aplicar a catálise enzimática em processos | | |

microbiológicos. Demonstrar as principais técnicas e metodologias físico-químicas em análises biológicas.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Introdução geral à bioquímica

Água. Equilíbrio ácido-base. Tampões:

- Água: importância biológica, propriedades físicas e químicas;
- Ácidos e bases. pH e pOH. Tampões;

Sais minerais:

- Importância biológica, propriedades físicas e químicas;

Biomoléculas:

- Carboidratos, lipídios, aminoácidos, proteínas e enzimas, purinas e pirimidinas, nucleotídeos, ácidos nucleicos: classificação e propriedades de interesse biológico;
- Noções básicas da ação catalítica das enzimas; inibição enzimática; noções sobre alosteria; princípios de cinética enzimática;
- Vitaminas e coenzimas: funções bioquímicas;

Metabolismo celular:

- Célula: estrutura e função (breve revisão). Noções de transporte através de membranas;
- Metabolismo celular: princípios. Anabolismo e catabolismo. Vias metabólicas;
- Metabolismo de carboidratos: glicólise, ciclo de Krebs e via oxidativa das pentoses, ciclo do glioxilato, gluconeogenese;
- Cadeia de transporte de elétrons: constituição, fosforização oxidativa, ação de inibidores;
- Metabolismo de lipídios: fontes de ácidos graxos, oxidação de ácidos graxos e corpos cetônicos; síntese de ácidos graxos;
- Metabolismo de aminoácidos: metabolismo proteico, balanço nitrogenado, aminoácidos essenciais; reações de aminação e desaminação, destino do esqueleto carbônico dos aminoácidos;
- Biossíntese de ácidos nucleicos: replicação e transcrição. Biossíntese de proteínas: tradução, eventos pós-traducionais;

- Visão holística do metabolismo. Integrações metabólicas de carboidratos e lipídios.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A.; FERRIER, D. R. **Bioquímica Ilustrada**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 528 p.
- [2] LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 1273 p.
- [3] VOET, D.; VOET, J.; PRATT, C. W. **Fundamentos de Bioquímica: a vida em nível molecular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] MARZZOCO, A. **Bioquímica Básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 388 p.
- [2] MONTOR, W.; MONTE, O.; CISTERNAS, J. R. **Fundamentos Teóricos e Práticas em Bioquímica**. São Paulo: Atheneu, 2011.
- [3] SANTOS, P. C. P. **Manual Prático de Bioquímica**. Porto Alegre: Sulina, 2008. 144 p.
- [4] STRYER, L.; BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; GATTO JR, G. J. **Bioquímica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 1184 p.
- [5] VOET, D.; VOET, J. **Bioquímica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 1481 p.

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: TÓPICOS DE CIÊNCIAS HUMANAS | | | |
| Semestre: 3 | | Código: TCHE3 | |
| Nº aulas semanais: 2 | | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: O componente curricular busca o desenvolvimento da visão crítica acerca do papel do engenheiro na sociedade, introduzindo conceitos de humanidades, ciências sociais e políticas no contexto das engenharias. Procura, também, discutir as possibilidades de humanização do processo produtivo e importância dos valores humanos na atuação profissional do engenheiro. Discute, ainda, questões éticas da | | | |

Ciência e da Tecnologia e suas relações com o desenvolvimento social e a cidadania.

3 - OBJETIVOS:

- Compreender a Engenharia como conversão de recursos naturais ou humanos para atender às necessidades do homem de forma responsável;
- Conhecer os valores morais e éticos inerentes ao desempenho profissional do engenheiro e refletir sobre o impacto do seu trabalho à Sociedade;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidades profissionais;
- Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- Estudar a influência das relações étnico-raciais e a cultura afro-brasileira e indígena no desenvolvimento econômico-social

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Humanidades e Engenharia. Cidadania e meio ambiente. Cidadania e direitos civis, políticos e sociais. Relações de produção e sociedades industriais. As origens da sociedade capitalista e o capitalismo do século XXI. A transformação do trabalho e do emprego. Engenheiro de Biosistemas e transformação social. A evolução do conceito de progresso. Ciência, Tecnologia e reflexão ética. A Engenharia e a Ética. A Ética Profissional e a Responsabilidade Social do Engenheiro.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] CORTINA, A.; MARTÍNEZ, E. **Ética**. São Paulo: Loyola, 2005.
- [2] HANNIGAN, J. **Sociologia ambiental: a formação de uma perspectiva social**. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.
- [3] ROSA, L. P. **Tecnociências e Humanidades: novos paradigmas, velhas questões**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] ARENDT, H. **A Condição Humana**. 12. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2014.
- [2] CASANOVA, P. G. **As novas ciências e as humanidades: da academia à política**. São Paulo: Boitempo, 2006.
- [3] FREYRE, G. **Homens, Engenharias e Rumos Sociais**. São Paulo: É Realizações, 2010.
- [4] FURTADO, C. **Raízes do Subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

[5] PORTILHO, F. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005.

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS | | |
| Componente Curricular: ECONOMIA | | |
| Semestre: 3 | Código: ECNE3 | |
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: <p>A disciplina, inicialmente, oferece os conceitos fundamentais da economia, proporcionando ao aluno, de modo geral, os subsídios necessários para a compreensão e interpretação do contexto econômico que o cerca. Também compõe a proposta da disciplina analisar os principais modelos propostos pela micro e macroeconomia, garantindo a compreensão tanto dos aspectos relacionados ao comportamento e interação dos agentes econômicos individuais, quanto dos elementos relacionados a uma perspectiva agregada. Por fim, há a análise, pautada nos conceitos desenvolvidos, da realidade recente da economia brasileira.</p> | | |
| 3 - OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none">• Conhecer os conceitos básicos que orientam a compreensão dos problemas relativos à área econômica;• Conhecer e compreender os principais conceitos e modelos relativos à microeconomia;• Compreender a estrutura e funcionamento do Mercado;• Conhecer e compreender os principais conceitos e modelos relativos à macroeconomia;• Analisar, a partir dos conceitos desenvolvidos, a economia brasileira recente; | | |

- Desenvolver visão crítica da realidade econômica que o cerca;
- Compreender a importância dos conhecimentos relativos à economia para sua formação e atuação profissional.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Noções básicas de economia
 - a. O que é economia;
 - b. O problema da escassez;
 - c. Escassez e escolha;
 - d. Bens e serviços econômicos;
 - e. Necessidades humanas;
 - f. Divisão da economia;
2. Introdução à Microeconomia
 - a. Demanda;
 - b. Oferta;
 - c. Equilíbrio de Mercado;
3. Teoria da Produção
 - a. Produtividade;
 - b. Custo médio e marginal;
 - c. Economias de escala;
4. Estruturas de mercado
 - a. Concorrência perfeita;
 - b. Monopólio;
 - c. Oligopólio;
 - d. Concorrência monopolista;
 - e. Noções de Marketing e Comercialização;
5. Introdução à Macroeconomia
 - a. Contas Nacionais - Produto e Renda;
 - b. Moeda;
 - c. Inflação;
 - d. Política Cambial;
6. Noções sobre economia brasileira
 - a. Transformações econômicas recentes;
 - b. Plano Real.

| |
|---|
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1] MANKIW, N. G. Introdução à Economia – Princípios de Micro e Macroeconomia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.</p> <p>[2] PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. Microeconomia. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.</p> <p>[3] ROSSETTI, J. P. Introdução à Economia. São Paulo: Atlas, 1997.</p> |
| <p>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>[1] Equipe de Professores da USP. Manual de Economia. São Paulo: USP, 2010.</p> <p>[2] MANKIW, N. G. Princípios de microeconomia. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 528p.</p> <p>[3] SINGER, P. Aprender economia. 4. ed., São Paulo: Brasiliense, 1984.</p> <p>[4] VARIAN, H. R. Microeconomia – Princípios básicos. Rio de Janeiro: Campus, 2003.</p> <p>[5] VASCONCELLOS, M. A. S. de; GARCIA, M. E. Fundamentos de Economia. São Paulo: Saraiva, 1998.</p> |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> | |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: ESTATÍSTICA APLICADA A BIOSISTEMAS</p> | | | |
| <p>Semestre: 3</p> | | <p>Código: EABE3</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 2</p> | <p>Total de aulas: 40</p> | <p>Total de horas: 33,3</p> | |
| <p>Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P</p> | | <p>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática</p> | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda conceitos básicos de estatística aplicada à Engenharia de Biosistemas, tais como amostragem e tabulação de dados, estatística descritiva (medidas de posição e dispersão), distribuição de probabilidades, estimação, testes de hipótese e análises de correlação e regressão, fornecendo ao aluno ferramentas estatísticas práticas para utilização em situações reais de trabalho.</p> | | | |

3 - OBJETIVOS:

- Proporcionar aos alunos fundamentos do método estatístico;
- Reconhecer e mensurar a variabilidade;
- Aprender a comparar e verificar a eficiência de produção de diversos biossistemas, por meio de análises estatísticas;
- Promover o amadurecimento científico na coleta e análise de dados.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Introdução à estatística

- A Ciência Estatística. Usos em Biossistemas;
- Modelos Determinísticos e Estatísticos. População e Amostra;
- Variável aleatória (conceito e tipos). Escalas de Mensuração;

2. Noções de Amostragem

- População Alvo e População Amostrada;
- Tipos de Amostragem;
- Algumas Técnicas de Amostragem Probabilísticas em Biossistemas;

3. Estatística descritiva

- Distribuição de Frequências;
- Representações por Tabelas e Gráficos;
- Medidas de Posição;
- Medidas de Dispersão;

4. Modelos probabilísticos em Biossistemas

- Conceito de Probabilidade;
- Probabilidade Condicional e Independência;
- Modelo Binomial;
- Modelo Normal;

5. Estatística Inferencial

- Estimação por ponto:
 - Estimação da média populacional;
 - Estimação da variância populacional;
 - Estimação da proporção de sucessos na população;
- Estimação por intervalo:
 - Intervalo de Confiança para Média Populacional;
 - Intervalo de Confiança para a Proporção Populacional de Sucessos;

- Testes de hipóteses

- Definindo hipóteses nula e alternativa. Erro tipo I e Erro tipo II;
- Nível de significância e poder do teste;
- Teste de uma Média Populacional;
- Teste de uma Proporção Populacional;
- Teste de uma igualdade entre duas médias Populacionais;
- Teste de igualdade de duas proporções;

6. Correlação e regressão

- Correlação linear de Pearson;
- Regressões lineares;
- Coeficiente de determinação.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1] CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2003. 256 p.

[2] COSTA, S. F. **Introdução Ilustrada à Estatística**. 5. ed. São Paulo: Harbra, 2013. 400 p.

[3] MOORE, D. S. **A Estatística Básica e sua prática**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 555 p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] DORIA-FILHO, U. **Introdução à Bioestatística Para Simples Mortais**. São Paulo: Negócio, 1999. 152 p.

[2] KOKOSKA, S. **Introdução à Estatística: Uma abordagem por resolução de problemas**. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 744 p.

[3] MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística Aplicada e Probabilidade Para Engenheiros**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 548 p.

[4] MOORE, D. S.; MCCABE, G. P. **Introdução à Prática da Estatística**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 556 p.

[5] VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. 5. ed. São Paulo: Elsevier, 2015. 264 p.

4º SEMESTRE

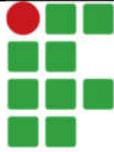
| | | | |
|---|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: MODELAGEM E SIMULAÇÃO | | | |
| Semestre: 4 | | Código: MSIE4 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática | |
| 2 - EMENTA: Introdução à teoria de erro e estabilidade; Sistemas de equações lineares e não lineares; Zeros de funções; Interpolação e extrapolação de funções; Integração de funções; Diferenciação de funções; Aproximações Lineares e não Lineares de funções e dados. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Resolver problemas de engenharia usando modelagem matemática e solução através de métodos numéricos implementados em computadores. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none"> • Representação de Números (Aritmética de Ponto Flutuante); • Erros (Erros Absolutos e Relativos); • Zeros de funções reais. Critérios de Parada em Métodos Iterativos. Métodos Iterativos para se obter zeros reais de funções. Comparação entre os Métodos; • Resolução de sistemas lineares. Métodos Diretos. Eliminação Gaussiana. Estratégias de Pivoteamento Parcial e Completa. Fatoração LU (sem pivoteamento). Fatoração de Cholesky. Métodos Iterativos. Testes de Parada. Método de Gauss-Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Comparação entre os Métodos; • Resolução de sistemas não-lineares. Método de Newton. Método de Newton Modificado. Interpolação Polinomial. Formas de obter o Polinômio Resolução do Sistema Linear. Forma de Lagrange. Forma de Newton; • Estudo do Erro na Interpolação. Ajuste de curvas pelo método dos quadrados mínimos (Caso discreto e Caso Contínuo). | | | |

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]CLAUDIO, D. M.; MARINS, J. M. **Cálculo Numérico Computacional**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- [2]RUGGIERO, M. A. G.; LOPES, V. L. R. **Cálculo Numérico – Aspectos Teóricos e Computacionais**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997
- [3]SPERANDIO D.; MENDES, J. T.; MONKEN, L. H. **Cálculo Numérico – Características Matemáticas e Computacionais dos Métodos Numéricos**. São Paulo: Pierson Prentice Hall, 2003.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]ARENALES, S.; DAREZZO, A.. **Cálculo numérico: aprendizagem com apoio de software**. São Paulo: Thompson, 2008.
- [2]BARROSO, L. C.; BARROSO, M. M. A.; CAMPOS FILHO, F. F.; CARVALHO, M. L.B.; MAIA, M. L. **Cálculo numérico: com aplicações**. 2. ed. São Paulo: Harbra, 1987.
- [3]CLÁUDIO, D. M.; DIVERIO, T. A.; TOSCANI, L. V. **Fundamentos da matemática computacional**. Porto Alegre: D.C.Luzzatto, 1987.
- [4]DALCÍDIO, D. M.; MARINS, J. M. **Cálculo Numérico computacional – Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
- [5]FRANCO, N. B. **Cálculo Numérico**. São Paulo: Pearson, 2007.

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS | | |
| Componente Curricular: FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL III | | |
| Semestre: 4 | Código: FG3E4 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório didático de Física | |
| 2 - EMENTA: | | |

A disciplina aborda os conceitos e leis fundamentais da eletricidade, do magnetismo e do eletromagnetismo clássicos, da interação eletrostática às ondas eletromagnéticas. Com isso, contribui para a formação básica do futuro profissional de engenharia, na medida em que o capacita para a compreensão dos princípios fundamentais que regem o funcionamento de sistemas naturais e tecnológicos.

3 - OBJETIVOS:

- Reconhecer que o funcionamento da maior parte dos dispositivos tecnológicos do mundo atual baseia-se na interação entre cargas elétricas;
- Compreender os princípios físicos básicos envolvidos no funcionamento de sistemas elétricos e eletromagnéticos;
- Resolver problemas práticos relacionados a sistemas elétricos e eletromagnéticos.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Carga elétrica, processos de eletrização, condutores e isolantes;
- Campo elétrico, potencial elétrico e energia;
- Corrente elétrica, modelo de Drude;
- Circuito de corrente contínua;
- Efeitos magnéticos da corrente elétrica;
- Campo magnético e força magnética;
- Indução eletromagnética;
- Ondas eletromagnéticas.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1] HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 368 p. (Volume 3)

[2] TIPLER, P. A., **Física para cientistas e engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. (Volume 3)

[3] YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física III**. 12. Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2008.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] GREF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física**. São Paulo: Edusp, 2005. (Volume 3)

[2] HAZEN R. M.; TREFIL, J. **Física Viva** - Uma Introdução à Física Conceitual. Rio de Janeiro: LTC, 2006. (Volume 3)

[2] HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 685 p.

[4] NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1998. (Volume 3)

[5] SERWAY, R. A.; JEWETT JR., J. W. **Princípios de Física**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2004. (Volume 3)

| | | | |
|---|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: INTRODUÇÃO À BIOTECNOLOGIA MICROBIANA | | | |
| Semestre: 4 | | Código: IBME4 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Microbiologia | |
| 2 - EMENTA: Introdução e história da microbiologia. Classificação, caracterização, morfologia, fisiologia, genética e cultivo de micro-organismos (vírus, bactérias e fungos). Procedimentos usuais para manipulação e controle de populações bacterianas (rotina e diagnóstico, isolamento e seleção, métodos de conservação, provas de sensibilidade). Princípios de patogenia e epidemiologia. Noções básicas de ecologia de micro-organismos, microbiologia de alimentos, microbiologia ambiental, microbiologia industrial e biotecnologia. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Fornecer princípios teóricos e práticos que permitam a caracterização, classificação e manipulação de micro-organismos. Capacitar os acadêmicos a reconhecerem os diferentes tipos de micro-organismos, compreenderem e discriminarem os aspectos ecobiológicos de vírus, bactérias e fungos em processos patológicos e tecnológicos. Conhecer os processos de controle de contaminações e proliferação de micro-organismos. Auxiliar na realização de técnicas microbiológicas aplicadas ao isolamento de micro-organismos com potencial para uso biotecnológico. | | | |

Compreender a importância dos microrganismos nas áreas diversas: Saúde Pública, Biotecnologia e Ecologia. A segurança do trabalho no enfoque do tema.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Microbiologia Básica

- Histórico: Reinos microbianos;
- Fungos: características, morfologia, reprodução, ocorrência, classificação, nutrição, ecologia. Principais usos industriais e problemas causados;
- Bactérias: características, morfologia, reprodução, ocorrência, classificação, nutrição, ecologia. Principais usos industriais e problemas causados;
- Vírus: características, morfologia, reprodução, ocorrência, classificação, ecologia. Principais usos industriais e problemas causados;

Crescimento microbiano

- Definição. Métodos de controle. Exigências de crescimento;
- Formulação de meio de cultura. Cultura pura. Estado físico da cultura;
- Medidas de crescimento microbiano;
- Curva e equação dos crescimentos descontínuos e contínuos;
- Cinética de enzimas. Equação de Michaelis-Menten.

Morte microbiana

- Definição. Mecanismos e agentes de esterilização;
- Equação de morte térmica.;

Principais grupos de micro-organismos de importância para os processos industriais;

Principais grupos de micro-organismos associados às toxinfecções alimentares;

Considerações Gerais sobre Segurança no Laboratório;

Presença de Microrganismos no Ambiente.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1] FUNKE, B. R.; CASE, C. L.; TORTORA, G. T. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed. 2012. 894 p.

[2] PELCZAR Jr, M. J.; CHAN, E. C. S., KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1996. (Volume 1, 2)

[3] TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 780 p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1]BORZANI, W.; SCHIMDEL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. **Biotecnologia Industrial**. Fundamentos. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. (Volume 1)

[2]BROOKS, G. F. **Microbiologia Médica de Jawetz, Melnick e Adelberg**. 26. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 863 p.

[3]DUNLAP, E. P.; MARTINKO, J. M., MADIGAN, M. T. **Microbiologia de Brock**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1160 p.

[4]RENDE, J. C.; OKURA, M. H. **Microbiologia** - Roteiros de Aulas Práticas. São Paulo: Tecmedd, 2008.

[5]RIBEIRO, M. C. **Microbiologia Prática**: Aplicações de Aprendizagem de Microbiologia Básica. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2011. 249 p.

[6]SOUTO-PADRÓN, T., COELHO, R. R. R.; PEREIRA, A. F.; VERMELHO, A. B. **Práticas de Microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 256 p.

| | | | |
|--|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: TERMODINÂMICA | | | |
| Semestre: 4 | | Código: TMDE4 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática | |
| 2 - EMENTA: A disciplina abordará as três leis da termodinâmica, suas premissas e consequências, tanto sobre substâncias puras, como sobre misturas e sistemas fechados e abertos. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Abordar os fundamentos de fenômenos de transporte, a fim de estabelecer bases para a compreensão das operações unitárias típicas da Engenharia de Biosistemas. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: | | | |

1. A primeira lei e outros conceitos fundamentais
 - a. Energia interna, Entalpia;
 - b. Equilíbrio, Regra de fases, Processo reversível;
2. Propriedades volumétricas de fluidos puros
 - a. Comportamento PVT das substâncias puras;
 - b. Equação de estado (gás ideal, Redlich-Kwong, Peng e Robinson);
 - c. Correlações generalizadas;
 - d. Líquidos;
3. Efeitos térmicos
 - a. Capacidade calorífica de gases, sólidos e líquidos;
 - b. Efeitos térmicos e mudança de fase;
 - c. Calor de reação, formação e combustão;
4. Segunda Lei da termodinâmica
 - a. A máquina térmica;
 - b. Escala de temperatura: termodinâmica e gás ideal;
 - c. Conceito de entropia;
 - d. A segunda lei e os processos reais;
5. Propriedades termodinâmicas dos fluidos
 - a. Relações entre propriedades termodinâmicas;
 - b. Sistemas monofásicos e bifásicos;
 - c. Diagramas termodinâmicos;
6. Propriedades termodinâmicas das soluções
 - a. Grandezas parciais molares;
 - b. Fugacidade;
 - c. Coeficientes de fugacidade;
 - d. Fugacidade de soluções ideais;
 - e. Estados padrão;
 - f. Grandezas de mistura;
 - g. Atividade;
 - h. Coeficientes de atividade;
 - i. Grandezas em excesso;
 - j. Misturas gasosas;
 - k. Atividade de água, alguns métodos de medida;

7. Equilíbrio de fase
 - a. Critérios. Regra da fase. Equilíbrio líquido-vapor;
 - b. Diagrama de fases dos sistemas miscíveis;
 - c. Cálculos. Equilíbrio líquido-vapor em sistemas miscíveis;
 - d. Coeficiente de atividade a partir de dados experimentais;
 - e. Sistemas líquidos de solubilidade limitada;
8. Termodinâmica dos processos em escoamento
 - a. Tubos, compressores, válvulas, etc;
9. Conversão de calor em trabalho
 - a. Análise do ciclo da máquina a vapor;
10. Refrigeração e Liquefação
 - a. Ciclo de refrigeração de Carnot, refrigeração a ar;
 - b. Compressão do vapor, bomba de calor;
 - c. Processos de liquefação: gases liquefeitos;
11. Análise termodinâmica dos processos
 - a. Cálculo de trabalho ideal; trabalho perdido;
 - b. Análise de processos em regime permanente;
12. Termodinâmica do crescimento microbiano e balanço de energia no cultivo de células;
13. Balanço de massa em processos biotecnológicos;
14. Balanço de energia em processos biotecnológicos: conservação de energia, equação geral.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- [2]SMITH, J. M.; VAN NESS, H. C.; ABBOTT, M. M. **Introdução à Termodinâmica da Engenharia Química**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- [3]SONNTAG, R. E.; BORGNAKKE, C.; Van WYLEN, G. J. **Fundamentos da Termodinâmica Clássica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]ATKINS, P. W.; PAULA, J. **Físico-Química**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. (Volume 1)

- [2]DORAN, P. M. **Bioprocess Engineering Principles**. 2. ed. Cambridge: Academic Press, 2012.
- [3]LUIZ, A. M. **Termodinâmica**: teoria e problemas. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
- [4]MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- [5]POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. **Termodinâmica**. São Paulo: Thomson, 2006.

| | | | |
|--|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: DESENHO TÉCNICO ASSISTIDO POR COMPUTADOR | | | |
| Semestre: 4 | | Código: CADE4 | |
| Nº aulas semanais: 2 | | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática | |
| 2 - EMENTA: <p>A disciplina consiste na iniciação do estudo do desenho auxiliado por computador, da caracterização e utilização dos principais comandos de visualização, seleção, precisão, configuração e personalização do arquivo, criação, modificação, dimensionamento, verificação de dimensões, listagem de propriedades de objetos, plotagem e fundamentação das coordenadas utilizadas no desenho auxiliado por computador.</p> | | | |
| 3 - OBJETIVOS: <p>Conhecer as principais normas de desenho técnico, e conhecer e aplicar as ferramentas para desenho auxiliado por computador.</p> | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceitos gerais; 2. Instrumentos e Normas; 3. Escalas; 4. Lay-out; 5. Métodos de composição e reprodução de desenhos; | | | |

6. Regras básicas para desenho a mão livre;
7. Projeções;
8. Cotas;
9. Introdução ao SolidWorks;
10. Conhecendo o ambiente 3D;
11. Como criar um esboço;
12. Dimensionamento e restrições geométricas;
13. Edição de esboço e seleção de planos de trabalho;
14. Criando o modelo tridimensional a partir do esboço;
15. Extrusão, revolução chanfros e raios;
16. Edição do modelo tridimensional;
17. Utilização das ferramentas Loft, Sweep e Flex;
18. Criação do desenho técnico a partir do modelo 3D;
19. Layout da folha, cotas e cortes;
20. Plotagem.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] LACOURT, J. **Noções e fundamentos de geometria descritiva**. São Paulo: LTC, 2011. 340 p.
- [2] PRINCIPE Jr., A.R. **Introdução à Geometria Descrita**. ed. São Paulo: Nobel, São Paulo, 1998. (Volume 1)
- [3] PROVENZA, F. **Desenhista de Máquinas**. 46. ed. São Paulo: Provenza, 1990.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] FORSETH, K. **Projetos em Arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Hemus, 2004.
- [2] MACHADO, A. **Geometria Descritiva**, São Paulo: McGraw-Hill, São Paulo.
- [3] MONTENEGRO, G. A. **Geometria descritiva**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2016. (Volume 1)
- [4] MONTENEGRO, G. A. **A Perspectiva dos Profissionais**, Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 1998.
- [5] RIBEIRO, A. S.; DIAS, C. T. **Desenho técnico moderno**. São Paulo: LTC, 2006. 496 p.

