UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
Coordenação do Curso de Engenharia de Biossistemas

Projeto Político Pedagógico

ENGENHARIA DE BIOSSISTEMAS

Versão atualizada em dezembro de 2017 – Aprovada na Comissão de Graduação em 20/01/2017

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOSSISTEMAS – FZEA/USP

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 2

2. A FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS (FZEA) E O CAMPUS USP "FERNANDO COSTA" 4

3. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGEHARIA DE ALIMENTOS (FZEA/USP) 7

4. PERFIL DO EGRESSO 8

5. OBJETIVOS 8

6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES 8

7. ORGANIZAÇÃO DO CURSO 10

8. 13

9. DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS 14

9.1 Núcleo de Conteúdos Básicos 15

9.2 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Essenciais 20

9.3 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos 23

9.4 Estágio Supervisionado e Trabalho de Conclusão do Curso 26

9.5 Atividades Curriculares Complementares 27

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição da carga didática total do curso 11

Tabela 2. Grade horária do curso de Engenharia de Biossistemas 12

Tabela 3. Disciplinas optativas eletivas 13

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOSSISTEMAS – FZEA/USP

1. INTRODUÇÃO

A Engenharia de Biossistemas é uma nova área do conhecimento que surgiu em razão da evolução tecnológica dos processos de produção agropecuária. Atualmente, a especialização no sistema produtivo do agronegócio está determinada não somente pelo potencial natural de uma determinada região, mas, em grande medida, pela agregação de tecnologia na produção. Termos como agricultura de precisão ou zootecnia de precisão, que eram apenas vislumbrados até o final do século passado, já se tornaram realidade no setor produtivo agrícola brasileiro.

Tal evolução levou à necessidade da formação de um profissional de forte perfil tecnológico, com conhecimentos no campo do agronegócio e com visão aprofundada das cadeias produtivas envolvidas e dos sistemas de produção utilizados. Internacionalmente, iniciativas para formar tais profissionais existem em diversos países, com destaque para os Estados Unidos, Canadá e Europa, onde podem ser encontradas várias instituições de renome que apresentam em seus catálogos de graduação o curso de Engenharia de Biossistemas.

O curso de Engenharia de Biossistemas proposto pela FZEA é o primeiro no Brasil. Para a elaboração desse projeto pedagógico pioneiro, buscou-se analisar os currículos dos cursos oferecidos internacionalmente, adaptá-los às necessidades brasileiras e às exigências legais. Buscou-se também o aconselhamento de especialistas acadêmicos e do mercado de trabalho a fim de identificar as demandas atuais e futuras para esse profissional. Foram realizados dois Workshops com a participação de profissionais de notório saber, empresas e órgãos públicos (programação em anexo). Igualmente durante a elaboração do projeto pedagógico foram realizadas vistas a importantes referências do agronegócio brasileiro como a seção de Ribeirão Preto da Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG), à Profa. Dra. Irenilza de Alencar Näas (presidente da Comissão Internacional de Engenharia Agrícola), entre outras personalidades que contribuíram com sugestões que permitiram uma definição clara dos objetivos do perfil profissional proposto por este projeto.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

O perfil do Engenheiro de Biossistemas, suas competências e habilidades, bem como os conteúdos básicos e profissionalizantes (essenciais e específicos) que integram o curso, foram elaborados com base em duas Resoluções do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, a saber:

- Resolução nº 218 (de 29 de junho de 1973) discriminando as atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia;
- Resolução nº 1010 (de 22 de agosto de 2005) regulamentando a atribuição de títulos profissionais inseridos no Sistema CONFEA / CREA;

como também com base nas Resoluções CNE / CES nº 11 (de 11 de março de 2002), nº 2 e nº 4 (estas duas de 2 de fevereiro de 2006), do Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior, que instituem as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Graduação em Engenharia, Engenharia Agrícola e Zootecnia, respectivamente.

Foram consultados os currículos dos cursos de Engenharia de Biossistemas das seguintes instituições internacionais:

- Estados Unidos: University of Kentucky, University of California (Davis), Clemson University, Arizona State University, Oklahoma State University e Michigan State University.
- Canada: University of Manitoba e Daltech Dalhousie University.

Também serviu de base para a elaboração desse projeto o documento da USAEE (University Studies of Agricultural Engineering in Europe), rede internacional composta por 27 países e 31 instituições da comunidade européia, que busca adequar os currículos dos cursos de Engenharia Agrícola e Engenharia de Biossistemas na Europa ao tratado de Bologna.

Assim, o Projeto Político Pedagógico (PPP) apresentado foi construído com base nas necessidades nacionais, dentro de uma nova área do conhecimento com perspectivas internacionais e campo da ciência formatado, buscando integração ao mundo do trabalho, sem observar modismos, mas sim demonstrando uma articulação com os cursos e capacidades oferecidos na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

2. A FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS (FZEA) E O CAMPUS USP "FERNANDO COSTA"

A Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) está localizada no Campus USP "Fernando Costa" em Pirassununga, São Paulo, situado às margens da Rodovia Anhanguera, a 220 km da cidade de São Paulo, 110 km de Campinas e 100 km de Ribeirão Preto. É o maior dos campi da USP em extensão territorial contínua, com uma área total de 2,3 mil ha e mais de 60 mil m² de área construída. Criada em 1992, a FZEA atualmente é composta pelos Departamentos de Ciências Básicas (ZAB), de Zootecnia (ZAZ) e de Engenharia de Alimentos (ZEA), oferecendo os cursos de graduação em Zootecnia (integral) e em Engenharia de Alimentos (diurno e noturno).

Entre março de 1979 (quando ingressou a primeira turma de estudantes de Zootecnia) e 31 de dezembro de 1992, o curso de Zootecnia esteve vinculado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), sediada no campus da capital. A partir de 1º de janeiro de 1993, o curso de Zootecnia passou a fazer parte da FZEA em Pirassununga. Em 1994, foi criado o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, com curso de Mestrado, área de concentração "Qualidade e Produtividade Animal". Em 2001, a FZEA recebeu a primeira turma do curso de graduação em Engenharia de Alimentos (período noturno). Também em 2001, foi criado o curso de Doutorado dentro do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, na mesma área de concentração do Mestrado. Em 2004, teve início o período diurno do curso de graduação em Engenharia de Alimentos.

A FZEA recebe 260 alunos ingressantes anuais, sendo 60 ao curso de Engenharia de Biossistemas, 60 ao curso de Medicina Veterinária, 40 ao curso de Zootecnia, 50 ao curso de Engenharia de Alimentos – diurno e 50 ao curso de Engenharia de Alimentos – noturno. Atualmente, conta com 1196 alunos de graduação, sendo 197 de Engenharia de Biossistemas e 194 de pós-graduação (113 de mestrado e 81 de doutorado), oriundos principalmente do Estado de São Paulo.

O Campus de Pirassununga oferece moradia estudantil aos estudantes de graduação, setor de esportes, setor cultural, restaurante universitário (suprido em parte pela produção própria de alimentos), lavanderia e ônibus para transporte interno, além da prestação de serviços médicos, odontológicos e assistência social. Ressalta-se que o Campus possui excelente infraestrutura: água potável, tratamento de esgotos, rede elétrica, rede eletrônica e informática (fibra óptica), telefonia (sistema digital), posto bancário, setor de vigilância com

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

sistema de monitoramento eletrônico e comunicação via rádio com frequência exclusiva, e outras benfeitorias agropecuárias em plena atividade.