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: SEGURANÇA ALIMENTAR, BIOSSEGURANÇA E BIOÉTICA | | |
| Semestre: 4 | Código: BSAE4 | |
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática | |
| 2 - EMENTA: <p>A disciplina apresenta os conceitos utilizados em biossegurança, desenvolvendo um raciocínio que conduza a um conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção e desenvolvimento tecnológico. Além disso, a disciplina apresenta os fundamentos de bioética, os aspectos históricos no desenvolvimento das biotecnologias; e as principais questões éticas em biotecnologia.</p> <p>Também são apresentados os fundamentos da segurança alimentar e as principais medidas a serem observadas a fim de garantir a segurança dos consumidores de alimentos.</p> | | |
| 3 - OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a cultura da biossegurança. Tomar consciência da importância das normas de biossegurança e da sua relação com os conceitos de qualidade; • Apresentar o histórico da bioética no Brasil e no mundo; • Apresentar e discutir questões éticas em biotecnologias e biossegurança; • Conscientizar os alunos das implicações da Segurança Alimentar, e como alcançá-la. | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none"> • Histórico, conceito e legislação em biossegurança; • Biossegurança em laboratórios; • Níveis de biossegurança, segurança biológica e barreiras de contenção, EPI, EPC; • Geração, manuseio, transporte e descarte de resíduos químicos e biológicos; | | |

- Fundamentos da bioética: apresentação das principais teorias e correntes da ética; noções de bioética;
- Antecedentes da bioética: origem e antecedentes históricos da bioética; ética em pesquisa envolvendo seres humanos;
- Biotecnologias e biossegurança, aspectos históricos: novas tecnologias; questionamento ético;
- Segurança do trabalho e ergonomia, considerando os aspectos envolvendo a aplicação de novas tecnologias;
- Segurança alimentar e biossegurança: transgenia, efeitos conhecidos da seleção indiscriminada;
- Segurança alimentar: manipulação de alimentos com vistas à segurança alimentar.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] BINSFELD, P. C. **Fundamentos Técnicos e o Sistema Nacional de Biossegurança em Biotecnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 2015. 434 p.
- [2] DURAND, G. **Introdução geral à bioética: história, conceitos e instrumentos**. São Paulo: Loyola, 2012. 431 p.
- [3] GRASSI NETO, R. **Segurança Alimentar: Da Produção Agrária à Proteção do Consumidor**. São Paulo: Saraiva, 2013.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] CARVALHO, H. H. C.; COSTA, A. P. D.; SANTOS, Z. E. A. **Manual de orientação nutricional na alergia alimentar**. Rio de Janeiro: Rubio. 2014. 102 p.
- [2] FAO-ONU - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **GM Food Safety Assessment**. Rome: ONU, 2008. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i01110e.pdf>>.
- [3] HIRATA, M. H. **Manual de Biossegurança**. 2. ed. Barueri: Manole, 2012. 384 p.
- [4] SILVA Jr., E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 7. ed. São Paulo: Varela, 2014.
- [5] VEIGA, J. E. **Transgênicos - Sementes da Discórdia**. São Paulo: SENAC, 2007.

5° SEMESTRE

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: MECÂNICA DOS SÓLIDOS | | | |
| Semestre: 5 | | Código: MCSE5 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: Introdução. Conceito de tensão. Tensão e deformação. Características geométricas de figuras planas (revisão). Vigas submetidas a carregamento transversal. Torção pura. Análise de tensões e deformações. Dimensionamento de vigas e eixos. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Introduzir os conceitos básicos sobre a resistência, rigidez e estabilidade dos corpos deformáveis. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Carregamento axial – Tensões e Deformações <ul style="list-style-type: none"> • Grandezas Escalares, grandezas vetoriais e grandezas tensoriais; • Nomenclatura e Definições; • Revisão de Mecânica Geral; • Tensões e deformações; • Ensaio de tração: Materiais elásticos e materiais plásticos; Lei de Hooke; Coeficiente de Poisson; • Problemas estaticamente indeterminados; • Tensão térmica; • Tensões tridimensionais e deformações tridimensionais; • Circulo de Mohr; Tração, Compressão e Torção <ul style="list-style-type: none"> • Equação diferencial de equilíbrio na tração e compressão; • Cálculo de deslocamentos e deformações em estruturas isostáticas e hiperestáticas; | | | |

- Projeto baseado no método das tensões admissíveis;
- Equação diferencial de equilíbrio para torção em barras circulares e prismáticas;
- Eixos circulares e Tubos de paredes finas;
- Transmissão de potência. Tubos de paredes finas;

Flexão e carregamento transversal

- Diagramas de força cortante e momento fletor;
- Flexão simples simétrica; Vigas de seção composta; Vigas de seção padronizada;
- Carregamento Transversal; Tensão de cisalhamento em vigas;
- Equação diferencial da linha elástica para vigas e eixos;

Propriedades geométricas

- Momentos de Inércia de Superfícies. Momento de Segunda Ordem;
- Momento Polar de Inércia;
- Momentos de Inércia de Superfícies Compostas;
- Eixos e Momentos Principais de Inércia;

Instabilidade elástica

- Conceito de flambagem e carga crítica;
- Determinação da carga crítica pelo método do equilíbrio;
- Colunas carregadas excentricamente; Equação da secante;
- Projeto de colunas esbeltas;

Teoria de ruína dos materiais

- Teoria de ruína dos materiais;
- Critérios de Tresca e de Von Mises.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1992.
- [2] HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- [3] SHAMES, I. H. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo: Prentice Hall, 1983.

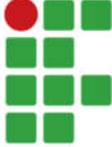
6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] NASH, W. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

[2] POPOV, E. P. **Introdução à Mecânica dos Sólidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1978.

[3] TIMOSHENKO, S. P.; GERE, J. E. **Mecânica dos Sólidos**. Rio de Janeiro: LTC, 1994. (Volume 1, 2)

[4] WILLEMS, N. **Resistência dos Materiais**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

| | | | |
|---|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: HIDROLOGIA APLICADA A BIOSISTEMAS | | | |
| Semestre: 5 | | Código: HABE5 | |
| Nº aulas semanais: 2 | | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Biologia e de Química | |
| 2 - EMENTA: Hidrologia de Superfície. Ciclo hidrológico. Bacias hidrográficas. Precipitação. Escoamento Superficial. Cursos d'água. Enchentes e estiagens. Previsão de fenômenos hidrológicos máximos e mínimos. Probabilidades e tempo de retorno. Manejo de recursos hídricos. Políticas públicas. Legislação; Hidrologia Subterrânea. Água subterrânea, aquíferos e poços. Movimento da água subterrânea, nível freático, recarga da bacia e descarga de rios. Qualidade da água. Dimensionamento de estruturas hidráulicas; Métodos e sistemas de conservação do solo e conservação de água no solo; Represamento de água e reservatórios. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Abordar os tópicos referentes a escoamento de águas pluviais, sua armazenagem e contenção e hidráulica. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Unidade I - Hidrologia de Superfície. Ciclo hidrológico. Bacias hidrográficas; Unidade II - Precipitação. Escoamento Superficial; | | | |

| |
|--|
| <p>Unidade III – Enchentes e estiagens. Previsão de fenômenos hidrológicos máximos e mínimos. Probabilidades e tempo de retorno;</p> <p>Unidade IV – Manejo de recursos hídricos;</p> <p>Unidade V - Políticas públicas. Legislação;</p> <p>Unidade VI - Movimento da água subterrânea, nível freático, recarga da bacia e descarga de rios. Qualidade da água;</p> <p>Unidade VII - Métodos e sistemas de conservação do solo e conservação de água no solo;</p> <p>Unidade VIII - Represamento de água e reservatórios.</p> |
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1]GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. A. Hidrologia. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.</p> <p>[2]BATESON, J, G. Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais. São Paulo: Cengage Learning, 2008.</p> <p>[3]GRIBBIN, J. Introdução à Hidráulica, Hidrologia e Gestão de Águas Pluviais. São Paulo: Cengage Learning. 2008. 512 p.</p> |
| <p>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>[1]REICHARDT, R. A água em sistemas agrícolas. s.c.: Manoel, 1987.</p> <p>[2]DORFMAN, R. Hidrologia Agrícola: Problemas e Soluções. Porto Alegre: IPH/FA/UFRGS, 1989.</p> <p>[3]KLAR, A. E. A água no sistema água-planta-atmosfera. São Paulo: Nobel, 1984.</p> <p>[4]VIANNA, M., R. Hidráulica aplicada às estações de tratamento de água. 4. ed. Belo Horizonte: Imprimatur, 2002. 576 p.</p> <p>[5]RUSSELL, G. E. Hidraulica. México: Continental, 1976. 554 p.</p> |

| | | |
|--|---|------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: FENÔMENOS DE TRANSPORTE</p> | | |
| <p>Semestre: 5</p> | <p>Código: FETE5</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 4</p> | <p>Total de aulas: 80</p> | <p>Total de horas: 66,7</p> |
| <p>Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P</p> | <p>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática</p> | |

2 - EMENTA:

A disciplina aborda os princípios de hidrostática e hidrodinâmica, para então explicar as diferenças entre escoamento laminar e turbulento.

A partir desse entendimento, correlaciona as transferências de momento, massa e calor, em regime permanente e em regime transiente.

3 - OBJETIVOS:

Tornar o aluno capaz de compreender os fundamentos dos fenômenos de transferência de momento, massa e calor, em regimes permanente e transiente e sob condições de escoamento laminar e turbulento.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- 1- Introdução: Definições, corolários, revisão dos conceitos de termodinâmica, balanço, sistema de unidades, Classificação e propriedades de fluidos;, princípios fundamentais de Fenômenos de transporte;
- 2- Equações de Conservação: Descrição de escoamentos, movimento de fluidos, equilíbrio, conservação de massa – equação da continuidade, conservação da quantidade de movimento – equações de Euler e de Bernoulli, conservação de energia, aplicações;
- 3- Escoamento Laminar Isotérmico: Equação do movimento, escoamentos confinados, escoamentos livres, camada limite;
- 4- Escoamento Turbulento Isotérmico: Equação do movimento, escoamentos confinados, escoamentos livres, relações empíricas, camada limite;
- 5- Condução do calor – Regime permanente: Equação Geral da Condução – Lei de Fourier, Condução unidimensional em paredes planas, cilíndricas e esféricas, sistemas com geração interna de calor, paredes compostas, condições de contorno do tipo convectivo e radiante, coeficiente global de transferência de calor, aplicações a sistemas de paredes compostas;
- 6- Condução de calor – regime transiente: Sistemas com resistência térmica interna desprezível e aplicações, Sistemas com resistência térmica interna não desprezível e aplicações, cálculos baseados nos gráficos para condições transientes em paredes planas, cilíndricas e esféricas;
- 7- Convecção em Escoamento Laminar: Escoamento laminar não isotérmico, balanço de energia no escoamento, transferência de calor numa camada limite laminar, convecção em escoamentos confinados, convecção no escoamento

externo, correlações para cálculo do coeficiente de transferência de calor convectivo;

- 8- Convecção em escoamento turbulento: escoamento turbulento não isotérmico, analogias entre transferência de quantidade de movimento e transferência de calor, transferência de calor numa camada limite turbulenta, correlações empíricas para o cálculo do coeficiente de transferência de calor convectivo, aplicações a escoamentos de confinados e externos;
- 9- Difusão de massa: coeficiente de difusão e sua dependência com temperatura e pressão para líquidos e gases, Lei de Fick, fluxos em misturas binárias, difusão num gás estagnado, teoria de película, difusão transiente, analogia com a condução de calor;
- 10- Transferência de massa por convecção: analogia entre as transferências de quantidade de movimento, calor e massa, transferência de massa na camada limite, equações empíricas para transferência de massa.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] BERGMAN, T. L.; LAVINE, A.; INCROPERA, F.; DeWITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa**. 7. ed. São Paulo: LTC, 2014.
- [2] BIRD, R. B.; LIGHTFOOT, E. N.; STEWART, W. E. **Fenômenos de Transporte**. 2. ed., São Paulo: LTC, 2004.
- [3] ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. **Mecânica dos fluidos: fundamentos e aplicações**. Porto Alegre: AMGH, 2015.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] BRAGA FILHO, W. **Fenômenos de Transporte para Engenharia**. 2. ed. São Paulo: LTC, 2012.
- [2] CANEDO, E..L. **Fenômenos de Transporte**. São Paulo: LTC, 2010.
- [3] ÇENGEL, Y. A., GHAJAR, A. J. **Transferência de Calor e Massa**. 4. ed. São Paulo: McGraw- Hill, 2012.
- [4] FOX, R. W.; McDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 8. ed. São Paulo: LTC, 2014.
- [5] LIVI, C. P. **Fundamentos de Fenômenos de Transporte**. 2. ed. São Paulo: LTC, 2012.

| | | |
|--|---|------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO</p> | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> | |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: Engenharia de Biossistemas</p> <p>Componente Curricular: Geoprocessamento aplicado em Biossistemas</p> | | |
| <p>Semestre: 5º</p> | <p>Código: GEBE5</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 4</p> | <p>Total de aulas: 80</p> | <p>Total de horas: 66,6</p> |
| <p>Abordagem Metodológica: T () P () (x) T/P</p> | <p>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (x) SIM () NÃO Qual(is): Laboratório de Informática</p> | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>Introdução a geotecnologias e geoinformação aplicados em biossistemas. Introdução à cartografia. Princípios, sistemas de referência, projeção, orientação, projeções e cartografia temática. Introdução ao sensoriamento remoto. O espectro eletromagnético e os princípios físicos do sensoriamento remoto. Características espectrais dos materiais. Sistemas sensores e sistemas aéreos. Interpretação de fotografias e imagens aéreas. Processamento digital de imagens. Introdução ao geoprocessamento. Representações computacionais do espaço geográfico. Modelagem cartográfica digital por meio do geoprocessamento. Sistemas de informação geográficas (SIG). Álgebra de mapas.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <p>Caracterizar os principais conceitos e temas inerentes às geotecnologias e geoinformação; apresentar os principais conceitos da cartografia, sensoriamento remoto e geoprocessamento; apresentar as principais técnicas de obtenção de dados, processamento e representação de informações em formato analógico e digital; promover a satisfação de requisitos mínimos para a autonomia na escolha e utilização de ferramentas e técnicas de geotecnologia e geoinformação, no desempenho de atividades relacionadas à Biossistemas.</p> | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <p>Unidade 1: Introdução às geotecnologias e geoinformação no contexto da Engenharia de Biossistemas, principais potencialidades e aplicações;</p> <p>Unidade 2: Introdução à cartografia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades métricas; • Conceitos; • Mapas, cartas, plantas; • Divisões da cartografia; • Cartografia sistemática; • Representação cartográfica; | | |

- Sistemas de referência;
- Coordenadas geográficas (Lat/Long);
- Orientação;
- Série cartográfica, fuso-horário;
- Escala/Generalização;
- Coordenadas UTM;
- Sistema de projeções: cilíndricas, cônicas e planas;
- Representação planimétrica da terra;
- Representação altimétrica da terra;
- Curva de nível, ponto cotado e hipsometria;
- Cartografia temática.

Unidade 3: Introdução ao sensoriamento remoto

- Sensoriamento remoto como sistema de aquisição de informações;
- As interações entre energia e matéria;
- Sensores radiométricos;
- Sensores imageadores;
- Níveis de aquisição de dados;
- Veículos aéreos tripulados e não tripulados imageadores;
- Nível orbital: sistemas orbitais LANDSAT, SPOT, CBERS, IKONOS, QUICKBIRD, GEOEYE e GOES;
- Comportamento espectral de alvos;
- Correção de erros inerentes à aquisição de imagens digitais de sensoriamento remoto;
- Técnicas de classificação;
- Análise visual de imagens;
- Aplicações em Agricultura.

Unidade 4: Introdução ao geoprocessamento

- Representações computacionais do espaço geográfico;
- Tipos de dados geográficos;
- Arquitetura e estrutura de dados;
- Cartografia digital e geoprocessamento;
- Modelagem cartográfica digital de dados por geoprocessamento;
- Sistemas de informações geográficas (SIG);
- Entrada e integração de dados espaciais;
- Álgebra de mapas.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] JOLY, F. **A Cartografia**. Editora Papyrus: São Paulo, 12. Ed., 2009.
- [2] MORAES, E. M. L. **Sensoriamento Remoto, Princípios e Aplicações**. Edgar Blucher Ltda.: São Paulo, 4. ed., 2010.
- [3] FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Editora Oficina de Textos. São Paulo, 2008.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] SILVA, I. F. T.; FREITAS, A. L. B. **Noções básicas de cartografia**. IBGE: Rio de Janeiro, 1998.
- [2] JENSEN, J. R. **SENSORIAMENTO REMOTO DO AMBIENTE: uma perspectiva em recursos terrestres**. 2. Editora Parêntese: São Paulo, Parêntese, 2009.
- [3] CAMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução a Ciência da Geoinformação**. INPE, 2001. Disponível em: <
<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>
- [4] TÔSTO, S. G.; RODRIGUES, C. A. G.; BOLFE, E. L.; BATISTELLA, M. **Geotecnologias e Geoinformação**. O produtor pergunta, a Embrapa responde. EMBRAPA: Brasília, 2014. Disponível em:
<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000028-ebook-pdf.pdf>
- [5] MARTINELLI, M. **Cartografia Temática**: Caderno de Mapas, Vol. 47. EDUSP: São Paulo, 2003.

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS | | |
| Componente Curricular: FISILOGIA VEGETAL | | |
| Semestre: 5 | Código: FIVE5 | |
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Biologia e de Química | |
| 2 - EMENTA: | | |
| A disciplina introduz conceitos gerais da Fisiologia Vegetal, abordando as relações hídricas das plantas, os processos de fotossíntese, produtividade, respiração nos órgãos vegetais, absorção e transporte de solutos, nutrição mineral, crescimento, diferenciação e morfogênese. Além destes temas, trata de assuntos como hormônios e movimentos vegetais, bem como reprodução nos grupos vegetais superiores. | | |

3 - OBJETIVOS:

Identificar e compreender os processos metabólicos e fisiológicos das plantas correlacionando-os com o crescimento, produtividade, desenvolvimento e reprodução destes seres vivos.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Relações hídricas: Permeabilidade das células vegetais. Princípios termodinâmicos aplicados a fisiologia vegetal. Potencial água e seus componentes. Osmose. Difusão. Embebição. Relações hídricas nas células vegetais. Potencial água no solo. Curvas características de umidade no solo. Água disponível. Métodos para determinação da umidade no solo;
- Economia de água: Funções da água e eficiência de retenção. Transpiração: natureza do processo, fatores envolvidos e métodos de medida. Fisiologia dos estômatos: células envolvidas, capacidade difusiva, mecanismos e fatores envolvidos. Gutação. Absorção de água: locais, mecanismos e caminhos da água e fatores envolvidos. Transporte da água. Pressão de raiz e coesão-tensão. Movimento da água no sistema solo-planta-atmosfera. Déficit de água nas plantas. Balanço hídrico: determinação dos parâmetros;
- Fotossíntese e produtividade: Relações com a respiração. Fisiologia dos cloroplastos das plantas C3 e C4. Pigmentos fotossintéticos. Ação da luz. Sistema de transporte eletrônico. Produção de energia química. Ciclos de incorporação de CO₂: C3, C4, CAM. Fatores que afetam e medidas de fotossíntese;
- Respiração nos órgãos vegetais;
- Absorção de solutos: Absorção radicular e foliar. Dinâmica de absorção. Teorias e fatores que afetam;
- Transporte de solutos: vias de transporte. Fonte-dreno. Direção do fluxo no floema. Hipóteses e mecanismos de transporte no floema. Carregamento e descarregamento no floema. Movimento de saída de sais nas folhas. Circulação e reutilização dos sais minerais. Fatores que afetam o transporte;
- Nutrição mineral: Macro e micronutrientes. Critérios da essencialidade. Métodos de detecção. Funções fisiológicas dos nutrientes nas plantas. Sintomas de carência. Chave de sintomas. Métodos de diagnose. Efeitos do pH na disponibilidade de nutrientes;

- Análise de crescimento: determinação de parâmetros primários. Cálculos de parâmetros;
- Crescimento e Desenvolvimento: Conceitos. Divisão celular. Alongamento celular. Curvas de crescimento. Correlações de crescimento. Localização do crescimento no tempo e no espaço. Condições necessárias ao crescimento. Meristemas de desenvolvimento. Diferenciação. Mecanismos de diferenciação. Bases moleculares da diferenciação. Controle gênico da diferenciação. Senescência vegetal;
- Morfogênese: Totipotência. Polaridade. Correlações de crescimento. Fitocromo: mecanismo de funcionamento e ação. Fotorrespostas;
- Reguladores vegetais: Promotores, inibidores e retardantes (naturais e sintéticos): estrutura e síntese. Modo de ação. Efeitos fisiológicos. Testes Biológicos. Utilização e aplicação;
- Tropismos: Fototropismo. Geotropismo. Movimentos násticos. Outros movimentos. Fenômenos relacionados;
- Reprodução nos vegetais superiores: Tipos de propagação. Dormência de gemas. Indução floral. Sincronização da floração. Fisiologia da flor. Formação, crescimento e amadurecimento de frutos. Fisiologia da germinação e dormência de sementes.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]ANDERSON, M.; HILL, R. W.; WYSE, G. A. **Fisiologia Animal**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 920 p.
- [2]MOYES, C. D.; SCHULTE, P. M. **Princípios de Fisiologia Animal**. 2. Porto Alegre: Artmed, 2010. 792 p.
- [3]SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia Animal - Adaptação e Meio Ambiente**. 5. ed. São Paulo: Santos, 2010. 611 p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]BARNES, K. S. K.; CALOW, P.; OLIVE, P. J. W.; GOLDING, D. W.; SPICER, J. J. **Os Invertebrados** – Uma Síntese. São Paulo: Atheneu, 2008. 504 p.
- [2]BRADSHAW, D. **Ecofisiologia dos Vertebrados**: Uma Introdução aos seus Princípios e Aplicações. São Paulo: Santos, 2007. 286 p.

[3]ECKERT, R.; RANDALL, D.; AUGUSTINE, G. **Fisiologia Animal**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 730 p.

[4]HEISER, J. B.; JANIS, C. M.; POUGH, F. H. **A Vida dos Vertebrados**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 699 p.

[5]LIEM, K. F.; BEMIS, W. E.; WALKER JR, W. F.; GRANDE, L. **Anatomia Funcional Dos Vertebrados: Uma Perspectiva Evolutiva**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 364 p.

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: FISIOLOGIA ANIMAL | | | |
| Semestre: 5 | | Código: FIAE5 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda os conhecimentos relativos a respostas, processos ou mecanismos fisiológicos de adaptação dos animais sob diferentes condições ambientais considerando, também, a progressão evolutiva. Dessa forma, são tratados diversos aspectos da Fisiologia Animal tais como a respiração, circulação de fluidos, digestão dos alimentos, excreção de substâncias, osmorregulação, endocrinologia, movimentação e locomoção e neurofisiologia. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Após o término da disciplina, o aluno deverá ser capaz de interpretar a diversidade dos processos fisiológicos dos animais, considerando os mecanismos adaptativos e de ajustes a diferentes ambientes bem como discutir, reconhecer e identificar os conceitos fisiológicos envolvidos nesses mecanismos. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: RESPIRAÇÃO E CIRCULAÇÃO DE FLUIDOS | | | |

- Importância biológica do oxigênio e sua distribuição nos diferentes ambientes;
- Fatores que afetam o consumo de oxigênio;
- Evolução do sistemas cardio-respiratório;
- Respiração na água;
- Respiração aérea;
- Diversidade dos pigmentos de transporte de oxigênio;
- Adaptações cardio-respiratórias em ambientes e situações extremas;
- Circulação dos vertebrados e invertebrados;
- Coagulação sanguínea e homeostasia;
- Mecanismos de controle de temperatura;

DIGESTÃO DOS ALIMENTOS

- Diferentes formas de captura de alimentos;
- Controle da ingestão dos alimentos;
- Necessidades nutricionais específicas;
- Evolução e adaptação do sistema digestório;
- Digestão dos invertebrados e vertebrados;
- Digestão mecânica e química;
- Metabolismo energético;

EXCREÇÃO DE SUBSTÂNCIAS E OSMORREGULAÇÃO:

- Propriedades da água e mecanismo de transporte de solutos e solventes;
- Osmorregulação e osmoconformação;
- Mecanismos gerais de osmorregulação em ambientes aquáticos e terrestres;
- Evolução e adaptação dos órgãos excretores e/ou osmorreguladores;
- Órgãos excretores em invertebrados e vertebrados;
- Formação da urina e excreção de resíduos nitrogenados;
- Balanço de água e temperatura;

SISTEMA ENDÓCRINO:

- Classificação dos hormônios e seus mecanismos de ação
- Produção, secreção, transporte e efeitos dos hormônios
- Evolução do sistema endócrino
- Sistemas endócrinos em vertebrados
- Organização do eixo hipotálamo-hipófise
- Adaptação metabólica e sua diversidade

- Controle dos processos reprodutivos e de crescimento
- Controle hormonal nos invertebrados

MOVIMENTAÇÃO E LOCOMOÇÃO:

- Princípios gerais de movimentação e locomoção nos animais
- Fisiologia dos músculos e esqueletos
- Biomecânica
- Flutuabilidade

NEUROFISIOLOGIA:

- Homeostasia e mecanismos gerais de sinalização;
- Excitabilidade e contratilidade celular;
- Mecanismos de geração e propagação de impulsos;
- Sinapses nervosas, junções neuromusculares e neurotransmissores;
- Evolução e organização do sistema nervoso dos invertebrados e vertebrados;
- Sistemas sensoriais;
- Organização e controle da postura e do movimento dos animais;
- Sistema neurovegetativo de invertebrados e vertebrados.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [4] ANDERSON, M.; HILL, R. W.; WYSE, G. A. **Fisiologia Animal**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 920 p.
- [5] MOYES, C. D.; SCHULTE, P. M. **Princípios de Fisiologia Animal**. 2. Porto Alegre: Artmed, 2010. 792 p.
- [6] SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia Animal - Adaptação e Meio Ambiente**. 5. ed. São Paulo: Santos, 2010. 611 p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [6] BARNES, K. S. K.; CALOW, P.; OLIVE, P. J. W.; GOLDING, D. W.; SPICER, J. J. **Os Invertebrados – Uma Síntese**. São Paulo: Atheneu, 2008. 504 p.
- [7] BRADSHAW, D. **Ecofisiologia dos Vertebrados: Uma Introdução aos seus Princípios e Aplicações**. São Paulo: Santos, 2007. 286 p.
- [8] ECKERT, R.; RANDALL, D.; AUGUSTINE, G. **Fisiologia Animal**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 730 p.

[9] HEISER, J. B.; JANIS, C. M.; POUGH, F. H. **A Vida dos Vertebrados**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2001. 699 p.

[10] LIEM, K. F.; BEMIS, W. E.; WALKER JR, W. F.; GRANDE, L. **Anatomia Funcional Dos Vertebrados: Uma Perspectiva Evolutiva**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 364 p.

6º SEMESTRE

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO VEGETAL I | | | |
| Semestre: 6 | | Código: TV1E6 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Aulas práticas no campo, visitas às áreas de produção | |
| 2 - EMENTA: Noções de manejo e fertilidade do solo. Principais doenças e insetos-praga. Manejo de plantas infestantes. Principais máquinas e equipamentos utilizados desde a implantação até a colheita dos cultivos agrícolas de interesse econômico. Sistemas de cultivo. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Propiciar ao aluno informações sobre aspectos nutricionais e fitossanitários que interferem na produção agrícola, conhecimento sobre sistemas de cultivo, principais máquinas e implementos e tecnologias utilizadas na produção vegetal. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none"> • Fertilidade do solo; • Fatores que interferem na disponibilidade dos nutrientes para as plantas; • Erosão hídrica e eólica; • Sintomas e sinais de doenças; • Doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides; | | | |

- Principais insetos-praga;
- Competição por plantas infestantes;
- Métodos de controle fitossanitário;
- Plantadoras, Colhedoras, Pulverizadores;
- Sistema de plantio direto;
- Sistema de plantio convencional.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]BERGAMIN, F. A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. et al. **Manual de Fitopatologia**. Volume 2: Doenças de Plantas Cultivadas. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1997. (Volume 2)
- [2]MOTTER, P.; ALMEIDA, H. G. **Plantio direto**: A tecnologia que revolucionou a agricultura brasileira. Foz do Iguaçu: Parque Itaipu, 2015.
- [3]NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F. et. al. (ed) **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]BALASTREIRE, L. A. **Máquinas Agrícolas**. Barueri: Manole, 2005.
- [2]BERGAMIN F. A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de Fitopatologia**. Volume 1: Princípios e conceitos. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1995. 919 p. (Volume 1)
- [3]CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais**: trigo, milho, soja, arroz e mandioca. São Paulo: Nobel, 1999. 126 p.
- [4]GALLO, D. et al. **Manual de Entomologia Agrícola**. São Paulo: Ceres, 2002. 920 p.
- [5]LORENZI, H. **Manual de identificação e de controle de plantas daninhas**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006.

| | |
|---|---------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> | |

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| Componente Curricular: SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL | | |
| Semestre: 6 | Código: SPAE6 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Estabelecimentos de criação animal, feiras temáticas, dias de campo | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A importância econômica e social dos sistemas de produção animal. Relações intercadeias agroindustriais. Estudo da produção animal: caracterização, etapas, índices produtivos e tipos de produção. Desenvolvimento tecnológico dos sistemas de produção animal, instalações, comportamento e bem-estar animal. Situação atual e perspectivas.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <p>Apresentar o panorama das cadeias produtivas animais, estatísticas de produção, situação mundial, nacional, regional e perspectivas de mercado. Compreender os sistemas de criação animal e sua produção. Proporcionar meios para a administração da propriedade, desenvolvimento de estratégias e modelos para a otimização da produção. Relacionar o desenvolvimento dos sistemas produtivos animais com o agronegócio no Brasil e no Mundo. Demonstrar a importância econômica e social dos sistemas de produção animal, do respeito ao bem-estar dos animais com a manutenção da produtividade e da qualidade na produção.</p> | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <p>Para as cadeias produtivas de pequenos, médios e grandes animais de interesse zootécnico regional serão abordados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panorama da cadeia produtiva (estatísticas de produção e comercialização regional, nacional e internacional; perspectivas de mercado); - Infraestrutura específica e equipamentos, focados nos processos tecnológicos utilizados na criação (instalações e equipamentos; automação; manejo sanitário); - Sistemas de criação (especificidades, vantagens e desvantagens); - Cuidados e manejo nas diferentes fases de criação (precocidade, crescimento e produção e/ou terminação; alimentação; sanidade); - Gestão dos sistemas de produção zootécnica (eficiência produtiva; eficiência reprodutiva; índices zootécnicos; gestão da qualidade); - Gestão ambiental e importância da água na cadeia produtiva; | | |

- Desenvolvimento da criação e sua inserção no Agronegócio.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] EMBRAPA. **Manual de bovinocultura de leite**. Brasília: Embrapa, 2010. 608 p.
[2] FERREIRA, R. A. **Suinocultura: Manual Prático de Criação**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2012. 433 p.
[3] PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: Fealq, 2010. (Volume 1, 2)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] CHAPAVAL, L.; OLIVEIRA, A. A. F.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A.; ARAUJO, A. M.; OLIVINDO, C. T. **Frangos de corte: criação, abate e comercialização**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 237 p.
[2] CINTRA, A.G.C. **O cavalo** – características, manejo e alimentação. São Paulo: Roca, 2011. 384 p.
[3] COTTA, T. **Galinha** – produção de ovos. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 278 p.
[4] SELAIVE-VILLAROEL, A.B.; OSÓRIO, J.C. **Produção de ovinos no Brasil**. São Paulo: Roca, 2014. 656 p.
[5] SILVA, J. C. M.; OLIVEIRA, A. S.; VELOSO, C. M. **Manejo e administração na bovinocultura leiteira**. Viçosa: EDUFV, 2009.

| | | |
|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS | | |
| Componente Curricular: CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS | | |
| Semestre: 6 | Código: CTME6 | |
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: | | |
| A disciplina aborda a discussão e compreensão entre as relações de Processo, Estrutura, Propriedades e Desempenho nas várias classes de materiais. | | |

3 - OBJETIVOS:

- Apresentar as principais classes de materiais de interesse da engenharia;
- Conhecer a estrutura dos materiais e correlacionar com as suas propriedades;
- Diferenciar materiais metálicos, materiais cerâmicos, materiais poliméricos, materiais compósitos e biomateriais e reconhecer os seus usos na tecnologia de biosistemas.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Unidade 1: Apresentar as principais classes de materiais de interesse da engenharia: metálicos, cerâmicos, polímeros, compósitos e biomateriais;

Unidade 2: Estrutura dos materiais e as implicações nas suas propriedades: estrutura atômica e ligações interatômicas;

Unidade3: Estrutura dos sólidos cristalinos e não-cristalinos e imperfeições nos sólidos;

Unidade 4: Materiais metálicos: características, aplicações, processamento, propriedades mecânicas, diagrama de fases, transformações de fases em metais, tratamento térmico e químico e relação entre microestrutura e propriedades;

Unidade 5: Materiais cerâmicos: características, aplicações, processamento e relação entre microestrutura e propriedades;

Unidade 6: Materiais poliméricos: características, aplicações, processamento e propriedades;

Unidade 7: Materiais compósitos: características, aplicações, processamento e propriedades;

Unidade 8: Biomateriais: características, biocompatibilidade e aplicações.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1] ASKELAND, D. R. **Ciência e Engenharia de Materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

[2] ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de Química**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

[3] CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. 8. ed. São Paulo: LTC, 2012.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] ATKINS, P. W. **Physical Chemistry**, 9th ed. Oxford: Oxford University Press, 2009.

[2] KITTEL, C. **Introdução à Física do Estado Sólido**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2006.

[3] SHACKELFORD, J. F. **Introduction to Materials Science for Engineers**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 1996.4] SMITH, W. F. **Principles of Materials Science and Engineering**. 3. ed. New York: McGraw Hill, 1998.

[5] Van VLACK, L. H. **Princípios de Ciência e Tecnologia de Materiais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO | | | |
| Semestre: 6 | | Código: ICCE6 | |
| Nº aulas semanais: 2 | | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratórios de Informática | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda a ampliação dos conceitos sobre informática e informação e as tendências tecnológicas, identificação dos principais <i>softwares</i> básicos e aplicativos, bem como conceitos básicos sobre linguagens e ambientes de programação além de introdução a lógica matemática e lógica de programação com o uso de algoritmos. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir noções básicas sobre informática, informação e tecnologias envolvidas; • Diferenciar <i>Software</i> e <i>Hardware</i>; • Reconhecer a lógica de funcionamento de sistemas operacionais e <i>softwares</i> aplicativos; • Introduzir raciocínio lógico matemático; • Utilizar algoritmos para desenvolver a lógica de programação; | | | |

- Adquirir noções sobre linguagens e ambientes de programação.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1 Introdução aos conceitos básicos

- Importância da informação e tecnologias envolvidas;
- Diferenças entre *software*, *hardware* e *softwares* aplicativos;
- Entendimento sobre *softwares* licenciados e *open source*;
- Novas tendências de tecnologia e de uso da Internet;
- Negócios eletrônicos com a Internet;

2 Proposições, Representações Simbólicas, Tautologias e Contradições:

- Proposições;
- Conectivos e Valores Lógicos;
- Fórmulas bem Formadas (fbfs) e suas Tabelas-Verdade;
- Tautologias e Contradições;
- Equivalências Lógicas;

3 Algoritmos

3.1 Conceitos Básicos

- Descrição Narrativa;
- Fluxograma;
- Pseudocódigo ou português;

3.2 Conceito de Variável

- Tipos de Dados;
- Numérico;
- Lógico;
- Literal ou caractere;
- Formação de Identificadores (nomes válidos para variáveis);
- Exemplo de Identificadores;

3.3 Estrutura Sequencial

- Estrutura sequencial em algoritmos;
- Declaração de Variáveis em algoritmos;
- Comando de atribuição em algoritmos;
- Comando de Entradas em algoritmos;
- Comando de saída em algoritmos;

- Exercícios;

3.4 Estrutura Condicional

- Estrutura condicional simples (SE);
- Estrutura condicional composta (SE.SENÃO);
- Operadores lógicos;
- Exercícios;

3.4 Estrutura de Repetição

- Estrutura de repetição para números definidos de repetições (estrutura PARA);
- Estrutura de repetição para número indefinido de repetições e testes no início (estrutura ENQUANTO);
- Estrutura de repetição para número indefinido de repetições e teste no final (estrutura REPITA);
- Exercícios;

4 Ambientes de Programação

- Utilização de compilador C, C++.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] ABE, J. M. **Introdução à Lógica Matemática para a Ciência da Computação**. São Paulo: Arte & Ciência, 2002.
- [2] BARRY, P. **Use a Cabeça! Programação**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010.
- [3] PEREIRA, S. L. **Algoritmos e Lógica de Programação em C: Uma Abordagem Didática**. São Paulo: Érica, 2010.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] ALENCAR FILHO, E. **Iniciação à Lógica matemática**. São Paulo: Nobel, 2002.
- [2] MENDELSON, E. **Álgebra Booleana e Circuitos de Chaveamento**. Nova Iorque: McGraw Hill, 1977.
- [3] MIZRAHI, V. V. **Treinamento em Linguagem C – Módulo 1 e 2**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- [4] MANZANO, J. A. N. G. **Estudo Dirigido de Linguagem C**. São Paulo: Érica, 2002.
- [5] VELLOSO, F. C. **Informática: Conceitos básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: OPERAÇÕES UNITÁRIAS | | | |
| Semestre: 6 | | Código: OPUE6 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratórios de Informática | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda os principais equipamentos usados na agroindústria – tais como bombas, tubulações, ventiladores, separadores por tamanho, redutores de tamanho – e a modelagem matemática que os descreve. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Conhecer, selecionar e dimensionar os equipamentos necessários à atividade de agrossistemas, como: Bombas; Tubulações e seus acessórios; Ventiladores e sopradores; Secadores; Filtros; e Moinhos. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none"> - Introdução às operações unitárias. Classificação das operações de transferência de impulso; - Cálculo da energia de atrito. Cálculo de atrito de parede em fluidos não-newtonianos. Atrito de forma. Conceito de comprimento equivalente e perda de carga localizada; - Tubulações, válvulas e acessórios. Diâmetro econômico. Rugosidade absoluta. Uso dos acessórios e das válvulas. Equipamentos auxiliares; - Bombas. Princípios de funcionamento. Classificação. Critério de escolha. Curvas características de bombas cinéticas e de deslocamento positivo. NPSH. Arranjo em série e em paralelo de bombas centrífugas. Cuidados especiais na operação. Bombas sanitárias. Alterações operacionais na Bomba (rpm, D rotor). Escoamento com cavitação; | | | |

- escoamento de fluidos: vazão fixa e variável. escoamento com velocidade desconhecida (gráfico de Karman). Tempo de esvaziamento. escoamento não-isotérmico;
- ventilação. Critérios sobre densidade e correções na Equação de Bernoulli de Engenharia. Critérios de escolha de ventiladores e sopradores;
- projetos de filtros. Microfiltração, Ultrafiltração, Nanofiltração e Osmose Reversa - conceitos e aplicações;
- fluidização. Conceitos: velocidade mínima de fluidização, equação de Ergun e aplicações. Transporte pneumático e hidráulico - conceitos, aplicações e dimensionamento;
- diminuição de tamanho: moagem e cominuição. Dimensionamento de equipamentos.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] FOUST, A. S.; WENZEL, L. A.; CLUMP, C. W.; MAUS, L.; ANDERSEN, L. B. **Princípios de Operações Unitárias**. São Paulo: LTC. 1982.
- [2] FOX, R. W.; McDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 8. ed. São Paulo: LTC, 2014.
- [3] TERRON, L. R. **Operações Unitárias para Químicos, Farmacêuticos e Engenheiros**. São Paulo: LTC, 2012.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] DAKER, A. **Água na Agricultura-Hidráulica aplicada à agricultura**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2014. (Volume 1, 3)
- [2] MACINTYRE, A. J. **Equipamentos Industriais e de Processo**. São Paulo: LTC, 1997.
- [3] PAYNE, J. H. **Operações Unitárias na Produção de Açúcar de Cana**. São Paulo: Nobel, 1990.
- [4] TELLES, P. C. S. **Tubulações Industriais - Cálculo**. 9. ed. São Paulo: LTC, 1999.
- [5] TELLES, P.C.S. **Tubulações Industriais - Materiais, Projeto, Montagem**. 10ª ed. São Paulo: LTC, 2001.

| | | | |
|---|---|-----------------------------|--|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: BIOTECNOLOGIA | | | |
| Semestre: 6 | | Código: BTCE6 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 | |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratórios de Biologia geral e Microbiologia | | |
| 2 - EMENTA: <p>A disciplina visa aplicar os conhecimentos adquiridos em Biologia Celular e Molecular, Bioquímica e Microbiologia, na obtenção industrial de produtos de valor econômico, no campo dos fármacos, alimentos, energias renováveis, tratamento de efluentes, entre outros. Aborda as principais técnicas laboratoriais utilizadas em genética molecular, como tecnologia do DNA recombinante, métodos de estudo do DNA (FISH, PCR, RFLP), projetos de genômica e proteômica, células tronco, clones vegetais e animais, sequenciamento gênico e bioinformática.</p> | | | |
| 3 - OBJETIVOS: <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer o histórico da Biotecnologia, assim como os principais nomes ligados a ela; • Ter consciência da importância do melhoramento genético de espécies, e também estudar as técnicas envolvidas nesse processo; • Conhecer e estudar todas as etapas envolvidas na produção de produtos biotecnológicos e nas principais técnicas utilizadas; • Utilizar a Bioinformática como uma ferramenta de busca de dados e de análise de sequências de DNA, RNA e proteínas; • Compreender a importância da produção heteróloga de proteínas e suas aplicações; • Discutir os aspectos técnicos e éticos dos diferentes tipos processo de clonagem; • Introduzir a Nanobiotecnologia como uma ferramenta em grande progresso, definindo conceitos, aplicações práticas e perspectivas; | | | |

- Adotar condutas compatíveis com o método científico e com as legislações reguladoras do exercício profissional e do direito a propriedade intelectual, bem como com as regulamentações federais relacionadas à Biotecnologia;
- Consolidar o caráter multidisciplinar, de forma a explorar eficientemente as interfaces existentes entre as diferentes áreas de conhecimento e a Biotecnologia, visando a completa integração entre as áreas.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

4.1. Histórico da Biotecnologia;

4.2. Introdução à tecnologia do DNA recombinante;

- Reação de Polimerização em Cadeia – PCR e RT-PCR;
- Extração e purificação e sequenciamento de DNA;
- Métodos de estudo do DNA: FISH, PCR, RFLP, Northern Blot, Southern Blot;
- Métodos de estudo de proteínas: Western Blot; Duplo híbrido em levedura; métodos biofísicos de análise;
- Microarranjos de DNA e proteína;
- Uso da Bioinformática na análise de sequências de DNA e proteínas;

4.3. Genômica, Proteômica e Metabolômica;

- Definições
- Organismos geneticamente modificados (OGM);
- Células tronco;
- Clonagem de genes: terapêutica e de organismos;

4.4. Biorreatores e culturas celulares

- Obtenção de metabólitos produzidos por micro-organismos (enzimas, antibióticos, aminiácidos, ácidos orgânicos e alcoois)
- Engenharia Metabólica
- Cultura de células e suas aplicações

4.5. Nanobiotecnologia

- Liberação de fármacos/compostos alvo dirigidos;

4.6. A biotecnologia e direitos humanos.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1]AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. (Volume 1, 2, 3, 4)

[2] COX, M. M.; DOUDNA, J.A.; O'DONNELL, M. **Biologia Molecular** - Princípios e Técnicas. Porto Alegre: Artmed, 2012. 944 p.

[3] RESENDE, R. R. **Biotecnologia aplicada à saúde**. São Paulo: Edgard Blucher, 2015. (Volume 1, 2, 3)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 1273 p.

[2] LODISH, H. **Biologia Celular e Molecular**. Rio de Janeiro: Revinter, 2005. 1088 p.

[3] MALACINSKI, G. **Fundamentos de Biologia Molecular**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 460 p.

[4] PACHECO, C. A. **Biodiversidade, Patrimônio Genético e Biotecnologia no Direito Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

[5] WATSON, J. D.; BAKER, T. A.; BELL, S. P.; GANN, A.; LEVINE, M.; LOSICK, R. **Biologia Molecular do Gene**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 728 p.

7º SEMESTRE

| | | | |
|---|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: PROCESSAMENTO DE PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL | | | |
| Semestre: 7 | | Código: PPVE7 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Alimentos | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda os processos tecnológicos para obtenção dos produtos alimentícios de origem vegetal, bem como os métodos de conservação e armazenamento destes produtos. Além disso, também são abordadas as principais técnicas analíticas para controle de qualidade destes produtos. | | | |

3 - OBJETIVOS:

- Conhecer as propriedades das matérias-primas de origem vegetal necessárias para o seu processamento industrial;
- Conhecer e estudar as etapas envolvidas nos vários métodos de processamento de matérias-primas agroindustriais para fins alimentícios;
- Conhecer e estudar os principais métodos de conservação de produtos alimentícios processados de origem vegetal;
- Conhecer e compreender a importância das técnicas analíticas de controle de qualidade.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Unidade 1. Princípios de tecnologia vegetal

1.1 Introdução ao processamento de produtos vegetais;

1.2 Classificação de frutas e hortaliças;

Unidade 2. Matéria- prima vegetal

2.1 Conceito;

2.2 Características das matérias-primas para o processamento agroindustrial;

2.3 Ingredientes e aditivos utilizados nos processos de industrialização de frutos e Hortaliças;

Unidade 3. Processamento mínimo de frutas e hortaliças

3.1 Tipos;

3.2 Matéria-prima;

3.3 Etapas de fabricação;

3.4 Controle de qualidade;

Unidade 4. Métodos de conservação de produtos industrializados derivados de frutos e hortaliças

4.1 Desidratação;

4.2 Concentração;

4.3 Secagem;

4.4 Liofilização;

4.5 Congelamento;

Unidade 5. Processamento de polpas e sucos de frutas

5.1 Tipos;

5.2 Ingredientes e aditivos;

5.3 Etapas de fabricação;

5.4 Controle de qualidade;

Unidade 6. **Processamento de desidratação de frutas**

6.1 Tipos;

6.2 Ingredientes e aditivos;

6.3 Etapas de fabricação;

6.4 Controle de qualidade;

Unidade 7. **Açúcares**

7.1 Fontes;

7.2 Definição e classificação;

7.3 Processo de obtenção;

7.4 Embalagem e conservação;

7.5 Melaço, melado e rapadura;

7.6 Xarope de milho;

Unidade 8. **Processamento de produtos açucarados**

8.1 Balas;

8.2 Geléias;

8.3 Doces em pasta;

8.4 Frutas cristalizadas;

Unidade 9. **Processamento de cacau e chocolate**

9.1 Tipos;

9.2 Ingredientes e aditivos;

9.3 Etapas de fabricação;

9.4 Controle de qualidade;

Unidade 10. **Tecnologia de processamento de cereais e derivados**

10.1 Matéria-prima;

10.2 Classificação;

10.3 Beneficiamento;

10.4 Processamento de Farinha e sêmola;

10.5 Processamento de amido, fécula e amido modificado;

10.6 Processamento de glúten;

10.7 Processamento de malte;

10.8 Produtos derivados;

10.8.1 Biscoito;
 10.8.2 Extrusados;
 Unidade 11. **Tecnologia de Óleos e Gorduras Vegetais**
 11.1 Matérias-primas oleaginosas;
 11.2 Extração.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. São Paulo: Ateneu. 2008. 652 p.
 [2]GAVA, A. J. **Tecnologia de alimentos** - Princípios e Aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.
 [3]ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos: componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. (Volume 1)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. (Volume 3, 4)
 [2]CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.
 [3]FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos**. Princípios e prática. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
 [4]FENNEMA, O. R.; DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L. **Química de Alimentos de Fennema**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010, 900 p.
 [5]VENTURINI FILHO, W. G. **Bebidas Não Alcoólicas** – Bebidas. São Paulo: Edgard Blucher, 2010. 412 p. (Volume 2)

| | | |
|---|--|------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> | |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: PROCESSAMENTO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL</p> | | |
| <p>Semestre: 7</p> | <p>Código: PPAE7</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 4</p> | <p>Total de aulas: 80</p> | <p>Total de horas: 66,7</p> |

| | |
|--|---|
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Alimentos |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda os processos tecnológicos para obtenção dos produtos de origem animal incluindo as técnicas e tecnologias utilizadas na obtenção das matérias primas e processamento dos principais derivados. Além disso, serão abordados os aspectos de controle de qualidade, higiene e legislação dos produtos de origem animal.</p> | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender os fatores que afetam a qualidade na cadeia de produtos de origem animal, do produtor ao consumidor; • Conhecer os equipamentos e técnicas envolvidos na obtenção de matérias primas de origem animal e seus derivados; • Noções de monitoramento e execução de procedimentos para obtenção higiênica de produtos derivados da carne, pescado, leite, mel e ovos; • Conhecer a boas práticas de manipulação, controle e inspeção das matérias primas e as etapas do processamento de produtos de origem animal. | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <p>Unidade 1. Carne e derivados</p> <p>1.1 Noções de ciência da carne;</p> <p>1.2 Caracterização das espécies animais para corte;</p> <p>1.3 Estrutura do tecido e composição da carne;</p> <p>1.4 Fatores que afetam a qualidade da carne (pré e pós abate);</p> <p>1.5 Alterações post-mortem do músculo;</p> <p>1.6 Parâmetros de qualidade da carne fresca;</p> <p>1.7 Características sensoriais da carne;</p> <p>1.8 Obtenção e processamento tecnológico de carnes “in natura”;</p> <p>1.9 Aspectos higiênicos e sanitários do abate;</p> <p>1.10 Métodos de conservação da carne;</p> <p>1.11 Processamento da carne; vísceras, sangue e ossos;</p> <p>1.12 Embalagem;</p> <p>1.13 Controle de qualidade e legislação de carnes e derivados;</p> <p>Unidade 2 Pescado e derivados</p> <p>2.1 Introdução: Importância, obtenção, manuseio e conservação;</p> | |

- 2.2 Conceito, valor nutricional e composição centesimal;
- 2.3 Alterações do pescado;
- 2.4 Conservação do pescado;
- 2.5 Manipulação do pescado a bordo;
- 2.6 Aspectos higiênico-sanitários das operações tecnológicas básicas no processamento do pescado e derivados;
- 2.7. Controle de qualidade;
- 2.8 Produtos derivados da pesca;
- 2.9 Embalagem;
- 2.10 Análises físico-químicas, microbiológicas, microscópicas e sensoriais;
- 2.11 Aditivos permitidos;
- 2.12 Legislação correlata;

Unidade 3. **Leite e derivados**

- 3.1. Definições;
- 3.2. Composição química do leite de diferentes espécies;
- 3.3. Características sensoriais do leite;
- 3.4. Propriedades biológicas do leite;
- 3.5. Fatores que afetam a composição do leite;
- 3.6 Problemas relacionados à ingestão do leite: intolerância, alergias, contaminação;
- 3.7 Obtenção e pré-beneficiamento do leite: Ordenha, resfriamento, análises, transporte, recebimento e estocagem;
- 3.8 Beneficiamento do leite: Classificação, tratamento térmico, embalagem e conservação;
- 3.9 Derivados do leite: Definição, classificação, etapas de elaboração, embalagem e conservação; Manteiga; Leite em pó; Leite condensado e doce de leite; Leite concentrado e evaporado; Nata e creme de leite; Sorvete; Sobremesas a base de leite;
- 3.10 Aproveitamento de sub-produtos da indústria de laticínios;
- 3.11 Controle de qualidade e legislação do leite e derivados;

Unidade 4. **Mel**

- 4.1 Definição, classificação e composição;
- 4.2 Obtenção, transporte e instalações;

- 4.3 Características Sensoriais e físico-químicas;
- 4.4 Embalagem e conservação;
- 4.5 Própolis: Definição, Composição Características Sensoriais e físico-químicas e embalagem;
- 4.6 Geléia Real: Definição, Composição Características Sensoriais e físico-químicas e embalagem;
- 4.7 Cera de Abelha: Definição, Composição Características Sensoriais e físico-químicas e embalagem;
- 4.8 Pólen: Definição, Composição Características Sensoriais e físico-químicas e embalagem;
- 4.9 Controle de qualidade e legislação do mel;

Unidade 5. **Ovos e derivados**

- 5.1. Estrutura e composição do ovo;
- 5.2. Classificação e qualidade;
- 5.3. Conservação;
- 5.4. Industrialização de Ovos;
- 5.5 Embalagem;
- 5.6 Alterações em ovos;
- 5.7 Controle de qualidade e legislação de ovos e produtos derivados;
- 5.8 Aspectos higiênico-sanitários das operações tecnológicas básicas no processamento;
- 5.9 Análises físico-químicas, microbiológicas, microscópicas e sensoriais;
- 5.10 Aditivos permitidos;
- 5.11 Legislação correlata.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Ciência e qualidade da carne: fundamentos**. Viçosa: UFV, 2013. 197 p.
- [2]GONÇALVES, A. A. **Tecnologia do pescado** - ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: Atheneu, 2011. 624 p.
- [3]ORDOÑEZ, J. O. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. (Volume 2 - Alimentos de origem animal)

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1]COTTA, T. **Reprodução da galinha e produção de ovos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997.

[2]COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: Manejo e produtos**. 3. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 193 p.

[3]EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2001. 690 p.