O Campus apresenta ampla infraestrutura de suporte ao ensino e à pesquisa e extensão com cerca de 2 mil animais de diversas espécies, instalações apropriadas, laticínio-escola, matadouro-escola, fábrica de rações, confinamento para gado de corte, centro de reprodução, estábulo experimental, 1,1 mil ha de pastagens tropicais, 400 ha de culturas para produção de grãos utilizados na confecção de rações e 600 ha de vegetação nativa.

Para as atividades agrícolas, o Campus de Pirassununga possui um parque de máquinas e implementos destinados à produção vegetal (culturas de milho, soja, arroz e sorgo), implantação e manutenção de áreas de pastagens, e produção de alimentos para a nutrição animal (feno, silagem e rações). O Campus conta com uma estação meteorológica remota, um pivô central para irrigação, utilizado durante a época de estiagem (inverno) nas plantações, e uma horta que fornece verduras e legumes.

A FZEA dispõe de vários laboratórios, a saber: biotério, citologia e imuno-histoquímica, comportamento de peixes, anatomia dos animais domésticos, ciências ambientais,didático de Ciências Exatas, didático de saúde animal, didático multiusuário de Ciências Básicas física aplicada e computacional, física aplicada e instrumentação, fisiologia animal, higiene zootécnica, imunologia de parasitas e parasitologia, integrado de biocatálise e síntese, melhoramento animal, morfofisiologia molecular e desenvolvimento, multiusuário de microbiologia, neurociência e proteômica, nanotecnologia biossensores e dispositivos, química biológica, simulação e física dos alimentos e biomateriais, aquicultura, avicultura, bromatologia, biometeorologia e etologia, carnes, ciências agrárias/solos, fisiologia da reprodução, metabolismo ruminal, minerais, proteína, ruminologia, análise sensorial, bioprocessos, biotecnologia ambiental, coloides e funcionalidade de macromoléculas, construções rurais e ambiência, eficiência energética e simulação de processos, engenharia de separações, estratégia e coordenação vertical, microbiologia e micotoxicologia de alimentos, multiusuário de análise de alimentos, operações unitárias e fenômenos de transportes, planta piloto de processamento de alimentos, processos de engenharia de alimentos, produtos funcionais, qualidade e estabilidade de carnes e produtos cárneos, sistemas de embalagem, tecnologia de alimentos e tecnologia de alta pressão e produtos naturais.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

Também é frequente o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão em instalações do Campus administrativo relacionadas ao manejo de animais de produção.

O ensino e a pesquisa têm suporte na biblioteca da FZEA que possui expressivo acervo nas áreas de zootecnia, engenharia de alimentos, medicina veterinária e engenharia de biossistemas. Com uma área de 1.453 m^2 e totalmente informatizada, a biblioteca é parte integrante do SIBI (Sistema Integrado de Bibliotecas da USP), atendendo inclusive a comunidade externa (Figura 1).

Figura 1. Vista noturna da Biblioteca Central da FZEA-USP no Campus USP "Fernando Costa" e de parte do seu acervo.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

3. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGEHARIA DE ALIMENTOS (FZEA/USP)

A abrangência da proposta de atuação a FZEA abarca uma região que se estende de Santos a Ribeirão Preto, que é a área de maior proveniência dos alunos ingressantes nos cursos ora oferecidos. Contudo, a população total do conjunto de municípios que compõem a região de Pirassununga em um raio de 100 km, como discriminada no mapa da Figura 2, é de aproximadamente 4,4 milhões de habitantes (IBGE, Censo Demográfico, 2016[1]), o que representa cerca de 10 % da população do Estado de São Paulo.

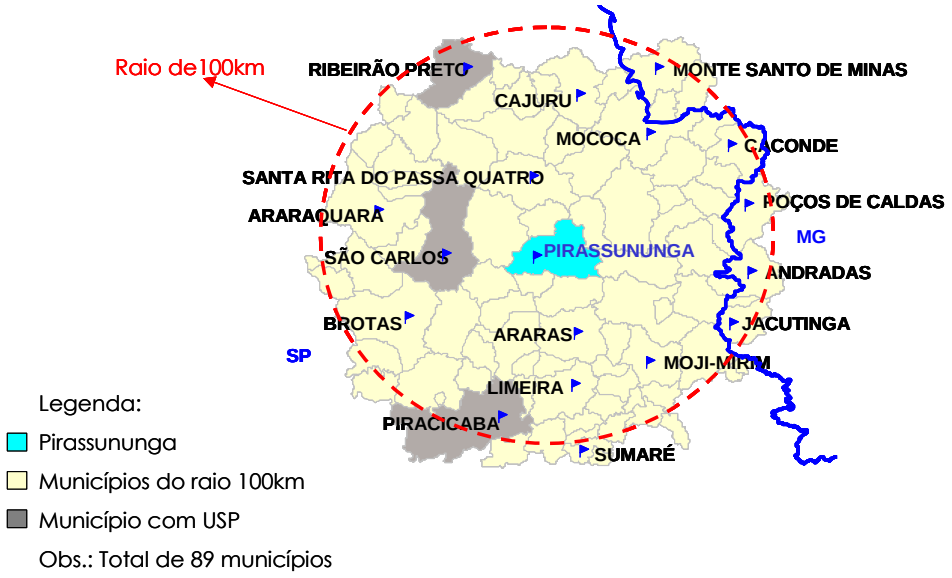

Figura 2. Região de Pirassununga

O público-alvo da FZEA está fortemente constituído de base regional, nas localidades com as quais já atua no Estado de São Paulo, que também inclui o sul do Estado de Minas Gerais e, mais timidamente, os demais estados limítrofes da Federação (Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul e Paraná). O eixo da Rodovia Anhanguera (que atravessa o campus de Pirassununga) concentra o maior PIB do Estado de São Paulo e a maior renda *per capita* nacional. Essa situação pode potencializar a procura pelos cursos dentro da Unidade.

A natureza marcadamente agroindustrial da região do entorno da FZEA oferece oportunidades amplas e promissoras para com áreas de vocação da Faculdade. Neste sentido, o campus da USP em Pirassununga e a FZEA podem interferir positivamente no desenvolvimento socioeconômico sustentado da região.

[1] Fonte: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2016/estimativa_dou.shtm

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

4. PERFIL DO EGRESSO

O engenheiro de biossistemas tem uma forte base em matemática, física, biologia e química e nos fundamentos das engenharias. Sua formação profissional aborda temas aplicados à produção animal e vegetal, relacionados às tecnologias de automação, da informação e de apoio à produção. O engenheiro de biossistemas terá como competência projetar sistemas que favoreçam a produção sustentável, mediante o uso de tecnologias inovadoras na cadeia do agronegócio. Trata-se de um profissional com conhecimentos nas áreas de produção agrícola e animal, com habilidades para desenvolver, instalar e gerenciar equipamentos e sistemas de apoio à agropecuária para produção de alimentos, materiais e energia.

5. OBJETIVOS

Formar engenheiros com vivência teórica e prática em sistemas tecnológicos aplicados a Biossistemas, capazes de atuar no mercado de trabalho de maneira competente e empreendedora, aptos para utilizar tecnologias inovadoras com responsabilidade ambiental e social.

Formar profissionais com experiência de atuação no setor do agronegócio, de preferência internacional, através de atividades de extra-curriculares, estágios, pesquisa e extensão em empresas que atuam no mercado agropecuário, instituições universitárias e/ou centros de pesquisa.