[4]FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos**. Princípios e prática. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006

[5]OLIVEIRA, A. J.; CARUSO, J. G. B. **Leite: obtenção higiênica e qualidade do produto fluido e derivados**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 80 p.

| | | | |
|--|---------------------------|--|--|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: GERAÇÃO E PRODUÇÃO DE ENERGIA | | | |
| Semestre: 7 | | Código: GPEE7 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 | |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda as principais fontes de energia, geração, tratamento e integração entre elas e entre o sistema de energia elétrico atual, propiciando que o aluno tenha conhecimentos gerais sobre as fontes de energia, as tecnologias aplicadas no sistema e seu uso comercial. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Apresentar fontes de energia e técnicas de utilização, conhecendo seu princípio e origem, formas de utilização e tecnologias aplicadas. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Tipos de energia e formas de obtenção: <ul style="list-style-type: none"> • Energia Física (energia hidráulica, mecânica, cinética e dinâmica); • Energia Química (energia da combustão de gasolina, diesel, álcool de cana, álcool de madeira, GLP e gás natural); | | | |

- Energia Atômica (divisão do átomo, bomba atômica, usinas termoelétricas nucleares);
- Energia Elétrica (usina térmica, nuclear e hidráulica, energia solar, dos ventos e das marés; queima do bagaço de cana e outras biomassas);
- Conversão entre energias;

Tecnologias de Cogeração:

- Sistemas de Cogeração com Turbinas à Vapor;
- Caldeiras: Tipos de caldeiras, partes da caldeira de biomassa, lavadores de gases, Chaminés, Tiragem, Sistema de Tratamento de água, descarga de Fundo, Distribuição de Vapor, Estações Redutoras, Condensado, bombeamento de Condensado, Isolamento térmico;

Trocadores de calor:

- Introdução á de Transferência de Calor;
- Classificação de Trocadores de Calor;
- Metodologia básica para projeto de Trocadores de Calor;
- Trocadores de Duplo Tubo;
- Trocadores de Casto e Tubo;
- Torres de resfriamento – Introdução.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]BAZZO, E. **Geração de Vapor**. Florianópolis: UFSC, 1992.
- [2]CLEMENTINO, L. D. **Conservação de energia por meio da co-geração de energia elétrica**. São Paulo: Érica, 2001. 171 p.
- [3]INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**. 6. ed. São Paulo: LTC, 2008. 643 p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]GANAPATH, V. **Industrial Boilers and Heat Recovery Steam Generators: Design, Applications, and Calculations**. Cleveland: CRC Press, 2002.
- [2]HORLOCK, J. H. **Cogeneration: Combined Heat and Power. Thermodynamic and Economics**. Florida: Krieger Publishing Co., 1997.
- [3]KEHLHOFER, R.; BACHMANN, R.; NIELSEN, H.; WARNER, J. **Combined Cycle Gas & Steam Turbine Power Plants**. 2. ed. Tulsa: Pennwell Books, 1999.
- [4]KITTO, J. B.; STULTZ, S. C. (Ed.) **Steam. Its Generation and Use**. 41. ed. The Ohio: Babcocks and Wilcox Company, 2005.

[5]REIS, L. B. **Geração de Energia Elétrica**. Barueri: Manole, 2003.

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: FISILOGIA DE PÓS-COLHEITA | | |
| Semestre: 7 | Código: FPCE7 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Biologia e de Química | |
| 2 - EMENTA: Desenvolvimento do fruto. Respiração. Reguladores da maturação. Maturidade de colheita. Perdas pós-colheita. Fatores que interferem na qualidade (pré-colheita e da colheita). Desordens fisiológicas. Tecnologia pós-colheita (refrigeração, modificação atmosférica, radiação, tratamentos térmicos, tratamentos químicos, controle biológico, etileno). Embalagem, transporte e armazenagem. Controle de qualidade. | | |
| 3 - OBJETIVOS: Ao final do curso o aluno terá conhecimentos sobre fisiologia e tecnologia de colheita e pós-colheita de frutas e hortaliças para manter a qualidade e elevar a vida de prateleira, buscando despertar no aluno possibilidades para a própria produção e construção de conhecimentos. | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: Unidade I - Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de frutas e hortaliças - Definição e classificação de frutas e hortaliças; - Conceitos básicos; - Ciclo vital dos frutos; - Atividade respiratória. Fitormônios; Unidade II - Perdas pós-colheita Introdução Magnitude das perdas de alimentos - Avaliação das perdas; | | |

- Tipos de perdas e fatores causais;
- Locais de perdas;
- Meios para redução e controle das perdas;

Unidade III – **Fatores pré-colheita e colheita**

- Introdução Interação entre os fatores pré-colheita e a qualidade dos produtos vegetais;
- Práticas culturais;
- Fatores ambientais;
- Fatores da colheita e do manuseio;
- Tipos de colheita;
- Cuidados no manuseio;
- Transformações fisiológicas e bioquímicas pós-colheita Maturidade à colheita Índices de maturidade;
- Tecnologias pós-colheita para manter e/ou elevar a shelf-life;

Unidade IV – **Embalagem, armazenagem e transporte** Introdução

- Funções e requisitos das embalagens;
- Material de embalagem e transporte;
- Embalagens convencionais;
- Embalagens ativas e inteligentes;
- Centrais de embalagem (casa de embalagem);
- Padronização e legislação sobre embalagens Sistema de transporte;
- Tipos de armazenagem;

Unidade V - **Estresses e desordens fisiológicas** Introdução

- Fatores nutricionais e climáticos Temperatura Umidade;
- Gases Sensibilidade dos tecidos e fatores causais;
- Tipos de estresses e suas causas;

Unidade VI - **Qualidade pós-colheita**

- Considerações gerais;
- Atributos de qualidade;
- Valor nutricional e multifuncional;
- Boas praticas agrícolas-BPA;
- Segurança no uso de frutas e hortaliças;
- Fatores que influenciam na qualidade;

| |
|--|
| <p>- Avaliação da qualidade;</p> <p>- Padronização e classificação;</p> <p>Unidade VI - Sistemas de gerenciamento da qualidade</p> <p>- Sistema de produção integrada, barreiras sanitárias e tratamentos quarentenários, controle de microrganismos deterioradores e patogênicos ao homem.</p> |
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1]KADER, A. A. Tecnologia Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas. Davis: UC Davis, 2007. 580 p.</p> <p>[2]KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BILHALVA, A. B. Fisiologia e Manejo Pós-Colheita de Frutas de Clima Temperado. 2. ed. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2002. 214 p.</p> <p>[3] TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 820 p.</p> |
| <p>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>[1]KLUGE, R. A.; SCARPARE FILHO, J. A.; JACOMINO, A. P.; PEIXOTO, C. P. Distúrbios Fisiológicos em Frutos. Piracicaba: FEALQ, 2001.</p> <p>[2]MORETTI, C. L. Manual de processamento mínimo de frutos e hortaliças. Brasília: Embrapa/Sebrae, 2007.</p> <p>[3]OETTERER, M.; D'ARCE, M. A. B. R.; SPOTO, M. H. F. Fundamentos de ciência e tecnologia de alimentos. Barueri: Manole, 2006.</p> <p>[4]PRADO, C. H. B. A.; CASALI, C. A. Fisiologia Vegetal. Barueri: Manole, 2006.</p> <p>[5]RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Biologia Vegetal. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2006.</p> |

| | | |
|---|-----------------------------------|------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> | |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: LÓGICA E PROGRAMAÇÃO</p> | | |
| <p>Semestre: 7</p> | <p>Código: LPGE7</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 2</p> | <p>Total de aulas: 40</p> | <p>Total de horas: 33,3</p> |

| | |
|--|--|
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? L Laboratórios de Informática |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda a ampliação dos conceitos sobre informática e informação e as tendências tecnológicas, identificação dos principais <i>softwares</i> básicos e aplicativos, bem como conceitos básicos sobre linguagens e ambientes de programação além de introdução a lógica matemática e lógica de programação com o uso de algoritmos.</p> | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <p>Capacitar o aluno a analisar problemas, projetar e validar soluções que envolvam raciocínio lógico aplicado à solução de problemas em nível computacional, através do uso de técnica e ferramentas de programação que envolvam raciocínio estruturado e modularização.</p> | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ambiente de Desenvolvimento <ul style="list-style-type: none"> • Conceitos de linguagem de programação estruturada; • Ambiente de desenvolvimento em C; • Método para a construção de programas em C; • Exemplos de Programas em C; 2. Conceito de Variável <ul style="list-style-type: none"> • Conceito de variável e tipos de dados (int, float, char); • Expressões; • Operadores matemáticos; • Operadores de atribuição; • Precedência dos Operadores; 3. Estrutura Sequencial em linguagem C <ul style="list-style-type: none"> • Declaração de variáveis; • Comando de atribuição; • Comando de entradas; • Comando de saída; • Exercícios; 4. Estrutura Condicional em linguagem C <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura condicional simples (IF) • Estrutura condicional composta (IF..ELSE) | |

- Estrutura condicional aninhada
- Exercícios

5 Estrutura de Repetição em linguagem C

- Estrutura de repetição para números definidos de repetições COMANDO FOR;
- Estrutura de repetição para número indefinido de repetições e testes no início COMANDO WHILE;
- Estrutura de repetição para número indefinido de repetições e teste no final COMANDO DO..WHILE;
- Exercícios;

6. Função

- Definição e tipos de funções (int, float, void);
- Parâmetros e valores de retorno versus variáveis globais;
- Exercícios;

7. Vetores

- Vetores Unidimensional e multidimensional.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]BARRY, P. **Use a Cabeça! Programação**. São Paulo: Alta Books, 2010.
- [2]GRIFFITHS, D.; GRIFFITHS, D. **Use a Cabeça! C**. São Paulo: Alta Books, 2013.
- [3]MIZRAHI, V. V. **Treinamento em Linguagem C – Módulo 1 e 2**. São Paulo: Makron Books, 1994.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]ASCÊNCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. C. **Fundamentos da Programação de Computadores**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.
- [2]MANZANO, J. A. N. G. **Estudo Dirigido de Linguagem C**. São Paulo: Érica, 2002.
- [3]MIZRAHI, V. V. **Treinamento em Linguagem C++**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- [4]PEREIRA, S. L. **Algoritmos e Lógica de Programação em C: Uma Abordagem Didática**. São Paulo: Érica, 2010.
- [5]VELLOSO, F. C. **Informática: Conceitos básicos**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO VEGETAL II | | | |
| Semestre: 7 | | Código: TV2E7 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Visitas a Campo e a propriedades agrícolas, atividades em grupo | |
| 2 - EMENTA: Aspectos sociais e econômicos, implantação, manejo, colheita e pós-colheita das principais culturas. Principais máquinas e equipamentos utilizados desde a implantação até a colheita dos cultivos agrícolas de interesse econômico. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Proporcionar ao aluno conhecimento sobre as principais culturas de interesse regional, tais como, arroz, soja, milho, cana-de-açúcar, hortaliças, frutíferas, culturas florestais, entre outras, de importância econômica e social. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none"> • Culturas de interesse econômico regional; • Mercado, morfologia, desenvolvimento; • Plantio, principais tratamentos culturais, Adubação; • Colheita, armazenamento e comercialização; • Tecnologias visando elevada produção. | | | |
| 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA: [4]BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. Milho: do Plantio a Colheita. Viçosa. UFV, 2015. [5]DOURADO NETO, D.; FANCELLI, L. A. Produção de feijão. Guaíba: Agropecuária, 2000. 385 p. [6]EMBRAPA SOJA (Londrina, PR). Tecnologia de produção de soja: Região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa, 2011. 262 p. Disponível em: < http://www.cnpso.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf >. | | | |

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [6] CUNHA SOBRINHO, A. P.; MAGALHÃES, A. F. J.; SOUZA, A. S. **Cultura dos Citros**. Brasília: Embrapa, 2013.
- [7] FILGUEIRA, F. A. R. **Manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.
- [8] FONTES, P. C. R. **Olericultura**: teoria e prática. Viçosa: UFV, 2005.
- [9] MACEDO, R. L. G.; VALE, A. B. do. **Eucalipto em sistema agroflorestais**. Lavras: UFLA, 2012. 331 p.
- [10] SEGATO, S. V.; FERNANDES, C.; PINTO, A. S.(Org.) **Expansão e Renovação de Canavial**. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2007.

8º SEMESTRE

| | | | |
|---|---------------------------|--|--|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: GERAÇÃO DE ENERGIA ALTERNATIVA | | | |
| Semestre: 8 | | Código: GEAE8 | |
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 | |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: <p>A disciplina aborda assuntos que se encontram no contexto mundial da busca e utilização de fontes alternativas e renováveis de energia, propiciando que o aluno tenha conhecimentos gerais sobre as fontes alternativas, tecnologias aplicadas nessas fontes e a integração às fontes tradicionais de energia.</p> | | | |
| 3 - OBJETIVOS: <p>Apresentar fontes alternativas e renováveis de energia, conhecendo seu princípio e origem, formas de utilização, tecnologias aplicadas, modo de integração com fontes tradicionais.</p> | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <p>- Geração e uso de energia elétrica no Brasil;</p> | | | |

- Fontes tradicionais de energia;
- Energia solar fotovoltaica;
- Energia solar térmica para geração de eletricidade;
- Energia solar para aquecimento: modelo e características dos diversos equipamentos utilizados;
- Energia eólica;
- Microturbinas a gás natural;
- Células de hidrogênio;
- Princípio e características da geração de energia da biomassa;
- Energia geotérmica;
- Energia oceânica;
- Geradores à derivados de petróleo;
- Veículos elétricos e sua integração às redes de eletricidade;
- Introdução aos conversores eletrônicos de potência para condicionamento de energia;
- Normas técnicas brasileiras e internacionais para fontes alternativas de energia conectadas ao sistema elétrico.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- [2] NELSON, VAUGH. **Introduction to renewable energy**. Cleveland: CRC Press, 2011.
- [3] VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. **Energia Solar Fotovoltaica – Conceitos e Aplicações**. São Paulo: Erica, 2012.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] COMETTA, E. **Energia solar - utilização e empregos práticos**. São Paulo: Hemus, 2004.
- [2] FUCHS, E. F.; MASOUM, M. A. S. **Power conversion of renewable energy systems**. Springer, 2011.
- [3] HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- [4] JENKINS, D. **Renewable energy systems: the earthscan expert guide to renewable energy technologies for home and business**. Routledge, 2012.

[5]SOUZA, Z.; FUCHS, R. D.; SANTOS, A. H. M. **Centrais Hidro e Termelétricas**; São Paulo: Edgard Blucher, 1983.

| | | |
|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: CIRCUITOS ELÉTRICOS I | | |
| Semestre: 8 | Código: CE1E8 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Eletroeletrônica | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda os Fundamentos de Eletricidade e Circuitos Elétricos com o desenvolvimento dos temas; Resistores; Indutores e Capacitores; Transitórios em Circuitos; Leis de Kirchoff e das Malhas. O componente também trabalha noções de Medidas Elétricas e Magnéticas. | | |
| 3 - OBJETIVOS: A disciplina tem como objetivo em fornecer ao aluno a compreensão dos fundamentos da análise de circuitos elétricos conhecendo as Leis Fundamentais da Eletricidade. | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: - Fundamentos da Eletricidade; Estudo das grandezas elétricas tais como: Corrente elétrica, carga elétrica, potencial e tensão elétrica, potência, energia e trabalho e Lei de Ohm; - Circuitos Elétricos: Circuitos tipo série, paralelo e misto. Fontes de tensão e corrente independentes e dependentes; - Resistores: Código de cores para resistores, associação de resistores e medição de resistência elétrica; - Indutores e capacitores: Princípio de aplicação de Indutores e capacitores. Fase de carga e descarga. Associação de Indutores e capacitores. Carga e Energia armazenada de capacitores e indutores; | | |

- Transitório de Circuitos: Circuitos RC, RL e RLC em associação série e paralelo com e sem fonte de excitação;
- Leis de Kirchoff e das malhas: Lei de Kirchoff das malhas e nós. Teoremas de Thevenin e Norton. Teorema da Superposição e Máxima Transferência de Potência;
- Medidas elétricas e magnéticas;
- Medição de tensão, corrente e potência elétrica. Medição de capacitância e indutância.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]BOYLESTAD, R. L. **Introdução à Análise de Circuitos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- [2]IRWIN, J. D. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000.
- [3]NILSSON, J. W. **Circuitos Elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de Circuitos em Corrente Contínua**. 21. ed. São Paulo: Érica, 2009.
- [2] GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. São Paulo: Makron Books, 2007.
- [3] HAYT, W. H. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- [4] JOHNSON, J. R. **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. Ed. São Paulo: Érica, 2009.
- [5] NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bookman, 2005.

| | |
|--|-----------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: SUSTENTABILIDADE E RESILIÊNCIA DE BIOSISTEMAS</p> | |
| <p>Semestre: 8</p> | <p>Código: RSLE8</p> |

| | | |
|---|---|-----------------------------|
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda o estudo de sistemas biológicos complexos em relação à sua capacidade de crescer, se adaptar e sobreviver a mudanças, mesmo que imprevistas ou catastróficas. Inclui as noções de caos determinístico e sistemas complexos adaptativos, aplicando-os na perspectiva de sustentabilidade e diversidade e na modelagem de sistemas produtivos agropecuários. O componente também trabalha a sustentabilidade e a resiliência como fatores a serem geridos na automação agropecuária, subsidiando a tomada de decisões.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar o aluno na análise e compreensão de sistemas biológicos complexos e sua continuidade ao longo do tempo, expondo as dificuldades da modelagem matemática desses sistemas, considerando situações de equilíbrio e de sua perda, fazendo-o refletir sobre essas limitações; - Apresentar as variáveis de interferência nos sistemas biológicos complexos, especialmente na agropecuária, capazes de aumentar sua resiliência e sustentabilidade. | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Conceitos de sustentabilidade e resiliência de sistemas; 2) Perspectivas da aplicação dos atributos de sustentabilidade e resiliência aos sistemas biológicos; 3) Conceitos básicos de caos determinístico e sistemas complexos adaptativos; 4) Dinâmica de escalas; 5) Diversidade, estabilidade e equilíbrio em biosistemas; 6) Modelos de sustentabilidade e estabilidade <ol style="list-style-type: none"> a) Estabilidade global; b) Estabilidade local; 7) Modelos de resiliência na biologia <ol style="list-style-type: none"> a) Resiliência na ecologia; b) Resiliência na agropecuária; c) Resiliência genética; | | |

- 8) Manejo da sustentabilidade e da resiliência em biosistemas
- a) Avaliação da sustentabilidade;
 - b) Incerteza e risco;
 - c) Manutenção da resiliência;
 - d) Recuperação da resiliência.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1] FENZL, N.; MACHADO, J. A. C. **A Sustentabilidade de Sistemas Complexos:** conceitos básicos para uma ciência do desenvolvimento sustentável/aspectos teóricos e práticos. Belém: NUMA/UFPA, 2009.

[2] GALBIATTI, J. A.; OLIVEIRA, P. J. D.; CARMO, D. A. B.; MONTEIRO, C. C.; MELLO, L. F. **Tópicos em Sustentabilidade Agrícola.** Jaboticabal: FUNEP, 2015.

[3] Van BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade:** uma análise comparativa. São Paulo: FGV, 2005.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] BENYUS, J. **Biomimicry:** Innovation Inspired by Nature. William Morrow, 1997.

[2] CHAPIN III, F. S.; KOFINAS, G. P.; FOLKE, C. **Principles of Ecosystem Stewardship:** Resilience-based natural resource management in a changing world. New York: Springer, 2003.

[3] GUNDERSON, L.; PROTCHARD JR., L. **Resilience and the Behavior of Large-Scale Systems.** Washington: Island Press, 2002.

[4] STEWART, I. **Será que Deus joga dados?:** A nova matemática do caos. Rio de Janeiro: Zahar, 1991.

[5] WITTMANN, M. L. **Administração:** Teoria Sistêmica e Complexidade. Santa Maria: UFSM, 2008.

| | |
|--|--------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: SISTEMAS MICROCONTROLADOS</p> | |
| <p>Semestre: 8</p> | <p>Código: SMCE8</p> |

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Eletroeletrônica | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda os conceitos Introdutórios e históricos de Arquiteturas computacionais (Harvard, Von Neumann, CISC, RISC e outras). Arquitetura básica de microcontroladores. Registradores de funções especiais. Instruções de programação. Interfaceamento e periféricos. Temporizadores e contadores. Interrupções. Programação de memórias digitais. Ambiente de programação. Programação do microcontrolador em aplicações práticas.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <p>Possibilitar ao aluno analisar, sintetizar e desenvolver sistemas microcontrolados. Desenvolver e implementar soluções para problemas de controle e automação utilizando microcontroladores.</p> | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introdução e histórico Evolução e histórico dos microcontroladores. Microprocessadores. Famílias de microcontroladores. Estado da Arte. Aplicações; - Arquiteturas computacionais Harvard, Von Neumann, CISC, RISC e outras. Comparação; - Arquitetura básica de microcontroladores ULA, UDC, Acumulador, Temporizadores, Contadores, Portas I/O, Registradores, periféricos; - Registradores de funções especiais Registradores de bit, byte. Mapeamento. Funções. Endereçamento; - Instruções de programação Instruções de bit, byte, movimentação de dados, lógicas, aritméticas, literais, controle; - Interfaceamento e periféricos Contadores, memórias, módulos, conversão AD e DA; - Temporizadores e contadores Temporização por software. Utilização Timer. Watchdog; - Interrupções Software e hardware. Registradores associados, funções. Hierarquia; | | |

- Programação de memórias digitais Programação onboard. Sinais elétrico de interface;
- Ambiente de programação Editoração. Compilação. Linkagem. Simulação;
- Programação do microcontrolador em aplicações práticas.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] SOUZA, D. J. **Desbravando o PIC**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2003.
- [2] SOUZA, D. J.; LAVÍNIA, N. C. **Conectando o PIC**. São Paulo: Érica, 2003.
- [3] ZANCO, W. S. **Microcontroladores PIC**. São Paulo: Érica, 2006.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: técnicas avançadas**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2006
- [2] PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: programação em C**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2003.

| | |
|--|-------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> |
|--|-------------------------------------|

1- IDENTIFICAÇÃO

CURSO: ENGENHARIA DE BIODISSISTEMAS

Componente Curricular: RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Semestre: 8

Código: RESE8

Nº aulas semanais: 4

Total de aulas: 80

Total de horas: 66,7

Abordagem Metodológica:
T (X) P () () T/P

Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula?
() SIM (X) NÃO Qual(is)?

2 - EMENTA:

A disciplina consiste no estudo que os conceitos gerais sobre Resistência dos Materiais. Entretanto, inseriu-se como caráter de revisão, no plano de ensino, os conceitos de sistema de unidades e estática para posteriormente iniciar os conceitos fundamentais de resistência dos materiais quais sejam: tração e compressão, cisalhamento, força cortante, momento fletor, flexão simples, torção simples e flambagem.

3 - OBJETIVOS:

Determinar os esforços, as tensões e as deformações a que estão sujeitos os corpos sólidos (barras) devido à ação dos carregamentos atuantes.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Estática: Equilíbrio de Forças e Momentos

1. Leis de Newton e Forças Peso e Elástica;
2. Determinação da Resultante de um Sistema de Forças;
3. Equilíbrio de um Ponto Material;
4. Momento de uma Força em Relação à um Ponto;
5. Equilíbrio de Corpos Extensos;
6. Tração e Compressão;
7. Conceitos, Ligação ou Nó;
8. Cargas Distribuídas e Linhas de Ação da Resultante;
9. Tensão Normal, Lei de Hooke e Estricção;
10. Materiais Dúcteis e Frágeis (Aço);
11. Coeficiente de Segurança, Tensão admissível e Peso Próprio;
12. Dimensionamento de Peças;
13. Força Cortante, Tensão e Deformação do Cisalhamento;
14. Força cortante e Momento Fletor;
15. Flexão Pura e Simples;
16. Torção Simples e Momento Torsor;
17. Flambagem.

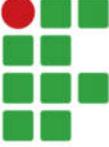
5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]BEER, F. P. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. São Paulo: Makron, 1996.
- [2]JOHNSTON JR., E. R.; BEER, F. P. **Resistência dos Materiais**. 3. ed. São Paulo: Makron, 1995.
- [3]MELCONIAN, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. São Paulo: Érica, 1998.

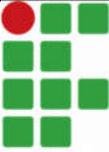
6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]DA LUZ, A. M. R.; ALVARES, B. A. **Curso de Física**. São Paulo: Scipione, 2008.
- [2]FRANÇA, L. N. F. **Mecânica Geral**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.
- [3]MELCONIAM, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais**. 19. ed. São Paulo: Érica, 2012.

9º SEMESTRE

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: GESTÃO AMBIENTAL | | | |
| Semestre: 9 | | Código: GAME9 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: <p>Estudo de conceitos básicos sobre evolução, gestão e discussão sobre a importância estratégica da questão ambiental no agronegócio, bem como a discussão sobre ferramentas de gestão ambiental, a legislação ambiental e suas implicações no Licenciamento.</p> | | | |
| 3 - OBJETIVOS: <p>Avaliar e elaborar relatório de impacto ambiental. Aplicar e providenciar a aplicação das diversas legislações, normatizações e instruções aplicáveis a cada caso. Conhecer as normas ambientais e a certificação ISO. Avaliar a influência dos processos antrópicos no meio ambiente.</p> | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none">• Legislação Ambiental;• Gestão ambiental no agronegócio;• Evolução da gestão ambiental;• Ferramentas de gestão ambiental;• Certificações ambientais;• Impacto dos processos antrópicos no meio ambiente;• Licenciamento ambiental;• Gestão de efluentes em biosistemas;• Sustentabilidade. | | | |

| |
|---|
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1] BARBIERI, J. C. Gestão Ambiental Empresarial – Conceitos, Modelos e Instrumentos. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.</p> <p>[2] MOURA, L. A. A. Qualidade e Gestão Ambiental – Sustentabilidade e ISO 14001. 6. ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2011.</p> <p>[3] TACHIZAWA, T. Gestão Ambiental e Responsabilidade Social Corporativa. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.</p> |
| <p>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>[1] MESQUITA R. A. Legislação Ambiental Brasileira: Uma Abordagem Descomplicada. Rio de Janeiro: Quileditora, 2012. 400 p.</p> <p>[2] ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C.; PHILIPPI JR., A. Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2004.</p> <p>[3] SANCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 495 p.</p> |

| | | | |
|--|--|------------------------------------|--|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> | |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: AGRICULTURA DE PRECISÃO</p> | | | |
| <p>Semestre: 9</p> | | <p>Código: AGPE9</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 4</p> | <p>Total de aulas: 80</p> | <p>Total de horas: 66,7</p> | |
| <p>Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P</p> | <p>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratórios de informática e laboratório de mecânica e mecatrônica</p> | | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda o estudo da heterogeneidade espacial e temporal dos fatores determinantes da produção agropecuária e da aplicação de tecnologias de avaliação e controle da variabilidade nos sistemas de produção vegetal.</p> | | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <p>Capacitar o aluno na identificação, avaliação e controle da variabilidade dos componentes da produção agropecuária, utilizando metodologias de precisão.</p> | | | |

Apresentar as bases tecnológicas das inovações relacionadas à agricultura de precisão.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

- Conceitos de variabilidade espacial e temporal e de precisão e exatidão;
- Coleta de dados precisos:
 - a) Posicionamento (GPS);
 - b) Mapas de produtividade e de monitoramento: das culturas, sensores; equipamentos disponíveis no mercado, mapas culturais;
- Sistemas de processamento de informação precisa: softwares (GIS) e hardwares;
- Agricultura de precisão na mecanização;
- Interpretação de informações precisas;
- Inovações em sistemas e tecnologias utilizadas em agricultura de precisão: irrigação, alimentação, pulverização e outros;
- Utilização de robótica.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]BRASE, T. **Precision Agriculture**. New York: Thomson Delmar Learning. 2006.
- [2]MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações**. São Paulo: Unesp, 2001, 287 p.
- [3]SRINIVASAN, A. **Handbook of Precision Agriculture – Principles and Applications**. New York: The Haworth Press, 2006, 684 p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]BERNARDI, A. C. C.; NAIME, J. M.; RESENDE, A. V.; BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y. **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. Brasília: EMBRAPA, 2015.
- [2]MOLIN, J. P.; COLAÇO, A. F.; AMARAL, L. R. **Agricultura de Precisão**. Rio de Janeiro: Oficina de Textos , 2015. 224 p.
- [3]PORTELLA, J. A. **Colheita de grãos mecanizada: implementos, manutenção e regulagem**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000.
- [4]ROCHA, J. A. M. R. **GPS – Uma abordagem prática**. São Paulo: José Antonio Manso, 2003.
- [5]SAITO, K.; CAMPOS, M. M. **Sistemas Inteligentes em Controle e Automação de Processos**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2004.