6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

O Engenheiro de Biossistemas atuará em uma nova área do conhecimento que surgiu em razão da evolução tecnológica dos processos de produção agropecuária. Especificamente, sua atuação será:

- Desenvolver materiais, sensores, equipamentos e máquinas;
- Desenvolver softwares e sistemas de processamento, controle e monitoramento;
- Estudar a viabilidade técnico-econômica e ambiental desses processos;
- Estudar, planejar, projetar, especificar e coletar dados;
- Prestar assistência, assessoria, consultoria e auditoria;

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

- Arbitrar, vistoriar, periciar, avaliar, redigir laudo e parecer técnico;
- Gerir, supervisionar, coordenar e orientar tecnicamente;
- Desempenhar cargo ou função técnica atuando em treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação e extensão;
- Atuar na elaboração de orçamento, padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Executar desenho, conduzir serviço técnico e equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção.

É competência do Engenheiro de Biossistemas o desenvolvimento das atividades supracitadas a fim de apoiar a produção agropecuária e agroindustrial. Nesse sentido, o profissional atuará no seguinte campo:

Engenharia de infra-estrutura

- Sistemas de drenagem e irrigação;
- Sistemas e métodos de conversão e conservação de energia e impacto energético;
- Fontes tradicionais, alternativas e renováveis de energia;
- Diagnóstico energético;
- Instalações elétricas de baixa tensão;
- Instalações complementares para a agroindústria.

Controle e automação

- Sensoriamento, controle e automação;
- Instalações, equipamentos, componentes, dispositivos mecânicos, elétricos, eletrônicos, magnéticos, ópticos.

Tecnologia

- Materiais e aproveitamento de produtos biológicos;
- Classificação e rastreabilidade de produtos;
- Acondicionamento, armazenamento, pós-colheita e preservação de produtos;

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

- Agrometeorologia, biometeorologia e ambiência;
- Agricultura de precisão.

Planejamento e gestão

- Controle estatístico e metrológico de produtos e processos;
- Normalização e certificação;
- Agronegócio, administração rural, empreendimentos agroindustriais;
- Pesquisa operacional e otimização de sistemas agropecuários;

O engenheiro de biossistemas encontra amplo campo de atuação em nosso país, pois o sistema produtivo do agronegócio está determinado não somente pelo potencial natural, mas também pela agregação de tecnologia na produção. Apesar da posição brasileira como grande produtor e exportador de alimentos e biomassa para fins energéticos, existem carências no desenvolvimento e aplicação de tecnologias nos processos e equipamentos para agricultura e zootecnia, devido, entre outros fatores, à falta de profissionais com especialização para atuar neste segmento.

7. ORGANIZAÇÃO DO CURSO

A organização do curso de Engenharia de Biossistemas tem por objetivo garantir a formação de um engenheiro diferenciado, capaz de reunir os conhecimentos necessários para a transformação tecnológica da agropecuária e ser flexível o bastante para atuar num cenário de constantes mudanças.

As 4110 horas do curso são ministradas pelos Departamentos de Ciências Básicas (ZAB), de Zootecnia (ZAZ), de Engenharia de Alimentos (ZEA), de Medicina Veterinária (ZMV) e de Engenharia de Biossistemas (ZEB). A Tabela 1 mostra a distribuição didática das disciplinas obrigatórias e optativas eletivas.

As disciplinas foram distribuídas em quatro núcleos: Núcleo de Conteúdos Básicos (38,7%), Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Essenciais (40,5%), Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos (15,7%) e Estágio Supervisionado e Trabalho de Conclusão do Curso (5,1%).

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

Tabela 1. Distribuição da carga didática total do curso

Disciplinas obrigatórias	**Créditos**	**Horas**
Aula	240	3600
Trabalho	11	330
Subtotal	251	3930
Disciplinas optativas eletivas	**Créditos**	**Horas**
Aula	12	180
Trabalho	0	0
Subtotal	12	180
TOTAL GERAL	**263**	**4110**

Para que o aluno possa ter uma formação acadêmica completa, que englobe as atividades de ensino, pesquisa e extensão, buscou-se não sobrecarregar os semestres com aulas, prevendo horários livres para o desenvolvimento de atividades complementares. A Tabela 2 apresenta a grade horária básica do curso de Engenharia de Biossistemas, com a distribuição das disciplinas por semestre.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

Tabela 2. Grade horária do curso de Engenharia de Biossistemas

1º Período		2º Período		3º Período		4º Período		5º Período		6º Período		7º Período		8º Período		9º Período		10º Período
Cálculo I	5	Cálculo II	4	Cálculo III	4	Cálculo com Aplicações IV	3	Eletrônica I	4	Eletrônica II	4	Automação em Agropecuária	4	Controle em Processos Agropecuários	4	Agricultura de Precisão	4	Estágio Supervisionado
Álgebra Linear	4	Física GE I	4	Física GE II	4	Física GE III	4	Física GE IV	4	Fundamentos de Est. Eletr. da Matéria	3	Laboratório de Automação	3	Laboratório de Controle	3	Zootecnia de Precisão	4	
Química Geral	6	Algoritmo e Programação de Comp.	4	Termodinâmica	4	Cálculo Numérico	3	Fenômenos de Transporte	4	Princípios de Biometeorologia	3	Máquinas para Produção Agropecuária I	4	Sistemas de Gestão da Qualidade	4	Captação, Análise e Diagnóstico de Imagens Agropecuários	3	
Desenho Assistido por Computador	4	Probabilidade e Estatística	4	Biologia Comparativa dos Animais Domésticos	6	Geração de Eletricidade e Calor	3	Resistência dos Materiais	4	Laboratório de Eletrônica II	2	Ciência e Tecnologia dos Materiais	4	Analise de Imagens em Biossistemas	3	Controle de Qualidade, CNP	3	
Biologia Celular e Molecular	2	Botânica	4	Solos: Propriedades e Processos	3	Mecânica Geral	4	Instalações Elétricas e Eficiência Energética	4	Elementos de Máquinas	4	Instrumentação Básica	4	Mecatrônica	4	Tecnologia de Secagem e Armazenagem de Grãos	3	
Ecologia A. Eng. Biossistemas	3	Bioquímica Ap. Eng. de Biossistemas	6	Biocombustíveis	3	Produção de Não Ruminantes	4	Produção de Ruminantes	4	Sistemas Digitais	4	Processamento de Sinais em Biossistemas	3	Construções Rurais	4	Optativa	3	
Introdução à Engenharia de Biossistemas	2	Normas Técnicas e Redação	2	Sociologia e Cidadania	3	Economia Ap. Eng. Biossistemas	4	Hidráulica, Irrigação e Drenagem	4	Inteligência Artificial	4	Gestão, Inovação e Empreendedorismo	2	Cultivos Protegidos	4	Optativa	3	
						Circuitos Elétricos	3	Laboratório de Eletrônica I	2	Administração para Eng. Biossistemas	4	Grandes Cultivos	4	Trabalho de Conclusão de Curso I	1	Trabalho de Conclusão de Curso II	1	
												Optativa	3	Optativa	3			
Créditos Obrigatórios	**26**		**28**		**27**		**28**		**30**		**28**		**28**		**27**		**18**	

	Disciplinas Básicas		Disciplinas Profissionalizantes Essenciais		Disciplinas Profissionalizantes Específicas		Estágio eTCC

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

Desta forma, o primeiro semestre ficou com 26 créditos; o segundo, o quarto, o sexto e o sétimo semestre ficaram com 28 créditos; o terceiro e o oitavo semestre com 27 créditos; e o nono semestre com 18 créditos. O décimo semestre ficou exclusivamente para o discente se dedicar ao Estágio Supervisionado em instituições públicas ou privadas dentro ou fora do país).

São ofertadas como disciplinas optativas eletivas (Tabela 3) as seguintes disciplinas:

Tabela 3. Disciplinas optativas eletivas

Disciplinas	Créditos
Agrometeorologia	3
Princípios e Normas de Bem-Estar Animal	3
Irrigação	3
Sistemas de Geração Distribuída	3
Pesquisa Operacional e Otimização de Sistemas Agropecuários	3
Instrumentação em Engenharia de Biossistemas	3
Modelos Computacionais Aplicados	3
Saneamento Rural	3
Máquinas para Produção Agropecuária II	3
Comunicação Dialógica para Organizações	2
Pós-Colheita e Armazenamento de Produtos de Origem Vegetal	3
Controle Climático em Edificações	3
Modelagem e Simulação de Sistemas Biológicos	3
Tópicos Avançados em Engenharia de Biossistemas	3
Controle de Pragas e Enfermidades	3
Robótica	3
Estágio Supervisionado II (Crédito Trabalho – 30 horas)	15

8.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

9. DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS

A figura 3 apresenta esquematicamente a organização dos blocos básico, profissionalizante essencial e profissionalizante específico do curso de Engenharia de Biossistemas.

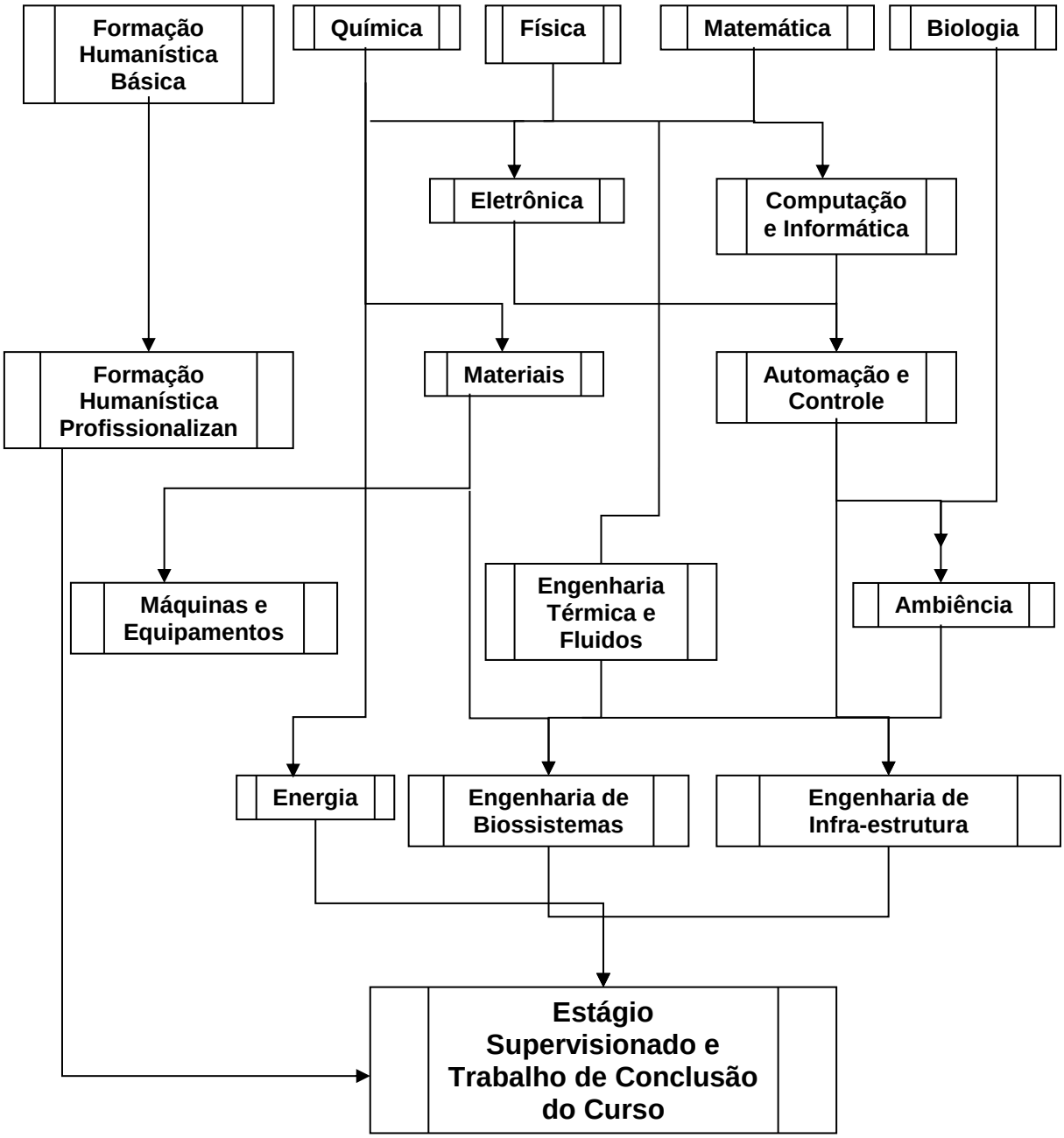

Figura 3. Organização dos blocos básico, profissionalizante essencial e profissionalizante específico do curso de Engenharia de Biossistemas

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

9.1 Núcleo de Conteúdos Básicos

Esse núcleo é formado pelas disciplinas básicas para a formação em engenharia. Compreende 1590 horas (o que representa 38,7% do total da carga horária do curso) e é composto pelos seguintes blocos:

Bloco de Matemática

Os conteúdos do bloco de Matemática envolvem as disciplinas de Álgebra Linear com Aplicações em Geometria Analítica, Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Cálculo IV, Desenho Assistido por Computador e Probabilidade e Estatística. Estas disciplinas fornecem base matemática para que os alunos possam desenvolver o conteúdo de outras disciplinas, em particular os blocos de Física e Computação e Informática. As disciplinas deste bloco são ministradas de forma integrada com as disciplinas de Física, inclusive incorporando alguns tópicos de Física em suas ementas, notadamente cinemática e dinâmica. Na disciplina de Probabilidade e Estatística, a integração se dará com a área de Inteligência Artificial, na qual alguns tópicos foram introduzidos a sua ementa. Os conteúdos deste bloco são desenvolvidos em 405 horas de trabalhos práticos e teoria que visam:

- Fornecer aos alunos conceitos básicos para solução de sistemas lineares, operações com vetores e matrizes, espaços vetoriais e suas interpretações geométricas e de geometria analítica.
- Familiarizar o aluno, quando possível com aplicações em física, com as bases teóricas e os principais conceitos do cálculo diferencial e integral. Treinar os métodos fundamentais de derivação e integração de funções de uma variável real. Introduzir noções básicas de equações diferenciais e das soluções por separação de variáveis.
- Familiarizar o aluno com as bases teóricas e os principais conceitos do cálculo diferencial e integral de funções com mais de uma variável. Treinar os métodos fundamentais de derivação e integração. Aplicações das equações diferenciais a problemas físicos clássicos e a problemas de engenharia. Métodos para solução de equações diferenciais.
- Complementar estudo do Cálculo com várias variáveis (integração múltipla e de linha) através preferencialmente de exemplos aplicados à física. Aprofundar noções sobre campos vetoriais (teoremas de Stokes, Green e Gauss) e suas interpretações físicas.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

- Estudar séries de Fourier, com exemplos de aplicações práticas. Introduzir as equações diferenciais parciais e os métodos de solução. Aplicação aos fenômenos de transporte.
- Ensinar as principais técnicas de desenho técnico, com ênfase no desenho mecânico, arquitetônico e de tubulações industriais.
- Ensinar os conceitos básicos da Estatística, suas validades e limitações. Estabelecer um elo entre o Engenheiro de Biossistemas e o Estatístico. Analisar casos de engenharia através das técnicas mais comuns de Estatística.