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: ZOOTECNIA DE PRECISÃO | | | |
| Semestre: 9 | | Código: ZTPE9 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratórios de informática e laboratório de mecânica | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda a utilização dos sistemas de automação e controle na área da produção animal, considerando a aquisição dos dados e a análise e utilização das informações geradas no manejo desses sistemas de forma maximizar sua eficiência e sustentabilidade. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Integrar os conhecimentos de zootecnia às novas tecnologias de automação e sensoriamento, gerando informações para a utilização otimizada de recursos na produção animal. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: 1) Introdução à Zootecnia de Precisão: conceitos pertinentes e histórico; 2) Biometria aplicada à Zootecnia: o conceito de precisão estatística e seu uso; 3) Automação de sistemas na Zootecnia; 4) Telemetria aplicada à Zootecnia; 5) Rastreabilidade e registro de informações; 6) Controle de sistemas zootécnicos automatizados a) aquisição e transferência de dados de produção; b) sensores e biossensores; c) monitoramento remoto; 7) Efeito do ambiente e conforto animal; 8) Melhoramento genético animal de precisão a) Interação genótipo x ambiente; | | | |

- b) Normas de reação adaptativas;
- 9) Efeito dos campos elétricos e magnéticos em animais e bioimpedância;
- 10) Sistemas de monitoramento contínuo.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1]MOLIN, J. P; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. **Agricultura de Precisão**. Rio de Janeiro: Oficina de Textos, 2015.

[2]NÄÄS, I. de A. **Princípios de Conforto Térmico na Produção Animal**. São Paulo: Ícone, 1989.

[3]VIEIRA, M. I. **Pecuária lucrativa – Zootecnia prática**. 2. ed. São Paulo: Lipel Edições, 2000.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1]BOREM, A. et al. **Agricultura de Precisão**. Viçosa: UFV, 2000.

[2]CURTIS, S. E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: State University Press, 1983.

[3]MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. 2 ed. São Paulo: UNESP, 2007.

[4]REIS, J. C.; LÔBO, R. B. **Interações genótipo-ambiente nos animais domésticos**. J. de C. Reis e R. B. Lôbo, 1991.

[5]SCHLICHTING, C. D. et al. **Phenotypic evolution: a reaction norm perspective**. Sinauer Associates Incorporated, 1998.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> | |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: CIRCUITOS ELÉTRICOS II</p> | | |
| <p>Semestre: 9</p> | <p>Código: CE2E9</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 4</p> | <p>Total de aulas: 80</p> | <p>Total de horas: 66,7</p> |
| <p>Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P</p> | <p>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Eletroeletrônica</p> | |
| <p>2 - EMENTA:</p> | | |

A disciplina aborda Função Senoidal introduzindo o Conceito de Fasor, Resposta de Regime Senoidal, Quadripolos. Também aborda os Circuitos Trifásicos e Circuitos Acoplados Magneticamente.

3 - OBJETIVOS:

A disciplina tem como objetivo em fornecer ao aluno a compreensão dos fundamentos da análise de circuitos elétricos conhecendo as Leis Fundamentais da Eletricidade. Mostrar o emprego da análise de circuitos elétricos na área de engenharia.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Função Senoidal. Características das senóides. Defasamentos entre senóides;
2. Conceito de Fasor. A função excitação complexa. O fasor. Relação de fasores para R, L e C. Impedância, admitância. Aplicação de fasores em circuitos RL e RC;
3. Resposta de Regime Permanente a Fontes Senoidais. Análise de Malhas e de Nós. Linearidade, superposição, teorema de THEVENIN e de NORTON; Transformação de fontes; Diagrama de Fasores – aplicação;
4. Potência, Potência Instantânea. Análise da potência instantânea: RL, RC e RLC. Potência Média; Valores Eficazes; Potência Aparente e Fator de Potência; Potência Complexa; Correção do Fator de Potência. Legislação atual sobre correção do Fator de Potência;
5. Resposta Completa Frequência complexa; Resposta natural e o plano “s”; Resposta completa com o emprego da transformada de LAPLACE; Levantamento da resposta completa com o emprego da integração numérica;
6. Circuitos Trifásicos. Gerador monofásico – princípio de funcionamento; Gerador trifásico - princípio de funcionamento - circuito equivalente; Tensões de Linha e de Fase; Carga desbalanceada em estrela – tensão, corrente e potência trifásica; Carga desbalanceada em triângulo – tensão, corrente e potência trifásica; Cargas balanceadas em estrela e em triângulo – tensão, corrente e potência trifásica; Vantagens da geração trifásica sobre o monofásico. Correção do Fator de Potência.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]BOYLESTAD, R. L., **Introdução à Análise de Circuitos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.
- [2]NILSSON, J. W. **Circuitos Elétricos**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2009.
- [3]IRWIN, J. D. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2000.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]ALBUQUERQUE, R. O. **Análise de Circuitos em Corrente Contínua**. 21. Ed. São Paulo: Érica, 2009.
- [2]HAYT, W. H. **Análise de Circuitos em Engenharia**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- [3]NAHVI, M.; EDMINISTER, J. A. **Circuitos elétricos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2005.
- [4]GUSSOW, M. **Eletricidade básica**. São Paulo: Makron Books, 2007.
- [5]JOHNSON, J. R., **Fundamentos de Análise de Circuitos Elétricos**. 4. Ed. São Paulo: Érica, 2009.

| | | | |
|--|---------------------------|---|--|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: FUNDAMENTOS DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE | | | |
| Semestre: 9 | | Código: FACE9 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 | |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Automação | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda conceituação dos fundamentos de sistemas de automação e controle, principalmente na utilização de controladores lógicos programável (CLP) em tais sistemas, e como programá-lo em nível básico, bem como conhecer fundamentos de Comandos Elétricos. | | | |

| |
|--|
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <p>Familiarizar o aluno com os processos de automação e controle, em particular em sistemas agropecuários, seus fundamentos e estratégias de solução de problemas.</p> |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Noções de sistema de controle; - Conceituação de malha aberta e malha fechada; - Noções de CLP e sua aplicação na automação industrial; - Programação básica de CLP em Ladder; - Introdução a redes industriais e aplicações; - Bases numéricas e conversão entre bases; - Circuitos digitais combinacionais e sequenciais; - Fundamentos de sensores e atuadores; - Introdução à robótica industrial; - Aplicações em processos de produção agropecuária. |
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1]BALBINOT, A.; BRUSAMARELLO, J. Instrumentação e Fundamentos de Medidas. 2. ed. São Paulo: LTC, 2010. (Volume 1)</p> <p>[2]GEORGINI, M. Automação Aplicada: Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais em PLCs. 6. ed. São Paulo: Érica, 2004.</p> <p>[3]MALVINO, A. P. Eletrônica Digital. 2. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 1988. (Volume 1, 2)</p> |
| <p>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>[1]PAKENKORT, F. Esquemas Elétricos de Comando e Proteção. 2. ed. São Paulo: E. P. U., 1989.</p> |

10º SEMESTRE

| | |
|---|-----------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> | |

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Componente Curricular: AUTOMAÇÃO E CONTROLE APLICADOS A BLOSSISTEMAS | | |
| Semestre: 10 | Código: ACBE0 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Eletroeletrônica | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda conceitos de linguagem de programação de controladores programáveis, modelagem e controle de sistemas aplicados em processos de produção agropecuária.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <p>Familiarizar o aluno com os processos de automação, em particular em sistemas agropecuários, seus fundamentos e estratégias de solução de problemas. A segurança do trabalho no enfoque do tema.</p> | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linguagem de programação dos controladores programáveis: Diagrama de Relés (LD), Diagrama de Blocos (FBD) e Diagrama Seqüencial ou Grafcet (SFC); - Modelamento de Sistema Automatizados a Eventos Discretos: Classes de Redes de Petri; - Projeto de controladores em Automação: Especificações dos ganhos dos controladores; - Análise por Simulação Digital de sistemas automatizados; - Modelamento e Controle de Sistemas Automatizados; - Aplicações da automação pneumática, hidráulica e elétrica; - Circuitos eletrohidráulicos e eletropneumáticos; - Aplicações em processos de produção agropecuária. | | |
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1] ALEXANDRE, C. Automação Industrial – controle do movimento e processos contínuos. 2 ed. São Paulo: Érica, 2008.</p> <p>[2] INAMASU, R. Y.; NAIME, J. M.; RESENDE A. V.; BASSOI, L. H.; BERNARDI, A. C. C. Agricultura de precisão: um novo olhar. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2011. 334 p.</p> | | |

[3] MORAES, C. C.; CASTRUCCI, P. L. **Engenharia de automação industrial**. 2 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

[4] ROSÁRIO, J. M. **Princípios de mecatrônica**. São Paulo: Pearson Education, 2005.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] BOLTON, W. **Mecatrônica** - uma abordagem multidisciplinar. 4 ed. São Paulo: Bookman, 2010.

[2] FERDINANDO, N. **Automação industrial**. 10. ed. São Paulo: Érica, 2008.

[3] PARKER TRAINING. **Tecnologia hidráulica industrial**, Apostila M2001-1BR. São Paulo: Parker Hannifin Corporation, 2001.

[4] PARKER TRAINING. **Tecnologia pneumática industrial**, Apostila M1001BR, São Paulo: Parker Hannifin Corporation, 2001.

[5] SOUSA, R. V.; GODOY, E. P.; PORTO, A. J. V.; INAMASU, R. Y. **Redes Embarcadas em Máquinas e Implementos Agrícolas: o Protocolo CAN (Controller Area Network) e a ISO11783 (ISOBUS)**. São Carlos: EMBRAPA CNPDIA, 2007 (Documentos 27 - Série Documentos - Embrapa).

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO | | |
| CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS | | |
| Componente Curricular: GESTÃO E EMPREENDEDORISMO | | |
| Semestre: 10 | Código: GEME0 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Informática | |
| 2 - EMENTA: | | |
| Aprendizagem das técnicas de administração, que envolvem o diagnóstico; planejamento estratégico e orçamentário; avaliação e controle de resultados; e a integração com a educação ambiental e a saúde, higiene e segurança do trabalho. Análise e avaliação dos capitais da empresa agroindustrial e da produção agroindustrial. Diagnóstico da empresa agroindustrial, compreendendo os fatores | | |

de produção. Planejamento estratégico da empresa, os arranjos produtivos e mercados. Introdução à segurança no trabalho. Planejamento de fluxo de caixa, de demanda e oferta de recursos humanos. Interpretação da legislação tributária e contábil, bem como de políticas de créditos pertinentes à área agroindustrial. Noções sobre análise de oportunidades no mercado e de comercialização. Identificação e análise de oportunidades no mercado, de comercialização. Instrumentos de Marketing. Contextualização de logística, visando o planejamento e transporte para distribuição e do Benchmarking de serviços logísticos.

Compreensão sobre o empreendedorismo como alternativa de gestão e empregabilidade, identificando as oportunidades no ambiente, potencializando as capacidades empreendedoras por meio de informações e as possíveis oportunidades de negócio. Desenvolvimento do espírito empreendedor, compreendendo as formas de escolha do negócio, considerando-se o que é preciso saber sobre conjuntura econômica, aspectos gerais do plano de negócios e elaboração do plano.

3 - OBJETIVOS:

Preparar o estudante para a eficiente gestão da cadeia produtiva a fim de melhor armazenar e distribuir insumos e mercadorias. Preparar o estudante para entender e melhorar o fluxo de materiais na cadeia produtiva, utilizando a logística como fundamento estratégico no sucesso do empreendimento agroindustrial. Capacitar os estudantes a gerirem unidades de produção agroindustrial, zelando pela qualidade dos processos e dos produtos comercializáveis. O aluno será capaz de utilizar métodos de gestão de operações para os processos produtivos agroindustriais. Além, de saber como desenvolver padrões de qualidade agroindustriais e utilizar os instrumentos de marketing. Monitorar com eficiência a cadeia produtiva a fim de melhor armazenar e distribuir insumos e mercadorias, bem como zelar pela qualidade dos processos e dos produtos comercializáveis. Entender e melhorar o fluxo de materiais na cadeia produtiva, utilizando a logística como fundamento estratégico no sucesso do empreendimento agroindustrial. Utilizar métodos de gestão de operações para os processos produtivos agroindustriais. Desenvolver padrões de qualidade agroindustriais. Utilizar os instrumentos de marketing.

Identificar as oportunidades no ambiente, potencializando as capacidades empreendedoras do profissional. Analisar os fatores que interagem na estrutura administrativa da empresa rural. Definir as atividades rurais a serem executadas. Desenvolver o espírito empreendedor no educando. Identificar oportunidades de negócio. Desenvolver competências específicas do empreendedor. Potencializar aspectos cognitivos, emocionais e comportamentais para uma postura ativa diante da vida e da carreira profissional.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Unidade 1: Diagnóstico da Empresa

- Plano estratégico;
- Definição do negócio;
- Missão, cliente, objetivos e metas;

Unidade 2: Controle dos processos de produção

- Sistemas e instrumentos de controle/fluxograma de produção;
- Noções de gestão empresarial;
- Fundamentos dos diversos programas de qualidade aplicados na administração de empresas;
- Controle de qualidade nos processos: BPP e nos produtos;
- Avaliação e controle dos resultados;
- Construção do painel de controle;
- Análise dos resultados, comparação e medidas a serem tomadas;
- Elaborar plano de ação das medidas levantadas nas análises dos resultados;

Unidade 3: Relações Humanas no trabalho

Unidade 4: Noções de Marketing

- Preços;
- Produtos;
- Praça;
- Promoção / Propaganda;

Unidade 5: Empreendedorismo

- Empreendedorismo no Brasil;
- O que é uma empresa;
- Classificação das empresas pelo porte;
- Informação e apoio;

Unidade 6: **Desenvolvimento de um novo negócio**

- Avaliação de ideias de produtos;
- Aquisição de um negócio existente;
- Tipos de empresas;
- Formalização de um novo negócio;

Unidade 7: **Plano de negócios**

- Tipos de negócios;
- Quem lê o plano de negócios;
- Trabalhando uma oportunidade;

Unidade 8: **O sumário executivo**

- Resumo da empresa;
- Descrição dos produtos e serviços;
- Análise de mercado;
- Estratégia do negócio;
- Organização e gerência do negócio;
- Planejamento financeiro.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1]BARON, R. A.; SHANE, S. A. **Empreendedorismo**: uma visão do processo. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- [2]MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração - TGA**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- [3]SANTOS. G. J. S.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de Custos na Agropecuária**. São Paulo: Atlas, 2009.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1]BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e Empreendedorismo**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- [2]DEGEN, R. **O Empreendedor**. São Paulo: Pearson, 2003.
- [3]DORNELAS, J. C. A. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. São Paulo: Campus, 2008.
- [4]MASIERO, G. **Administração de Empresas**: Teoria e Funções com Exercícios e Casos. São Paulo: Saraiva, 2007.
- [5]OLIVEIRA, D. de P. R. **Planejamento Estratégico**. 31. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

| | | | |
|---|--|--|-----------------------------|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: DISPOSITIVOS E CIRCUITOS ELETRÔNICOS | | | |
| Semestre: 10 | | Código: DCEE0 | |
| Nº aulas semanais: 4 | | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Eletroeletrônica | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda a Física dos Semicondutores as Propriedades da Junção PN e Aplicação dos Diodos Semicondutores, Diodos especiais e Transistores Bipolares de Junção. O componente também trabalha Transistores de Efeito de Campo e Amplificadores Operacionais. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Gerar as bases, teóricas e práticas, para o que aluno compreenda os princípios fundamentais da Eletrônica Analógica. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: <ul style="list-style-type: none"> - Física dos Semicondutores Bandas de energia, tipos de materiais e de semicondutores; - Propriedades da Junção PN Portadores de carga, polarizações, efeitos e curva característica; - Aplicação dos Diodos Semicondutores Retificadores de meia onda e de onda completa, grampeadores e dobradores; - Diodos especiais Diodos emissores de luz (LEDs), Diodos laser, Shotky e túnel - Transistores Bipolares de Junção TJB regiões de operação, polarização e aplicações; - Transistores de Efeito de Campo JFET's, MOSFET's e aplicações; - Amplificadores Operacionais Equações de Transferência, amplificador inversor, não inversor, somador, diferenciador e integrador. | | | |

| |
|---|
| <p>5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:</p> <p>[1]BOYLESTAD, R.; NASHELSKY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria dos Circuitos. 5. ed. [S.l.]: Prentice Hall do Brasil, 1994.</p> <p>[2]PERTENCE Jr., A. Amplificadores operacionais e filtros ativos: teoria, projetos, aplicações e laboratório. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 304 p.</p> <p>[3]SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. Microeletrônica. 4. ed. São Paulo: Makron, 2000 1270 p.</p> |
| <p>6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:</p> <p>[1]FILONI, E.; AIUB, J. E. Eletrônica. São Paulo: Érica, 1992. 200 p.</p> <p>[2]MALVINO, A. P. Eletronica. 4. ed. Sao Paulo: Makron, 1997. (Volume 1, 2)</p> <p>[3]MARQUES, A. E. B.; CHOUERI JR., S.; CRUZ, E. C. A. Dispositivos semicondutores: diodos e transistores. São Paulo: Érica, 1996. 392 p.</p> <p>[4]MILLMAN, J.; HALKIAS, C. C. Eletrônica: dispositivos e circuitos. São Paulo: McGraw-Hill, 1981. (Volume 1, 2)</p> <p>[5]TAIROV, S. V. Eletrônica básica. Caxias do Sul: EDUCS, 1998. 146 p.</p> |

| | | | |
|--|--|--|------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> | |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: INSTRUMENTAÇÃO APLICADA À ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> | | | |
| <p>Semestre: 10</p> | | <p>Código: IAEE0</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 2</p> | | <p>Total de aulas: 40</p> | <p>Total de horas: 33,3</p> |
| <p>Abordagem Metodológica: T () P () (X) T/P</p> | | <p>Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratório de Eletroeletrônica</p> | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A disciplina aborda conceitos de instrumentação, abordando os principais tipos de transdutores e sua interação com circuitos de condicionamentos de sinais aplicados à Engenharia de Biosistemas.</p> | | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> | | | |

Abordar e apresentar conceitos fundamentais da teoria de instrumentação e medidas em engenharia, estudar modelos físicos de instrumentos e sua interação com o sistema de medidas, além de apresentar técnicas de instrumentação aplicadas à criação de animais e cultivo de plantas.

4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1. Introdução: elementos funcionais de um instrumento;
2. Configuração de um sistema de medida;
3. Características estáticas e dinâmicas dos instrumentos de medida;
4. Principais transdutores de medida;
5. Medidas eletrônicas analógicas e digitais de grandezas;
6. Circuitos de condicionamento: pontes, pré-amplificadores diferenciais, filtros ativos, detectores, amplificadores e etc;
7. Termopares. Balança de prato. Transformador diferencial. Variável linear. Potenciômetro (efeito de carga). Encoder. Tacômetro;
8. Sensores de Distância, Sensores Piezoelétricos, Sensores Óticos e outros tipos de sensores e biosensores.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] ALBERT, M. P. **Eletrônica**. 7. ed. São Paulo: Mcgraw Hill, 2008. (Volume 1, 2)
- [2] CARR, J. J.; BROWN, M. J. **Introduction to Biomedical Equipment Technology**. New Jersey: Prentice-Hall, 1998.
- [3] DOEBELIN, E. O. **Measurement Systems**. 4. ed. São Paulo: McGraw Hill, 1993.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] BOYLESTAD, N. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, 1982.
- [2] WEBSTER, J. **Medical Instrumentation**. Application and Design. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1998.

| | |
|---|--------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: ROBÓTICA</p> | |

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Semestre: 10 | Código: ROBE0 | |
| Nº aulas semanais: 4 | Total de aulas: 80 | Total de horas: 66,7 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| 2 - EMENTA: A disciplina aborda a classificação, modelagem e aplicação de sistemas robóticos. | | |
| 3 - OBJETIVOS: Mostrar a aplicação e o desenvolvimento da robótica na automação através da apresentação de conceitos gerais como: classificação de robôs, componentes e estrutura de um robô; os sistemas robóticos e suas aplicações em uma célula de trabalho; introdução à cinemática e a dinâmica dos manipuladores, o problema cinemático inverso; cálculo de trajetórias; sistemas de controle e sensores; controle de posição e de velocidade; teoria da programação de robôs. A segurança do trabalho no enfoque do tema. | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: 1. Visão geral dos manipuladores robóticos e suas aplicações na automação; 2. Descrição matemática de manipuladores: sistemas de coordenada sem robótica; 3. Modelagem cinemática direta e inversa; 4. Modelagem dinâmica; 5. Geração de trajetórias; 6. Órgãos terminais; 7. Sensores em robótica; 8. Controle de robôs; 9. Simulação e Programação de robôs; 10. Aplicações industriais. | | |
| 5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA: [1]PAZOS, F. Automação de Sistemas e Robótica . Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2008. [2]ROSÁRIO, J. M. Princípios de Mecatrônica . São Paulo: Prentice Hall, 2005. [3]SALANT, M. A. Introdução a Robótica . São Paulo: Makron Books, 2008. | | |
| 6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: [1]CRAIG, J. J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control . 3. ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2005. | | |

[2] FELICIO, L. C. **Modelagem Dinâmica de Sistemas e Estudo da Resposta**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2012.

[3] MARTINS, A. **O que é robótica**. São Paulo: Brasiliense, 2003.

[4] ORSINI, L. Q. **Introdução aos Sistemas Dinâmicos**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1985.

[5] ULLRICH, R. A. **Robótica: uma introdução**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

OPTATIVAS

| | | | |
|---|---------------------------|--|--|
|  INSTITUTO FEDERAL São Paulo | | CAMPUS AVARÉ | |
| 1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (OPTATIVA) | | | |
| Semestre: 8 | | Código: IIAE8 | |
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 | |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? (X) SIM () NÃO Qual(is)? Laboratórios de Informática | |
| 2 - EMENTA: Histórico e Princípios de IA-Inteligência Artificial. Resolução de problemas. Conhecimento e raciocínio. Tópicos avançados. Aplicações de IA-Inteligência Artificial. - Exemplos de aplicações. | | | |
| 3 - OBJETIVOS: Entender os principais objetivos e conceitos da Inteligência Artificial, compreender os diferentes paradigmas que embasam as aplicações da IA e aplicar os conceitos e algumas técnicas da Inteligência Artificial a situações problema dentro da Engenharia de Biosistemas. | | | |
| 4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: 1. Histórico de Inteligência Artificial; 2. Definições de Inteligência Artificial; 3. Paradigmas da IA; 4. Exemplos de Problemas usando Inteligência artificial; | | | |

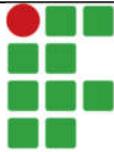
5. Aplicações. Conhecimento e raciocínio;
6. Sistemas baseado em conhecimento;
7. Aquisição de conhecimento;
8. Técnicas de representação de conhecimento;
9. Redes Neurais;
10. Algoritmos Genéticos;
11. Lógica Fuzzy;
12. Aplicações de IA-Inteligência Artificial.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

- [1] BRAGA, A. de P.; CARVALHO, A. C. P. de L. F.; LUDERMIR, T. B. **Redes neurais artificiais: teoria e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007. 226 p.
- [2] COPPIN, B. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 610 p.
- [3] RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

- [1] AZEVEDO, F. M. de; BRASIL, L. M.; OLIVEIRA, R. C. L. de. **Redes neurais com aplicações em controles e em sistemas especialistas**. Florianópolis: Bookstore, 2000. 401 p.
- [2] HAYKIN, S. **Redes neurais: princípios e prática**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001-2002. 900 p.
- [3] MITCHELL, T. M. **Machine learning**. Boston: WCB/McGraw-Hill, 1997. 414 p.
- [4] REZENDE, S. O. (ed.). **Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações**. Barueri: Manole, 2005. 525 p.
- [5] ROSA, J. L. G. **Fundamentos da inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 212 p.

| | |
|--|--------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS AVARÉ</p> |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS Componente Curricular: CLIMATOLOGIA (OPTATIVA)</p> | |
| <p>Semestre: 9</p> | <p>Código: CLIE9</p> |

| | | |
|---|--|-----------------------------|
| Nº aulas semanais: 2 | Total de aulas: 40 | Total de horas: 33,3 |
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? | |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>A climatologia geográfica e os fundamentos físicos do comportamento da atmosfera. Tipos de climas. Classificações climáticas. Interpretação de imagens de satélites. Fenômenos atmosféricos. Precipitação e Temperatura. Eventos catastróficos relacionado com a geomorfologia. Aquecimento global e seus reflexos no clima. El Nino/Oscilação Sul - La Niña. Noções básicas de Meteorologia.</p> | | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <p>Conhecer os fundamentos meteorológicos do comportamento da atmosfera, as atuais mudanças retratadas no clima do mundo e as bases da construção do conhecimento da climatologia. Reconhecer a importância do clima para os processos interativos entre o homem e o meio ambiente. Interpretar variações, oscilações e mudanças climáticas.</p> | | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <p>a) Fundamentação teórica da disciplina (Evolução do conhecimento sobre o clima);</p> <p>b) Conceitos em climatologia e meteorologia;</p> <p>c) Estrutura e composição da atmosfera;</p> <p>d) Influência dos movimentos da Terra na distribuição da radiação solar;</p> <p>e) A formação da temperatura do ar e da pressão atmosférica e a interação com os fatores geográficos, massas de ar e circulação atmosférica;</p> <p>f) A circulação geral da Atmosfera e a definição dos domínios climáticos globais;</p> <p>g) A interferência das correntes marinhas no clima;</p> <p>h) A água na Atmosfera Evaporação e evapotranspiração;</p> <p>i) Condensação e formação de nuvens, nevoeiro, orvalho e geada;</p> <p>j) Precipitação atmosférica (chuva, neve e granizo);</p> <p>k) A dinâmica atmosférica na América do Sul;</p> <p>l) As classificações climáticas (Strahler / Koeppen);</p> <p>m) O papel do clima nos processos interativos homem-meio ambiente;</p> <p>n) O clima e a agricultura;</p> <p>o) Variações, oscilações e mudanças climáticas;</p> | | |

p) Tempo Meteorológico: elementos e fenômenos. Distribuição e organização das redes meteorológicas;

q) Sinopse da organização e montagem dos postos meteorológicos. Unidades de tempo e de medida para fins climatológicos. Coleta e manipulação de dados. Médias e outros parâmetros estatísticos. Apresentação de dados.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1]AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1988.