Bloco de Física

Os conteúdos do bloco de Física envolvem as disciplinas de Física Geral e Experimental I, Física Geral e Experimental II, Física Geral e Experimental III, Física Geral e Experimental IV e Fundamentos de Estrutura Eletrônica da Matéria. Este bloco visa dotar os alunos dos conhecimentos básicos de mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo e física moderna propiciando os fundamentos necessários para as disciplinas dos blocos de Eletrônica, Automação e Controle, Engenharia Térmica e Fluidos, Máquinas e Equipamentos, Materiais, Ambiência, Energia e Engenharia de Infra-estrutura. Os conteúdos deste bloco são desenvolvidos em 225 horas de trabalhos práticos e teoria que visam:

- Fornecer os fundamentos básicos da física. Estudar os conceitos fundamentais, ilustrados pela prática experimental, sobre mecânica de sólidos e fluidos, movimentos oscilatórios e ondulatórios, dinâmica de fluidos, termodinâmica.
- Desenvolver a compreensão desde os fundamentos da mecânica quântica, passando pela compreensão dos níveis de energia eletrônico, vibracionais e rotacionais em átomos e moléculas e a interação destes com a radiação eletromagnética, até o desenvolvimento de uma visão moderna dos sólidos e suas propriedades, em particular dos materiais semicondutores e suas propriedades eletrônicas.

Bloco de Computação e Informática

Os conteúdos do bloco de Computação e Informática envolvem as disciplinas de Algoritmo e Programação de Computadores, Cálculo Numérico, Inteligência Artificial, Análise de Imagens em Biossistemas e Processamento de Sinais em Biossistemas. As disciplinas constituintes deste bloco são tanto de formação básica como intermediária. Seus conteúdos serão desenvolvidos entre o segundo e oitavo semestre. As disciplinas do segundo ao quinto semestre fornecem conteúdo básico para disciplinas do próprio bloco, assim como para os blocos de Automação e Controle, Eletrônica e Biossistemas. As disciplinas a partir

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

do sexto semestre apresentam conteúdo direcionado às aplicações em biossistemas. Algumas aplicações se apresentarão como suporte para as disciplinas profissionalizantes, outras estarão diretamente relacionadas às competências e habilidades do Engenheiro de Biossistemas. Os conteúdos deste bloco são desenvolvidos em 270 horas de trabalhos práticos e teoria que visam:

- Introduzir noções de algoritmos, de computadores e de computação. Estudar uma linguagem de alto nível. Treinamento prático de utilização de computadores pessoais.
- Fornecer os fundamentos básicos, teóricos e experimentais em hardware e software para aplicações de interfaceamento entre o computador e equipamento externo.
- Fornecer uma introdução básica aos métodos numéricos aplicados à solução de problemas em engenharia;
- Fornecer conceitos gerais sobre Inteligência Artificial (IA). Possibilitar ao aluno o conhecimento das diversas estratégias na solução de problemas em Inteligência Artificial e as diferentes formas de representação do conhecimento. Analisar os diferentes problemas de IA e suas técnicas específicas.
- Fornecer ao aluno conhecimentos de tratamento e analise de imagens e de sinais temporais via computador, indicando as áreas de aplicação e as principais técnicas utilizadas.

Bloco de Eletrônica

Os conteúdos do bloco de Eletrônica envolvem as disciplinas de Circuitos Elétricos, Eletrônica I, Eletrônica II, Sistemas Digitais, Laboratório de Eletrônica I e II, e Instrumentação Básica. Tais disciplinas têm um papel intermediário na formação do profissional Engenheiro de Biossistemas. Apesar de vários tópicos apresentados nas disciplinas deste bloco serem passiveis de aplicação prática imediata, seus objetivos principais são fornecer suporte aos blocos de Automação e Controle, Biossistemas, Máquinas e Equipamentos. Uma disciplina específica de laboratório reflete a necessidade de uma formação não somente teórica, mas também prática nesta área. A disciplina de Instrumentação Básica tem o papel de síntese dos conceitos abordados neste bloco com vistas às aplicações que virão nos blocos subseqüentes. Os conteúdos deste bloco são desenvolvidos em 345 horas de trabalhos práticos e teoria que visam:

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

- Familiarizar os alunos com a modelagem e a aplicação em circuitos básicos de dispositivos semicondutores bipolares. Estudo de circuitos eletrônicos analógicos e digitais e elaboração de projetos.
- Propiciar ao aluno experiência prática em eletrônica básica, circuito eletrônico e sistemas digitais.
- Abordar e apresentar conceitos fundamentais da teoria de instrumentação e medidas em engenharia, bem como estudar modelos físicos de instrumentos e sua interação com o sistema de medidas.

Bloco de Automação e Controle

Os conteúdos do bloco de Automação e Controle envolvem as disciplinas de Automação em Agropecuária, Laboratório de Automação, Processamento de Sinais em Biossistemas, Controle em Processos Agropecuários, Laboratório de Controle e Mecatrônica. Este bloco apresenta alguma formação intermediária, porém grande parte trata de tópicos profissionalizantes, com aplicações práticas em Engenharia de Biossistemas. As 102 horas de aulas práticas garantem uma formação que vai além da teoria. A formação profissional dos alunos nesta área é complementada nos blocos de Engenharia de Infra-estrutura e Biossistemas. Os conteúdos deste bloco são desenvolvidos em 315 horas de trabalhos práticos e teoria que visam:

- Familiarizar o aluno com os processos de automação, em particular em sistemas agropecuários, seus fundamentos e estratégias de solução de problemas.
- Proporcionar ao aluno contato direto com equipamentos de instrumentação e automação em ambiente de laboratório. Através de experimentos práticos, o aluno terá contato com procedimentos de trabalho básicos para a operação de sensores, atuadores, controladores, IHM e de redes.
- Fornecer aos alunos os conceitos básicos e as principais técnicas de controle de processos agropecuários, que visam à garantia da qualidade do produto e da otimização do processo. Os conceitos e métodos utilizados em sistemas de controle serão tratados também através de investigação experimental e realização de simulações.
- Introduzir ao aluno os conceitos básicos de Processamento de Sinais.
- Fornecer aos alunos os conceitos básicos de mecatrônica e suas aplicações na produção agropecuária.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

Bloco de Biologia

Os conteúdos das disciplinas Ecologia Aplicada à Engenharia de Biossistemas, Botânica, Biologia Celular e Molecular, e Biologia Comparativa dos Animais Domésticos são desenvolvidos em 300 horas de trabalhos teóricos e práticos tendo por objetivo proporcionar ao graduando uma formação baseada em conceitos fundamentais relacionados à biologia de plantas e animais.