[2]CONTI, J. B. **Clima e Meio Ambiente**. São Paulo: Atual, 1998.

[3]TUBELIS, A; NASCIMENTO, F. J. L. **Meteorologia descritiva** – fundamentos e aplicações brasileiras. São Paulo: Nobel, 1983.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

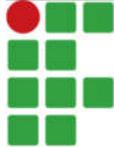
[1]BERLATO, M. A. et al. **El Niño e La Niña**: impactos do clima na vegetação e na agricultura do Rio Grande do Sul: aplicações e previsões climática na agricultura. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

[2]CAVALCANTI, I. et al. **Tempo e Clima no Brasil**. Rio de Janeiro: Oficina de Texto, 2009.

[3]GRIFFIN, P. F.; WANDERFORD, J. B. **Weather and climate**. Portland: J. Weston Walch. 1979.

[4]MATHER, J. R. **Climatology**: fundamentals and applications. New York: Mc Graw-Hill Book Company, 1965.

[5]MENDONÇA, F. et al. **Climatologia**: Noções básicas e climas do Brasil. Rio de Janeiro: Oficina de Textos, 2007.

| | | |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|
|  <p>INSTITUTO FEDERAL São Paulo</p> | <p>CAMPUS</p> <p>AVARÉ</p> | |
| <p>1- IDENTIFICAÇÃO</p> <p>CURSO: ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS</p> <p>Componente Curricular: CLIMATOLOGIA (OPTATIVA)</p> | | |
| <p>Semestre: 10</p> | <p>Código: LBSE0</p> | |
| <p>Nº aulas semanais: 2</p> | <p>Total de aulas: 40</p> | <p>Total de horas: 33,3</p> |

| | |
|---|--|
| Abordagem Metodológica: T (X) P () () T/P | Uso de laboratório ou outros ambientes além da sala de aula? () SIM (X) NÃO Qual(is)? |
| <p>2 - EMENTA:</p> <p>Conceito e análise de correntes filosóficas que envolvam a educação de pessoas surdas. Aquisição da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. Análise das principais características da Língua de Sinais.</p> | |
| <p>3 - OBJETIVOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conhecer as concepções sobre surdez; - Compreender a constituição do sujeito surdo; - Identificar os conceitos básicos relacionados à LIBRAS; - Analisar a história da língua de sinais brasileira enquanto elemento constituidor do sujeito surdo; - Caracterizar e interpretar o sistema de transcrição para a LIBRAS; - Caracterizar as variações lingüísticas, iconicidade e arbitrariedade da LIBRAS; - Identificar os fatores a serem considerados no processo de ensino da Língua de Sinais Brasileira dentro de uma proposta Bilíngüe; - Conhecer e elaborar instrumentos de exploração da Língua de Sinais Brasileira. | |
| <p>4 - CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Línguas de Sinais e minoria linguística; - Comunidade Surda e Identidade Surda; - Revisão histórica: Surdos na Antiguidade, Idade Moderna; - História dos Surdos no Brasil; - As diferentes línguas de sinais, e organização linguística da LIBRAS para usos informais e cotidianos: vocabulário; morfologia, sintaxe e semântica; a expressão corporal como elemento linguístico; - Legislação específica: Declaração de Salamanca, Decreto 5626/2005, Lei 10436/2002, Lei 12.139/2010; -Discussão - Nomenclatura correta a ser utilizada; - Tipos de Surdez; - Configurações de mãos; - Classificadores para pessoas, objetos e animais; - Interpretação de pequenos textos; | |

Conhecimento na Língua de Sinais dos temas abaixo relacionados:

- Alfabeto;
- Nome / batismo do sinal pessoal;
- Apresentação pessoal e cumprimentos;
- Famílias e relações entre os parentescos;
- Saudações formais e informais;
- Numerais cardinais e numerais para quantidades;
- Advérbio de tempo/ dias de semana /meses do ano/calendário;
- Características das roupas/ cores;
- Coisas de Escola/ material escolar;
- Numerais cardinais e numerais para quantidades;
- Cotidiano / situações formais e informais;
- Pessoas / coisas / animais/ esportes;
- Meios de comunicação / tecnologia;
- Alimentos e bebidas / pesos / medidas;
- Meios de transportes;
- Natureza.

5 - BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

[1] ALMEIDA, E. C. de A. **Atividades Ilustradas em Sinais de Libras**. São Paulo: Revinter, 2004.

[2] BRANDÃO, F. **Dicionário Ilustrado de Libras – Língua Brasileira de Sinais**. São Paulo: Global, 2011. 720 p.

[3] QUADROS, R. M. **Língua de Sinais Brasileira: Estudos Linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2003. 222 p.

6 - BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

[1] HONORA, M.; FRIZANCO, M. L. E. **Livro Ilustrado de Língua Brasileira de Sinais**. Jandira: Ciranda Cultural, 2011. 336 p.

[2] KOJIMA, C. K.; SEGALA, S. R. **A Imagem do Pensamento – Libras**. São Paulo: Escala Educacional, 2012. 400 p.

[3] MOURA, M. C. **Educação Para Surdos - Práticas e Perspectivas II**. São Paulo: Santos, 2011. 155 p.

[4] PEREIRA, M. C. C. **Libras - Conhecimento Além Dos Sinais**. São Paulo: Pearson Education, 2011. 144 p.

[5] QUADROS, R. M. **Educação de Surdos: A Aquisição da Linguagem (edição Digital)**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

8. METODOLOGIA

Neste curso, os componentes curriculares apresentam diferentes atividades pedagógicas para trabalhar os conteúdos e atingir os objetivos. Assim, a metodologia do trabalho pedagógico com os conteúdos apresenta grande diversidade, variando de acordo com as necessidades dos estudantes, o perfil do grupo/classe, as especificidades da disciplina, o trabalho do professor, dentre outras variáveis, podendo envolver: aulas expositivas dialogadas, com apresentação de slides/transparências, explicação dos conteúdos, exploração dos procedimentos, demonstrações, leitura programada de textos, análise de situações-problema, esclarecimento de dúvidas e realização de atividades individuais, em grupo ou coletivas. Aulas práticas em laboratório. Projetos, pesquisas, trabalhos, seminários, debates, painéis de discussão, sociodramas, estudos de campo, estudos dirigidos, tarefas, orientação individualizada.

Além disso, prevê-se a utilização de recursos tecnológicos de informação e comunicação (TICs), tais como: gravação de áudio e vídeo, sistemas multimídias, robótica, redes sociais, fóruns eletrônicos, blogs, chats, videoconferência, softwares, suportes eletrônicos, Ambiente Virtual de Aprendizagem (Ex.: Moodle).

A cada semestre, o professor planejará o desenvolvimento da disciplina, organizando a metodologia de cada aula / conteúdo, de acordo as especificidades do plano de ensino.

9. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Conforme indicado na LDB – Lei 9394/96 - a avaliação do processo de aprendizagem dos estudantes deve ser contínua e cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais. Da mesma forma, no IFSP é previsto pela “Organização Didática” que a avaliação seja norteada pela **concepção** formativa, processual e contínua, pressupondo a contextualização dos conhecimentos e das atividades desenvolvidas, a fim de propiciar um diagnóstico do processo de ensino e

aprendizagem que possibilite ao professor analisar sua prática e ao estudante comprometer-se com seu desenvolvimento intelectual e sua autonomia.

Assim, os componentes curriculares do curso prevêem que as avaliações terão caráter diagnóstico, contínuo, processual e formativo e serão obtidas mediante a utilização de vários **instrumentos**, tais como:

- a. Exercícios;
- b. Trabalhos individuais e/ou coletivos;
- c. Fichas de observações;
- d. Relatórios;
- e. Autoavaliação;
- f. Provas escritas;
- g. Provas práticas;
- h. Provas orais;
- i. Seminários;
- j. Projetos interdisciplinares e outros.

Os processos, instrumentos, critérios e valores de avaliação adotados pelo professor serão explicitados aos estudantes no início do período letivo, quando da apresentação do Plano de Ensino da disciplina. Ao estudante, será assegurado o direito de conhecer os resultados das avaliações mediante vistas dos referidos instrumentos, apresentados pelos professores como etapa do processo de ensino e aprendizagem.

Os docentes deverão registrar no diário de classe, no mínimo, **dois instrumentos de avaliação**.

A avaliação dos componentes curriculares deve ser concretizada numa dimensão somativa, expressa por uma **Nota Final**, de 0 (zero) a 10 (dez), com frações de 0,5 (cinco décimos), por semestre, à exceção do estágio curricular e trabalho de conclusão de curso.

O resultado do estágio e do trabalho de conclusão de curso é registrado no fim de cada período letivo por meio das expressões “cumpriu” / “aprovado” ou “não cumpriu” / “retido”.

Os critérios de aprovação nos componentes curriculares, envolvendo simultaneamente frequência e avaliação, para os cursos da Educação Superior de regime semestral, são a obtenção, no componente curricular, de nota semestral igual

ou superior a 6,0 (seis) e frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) das aulas e demais atividades. Fica sujeito a Instrumento Final de Avaliação o estudante que obtenha, no componente curricular, nota semestral igual ou superior a 4,0 (quatro) e inferior a 6,0 (seis) e frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) das aulas e demais atividades. Para o estudante que realiza Instrumento Final de Avaliação ser aprovado, deverá obter a nota mínima 6,0 (seis) nesse instrumento. A nota final considerada, para registros escolares, será a maior entre a nota semestral e a nota do Instrumento Final.

É importante ressaltar que os critérios de avaliação na Educação Superior primam pela autonomia intelectual.

10. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) constitui-se numa atividade curricular, de natureza científica, em campo de conhecimento que mantenha correlação direta com o curso. Deve representar a integração e a síntese dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, expressando domínio do assunto escolhido.

Assim, os objetivos do Trabalho de Conclusão de Curso são:

- consolidar os conhecimentos construídos ao longo do curso em um trabalho de pesquisa ou projeto;
- possibilitar, ao estudante, o aprofundamento e articulação entre teoria e prática;
- desenvolver a capacidade de síntese das vivências do aprendizado.

Para o Curso Superior de Engenharia em Biosistemas, o trabalho de conclusão de curso corresponde a **80 horas e é obrigatório**. Poderá ser moldado em diferentes instrumentos como por exemplo, estudos de caso, avaliação de tecnologias, estudos de viabilidade econômica, artigo científico submetido, desenvolvimento de softwares e aplicativos, pedido de patente e registro, dentre outros.

As normas para a avaliação do Trabalho de Conclusão do Curso pela banca serão elaboradas pelo Colegiado do Curso e publicado.

Casos omissos também serão definidos pelo Colegiado do Curso.

11. ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

O Estágio Curricular Supervisionado é considerado o ato educativo supervisionado envolvendo diferentes atividades desenvolvidas no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo do educando, relacionado ao curso que estiver frequentando regularmente. Assim, o estágio objetiva o aprendizado de competências próprias da atividade profissional e a contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho.

Para realização do estágio, deve ser observado o Regulamento de Estágio do IFSP, Portaria nº. 1204, de 11 de maio de 2011, elaborada em conformidade com a Lei do Estágio (Nº 11.788/2008), dentre outras legislações, para sistematizar o processo de implantação, oferta e supervisão de estágios curriculares.

De acordo com as diretrizes curriculares do curso de Engenharia é **obrigatório** o cumprimento de **320 horas** em Estágio Curricular Supervisionado.

Para tanto, serão realizadas **parcerias e convênios com empresas atuantes** nas áreas de conhecimento e nos campos de atuação profissional da Engenharia de Biossistemas, devendo reproduzir, para o aluno, uma situação similar de trabalho à dos profissionais de engenharia da empresa, porém devendo manter a prioridade de permitir ao aluno, além da vivência das atividades profissionais, uma relação de ensino aprendizagem durante o estágio. O estágio curricular supervisionado poderá ser realizado a partir do fim do 6º período letivo.

As atividades desenvolvidas no Estágio Curricular Supervisionado serão diretamente relacionadas à área da profissão do Engenheiro de Biossistemas, podendo ser realizado em empresas públicas, privadas, órgãos governamentais ou instituições onde o aluno possa desenvolver suas atividades, empresas ligadas ao setor do agronegócio, sítios, fazendas, laboratórios, campos experimentais e bacias hidrográficas.

A avaliação das atividades desenvolvidas será realizada por meio da apresentação de fichas de acompanhamento (mensais), e relatórios parciais e/ou finais (ao final de cada atividade), que deverão ser entregues ao professor Orientador do Estágio, sendo que, uma vez estes aprovados, serão encaminhados para os

eventuais docentes responsáveis pelo componente curricular e à Coordenação do Curso para homologação, registro e arquivamento.

Esses documentos (fichas de acompanhamento e modelos de relatório) serão elaborados e fornecidos pela Coordenação do Curso e/ou Colegiado de Curso, podendo ser adaptado e reformulado conforme necessário.

12. ATIVIDADES DE PESQUISA

De acordo com o Inciso VIII do Art. 6 da Lei No 11.892, de 29 de dezembro de 2008, o IFSP possui, dentre suas finalidades, a realização e o estímulo à pesquisa aplicada, à produção cultural, ao empreendedorismo, ao cooperativismo e ao desenvolvimento científico e tecnológico, tendo como princípios norteadores: (i) sintonia com o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI; (ii) o desenvolvimento de projetos de pesquisa que reúna, preferencialmente, professores e alunos de diferentes níveis de formação e em parceria com instituições públicas ou privadas que tenham interface de aplicação com interesse social; (iii) o atendimento às demandas da sociedade, do mundo do trabalho e da produção, com impactos nos arranjos produtivos locais; e (iv) comprometimento com a inovação tecnológica e a transferência de tecnologia para a sociedade.

No IFSP, esta pesquisa aplicada é desenvolvida através de grupos de trabalho nos quais pesquisadores e estudantes se organizam em torno de uma ou mais linhas de investigação. A participação de discentes dos cursos de nível médio, através de Programas de Iniciação Científica, ocorre de duas formas: com bolsa ou voluntariamente.

Para os docentes, os projetos de pesquisa e inovação institucionais são regulamentados pela Portaria nº 2627, de 22 de setembro de 2011, que instituiu os procedimentos de apresentação e aprovação destes projetos, e da Portaria nº 3239, de 25 de novembro de 2011, que apresenta orientações para a elaboração de projetos destinados às atividades de pesquisa e/ou inovação, bem como para as ações de planejamento e avaliação de projetos no âmbito dos Comitês de Ensino, Pesquisa e Inovação e Extensão (CEPIE).

Nesta perspectiva, as ações de Pesquisa, voltadas à produção e à divulgação de conhecimentos e saberes científicos e tecnológicos, visam o desenvolvimento por meio da investigação de fatos a fim de prover melhorias da condição da vida

coletiva. Neste sentido, o *Campus* desenvolve as atividades de pesquisa e inovação vinculadas aos seguintes programas e ações:

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIFSP) do IFSP, que oferece ao estudante de nível médio ou graduação a oportunidade de desenvolver atividades de pesquisa e/ou inovação em nível de iniciação científica com bolsa paga com recursos institucionais. O bolsista é vinculado a um servidor orientador com grau de Mestre ou Doutor, que acompanha suas atividades e analisa seus relatórios.

O *Campus Avaré* teve bolsas institucionais aprovadas desde 2012, sendo que a intensificação da demanda aconteceu em 2014, quando os recursos foram definidos pelo orçamento do *Campus*. Nesse ano, houve a aprovação de 5 bolsas de pesquisa, com um orçamento executado de R\$20.000,00. Em 2015, foram aprovados 6 projetos, num total de R\$21.600,00, em andamento.

Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica e/ou Tecnológica (PIVICT) do IFSP, que oferece ao estudante de nível médio ou graduação a oportunidade de desenvolver atividades de pesquisa e/ou inovação em nível de iniciação científica sem ou com bolsa paga com recursos por meio de fundação de apoio ou por órgãos de fomento obtidos diretamente pelos pesquisadores. Especialmente nos últimos anos, o *Campus Avaré* não demandou projetos voluntários, visto que os projetos para bolsas institucionais foram totalmente atendidos.

Programa de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIC) e Programa de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico (PIBITI) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que, por meio de cotas institucionais, oferece bolsas a alunos de graduação para desenvolvimento de projetos de iniciação científica e iniciação sob a orientação de servidor com grau de Doutor ao longo de 12 (doze) meses. O *Campus Avaré* somente teve cursos superiores em 2014, quando os esforços foram direcionados para o PIBISFP, com uma bolsa de maior valor. Em 2015, foram encaminhados projetos, sendo que o resultado ainda não havia sido apresentado na redação deste texto.

Programa Pró-Equipamentos do IFSP, que provê a criação de infraestrutura mínima para a pesquisa com recurso institucional. Por meio da submissão de projetos pelos pesquisadores dos campi, após a seleção realizada pela PRP, os equipamentos

são adquiridos pela própria Pró-Reitoria e o patrimônio é transferido para o *Campus*. O *Campus Avaré* apresentou dois projetos em 2014, sendo um deles contemplado.

Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP (CINTEC), que é um evento anual, cujo objetivo é difundir as produções de pesquisadores e alunos em regime de iniciação científica ou tecnológica por meio de exposição oral, pôsteres e de palestras. A primeira edição foi realizada no *Campus* de Guarulhos em 2010. Em números gerais, na 4ª edição do CINTEC houve 220 trabalhos inscritos de 21 diferentes *Campus* do IFSP e de outras instituições. Já em 2014, na 5ª edição realizada no *Campus* de São João da Boa Vista nos dias 24 e 25 de setembro, foram submetidos 270 trabalhos de 28 *Campus* do IFSP mais 20 trabalhos de outras instituições, com crescimento de 32% de uma edição para outra. Para o 6º CINTEC que ocorrerá entre os dias 10, 11 e 12 de novembro de 2015 na cidade de Itapetininga, é previsto que mais de 400 trabalhos sejam submetidos, contando com a participação de mais de 1.000 pessoas. O 3º CINTEC e o respectivo Workshop de Negócios e Inovação do IFSP foram realizados no *Campus Avaré* em 2012, mostrando a intenção dos seus servidores de se destacar na área de pesquisa e inovação. O *Campus Avaré* já realizou Semanas Tecnológicas, de divulgação científica e do próprio *Campus* em todos os anos de existência. Está programada, para 2015, a 5ª Semana Tecnológica do IFSP – *Campus Avaré*, que deverá ocorrer de 28 a 30 de outubro de 2015. A programação ainda está em elaboração, com palestras e debates nas áreas de Agroindústria, Agronegócio, Ciências Biológicas, Hospitalidade e Lazer e Mecatrônica.

O *Campus Avaré* conseguiu aprovar diversos projetos em instituições de fomento a pesquisa nos últimos dois anos. Segue a descrição desses projetos:

1) Chamada CNPq - SETEC/MEC Nº 17/2014 - Apoio a Projetos Cooperativos de Pesquisa Aplicada e de Extensão Tecnológica Programa de Melhoramento Genético de Precisão em Bovinos da Raça Nelore.

2) Chamada MCTI/MAPA/MDA/MEC/MPA/CNPq Nº 81/2013
Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica do IFSP - *Campus Avaré*.

3) Chamada MCTI/MAPA/CNPq Nº 40/2014 - Sementes e Extrativismo Tecnologias Aplicadas à Produção de Sementes e Mudanças no

Desenvolvimento da Agroecologia com Produtores Rurais do Município de Avaré e Região

Os alunos do Curso de Graduação em Engenharia de Biosistemas do *Campus Avaré* serão incentivados a participar de atividades de pesquisa por meio dos programas de iniciação científica tanto na modalidade bolsista quanto na modalidade voluntária, por meio de editais específicos para essa modalidade de ensino de forma a concretizar a cultura da pesquisa dentro da licenciatura.

13. ATIVIDADES DE EXTENSÃO

A Extensão é um processo educativo, cultural e científico que, articulado de forma indissociável ao ensino e à pesquisa, enseja a relação transformadora entre o IFSP e a sociedade. Compreende ações culturais, artísticas, desportivas, científicas e tecnológicas que envolvam a comunidades interna e externa.

As ações de extensão são uma via de mão dupla por meio da qual a sociedade é beneficiada através da aplicação dos conhecimentos dos docentes, discentes e técnicos-administrativos e a comunidade acadêmica se retroalimenta, adquirindo novos conhecimentos para a constante avaliação e revigoração do ensino e da pesquisa.

Deve-se considerar, portanto, a inclusão social e a promoção do desenvolvimento regional sustentável como tarefas centrais a serem cumpridas, atentando para a diversidade cultural e defesa do meio ambiente, promovendo a interação do saber acadêmico e o popular. São exemplos de atividades de extensão: eventos, palestras, cursos, projetos, encontros, visitas técnicas, entre outros.

A natureza das ações de extensão favorece o desenvolvimento de atividades que envolvam a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africanas, conforme exigência da Resolução CNE/CP nº 01/2004, além da Educação Ambiental, cuja obrigatoriedade está prevista na Lei 9.795/1999.

Documentos Institucionais:

Portaria nº 3.067, de 22 de dezembro de 2010 – Regula a oferta de cursos e palestras de Extensão.

Portaria nº 3.314, de 1º de dezembro de 2011 – Dispõe sobre as diretrizes relativas às atividades de extensão no IFSP.

Portaria nº 2.095, de 2 de agosto de 2011 – Regulamenta o processo de implantação, oferta e supervisão de visitas técnicas no IFSP.

Resolução nº 568, de 05 de abril de 2012 – Cria o Programa de Bolsas destinadas aos Discentes

Portaria nº 3639, de 25 julho de 2013 – Aprova o regulamento de Bolsas de Extensão para discentes

No Curso de Bacharelado em Engenharia de Biosistemas o estudante poderá participar dos projetos de extensão relacionados às visitas técnicas em complementação aos temas abordados em sala de aula, às palestras, às Bolsas de Extensão (Programa de Bolsas Institucionais, antiga monitoria), ao Programa Institucional de Apoio a Projetos de Extensão do IFSP com o recebimento de Bolsas de Extensão vinculadas a projetos de extensão, a Projetos Voluntários, e aos projetos sociais, além da oportunidade de articulação para o desenvolvimento de estágio no ambiente escolar, visando à preparação para o trabalho produtivo do educando relacionado ao curso que está frequentando regularmente.

No *Campus Avaré* do IFSP têm sido desenvolvidas atividades acadêmicas, científicas e culturais, às quais estão englobadas palestras de sensibilização e orientação, atividades de cunho cultural tais como a festa junina, a semana de resistência e memória, a semana da consciência negra e o evento “Um dia no Campus”. Programas sociais têm se desenvolvido por meio de cursos ofertados pelo Pronatec e Programa Nacional Mulheres Mil implantados em 2012, e em 2015 iniciou-se a oferta do Cursinho Popular do IFSP, que objetiva a preparação para o ingresso no Ensino Superior e a formação de um cidadão crítico e atuante. Também é oferecida, à comunidade externa, a possibilidade de complementação da formação através dos cursos de Formação Inicial e Continuada (FICs) que já são ofertados no

Campus; em 2015 foram ofertados cursos de “Boas Práticas na Produção e Manipulação de Alimentos”, “Cursinho Preparatório para o ENEM”, entre outros. Com o envolvimento nas atividades de extensão, os alunos terão a oportunidade de formação social e humana, resultante dessas atividades, durante o período em que estiverem cursando o Bacharelado.

14. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO DE ESTUDOS

O estudante terá direito a requerer aproveitamento de estudos de disciplinas cursadas em outras instituições de ensino superior ou no próprio IFSP, desde que realizadas com êxito, dentro do mesmo nível de ensino, e cursadas a menos de 5 (cinco) anos. Estas instituições de ensino superior deverão ser credenciadas, e os cursos autorizados ou reconhecidos pelo MEC.

O pedido de aproveitamento de estudos deve ser elaborado por ocasião da matrícula no curso, para alunos ingressantes no IFSP, ou no prazo estabelecido no Calendário Acadêmico, para os demais períodos letivos. O aluno não poderá solicitar aproveitamento de estudos para as dependências.

O estudante deverá encaminhar o pedido de aproveitamento de estudos, mediante formulário próprio, individualmente para cada uma das disciplinas, anexando os documentos necessários, de acordo com o estabelecido na Organização Didática do IFSP (Resolução nº 859, de 07 de maio de 2013), e atendendo à Resolução 94/2015 de 20 de setembro de 2015, do Conselho Superior do IFSP, que altera o Art. 168, da Organização Didática do IFSP, suprimindo o prazo de validade dos documentos.

O aproveitamento de estudo será concedido quando o conteúdo e carga horária da(s) disciplina(s) analisada(s) equivaler(em) a, no mínimo, 80% (oitenta por cento) da disciplina para a qual foi solicitado o aproveitamento. Este aproveitamento de estudos de disciplinas cursadas em outras instituições não poderá ser superior a 50% (cinquenta por cento) da carga horária do curso.

Por outro lado, de acordo com a indicação do parágrafo 2º do Art. 47º da LDB (Lei Nº 9394/96), “os alunos que tenham extraordinário aproveitamento nos estudos, demonstrado por meio de provas e outros instrumentos de avaliação específicos, aplicados por banca examinadora especial, poderão ter abreviada a duração dos seus cursos, de acordo com as normas dos sistemas de ensino.” Assim, prevê-se o

aproveitamento de conhecimentos e experiências que os estudantes já adquiriram, que poderão ser comprovados formalmente ou avaliados pela Instituição, com análise da correspondência entre estes conhecimentos e os componentes curriculares do curso, em processo próprio, com procedimentos de avaliação das competências anteriormente desenvolvidas.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo por meio da Instrução Normativa nº 001, de 15 de agosto de 2013 institui orientações sobre o Extraordinário Aproveitamento de Estudos para os estudantes.

15. APOIO AO DISCENTE

O *Campus Avaré* conta com a Coordenadoria Sociopedagógica formada por pedagoga, psicóloga, assistente social e técnicos em assuntos educacionais, cujo trabalho direciona-se ao atendimento aos discentes, especialmente àqueles que apresentem dificuldades de aprendizagem, vulnerabilidade socioeconômica e/ou problemas de comportamento e/ou relacionamento interpessoal. Esse serviço pode ser acessado pelos alunos em qualquer momento da sua trajetória acadêmica, seja por iniciativa própria, demanda por parte dos responsáveis, ou por encaminhamento dos professores, quando necessário. Nesses casos, o aluno participa de uma entrevista com um dos servidores do setor a fim de que sua situação seja avaliada, seja detectada sua necessidade e sejam feitos os devidos encaminhamentos.

Os profissionais envolvidos nesse processo são responsáveis por diversas outras ações de apoio ao estudante – individuais ou coletivas – dentre elas, o acompanhamento e o desenvolvimento de estratégias de controle da evasão e a mobilização da comunidade escolar para reflexão e atuação no sentido de garantir a permanência do aluno na instituição. Desta forma, a equipe procura fazer um trabalho coletivo e preventivo simultaneamente ao acompanhamento da frequência dos estudantes e da intervenção no caso de desistência. Detectadas faltas reiteradas, o estudante e a família são contatados em busca da reversão da situação. Em especial, nos casos em que o aluno fica impossibilitado de frequentar as aulas, a coordenadoria sociopedagógica avalia a necessidade específica do estudante, orienta o corpo

docente e a família e acompanha o caso de forma a garantir a realização do regime de exercícios domiciliares e evitar a desistência ou abandono dos estudos.

De forma geral, acredita-se que o oferecimento de possibilidades de desenvolvimento acadêmico, social e cultural fora da sala de aula contribua significativamente para o vínculo do estudante com a instituição, evitando a evasão escolar. Por esse motivo, escola desenvolve projetos tais como grupos de apoio psicológico com pais e alunos, oficinas de leitura e cálculo, cursos complementares de línguas estrangeiras, espaço para discussão de temas filosóficos e sociais relevantes, entre outros. Todos os projetos contam com a orientação da equipe pedagógica, mas se efetivam sempre com o apoio e trabalho do corpo docente.

Os professores fazem, ainda, atendimento individualizado aos estudantes, semanalmente. Todos os estudantes podem acessar tal atendimento a fim de sanar dúvidas e aprofundar conteúdos na área de especialização do professor, independentemente da vinculação com as disciplinas ministradas pelo docente naquele período letivo. Os atendimentos feitos também são acompanhados e orientados pela equipe pedagógica.

Também é responsabilidade da Coordenadoria de Registros Escolares o Abono de Faltas, que deverá ser solicitado até dois dias após o evento e acompanhado por documento comprobatório. O abono só acontecerá nos casos previstos nos incisos I, II, III, IV, V e VI do artigo 43 da Resolução nº859, de 07 de maio de 2013 - Organização Didática do IFSP.

Quando a dispensa solicitada compreende período superior a 15 (quinze) dias, o aluno deverá solicitar o Regime de Exercícios Domiciliares, que também está regulamentado na Organização Didática do IFSP (Resolução nº859, de 07 de maio de 2013), nos artigos 44, 45, 46, 47 e 48.

Todas as informações sobre as ações de apoio ao aluno e atividades desenvolvidas pela Coordenadoria sociopedagógica, bem como outras informações pertinentes à vida acadêmica no IFSP, são disponibilizadas no início de cada período letivo na forma impressa, por meio do chamado “Manual do Aluno”, e na forma virtual, no site institucional do *Campus* (<http://avr.ifsp.edu.br/portal/>). O Manual do Aluno é um folheto entregue aos estudantes durante a Semana de Integração (primeiros dias de aulas) ou aos responsáveis na reunião de abertura do ano letivo, trazendo informações sintéticas sobre os cursos e serviços oferecidos, normas da instituição e procedimentos acadêmicos em geral. As informações são detalhadas no site do

Campus, no qual podem ser encontrados também documentos tais como Planos de Cursos, Organização Didática, Regimento Disciplinar, entre outros, na íntegra. Ainda sobre as ações de apoio ao discente, destaca-se a Política de Assistência Estudantil.

A Política de Assistência Estudantil (PAE) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo é um conjunto de princípios, diretrizes e objetivos que norteia a elaboração e a implantação de ações que promovam o acesso, a permanência e construção do processo formativo, contribuindo na perspectiva de equidade, produção de conhecimento e melhoria do desempenho escolar. Suas bases legais são: Decreto nº 7234/2010- Programa Nacional de Assistência Estudantil, lei nº 9394/1996 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação, lei nº 8069/1990 – Estatuto da Criança e do Adolescente, lei nº 12.852/2013– Estatuto da Juventude, resoluções nº 41 e 42/2015 e Constituição Federal de 1988.

Será cancelada a concessão de auxílios nos seguintes casos:

- trancamento de matrícula do estudante;
- conclusão do curso no qual o estudante é beneficiado;
- não renovação de matrícula por parte do estudante beneficiário;
- desistência do curso ou transferência do estudante para outra instituição de ensino.

Os casos omissos deverão ser analisados pelos profissionais responsáveis pela execução da política.

16. AÇÕES INCLUSIVAS

O IFSP busca promover a educação inclusiva como uma ação política, cultural, social e pedagógica, desencadeada em defesa do direito de todos os estudantes público alvo da educação especial.

O IFSP busca promover a Educação Inclusiva a cultura da educação para convivência, o respeito à diversidade, a promoção da acessibilidade arquitetônica, a prática democrática, bem como a eliminação das barreiras educacionais e atitudinais, incluindo socialmente a todos por meio da educação.

Considera também fundamental o acompanhamento da implantação das políticas públicas para o ingresso, a permanência e o êxito de estudantes público alvo da educação especial, com necessidades educacionais específicas.

Em 4 de novembro de 2014, houve aprovação, pelo conselho superior, do regulamento do núcleo de apoio às pessoas com necessidades educacionais específicas – NAPNE - Resolução IFSP número 137/2014. Este documento apresenta como alguns de seus objetivos, promover a prática democrática e as ações inclusivas; prestar apoio educacional e difundir e programar as diretrizes de inclusão para estudantes com deficiência, com transtorno do espectro autista e com altas habilidades/superdotados nos campus do IFSP.

Este regulamento e seus objetivos articulam-se ao programa TEC-NEP, uma ação coordenada pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação (MEC) que visa à inserção das pessoas com necessidades educacionais específicas – PNE - (deficientes, superdotado/Altas habilidades e com transtornos de espectro autista) em cursos de formação inicial e continuada, técnicos, tecnólogos, licenciaturas, bacharelado e pós-graduações da rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, em parceria com os sistemas estaduais e municipais de ensino. Uma das ações do TEC NEP foi a criação e o funcionamento do NAPNE (Núcleo de Atendimento às Pessoas com necessidades Educacionais Específicas), que prepara a instituição para receber as PNE, providenciando também a adaptação de currículo conforme a necessidade de cada aluno.

O NAPNE é composto por equipe multiprofissional de ação interdisciplinar, formada por assistente social, pedagogo, psicólogo e técnico em assuntos educacionais, para assessorar o pleno desenvolvimento do processo educativo nos campus, orientando, acompanhando, intervindo e propondo ações que visam promover a qualidade do processo de ensino e aprendizagem e a garantia da inclusão dos estudantes no IFSP.

O compromisso do IFSP com as ações inclusivas, durante o período de 2014 a 2018, também está assegurado pelo plano de desenvolvimento institucional (PDI).

Ao chegar no Campus Avaré, o estudante estudantes com deficiência, transtorno do espectro autista, altas habilidades/superdotados é acolhido por toda equipe, professores, técnicos-administrativos, colegas de anos anteriores. Há um trabalho especial, desenvolvido pela equipe do NAPNE, com a família e o aluno, com a intenção de conhecer seu percurso escolar, dar segurança ao aluno e a família quanto ao atendimento que lhe será dado e todo apoio organizacional, material, adaptações curriculares, entre outras necessidades que possam acontecer. Esse

atendimento é periódico, sistemático e marcado de acordo com a necessidade apresentada em cada caso.

A equipe pedagógica procura, após estudo de cada caso, fornecer aos professores subsídios para as adequações e atendimento, esse trabalho é feito nas Reuniões de área e curso, sistematicamente, em reuniões agendadas exclusivamente com essa finalidade, quando necessário, ou ainda, individualmente, quando o docente apresenta uma demanda específica.

Estamos aprimorando o trabalho em rede com outros estabelecimentos do município, com a intenção de garantir ao aluno o melhor atendimento, que supra suas necessidades. Priorizamos a rede pública, mas mantemos também parceria com instituições privadas, como por exemplo, Faculdades que mantêm clínica e reserva algumas vagas para alunos nossos.

Algumas das ações específicas realizadas no Campus Avaré pelo NAPNE:

- Reuniões mensais do grupo
- Divulgação do NAPNE junto à comunidade escolar.
- Participação no Encontro dos NAPNEs do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo;
- Participação dos eventos de Inclusão na cidade e região;
- Envolvimento das famílias na equipe do NAPNE
- Solicitação e aquisição do Telefone para Surdos (para o *Campus*);
- Organização dos atendimentos e encaminhamentos feitos aos alunos.
- Dialogo nas RNA's para informar sobre os casos e os encaminhamentos

17. AVALIAÇÃO DO CURSO

O planejamento e a implementação do projeto do curso, assim como seu desenvolvimento, serão avaliados no *campus*, objetivando analisar as condições de ensino e aprendizagem dos estudantes, desde a adequação do currículo e a organização didático-pedagógica até as instalações físicas.

Para tanto, será assegurada a participação do corpo discente, docente e técnico-administrativo, e outras possíveis representações. Serão estabelecidos instrumentos, procedimentos, mecanismos e critérios da avaliação institucional do curso, incluindo auto avaliações.

Tal avaliação interna será constante, com momentos específicos para discussão, contemplando a análise global e integrada das diferentes dimensões, estruturas, relações, compromisso social, atividades e finalidades da instituição e do respectivo curso em questão.

Para isso, conta-se também com a atuação, no IFSP e no *Campus*, especificamente, da **CPA – Comissão Permanente de Avaliação**², com atuação autônoma e atribuições de conduzir os processos de avaliação internos da instituição, bem como de sistematizar e prestar as informações solicitadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).

Além disso, serão consideradas as avaliações externas, os resultados obtidos pelos alunos do curso no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Enade) e os dados apresentados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes).

O resultado dessas avaliações periódicas apontará a adequação e eficácia do projeto do curso e para que se preveja as ações acadêmico-administrativas necessárias, a serem implementadas.

18. EQUIPE DE TRABALHO

18.1. Núcleo Docente Estruturante

O Núcleo Docente Estruturante (NDE) constitui-se de um grupo de docentes, de elevada formação e titulação, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua avaliação e atualização do Projeto Pedagógico do Curso, conforme a Resolução CONAES Nº 01, de 17 de junho de 2010. A constituição, as atribuições, o funcionamento e outras disposições são normatizadas pela Resolução IFSP nº833, de 19 de março de 2013.

Sendo assim, o NDE constituído inicialmente para elaboração e proposição deste PPC, conforme a Portaria de nomeação nº AVR.0012/2016, de 26 de Fevereiro de 2016 é:

² Nos termos do artigo 11 da Lei nº 10.861/2004, a qual institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes), toda instituição concernente ao nível educacional em pauta, pública ou privada, constituirá Comissão Permanente de Avaliação (CPA).

18.2. Coordenador(a) do Curso

| Nome do professor | Titulação | Regime de Trabalho |
|-------------------------------------|-----------|--------------------|
| Alexandre Menezes de Camargo | Mestre | RDE |
| André Giovanini de Oliveira Sartori | Mestre | RDE |
| Julio César Pissuti Damalio | Doutor | RDE |
| Marcela Pavan | Doutor | RDE |
| Newton Tamassia Pegolo | Doutor | RDE |
| Rafael Aparecido Ferreira | Doutor | RDE |

As Coordenadorias de Cursos e Áreas são responsáveis por executar atividades relacionadas com o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, nas respectivas áreas e cursos. Algumas de suas atribuições constam da “Organização Didática” do IFSP.

Para este Curso de Bacharelado em Engenharia de Biosistemas, a coordenação do curso será realizada por:

Nome: Marcela Pavan Bagagli

Regime de Trabalho: Dedicção Exclusiva

Titulação: Doutor em Ciência de Alimentos

Formação Acadêmica: Engenharia de Alimentos

Tempo de vínculo com a Instituição: Dezembro/2015

Experiência docente e profissional:

Formada em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (2003). Após a graduação, trabalhou no setor privado em Indústria de alimentos, sempre na área de produção de alimentos, tendo concluído a Especialização em Gestão da Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2005). Concluiu mestrado em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas em 2009 e doutorado em Ciência de Alimentos pela mesma universidade em 2014. Trabalhou também no laboratório de Bioengenharia da Faculdade de Engenharia de Alimentos da UNICAMP, no ano de 2013, como técnico responsável e nos Laboratórios Nacionais Agropecuários (Lanagros) no ano de 2014. Foi professora no Colégio Técnico de Campinas, no ano de 2009, no curso de Técnico de Alimentos.

É professor no IFSP – *Campus Avaré*, desde Dezembro de 2015.

18.3. Colegiado de Curso

O Colegiado de Curso é órgão consultivo e deliberativo de cada curso superior do IFSP, responsável pela discussão das políticas acadêmicas e de sua gestão no projeto pedagógico do curso. É formado por professores, estudantes e técnicos-administrativos.

Para garantir a **representatividade dos segmentos**, será composto pelos seguintes membros:

- I. Coordenador de Curso (ou, na falta desse, pelo Gerente Acadêmico), que será o presidente do Colegiado.
- II. No mínimo, 30% dos docentes que ministram aulas no curso.
- III. 20% de discentes, garantindo pelo menos um.
- IV. 10% de técnicos em assuntos educacionais ou pedagogos, garantindo pelo menos um;

Os incisos I e II devem totalizar 70% do Colegiado, respeitando o artigo n.º 56 da LDB.

As competências e atribuições do Colegiado de Curso, assim como sua natureza e composição e seu funcionamento estão apresentadas na INSTRUÇÃO NORMATIVA nº02/PRE, de 26 de março de 2010.

De acordo com esta normativa, a **periodicidade das reuniões** é, ordinariamente, duas vezes por semestre, e extraordinariamente, a qualquer tempo, quando convocado pelo seu Presidente, por iniciativa ou requerimento de, no mínimo, um terço de seus membros.

Os **registros** das reuniões devem ser lavrados em atas, a serem aprovadas na sessão seguinte e arquivadas na Coordenação do Curso.

As **decisões** do Colegiado do Curso devem ser encaminhadas pelo coordenador ou demais envolvidos no processo, de acordo com sua especificidade.

18.4. Corpo Docente

| Nome do Professor | Titulação | Regime de Trabalho | Área |
|--------------------------------------|-----------|--------------------|-------------------------|
| Adria de Souza Bentes | Doutor | RDE | Alimentos |
| Alexandre Indriunas | Mestre | Substituto | Biologia |
| Alexandre José Romagnoli | Mestre | RDE | Gestão |
| Alexandre Menezes de Camargo | Mestre | RDE | Indústria |
| Angela Teresa Rochetti | Mestre | RDE | Computação |
| Arejacy Antonio Sobral Silva | Doutor | RDE | Agronomia |
| Eduardo Antonio Bolla Júnior | Doutor | RDE | Biologia |
| Fabio Crivelli de Avila | Mestre | RDE | Matemática |
| Fabio Henrique Busquim Pereira | Mestre | RDE | Indústria |
| Fernando Homem de Mello Medeiros | Doutor | RDE | Física |
| Gabriela de Godoy Cravo Arduino | Doutor | RDE | Veterinária |
| Gustavo Pio Marchesi Krall Ciniciato | Doutor | RDE | Química |
| Hugo Antonio Lima de Souza | Doutor | RDE | Alimentos |
| Julio César Pissuti Damalio | Doutor | RDE | Biologia |
| Lívia Cristina dos Santos | Doutor | RDE | Biologia |
| Luciane de Fátima Rodrigues de Souza | Mestre | RDE | Matemática |
| Luis Carlos Scalon Cunha | Doutor | RDE | Química |
| Marcela Pavan Bagagli | Doutor | RDE | Alimentos |
| Marcus Vinicius Maia Rodrigues | Mestre | RDE | Indústria |
| Maressa de Freitas Vieira | Mestre | RDE | Comunicação e Expressão |
| Maria Cristina Marques | Doutor | RDE | Agronomia |
| Newton Tamassia Pegolo | Doutor | RDE | Agronomia |
| Rafael Aparecido Ferreira | Mestre | RDE | Química |
| Rafael Cedric Moller Meneghini | Doutor | RDE | Gestão |
| Raíssa Maria Mattos Gonçalves | Doutor | RDE | Biologia |
| Rodrigo Eduardo Predolin | Mestre | RDE | Indústria |
| Tarsila Ferraz Frezza | Doutor | RDE | Biologia |

| | | | |
|-------------------------------|--------|------------|-----------|
| Vanda dos Santos Silva | Doutor | Substituto | Agronomia |
| Wellington Henrique Cassineli | Doutor | RDE | Química |

18.5. Corpo Técnico-Administrativo / Pedagógico

| Nome do Servidor | Formação | Cargo/Função |
|-----------------------------------|--|--|
| Aline Aparecida Justo | Graduação- Licenciatura em Matemática | Assistente de Alunos |
| Anna Carolina Gomes Dias | Graduação- Bacharelado em Biblioteconomia | Bibliotecário – Documentalista Biblioteca |
| Antônio Spitaleri Neto | Técnico em Informática | Téc. Laboratório |
| Artur da Silva Moreira | Graduação- Bacharelado em Biblioteconomia | Bibliotecário |
| Carina Maratta Montanha | Tecnólogo em Informática para Gestão de Negócios | Gerente administrativo |
| Carolina Cunha Seidel | Licenciatura em Pedagogia | Pedagoga |
| Elenice Aparecida FioretoFiorucci | Tecnólogo em Administração de Pequenas e Médias Empresas | Assistente em Administração Setor de Registros Escolares |
| Gisele Elios da Silva | Tecnólogo e Marketing | Auxiliar em Administração Recursos Humanos |
| Gustavo Guerra Damiano | Técnico em Eletrônica | Téc. Laboratório |
| Gustavo Yoshio Watanabe | Graduação- Bacharelado em Administração Pública | Coordenador Administrativo |
| Isabel Cristina Correa Cruz | Licenciatura em Pedagogia | Téc. Assuntos Educacionais |
| Juliana Aparecida Ferreira | Graduação em Secretariado | Assistente em Administração |
| Juliana Alves de Aguiar | Ensino Médio | Tradutora/Intérpret e em Libras |
| Kátia HatsueEndo | Graduação em Psicologia | Psicóloga |
| Luana Rocha da Silva | Graduação Serviço Social | Assistente Social |
| Marcelo Dias Martinez | Licenciatura em Letras | Coordenador Sociopedagógico |
| Maria Clara Damião | Graduação em Ciências | Assistente em Administração |
| Mauricio Thomazini | Graduação em Ciências do 1º Grau | Téc. Assuntos Educacionais |

| | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|
| Meliane Akemi Koike | Engenharia de Alimentos | Téc. Laboratório – Alimentos/Química |
| Renato Guerra Santos | Licenciatura em Pedagogia | Coordenador Apoio ao Ensino |
| Renato Silvano Pires Baptista | Graduação- Bacharelado em Administração | Administrador |
| Silvana Aparecida Klosowski | Licenciatura em Matemática | Assistente de Alunos |
| Tatiane de Fátima Amaral Mansueto | Licenciatura em Matemática | Assistente em Administração |
| Vinicius Roberto Mariano | Licenciatura em Matemática | Coordenador de registros escolares |

19.BIBLIOTECA

A biblioteca do IFSP – *Campus Avaré* está instalada provisoriamente numa sala onde inicialmente estava prevista a instalação do Anfiteatro da instituição. A previsão é que, após a fase de expansão prevista para os próximos anos, seja construído um Auditório de aproximadamente 500 m². Com esta ampliação, a Biblioteca “volta” para sua área de destino no projeto inicial do *Campus*, onde atualmente encontra-se o Auditório, com cerca de 280 m².

Sendo assim, atualmente a Biblioteca ocupa uma sala ampla de aproximadamente 122 m². Nela os livros estão acondicionados em estantes, onde ainda existe grande capacidade para expansão e ampliação do acervo, que conta atualmente com aproximadamente 900 títulos e cerca de 3000 exemplares.

Dentro da biblioteca existe uma ampla área de estudos, equipada com 8 computadores com acesso à internet, ficando sob a tutela do responsável pela Biblioteca, a divisão das mesas de estudo, dos computadores e sua utilização adequada.

O horário de atendimento da biblioteca é das 8h00 às 22h00, visando atender todo o horário de funcionamento do *Campus* e todos os alunos dos diferentes cursos oferecidos pela instituição.

20. INFRAESTRUTURA

| Tabela06.Infraestrutura física do <i>Campus</i> | | |
|--|--|----------------------------|
| 1 | Terreno | Área(m²) |
| 1.1 | Área total | 30.500 |
| 1.2 | Projeção da área ocupada por edificações(coberta) | 19.081,30 |
| 1.3 | Área ocupada para projetos agropecuários | 0 |
| 1.4 | Área urbanizada | 21.077,20 |
| 1.5 | Áreas em ocupação | 696,90 |
| 1.6 | Área não aproveitável | 10 |
| 1.7 | Área do terreno disponível para expansão | 9.650 |
| 2 | Tipo de área construída | Área(m²) |
| 2.1 | Área construída coberta | 4.081,30 |
| 2.2 | Área construída descoberta | 15.000 |
| 2.3 | Área construída total | 19.081,30 |
| 3 | Tipo de utilização | Área(m²) |
| 3.1 | Área de salas de aula teóricas | 40 |
| 3.2 | Área de laboratórios de Informática | 62 |
| 3.3 | Área de laboratórios específicos | 321,60 |
| 3.4 | Área de biblioteca | 287,60 |
| 3.5 | Área de apoio pedagógico | 305,70 |
| 3.6 | Área de atividades esportivas | 0 |
| 3.7 | Área de oficinas para manutenção de equipamentos de ensino | 11,80 |
| 3.8 | Área de atendimento médico/odontológico | 32,70 |
| 3.9 | Área de alojamento para outros usuários | 0 |
| 3.1 | Área para serviços de apoio | 321,50 |
| 3.11 | Área para atividades administrativas | 606 |
| 3.12 | Outras áreas construídas | 7,10 |
| 3.13 | Total | 1.995,90 |
| 4 | Cercamento da divisa | Metro linear |

| | | |
|------------|-------------------------------------|--------|
| 4.1 | Muro de alvenaria | 0 |
| 4.2 | Alambrado (Mureta e tela ou gradil) | 548,00 |
| 4.3 | Cerca (Montantes e arame) | 0 |

É importante que os alunos de Engenharia de Biosistemas tenham uma vivência ampla, conhecendo os sistemas de produção agrícola e pecuária onde serão aplicadas as tecnologias e também os sistemas de armazenamento, distribuição e consumo, predominantemente urbanos, que definirão as características a serem exigidas dos produtos.

A localização do Campus Avaré é um ponto estratégico para que tal objetivo seja atendido. Posicionado a cerca de 250 km de um dos maiores centros urbanos mundiais, a metrópole da Grande São Paulo, Avaré também se encontra dentro do chamado “AgTech Valley”, uma espécie de "Vale do Silício" do agronegócio, definindo juntamente com a ESALQ de Piracicaba um conglomerado que pretende reunir empreendimentos tecnológicos que têm o agronegócio como área de atuação. Também se insere como instituição parceira no Parque Tecnológico de Botucatu, cuja temática em Bioprocessos. Essa situação favorece a realização de parcerias e colaborações com produtores rurais, empresas de insumos, cooperativas e associações, fomentando o empreendedorismo ligado à tecnologia de ponta na produção de alimentos e energia sustentável.

O Campus Avaré possui acordos firmados de cooperação e parceria na área de produção agropecuária, exatamente no tocante às novas tecnologias sustentáveis. Projetos de pesquisa e extensão são executados e colocam o instituto como pioneiro nessa área.

O Núcleo de Estudos em Agroecologia é um primeiro exemplo das possíveis parcerias. Já com mais de três anos de existência, o projeto fomentado pelo CNPq permite que produtores rurais sejam assistidos por equipes de alunos bolsistas e professores, sendo que visitas constantes são realizadas às propriedades rurais dos participantes. Um sistema inovador de produção em horticultura foi desenvolvido (Sistema PMB – Palha, Muda Alta e Biofertilizante), sendo que parcerias público-privadas foram estabelecidas para que tal projeto tivesse sucesso. A Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) da Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo é uma das parceiras do projeto, bem como a Prefeitura da Estância Turística de Avaré, a empresa Ecologia Aplicada, a Associação

Brasileira de Agricultura Biodinâmica e a Organização Ambiental Teyque'-Pe' (OAT) - Núcleo Regional Teyque'-Pe' Avaré.

Outro projeto de expressão nacional que considera as parcerias público-privadas é o Programa de Melhoramento Genético de Precisão, que desenvolve um novo modelo de avaliação genética de precisão, com dados de produtores de todo o Brasil. A parceria foi estabelecida com a Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), uma das maiores associações de raça de bovinos do mundo, e também com o Núcleo Nelore de Avaré e Região, que compreende criadores regionais parceiros no desenvolvimento das inovações. O projeto ainda inclui a participação da UNESP de Jaboticabal e profissionais da UNESP de Araçatuba e do IFGOIANO – Campus Rio Verde, sendo um dos projetos de fomento aprovados no edital 17/2014 do CNPq/SETEC.

Uma das ações importantes considerando a colaboração público-privada realizada pelo IFSP – Campus Avaré foi com a Duke Energy, responsável pela produção e distribuição de energia hidrelétrica do sistema do Rio Paranapanema. Nesse contexto, foi realizado o 5º Encontro de Topografia da Duke Energy no auditório do Campus Avaré, em 2013, reunindo cerca de 204 participantes de todo o Brasil para a atualização nas técnicas de levantamento topográfico dos reservatórios de produção hidrelétrica. Diversas instituições e empresas ligadas ao setor participaram, dentre elas o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) da Superintendência do Estado de São Paulo, CESP, COPEL, CEMIG e TRACTEBEL, além da Duke Energy; bem como o ITESP e a UNESP Presidente Prudente e empresas especializadas em serviços e equipamentos, como Santiago & Cintra, Consultgel e LCS Topografia, apresentando cases de sucesso e equipamentos de ponta nessa área.