Este conjunto de disciplinas é abordado de forma que o graduando possa compreender como os diversos fatores celulares, moleculares e morfofisiológicos influenciam o funcionamento de detecção, emissão de respostas e adaptação ao meio ambiente, através do estudo comparativo entre estruturas específicas de funcionamento, relacionadas à manutenção do meio interno, transformações energéticas, desenvolvimento e reprodução de plantas e animais em ambientes aquáticos e terrestres; proporcionando ao mesmo tempo, a interação entre os princípios biológicos que fundamentam ou complementam os conhecimentos transmitidos nas disciplinas, ditas profissionalizantes. Desta forma, o acadêmico pode adequar e aplicar seus conhecimentos como engenheiro em prol do desenvolvimento de tecnologias que facilitem a criação de animais e cultivo de plantas.

Bloco de Química

Os conteúdos das disciplinas Química Geral e Bioquímica Aplicada à Engenharia de Biossistemas são desenvolvidos em 180 horas de trabalhos teóricos e práticos tendo por objetivo proporcionar uma visão geral ao graduando sobre os conceitos de Química e Bioquímica relacionados à manutenção da vida de plantas e animais.

Estas disciplinas são abordadas de forma que o graduando possa trabalhar conceitos fundamentais de química analítica e orgânica relacionando-os aos princípios gerais de bioquímica do metabolismo primário e integração metabólica. Proporciona-se assim a interação entre os princípios químicos e bioquímicos que fundamentam e complementam os conhecimentos transmitidos nas disciplinas biológicas e profissionalizantes para o desenvolvimento de tecnologias de apoio à produção.

Bloco de Formação Humanística Básica

Os conteúdos de formação humanística básica têm por objetivo despertar no aluno a capacidade para o relacionamento interpessoal e a relação da profissão com a sociedade,

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

pautados no desenvolvimento econômico, social, cultural, político e tecnológico, estimulando a reflexão dos estudantes para uma visão crítica, solidária, transformadora e comprometida com a realidade brasileira.

Essa formação compreende 180 horas, distribuídas nas disciplinas de Normas Técnicas e Redação, Sociologia e Cidadania, Economia Aplicada para Engenharia de Biossistemas e Administração para Engenharia a de Biossistemas, que visam:

- Aprimorar o espírito crítico, a habilidade de fazer pesquisas bibliográficas, elaborar, escrever e apresentar textos técnicos.
- Fornecer elementos para uma reflexão sobre a emergência do pensamento sociológico, enquanto forma específica de consciência e como modo específico de interpretação e dominação das forças sociais.
- Apresentar os principais paradigmas e correntes teóricas da ciência econômica, habilitando o aluno a compreender e interpretar o discurso e a prática da economia, orientado pelo seu próprio senso crítico.
- Transmitir os conhecimentos básicos para a administração de organizações, segundo os diversos enfoques das teorias administrativas. Apresentar as áreas funcionais de uma organização, os processos administrativos e suas interfaces com assuntos jurídicos.

9.2 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Essenciais

Esse núcleo tem 1665 horas, o que representa 40,5% da carga horária total do curso e é composto pelos seguintes blocos:

Bloco de Materiais

O bloco de Materiais envolve as disciplinas Mecânica Geral, Resistência dos Materiais e Ciência e Tecnologia dos Materiais, as quais aprofundam os conhecimentos de mecânica anteriormente desenvolvidos, aplicando-os para uma melhor compreensão do comportamento mecânico-estrutural dos materiais de interesse e uso em Engenharia de Biossistemas. As disciplinas deste bloco são tanto de formação básica como intermediária, cujos conteúdos são desenvolvidos em 180 horas de trabalhos práticos e teóricos que visam:

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

- Aprofundar os conceitos fundamentais da mecânica vetorial e aplicá-los para problemas de interesse em engenharia, com ênfase a corpos rígidos;
- Apresentar os conceitos fundamentais de resistência dos materiais de interesse à engenharia de biossistemas, com estudo de modelos estruturais simples e propriedades físicas de biomateriais de interesse;
- Apresentar aspectos fundamentais na área de materiais, visando sua aplicação prática e tecnológica de forma racional e científica, estabelecendo relações entre sua composição, estrutura e propriedades para seleção adequada e melhor desempenho.

Bloco de Máquinas e Equipamentos

Os conteúdos do bloco de Máquinas e Equipamentos são desenvolvidos nas disciplinas Elementos de Máquinas, Máquinas para Produção Agropecuária I e a optativa eletiva Máquinas para Produção Agropecuária II, sendo as duas primeiras de formação intermediária e última de caráter profissionalizante específico. Apresentando ao aluno conceitos fundamentais para projeto de implementos e acessórios, seleção e operação de máquinas e equipamentos voltados para Engenharia de Biossistemas, os conteúdos deste bloco são desenvolvidos em 165 horas de trabalhos práticos e teóricos que visam:

- Fornecer noções básicas sobre comportamento, uso e dimensionamento dos principais componentes de máquinas como eixos, molas, elementos de fixação e engrenagens, com ênfase à visão de conjunto dos mesmos e sua integração;
- Introduzir os conceitos de mecânica de precisão no projeto de máquinas;
- Apresentar os aspectos fundamentais de máquinas de interesse agropecuário quanto à classificação, caracterização, funcionamento e operação.

Bloco de Engenharia Térmica e Fluidos

O bloco de Engenharia Térmica e Fluidos compreende as disciplinas Termodinâmica, Fenômenos de Transporte e Hidráulica, Irrigação e Drenagem. A disciplina de Termodinâmica é ofertada também para o curso de Engenharia de Alimentos. Aprofundando os conhecimentos básicos de termodinâmica e de mecânica dos fluidos já abordados, este bloco introduz conceitos necessários para aplicação e/ou desenvolvimento de tecnologias voltadas para biossistemas. As disciplinas deste bloco são tanto de formação básica como

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

intermediária, cujos conteúdos envolvem 180 horas de trabalhos práticos e teóricos que visam:

- Aprofundar os conceitos fundamentais da termodinâmica e aplicá-los para problemas de interesse em engenharia, analisando as transformações de energia e suas restrições;
- Capacitar o aluno a modelar e resolver problemas envolvendo transferência de quantidade movimento, calor e massa, com escolha adequada de hipóteses e aplicação de ferramentas correspondentes de solução (analíticas, numéricas e experimentais);
- Fornecer noções básicas de hidráulica para agropecuária e de qualidade e condução da água para desenvolvimento ótimo de culturas e sobre métodos e projetos de irrigação e drenagem.

Bloco de Ambiência

O bloco de Ambiência compreende as disciplinas Princípios de Biometeorologia, Construções Rurais e Tecnologia de Secagem e Armazenagem de Grãos e a optativa eletiva Agrometeorologia com 45 horas, sendo as disciplinas obrigatórias de formação básica, intermediária e também profissionalizante. Os conteúdos deste bloco abordam os conceitos, as tecnologias e os materiais associados à interação de biossistemas com o meio, sendo desenvolvidos em 165 horas de trabalhos práticos e teóricos que visam:

- Habilitar os estudantes a conhecer as causas e conseqüências da interação ser vivo - meio ambiente, com aplicações de conceitos de psicrometria e de termodinâmica ao ciclo produtivo (animal e vegetal), relacionando-os com os mecanismos fisiológicos de trocas térmicas entre os seres vivos e o meio, visando à maximização da produção;
- Fornecer ao aluno conceitos gerais de materiais e técnicas de construção de interesse às construções rurais, referentes a sistemas construtivos, quantificação de materiais e ambiência, com aplicação para instalações voltadas para a produção agropecuária;
- Fornecer conhecimentos sobre tecnologias de pré-beneficiamento, armazenagem e conservação de grãos, leguminosas e sementes.
- Fornecer ao aluno noções básicas sobre parâmetros meteorológicos e sua determinação, bem como as inter-relações solo-planta-atmosfera.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

Bloco de Formação Humanística Profissionalizante

Esse bloco tem por objetivo trabalhar a questão da ética no exercício da profissão, a grandeza de que servir à sociedade é o objetivo final desse egresso, e estimular o pensamento criativo, inovador e empreendedor, que somados aos conhecimentos técnicos adquiridos, permitem a formação de um profissional com vantagem competitiva para um mercado em acelerada transformação. Os conteúdos compreendem 60 horas, distribuídos nas disciplinas, Inovação e Empreendedorismo e a optativa eletiva Comunicação Dialógica para Organizações que visam:

- Apresentar ao estudante a legislação para os profissionais de Engenharia bem como os órgãos que se ocupam com a sua administração, controle e gestão.
- Fornecer ao estudante de Engenharia de Biossistemas informações, conhecimentos e experiências sobre os valores morais e éticos inerentes ao seu desempenho profissional e sobre o impacto do seu trabalho à sociedade.
- Sensibilizar os participantes para a importância do inter-relacionamento entre as diversas áreas organizacionais, com o propósito de fomentar a atividade criativa.
- Possibilitar a compreensão do papel da inovação tecnológica no contexto da globalização de mercados;
- Apresentar os conceitos de inovação sistêmica;
- Estimular a visão empreendedora, propiciando a iniciativa e a pró-atividade do aluno.

9.3 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos

Esse núcleo tem 645 horas, o que representa 15,7% da carga horária total do curso, envolve as disciplinas específicas para a formação do engenheiro de biossistemas. Os conteúdos deste núcleo representam uma diversificação e ampliando as capacidades do engenheiro de biossistemas diferenciando-o dos demais profissionais no âmbito das ciências agrárias. Compreende os seguintes blocos:

Bloco Energia

Compreende as disciplinas Geração de Eletricidade e Calor, Instalações Elétricas e Eficiência Energética, Biocombustíveis, totalizando 150 horas. Este bloco desenvolve os conteúdos voltados ao consumo, produção e distribuição de energia nas atividades relacionadas à produção agropecuária e à agricultura de insumos energéticos e de

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

materiais. Neste bloco também se enquadra à disciplina eletiva de Sistemas de Geração Distribuída com 45 horas com aprofundamento no conteúdo de sistemas elétricos. Os objetivos do bloco são:

- Contribuir para que o estudante de graduação conheça os métodos e técnicas de geração de energia aplicadas à solução de problemas em agroindústrias.
- Propiciar ao aluno o domínio dos princípios básicos de instalações de acionamento das maquinas elétricas, capacitar o aluno para analisar, desenvolver e executar projetos de instalações de média e baixa tensão; capacitar o aluno para analisar e desenvolver programas de eficiência energética.
- Contribuir para que o estudante de graduação conheça os conceitos e técnicas de sistemas de geração distribuída aplicadas à solução de problemas de distribuição de energia em agroindústrias.

Bloco Engenharia de Infra-estrutura

Compreende as disciplinas Controle de Qualidade, Classificação, Normalização de Produtos, Sistema de Gestão da Qualidade, Solos: Propriedades e Processos, Cultivos Protegidos, Grandes Cultivos, Produção de Não Ruminantes, Produção de Ruminantes, totalizando 405 horas de disciplinas obrigatórias, sendo as disciplinas Irrigação e Controle de Pragas e Enfermidades com 90 de disciplinas optativas eletivas. Com este bloco espera-se a articulação dos conteúdos de forma a utilizar os conhecimentos adquiridos nos núcleos anteriores, capacitando o engenheiro a atuar no projeto, instalação de sistemas aplicados à produção animal e vegetal bem como à qualidade e aplicação de normas ao controle destes sistemas e seus produtos. Tais disciplinas visam:

- Contribuir para que o estudante de graduação conheça os sistemas de gestão da qualidade, da segurança e do meio ambiente na produção agropecuária.
- Contribuir para que o estudante de graduação conheça os métodos e técnicas de controle de qualidade, classificação, normalização de produtos agropecuários.
- Contribuir para que o estudante de graduação conheça os métodos e técnicas de produção de cultivos em ambiente protegido
- Conhecer a origem e descrição botânica, aspectos sociais e econômicos, desenvolvimento de novas cultivares (crescimento e desenvolvimento), condições edafoclimáticas, plantio convencional e em SPD, tratos culturais, recomendações de

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

cultivares, calagem e adubação, pragas e doenças e seus controles, integração lavoura-pecuária, colheita, secagem, práticas culturais (soja, milho, arroz, algodão, cana-de-açúcar, feijão, trigo, aveia, girassol, mandioca, e culturas para cobertura).

- Abordar os princípios zootécnicos utilizados em suinocultura, avicultura e piscicultura, ressaltando as características e tecnologias utilizadas nestas criações, principalmente os conceitos biológicos envolvidos nestas atividades, abordando também o papel dessas atividades no desenvolvimento do agronegócio no Brasil.
- Abordar os princípios zootécnicos utilizados para bovinocultura de corte e de leite bem como para eqüídeos, ressaltando as características e tecnologias utilizadas nestas criações, principalmente os conceitos biológicos envolvidos nestas atividades, relacionando o desenvolvimento destas culturas com o agronegócio no Brasil.
    - Permitir aos alunos conhecimentos sobre manejo integrado de pragas e doenças em biossistemas e os métodos agroecológicos para cultivos sustentáveis, facilitando a compreensão dos prejuízos causados pelas pragas agrícolas, como também ressaltar os diversos mecanismos de controle das mesmas.
- Contribuir para que o estudante de graduação conheça as relações água-solo-planta e as diversas técnicas de irrigação (aspersão, sulcos, inundação e localizada).

Bloco Engenharia de Biossistemas

Compreende as disciplinas Controle Climático em Edificações, Agricultura de Precisão, Zootecnia de Precisão, Captação, Análise e Diagnóstico de Imagens para Fins Agropecuários, Instrumentação em Engenharia de Biossistemas, Modelagem e Simulação de Sistemas Biológicos, Pesquisa Operacional e Otimização de Sistemas Agropecuários, Introdução à Engenharia de Biossistemas, Tópicos Avançados em Engenharia de Biossistemas, totalizando 420 horas. Com este bloco a formação específica se vê complementada pelos conteúdos voltados a áreas específicas da formação profissional relacionadas aos temas da tecnologia aplicada à produção agrícola e animal, visando:

- Proporcionar conhecimentos em conforto térmico, controle de ambiente, calculo da carga térmica e sistemas passivos de climatização.
- Contribuir para que o estudante de graduação conheça os métodos e técnicas de controle do clima no interior de edificações de produção agropecuário.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

- Oferecer os conceitos básicos da agricultura de precisão enquanto ferramenta para a otimização da produção agrícola com base em levantamento de dados para diagnóstico de variabilidade espacial e deficiências localizadas e seu controle por métodos de correção localizada bem como a utilização de recursos de navegação para diversas aplicações agrícolas.
- Introduzir aos alunos os principais métodos de processamento digital de imagens (PDI) no visível e infravermelho. Efetuar treinamento em um ou mais sistemas de PDI. Gerar condições para que os alunos desenvolvam um trabalho de aplicação de PDI.
- Abordar e apresentar técnicas de instrumentação aplicadas para criação de animais e cultivo de plantas.
- Apresentar os conceitos básicos de simulação e análise de desempenho de sistemas.
- Capacitar para o uso de simulação computacional na concepção, dimensionamento e programação da produção e logística.
- Integrar conhecimentos de pesquisa operacional e otimização de sistemas com conhecimentos da cadeia do agronegócio na resolução de problemas com uma vertente prática.
- Despertar o interesse dos estudantes para as áreas de formação profissionalizante da engenharia de biossistemas.
- Fornecer noções básicas das tecnologias de instrumentação, controle, automação, energia aplicadas à agropecuária.
- Permitir aos alunos estudar tópicos avançados em engenharia de biossistemas.