As perspectivas para a realização de novas parcerias, considerando os temas abordados pela Engenharia de Biosistemas, são promissoras. Contatos já foram realizados com a Cooperativa Holambra II, que abriu recentemente um departamento ligado à agricultura de precisão e que está concluindo um entreposto em Avaré, destinado a atender às perspectivas de ampliação da produção agropecuária com alta tecnologia na região.

Outras empresas locais ligadas ao agronegócio são parceiros perfeitos no desenvolvimento da vivência profissional dos alunos do curso. Mellita (café), Inroda (máquinas agrícolas), Resinas Brasil (derivados de Pinus), Usina Furlan (açúcar,

álcool e energia térmica), Usina Rio Pardo (açúcar e álcool) e Albioma (energia termelétrica) são exemplos de empresas localizadas na região de Avaré com importância nacional na produção e exportação de produtos oriundos de sistemas biológicos. Parcerias com os inúmeros produtores rurais locais também devem ser incrementadas, permitindo que ambos, alunos e empresas rurais, se beneficiem dessa colaboração.

20.1. Infraestrutura Física

| Local | Quantidade Atual | Quantidade prevista até ano: 2017 | Área (m ²) |
|--|------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Auditório¹ | 1 (provisório) | 1 (novo) | 500 |
| Biblioteca² | 1 (provisória) | 1 (realocada) | 122 |
| Anfiteatro | 0 | 1 (biblioteca) | 288 |
| Instalações Administrativas | 10 | 10 | 460 |
| Laboratórios | 10 | 16 (6 novos) | 571 |
| Salas de aula | 9 | 15 (6 novas) | 563 |
| Salas de Coordenação | 2 | 3 (1 nova) | 66 |
| Salas de Docentes | 2 | 3 (1 nova) | 91 |
| Gabinetes de trabalho para os professores | 0 | 20 (novos) | - |

¹ funciona provisoriamente na área destinada à Biblioteca;

² funciona provisoriamente na área destinada ao Anfiteatro

20.2. Acessibilidade

Atendendo a Lei 10.098 de 19 de dezembro de 2000, o *Campus Avaré* vem se estruturando e implementando ações que garantam condições para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Conforme o artigo 8º desta lei para os fins de acessibilidade considera-se:

I - acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos

serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida;

II - barreiras: qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação, classificadas em:

a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias públicas e nos espaços de uso público;

b) barreiras nas edificações: as existentes no entorno e interior das edificações de uso público e coletivo e no entorno e nas áreas internas de uso comum nas edificações de uso privado multifamiliar;

c) barreiras nos transportes: as existentes nos serviços de transportes; e

d) barreiras nas comunicações e informações: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação;

III - elemento da urbanização: qualquer componente das obras de urbanização, tais como os referentes à pavimentação, saneamento, distribuição de energia elétrica, iluminação pública, abastecimento e distribuição de água, paisagismo e os que materializam as indicações do planejamento urbanístico;

IV - mobiliário urbano: o conjunto de objetos existentes nas vias e espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos da urbanização ou da edificação, de forma que sua modificação ou traslado não provoque alterações substanciais nestes elementos, tais como semáforos, postes de sinalização e similares, telefones e cabines telefônicas, fontes públicas, lixeiras, toldos, marquises, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga;

O *Campus Avaré* conta com banheiros adaptados para deficientes, piso tátil, vagas para deficientes, rampas, portas nas medidas oficiais que facilitam o acesso e um servidor Tradutor e Interprete de Libras. Na fase dois de expansão do *Campus* outras ações serão desenvolvidas.

20.3. Laboratórios de Informática

| Equipamentos | Quantidade |
|-------------------------------|------------|
| Laboratório de informática 01 | |

| | | |
|--------------------------------------|---|----|
| LCD 17" | Computadores completos com monitores de | 21 |
| | Processador AMD 2.8 Ghz | |
| | HD 300 GB | |
| | Memória de 2GB | |
| | Sistema Windows 7 Profissional 64 Bits | |
| Laboratório de informática 02 | | |
| LCD 17" | Computadores completos com monitores de | 22 |
| | Processador AMD 2.8 Ghz | |
| | HD 300 GB | |
| | Memória de 2GB | |
| | Sistema Windows 7 Profissional 64 Bits | |
| Laboratório de informática 03 | | |
| LCD 17" | Computadores completos com monitores de | 21 |
| | Processador AMD 2.8 Ghz | |
| | HD 300 GB | |
| | Memória de 2GB | |
| | Sistema Windows 7 Profissional 64 Bits | |

21.4 Laboratórios Específicos

O IFSP *Campus Avaré* possui atualmente 12 laboratórios específicos:

- 1) Processamento de Produtos de Origem Animal/Vegetal (em construção laboratório onde serão separados os produtos);
- 2) Microbiologia (segundo módulo em construção)
- 3) Química
- 4) Química Instrumental
- 5) Física / Mecatrônica
- 6) Usinagem,
- 7) Hospitalidade e Lazer/Alimentos e Bebidas
- 8) Microscopia
- 9) Estufas para ambiente controlado
- 10) Ajustagem mecânica e solda
- 11) Zoologia
- 12) Bioestatística

Tais laboratórios estão equipados com itens que os habilitam a ensinar os tópicos presentes na grade curricular, além de possibilitar atividades ligadas aos projetos de ensino, pesquisa e extensão. Seguem as tabelas com os itens de cada um, discriminados:

Laboratório de Processamento de Alimentos de Origem Vegetal

| Equipamento | Quantidade |
|---|-------------------|
| Armário de aço | 4 |
| Balança Digital | 2 |
| Balança digital de precisão | 2 |
| Baldes - 20 litros | 5 |
| Banco de frio | 1 |
| Banho-Maria | 2 |
| Bastão de vidro - 30cm | 6 |
| Bebedouro refrigerador de bancada | 1 |
| Bequer de vidro - 600ml | 6 |
| Boleadores de inox | 6 |
| Bombonas | 3 |
| Caixas plásticas de sobrepor vazadas | 12 |
| Caldeirões inox de 10 L e de 5L | 12 |
| Colher de propileno | 10 |
| Conjunto tanque e cesto | 1 |
| Copos graduados | 12 |
| Descascador de legumes | 1 |
| Descascadores manual para fruta | 6 |
| Desidratador de frutas e legumes | 1 |
| Dosador com selador | 1 |
| Embaladeira com bobina de PVC | 2 |
| Embaladora automática | 1 |
| Espátulas de silicone | 12 |
| Espolpadeira de bancada | 1 |
| Estante desmontável de aço | 4 |
| Estufa de secagem | 2 |
| Extrator de sucos para frutas cítricas | 2 |
| Faca manual p/ cozinha | 12 |
| Fogão industrial | 2 |
| Formas para sabão | 20 |
| Formas para sabonete (90 grs) | 20 |
| Forno doméstico | 1 |
| Forno doméstico modelo micro-ondas | 1 |
| Freezer doméstico | 1 |
| Funil em vidro borossilicato | 8 |
| Gamelas de propileno - 10, 20 e 50 litros | 30 |

| | |
|---|----|
| Gral e pilão para maceração; | 4 |
| Grelha em inox com furos redondos (cristalização de frutas) | 1 |
| Jarras de vidro graduadas de 1 L | 12 |
| Lava-olhos de segurança | 1 |
| Liquidificador industrial - 25 litros | 2 |
| Liquidificador industrial - 4 litros | 2 |
| Medidor de ph e temperatura | 2 |
| Mesa para cozinha | 4 |
| Panelas em inox de vapor para branqueamento | 2 |
| Panelas inox de 5 L com tampa e 20 L com tampa (5 de cada) | 10 |
| Pás de propileno | 10 |
| Pasteurizador tubular | 1 |
| Peneiras | 20 |
| Pranchas de propileno | 10 |
| Processador de Alimentos | 1 |
| Quadro magnético | 1 |
| Raladores | 6 |
| Raladores em inox manual (frutas e legumes) | 6 |
| Refratômetro clínico | 1 |
| Refrigerador domestico | 1 |
| Refrigerador industrial | 1 |
| Seladora | 1 |
| Seladora para tampa de alumínio | 1 |
| Tacho em aço inox | 1 |
| Tanque mexedor | 1 |
| Termômetro de penetração | 1 |
| Termômetro Industrial | 4 |

Laboratório de Processamento de Alimentos de Origem Animal

| Equipamento | Quantidade |
|--|-------------------|
| Aplicador de filme sulpack | 1 |
| Arco de Serra | 1 |
| Armário de aço | 2 |
| Aventais emborrachados | 40 |
| Balança Digital | 3 |
| Balança Digital de solo | 1 |
| Balde | 4 |
| Banho-Maria | 4 |
| Beliche para salga | 1 |
| Caldeirão em aço inox | 10 |
| Câmara Fria | 2 |
| Chaira de aço inox | 4 |
| Colher | 10 |
| Copo medidor c/ bico | 3 |
| Cuba p/ gênero alimentício em aço inox | 6 |
| Cubas de propileno | 10 |

| | |
|---|----|
| Descamador | 20 |
| Desidratador/defumador | 1 |
| Embaladora a vácuo | 2 |
| Embutidor | 1 |
| Estante desmontável de aço | 6 |
| Esterilizador de facas | 1 |
| Estrados para câmara fria | 6 |
| Estufa de 0° - 120° | 1 |
| Exaustor para área quente | 1 |
| Facas inox para esfola, desossa e filetagem | 30 |
| Fogão industrial | 2 |
| Forçador de ar | 1 |
| Forma para presunto | 4 |
| Forma para queijo PVC | 40 |
| Freezer doméstico | 2 |
| Gamelas de propileno | 30 |
| Ganchos de aço | 90 |
| Hamburgueira inox | 1 |
| logurteira | 1 |
| Kutter | 1 |
| Liquidificador Industrial - 25 litros | 1 |
| Liquidificador Industrial - 4 litros | 4 |
| Luva de segurança em malha de aço | 5 |
| Máquina de limpeza de alta pressão | 1 |
| Medidor de ph e temperatura | 2 |
| Mesa de dessora | 1 |
| mesa para cozinha | 8 |
| Misturador de carne | 1 |
| Moedor de carne industrial | 1 |
| Panela de pressão industrial em inox | 1 |
| Panelas de aço inox de 10L ,20, 30L | 8 |
| Pás de propileno | 10 |
| Pedra de afiar | 4 |
| Peneiras de aço e poliéster | 8 |
| Pranchas de propileno | 20 |
| Prensa para queijo - Minas prensado | 3 |
| Refrigerador industrial | 2 |
| Salômetro | 2 |
| Serra Fita Elétrica Inox | 1 |
| Tacho em inox | 1 |

| | |
|--|---|
| Tanque de aço inox para produção de queijo | 1 |
| Tanque de salga | 1 |
| Tanque elétrico domestico | 1 |
| Termômetro | 6 |
| Tumbler | 1 |

Laboratório de Microbiologia

| Equipamento | Quantidade |
|--|------------|
| Agitador magnético | 1 |
| Alça de Drigalsky | 8 |
| Alicate para fixação de copo de membrana filtrante | 3 |
| Armário de aço | 2 |
| Autoclave vertical | 1 |
| Balança de precisão | 1 |
| Banho-Maria | 1 |
| Barrilete em PVC | 2 |
| Bastão de vidro | 6 |
| Bastão em “L” | 8 |
| Bequer de vidro; de 1000ml; 600ml; e 250 ml; com bico e graduado e | 20 |
| Bico de Bunsen | 4 |
| Bomba de vácuo | 1 |
| Cabo de Khole com alça e agulha de platina | 4 |
| Capela de fluxo laminar | 1 |
| Contador de colônias | 1 |
| Copo em vidro de 250mL para membrana filtrante | 6 |
| Destilador de água | 1 |
| Espátula para laboratório : tipo colher, de aço inox, haste de 17 mm | 15 |
| Estante desmontável de aço | 2 |
| Estufa bacteriológica | 1 |
| Estufa de secagem | 1 |
| Estufa incubadora BOD | 1 |
| Forno doméstico-modelo microondas | 1 |
| Frasco erlenmeyer; vidro boro-silicato; 1000ml; 500ml; 300ml e 125ml | 20 |
| Frasco kitazato; vidro borossilicato; com capacidade de 1000ml; | 2 |
| Lâminas de vidro | 100 |
| Laminulas de vidro | 100 |
| Medidor de pH e temperatura | 1 |
| Membrana filtrante | 1 |
| Microscópio binocular | 4 |
| Microscópio trinocular de imunofluorescência | 6 |
| Pera insufladora | 3 |
| Pipeta: vidro borossilicato, graduada; com capacidade de 5 ml | 20 |
| Pipeta: vidro neutro; aferida e com certificado de calibração; cap. 10ml | 20 |
| Pipetador automático | 4 |
| Pipetador eletrônico | 4 |
| Pisseta; de polietileno; tampa com bico curvo e na lateral; cap. de 500 | 8 |
| Placa de Petri Ø100mm e 50mm | 100 |
| Ponteira descartável: volume de 100 microlitros e de 1000 microlitros; | 2000 |

| | |
|---|-----|
| Proveta: vidro borossilicato, graduação de intervalo 2/1; capacidade de | 4 |
| Refrigerador doméstico | 1 |
| Proveta: vidro borossilicato; graduação de 1ml; cap. de 100 ml, 500mL, | 4 |
| Shaker | 1 |
| Sistema de filtração à vácuo | 1 |
| Tubo de ensaio: em vidro neutro borossilicato; com rosca; 20x150mm | 40 |
| Tubo de ensaio: vidro borossilicato; termo resistente; com tampa de | 40 |
| Tubo de ensaio boca lisa: vidro neutro fundo redondo | 250 |
| Tubo de ensaio: vidro neutro com tampa de baquelite | 40 |
| Tubos de Durhan | 20 |

Laboratório de Química

| Equipamento | Quantidade |
|---|------------|
| Agitador magnético | 4 |
| Alcoômetro: escala de 0 a 100°C | 2 |
| Anel de ferro: com mufa de alumínio, Diâmetro de 7 cm funil de | 10 |
| Armário de aço | 2 |
| Balança analítica 2000gr | 1 |
| Balança de precisão 200gr | 1 |
| Balão de fundo chato: de 250 ml; vidro borossilicato | 12 |
| Balão para destilação: de 1000 ml; vidro borossilicato | 12 |
| Balão volumétrico: vidro borossilicato cl.A cap. | 40 |
| Banho-Maria | 5 |
| Barra magnética: lisa para agitação, em teflon | 20 |
| Barrilete | 2 |
| Bastão de vidro | 20 |
| Bequer de vidro: vidro borossilicato de 1000/600/250/100 ml c/ bico e | 80 |
| Bequer de vidro: poliestireno de 1000/500/250/100ml com bico e | 40 |
| Bico de Bunsen | 6 |
| Bomba à vácuo | 1 |
| Bureta: vidro borossilicato transparente; graduada; com capacidade 0- | 6 |
| Butirômetro | 6 |
| Cadinho | 20 |
| Capela para exaustão de gases | 1 |
| Cápsula de Evaporação: Diâmetro 50 mm e Capacidade 25 mL e 50 | 50 |
| Centrífuga para butirômetros | 1 |
| Centrífuga sorológica | 1 |
| Condensador de allihn | 10 |
| Condensador de liebig | 10 |
| Conduvímetero | 1 |
| Conjunto para determinação de fibra bruta | 1 |
| Copo griffin | 10 |
| Cromatógrafo gasoso | 1 |
| Cromatógrafo líquido | 1 |
| Crioscópio Eletrônico Digital | 1 |
| Deionizador | 1 |
| Densímetro de Massa Específica | 8 |

| | |
|---|----|
| Dessecador de vidro; com placa perfurada de porcelana | 2 |
| Destilador de água | 1 |
| Determinador de açúcar redutor | 1 |
| Espátula: com colher, aço inóx aproximadamente 12 cm de | 15 |
| Espectrofotômetro | 1 |
| Estante desmontável de aço | 1 |
| Estufa de secagem | 2 |
| Extrator de gordura por solvente | 1 |
| Fogão convencional | 1 |
| Forno de mufla | 1 |
| Forno doméstico | 1 |
| Frasco erlenmeyer: vidro borossilicato; graduado; capacidade 125ml | 8 |
| Frasco erlenmeyer: vidro borossilicato; graduado; capacidade 300ml | 8 |
| Frasco kitazato: vidro borossilicato; capacidade de 1000ml | 6 |
| Freezer doméstico | 1 |
| Funil: porcelana; tipo buchner; boca com \varnothing 90 mm; capacidade de | 4 |
| Funil: vidro borossilicato; tipo analítico raiado; com capacidade de 60 | 8 |
| Funil: vidro borossilicato; tipo analítico; 7,5 cm de \varnothing | 8 |
| Funil: vidro borossilicato; torneira; rolha de teflon; com capacidade de | 6 |
| Furador de Rolhas: Tubo de latão Polido e Cabo fundido, Jogo com 9 | 1 |
| Gral e pilão: em porcelana, capacidade de 610ml; para maceração | 4 |
| Lavador de pipetas | 1 |
| Lava-olhos de segurança e chuveiro | 1 |
| Manta aquecedora | 4 |
| Medidor de pH e temperatura | 4 |
| Mesa antivibratória | 1 |
| Mesa para cozinha: em aço inoxidável com rodas padrão aisi 304 liga | 1 |
| Panela: aço inox de 2L; 5L e 10L | 10 |
| Pera insufladora: com 03 válvulas; de capacidade de 100ml | 8 |
| Pinça para bureta: com mufa giratória; em alumínio, abertura de 25 | 8 |
| Pinça para cadinho tipo tenaz Aço Inóx 304 com 25 cm de | 6 |
| Pipeta: vidro borossilicato, graduada; capacidade de 5 ml | 12 |
| Pipeta: vidro borossilicato, volumétrica, capacidade 2ml; esgotamento | 12 |
| Pipeta: vidro borossilicato, volumétrica, volume fixo de 1ml; 5ml; 10ml; | 60 |
| Pipeta: vidro neutro; 2 x 1/10ml; para pipetagem em sorologia | 12 |
| Pipeta: vidro neutro; capacidade de 10ml, limite de erro +/-0,06ml | 12 |
| Pipeta: vidro neutro; volume de 1 ml, com graduação de 0 a 100 mm | 12 |
| Pisseta: polietileno; tampa com bico curvo e lateral; capacidade de | 8 |
| Placa: poliestireno para cortar carnes e vegetais | 6 |
| Proveta graduada base sextavada de vidro de 1000mL | 6 |
| Proveta: polipropileno; graduada; base sextavada, capacidade 1000ml | 4 |
| Proveta: vidro borossilicato; graduação de 1ml; com capacidade de 100 | 6 |
| Proveta: vidro neutro borossilicato; graduação de 1 ml; capacidade de | 6 |
| Proveta: vidro neutro; graduação 250 x 2ml; capacidade de 250ml | 6 |
| Proveta: vidro neutro; graduação 500 x 5ml; alta precisão | 6 |
| Purificador de água | 1 |
| Refratômetro | 1 |
| Refrigerador domestico | 1 |

| | |
|--|-----|
| Rolhas de borracha: diversos tamanhos | 40 |
| Sistema de digestão e destilação | 1 |
| Suporte para vidraria: arame, com garras tridente em pvc | 6 |
| Suporte para vidraria: ferro; base 120 x 200 mm, haste em aço inox | 6 |
| Tela: arame com amianto; 20 x 20cm; para conservar temperatura | 10 |
| Termolactodensímetro | 2 |
| Termômetro de máxima; com escala interna de -10 a 250°C; | 6 |
| Termômetro químico: com escala interna de -10 a 150: 1°C | 4 |
| Triângulo: arame galvanizado; tubos de porcelana de 4 cm | 6 |
| Tripé de ferro Ø15cm x 22cm | 6 |
| Triturador de alimentos | 1 |
| Tubo de ensaio de boca lisa | 250 |
| Vidro de relógio: vidro borossilicato; 125 mm e 65 mm de diâmetro; | 80 |

Laboratório de Microscopia

| Equipamento | Quantidade |
|--|------------|
| Armário de madeira | 1 |
| Banquetas de madeira com 45 cm de altura | 40 |
| Conjunto de lâminas preparadas de botânica | 2 |
| Conjunto de lâminas preparadas de histologia | 2 |
| Conjunto de lâminas preparadas de microbiologia | 1 |
| Conjunto de lâminas preparadas de zoologia | 2 |
| Estereomicroscópio binocular | 20 |
| Estereomicroscópio trinocular com sistema de captura de imagem | 1 |
| Mesas de madeira 140mm X 70mm | 10 |
| Microcomputador desktop com monitor | 1 |
| Microscópio binocular | 30 |
| Microscópio trinocular com sistema de captura de imagem | 1 |
| TV tela plana Philips 42 polegadas | 1 |

Laboratório de Física

O laboratório de física conta com equipamentos para estudo dos seguintes tópicos:

| Conceitos abordados |
|--|
| Puck para estudo de movimento uniforme, uniformemente variado e lançamento de projéteis. |
| Sistema de estudo de movimentos rotacionais composto de aparato introdutório de movimento circular |
| Segunda lei de Newton |

| |
|--|
| Lei de Hooke |
| Movimento Gravitacional |
| Conservação de energia mecânica |
| Equilíbrio estático e de rotação |
| Pêndulo |
| Empuxo |
| Capacidade térmica do calorímetro |
| Calor específico de metais e líquidos |
| Calor latente de fusão |
| Lei de Joule |
| Termodinâmica – Gases ideais |
| Tubo de Kundt para estudo de Acústica, ressonância e ondas estacionárias |
| MECÂNICA DE FLUIDOS (VENTURI) |
| Reflexão e refração da luz |
| Lentes e espelhos esféricos |
| Óptica física (interferências da luz e difração) |
| Circuitos elétricos |
| Magnetismo e eletromagnetismo |

Laboratório de Zoologia

| Equipamento | Quantidade |
|---|------------|
| Armário de aço | 6 |
| Bandejas | 20 |
| Coleção zoológica de invertebrados | 1 |
| Coleção zoológica de vertebrados | 1 |
| Estante desmontável de aço | 3 |
| Freezer doméstico | 1 |
| Lâminas de vidro | 50 |
| Lamínulas de vidro | 50 |
| Mesas de madeira 140mm X 70mm | 2 |
| Microcomputador desktop com monitor | 2 |
| Microscópio binocular | 1 |
| Pinça de aço | 10 |
| Placa de Petri \varnothing 100mm e 50mm | 15 |

Laboratório de Bioestatística

Este laboratório encontra-se posicionado em sala, com expectativa de construção nos próximos 18 meses de um ambiente específico.

| Equipamentos | Quantidade |
|---|------------|
| Computadores completos com monitores de LCD 17" | 2 |
| Processador AMD 2.8 Ghz | |
| HD 300 GB | |
| Memória de 2GB | |

| | |
|---|---|
| Sistema Windows 7 Profissional 64 Bits | 1 |
| Computador de alta performance: | |
| SUPERMICRO X10DRI-B (chipset INTEL C612) | |
| Processador: 2 x INTEL XEON E5-2697 v3 2.6GHz LGA2011 35MB cache FOURTEEN CORE (total de 56 processadores) | |
| Memoria: 256 GB DDR4 2133 ECC/REG (exp ate 1 TB) | |
| Disco rigido: 6.0 TB SATA II 7200 rpm | |
| Drive: DVD RW SATA | |
| Placa de video: NUVOTON 1GB On Board | |
| Portas USB: 12 (2 frontais) | |
| Placa de som: Alta definicao 7.1 | |
| Placa de rede: 2 x 10/100/1000 Mbits | |
| Gabinete: SERVER com fonte 1200W | |

Laboratórios Didáticos

Área de Plantio

Atualmente o *Campus Avaré* do IFSP conta com área de plantio de 5.000 m² e estufa para o plantio e cultivo de mudas. Além de propriedades rurais parceiras.

Área de Criação de Animais

A área de criação de animais se constitui de propriedades rurais de criação de animais de diversas espécies de interesse econômico, com as quais foram estabelecidas parcerias para visitas técnicas e oferta de estágios aos alunos do curso de TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO e que podem ser aproveitados pelos alunos do curso de Engenharia de Biosistemas.

Além disso, como já citado anteriormente no documento, havia a previsão de ampliação do *Campus* para o início de 2014, com a construção de uma Central de Salas de Aula, com 12 novas salas e também uma Quadra Poliesportiva, porém houve atraso na obra e a nova previsão de entrega é maio de 2016. Para o período de 2014 e 2015 também foram previstas obras de adequação e ampliação dos espaços já existentes (como a ampliação e adequação dos blocos B e C – previstos na fase II de expansão do IFSP *Campus Avaré* - com a construção de 6 novas salas de aula e 4 laboratórios), visando atender aos cursos em andamento na instituição.

21. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONSECA, Celso Suckow da. **História do Ensino Industrial no Brasil**. Vol. 1, 2 e 3. RJ: SENAI, 1986.

MATIAS, Carlos Roberto. **Reforma da Educação Profissional**: implicações da unidade – Sertãozinho do CEFET-SP. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, São Paulo, 2004.

PINTO, Gersony. Tonini. **Oitenta e Dois Anos Depois**: relendo o Relatório Ludiretz no CEFET São Paulo. Relatório (Qualificação em Administração e Liderança) para obtenção do título de mestre. UNISA, São Paulo, 2008.

22. MODELOS DE CERTIFICADOS E DIPLOMAS

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

O Reitor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão do Curso Superior de _____ do Campus _____, em _____ de _____ de _____, confere o grau de _____ a

NOME DO ALUNO

_____ brasileiro, natural de São Paulo, Estado de São Paulo, nascido em _____ de _____ de 19____, RG _____, e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

São Paulo, de _____ de _____.

Diretor Geral do Campus

Diplomado(a)

Arinaldo Augusto Ciqueleto Borges
Reitor

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SÃO PAULO

FICHA PARA CADASTRO INICIAL DO CURSO NO e-MEC

Curso: () Superior de TECNOLOGIA
() LICENCIATURA
(X) BACHARELADO

Nome do Curso: Engenharia de Biosistemas

Campus: Avaré

Data de início de funcionamento: 1º S / 2017 (semestre/ano)

Integralização: 5 anos ou 10 semestres

Periodicidade: () semestral (X) anual

Carga horária mínima: 3613,3 horas

Turno(s) de oferta: (X) Matutino () Vespertino () Noturno
() Integral _____

Vagas ofertadas por ano: _____

Total de Vagas ofertadas anualmente: 40

Dados do Coordenador(a) do curso:

Nome: Marcela Pavan Bagagli

CPF: 294.974.548-21

E-mail: marcela.bagagli@ifsp.edu.br

Telefones: (14) 3711-1459 (Campus) ou (14) 99740-3773 (celular pessoal)

OBS.: Quando houver qualquer alteração em um destes dados, especialmente em relação ao Coordenador do Curso, é preciso comunicar a PRE para que seja feita a alteração no e-MEC.

PRE - Cadastro realizado em: _____ Ass.: _____