9.4 Estágio Supervisionado e Trabalho de Conclusão do Curso

Esse núcleo tem 360 horas, o que representa 5,1% da cara horária do curso com 3 disciplinas: Trabalho de Conclusão de Curso I (1 crédito aula + 2 créditos trabalhos), Trabalho de Conclusão de Curso II (1 crédito aula + 2 créditos trabalhos), Estágio Supervisionado (7 créditos trabalho). E, se necessário, a optativa livre Estágio Supervisionado II.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

O estágio curricular supervisionado do curso de bacharelado em Engenharia de Alimentos segue a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 (BRASIL, 2008[2]), da Presidência da República.

A realização de estágio no curso de Engenharia de Biossistemas na FZEA/USP prevê jornada de, no máximo, 40 horas semanais, de acordo com o estabelecido pela Lei, a qual preconiza que "nos cursos que alternam teoria e prática, nos períodos em que não estão programadas aulas presenciais, o estágio poderá ter jornada de até 40 (quarenta) horas semanais".

9.5 Atividades Curriculares Complementares

Como incentivo à formação mais ampliada, colaborando para o desenvolvimento de condutas, atitudes e habilidades, está inserida na trajetória acadêmica dos estudantes a participação em atividades não obrigatórias de complementação integral do indivíduo.

Estas atividades propõem-se a fortalecer as relações entre teoria e prática, como elementos para a aquisição de outros conhecimentos necessários à concepção e à prática do Engenheiro de Biossistemas, capacitando o profissional a adaptar-se de modo flexível, crítico e criativo às novas situações e possibilitando uma maior integração com a sociedade.

Os estudantes recebem créditos formais para estas atividades, desenvolvidas dentro ou fora do ambiente acadêmico, computados junto à disciplina optativa "Atividades de Cultura e Extensão". As atividades complementares se constituem de componentes curriculares enriquecedores e implementadores do próprio perfil do formando.

São exemplos dessas atividades:

- Atividades orientadas desenvolvidas em laboratórios: objetivam o treinamento de habilidades (saber fazer) em técnicas laboratoriais ou de processos, desenvolvidas sob orientação de um docente, nas instalações existentes para estes fins dentro da própria universidade;

- Participação em projetos de pesquisa (iniciação científica) ou projetos de extensão universitária: objetiva despertar nos estudantes o espírito investigativo e estimular a busca por soluções de problemas demandados no âmbito científico, técnico, tecnológico ou social;

[2] BRASIL. 2008. **LEI Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.** Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 26/09/2008, Página 3.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

- Participação e organização de eventos científicos e tecnológicos, grupos de extensão e de discussão: objetiva ampliar o domínio das informações e estratégias cognitivas, bem como, a integração com outros estudiosos e especialistas em áreas de interesse mais específicas;

- Participação em colegiados, comissões, empresa júnior e diretoria de agremiações estudantis: objetiva incitar o estudante a participar da tomada de decisões, contribuindo ativamente para o bom andamento das organizações universitárias;

- Outras atividades de complementação humanística e desenvolvimento integral do indivíduo: participação em cursos de língua, artes e música.

Segue, abaixo, a tabela 4 de correspondência entre as atividades curriculares complementares e a carga de aula computada na disciplina de "Atividades de Cultura e Extensão", para fins de atribuição de créditos.

Tabela 4. Atividades Curriculares Complementares

Grupo	Atividade	Atividade ou carga horária realizada	Carga horária validada na disciplina
1	**Atividades técnico-científicas:**		
	- publicação de artigo em revistas indexadas;	Por publicação	30 horas
	- publicação de resumo em anais de eventos científicos;	Por resumo	5 horas
	- apresentação (oral) de trabalhos em eventos científicos;	Por apresentação	10 horas
	- apresentação (póster) de trabalhos em eventos científicos;	Por apresentação	5 horas
	- participação como ouvinte em congressos/ simpósios/ workshops/ ciclo de palestras, com menção da carga horária no certificado de participação;	Por evento	= carga horária do Evento
	- participação como ouvinte em congressos/ simpósios/ workshops/ciclo de palestras, sem menção da carga horária no certificado de participação;	Por evento	5 horas
	- participação como ouvinte em palestra isolada com menção da carga horária no certificado de participação;	Por palestra	= carga horária do evento
	- participação como ouvinte em palestra isolada sem menção da carga horária no certificado de participação;	Por palestra	1 hora
2	**Cursar disciplinas não pertencentes ao currículo**:**		
	- em Instituições nacionais	Por disciplina	10 horas
	- em instituições fora do país	Por disciplina	15 horas
3	Monitoria (PEEG)	Por atividade	15 horas
4	**Programas especiais:**		
	- Iniciação Científica	Por semestre	15 horas
	-PET	Por semestre	15 horas

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br

	- PUB - outros programas da USP e FZEA	Por semestre Por semestre	15 horas 15 horas
5	ACCOM	10 horas	5 horas (limitadas em 30 horas para cada ACCOM)
6	**Programas de Cultura e Extensão:** - programa de recepção aos calouros - participação em campanhas, feiras e ações coordenadas pela CCEX, FZEA, USP	8 horas 10 horas	1 hora 1 hora
7	**Vivência profissional complementar:** - representação estudantil em colegiados da FZEA, USP; - diretória de agremiações (CA, Empresa Jr, etc.); - participação na Empresa Júnior; - organização de eventos reconhecidos pela FZEA; - intercâmbios internacionais reconhecidos pela FZEA; - trabalho voluntário relacionado ao curso; - estágio extracurricular realizado fora da FZEA desde que em empresa/instituição com convénio FZEA;	Por semestre Por semestre Por semestre 4 horas de evento Por semestre 4 horas de trabalho 4 horas de trabalho	15 horas 10 horas 10 horas 1 hora 15 horas 1 hora 1 hora
8	- Cursos de formação profissional ou atividades culturais (Línguas, Música, etc.), realizados dentro da FZEA, USP, desde que reconhecidos pela FZEA, USP; - Cursos de formação profissional ou atividades culturais (Línguas, Música, etc.), realizados fora da FZEA, USP, desde que reconhecidos pela FZEA, USP	10 horas 20 horas	1 hora (limitada em 10 horas por curso/atividade) 1 hora (limitada em 10 horas por curso/atividade)
9	Outras atividades complementares reconhecidas pela FZEA, USP ou CoCs.	10 horas	1 hora
10	Prémios e Distinções em eventos acadêmicos/científicos	Por prêmio	30 horas

** Desde que não tenham sido utilizadas para solicitação de equivalência de uma disciplina do curso.
Observação: todas as atividades deverão ser devidamente documentadas.

Av. Duque de Caxias Norte, 225 - 13635-900 – Pirassununga, SP
Fone: (19) 3565-4200 - Fax: (19) 3561-1689 - e-mail: engenhariadebiossistemas@usp.br; fzea@usp.br