

RESOLUÇÃO Nº 028, de 9 de novembro de 2016.

Propõe a criação do Curso de Graduação em Biotecnologia e aprova o seu Projeto Pedagógico.

O PRESIDENTE DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ, no uso de suas atribuições legais e estatutárias, e considerando o Parecer nº 081, de 09/11/2016, deste mesmo Conselho:

RESOLVE:

Art. 1º Propor a criação do Curso de Graduação em Biotecnologia e aprovar o seu Projeto Pedagógico, anexo a esta Resolução.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

São João del-Rei, 9 de novembro de 2016.

Prof. SÉRGIO AUGUSTO ARAÚJO DA GAMA CERQUEIRA
Presidente do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão

Projeto Pedagógico

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Reitor

Sérgio Augusto Araújo da Gama Cerqueira

Vice-Reitor

Marcelo Pereira de Andrade

Chefe do Departamento de Engenharia de Biosistemas

Wellington Garcia Campos

Comissão para elaboração do Projeto Pedagógico e Implantação do Curso

Antônio Márcio Rodrigues

Ivan Carlos dos Santos

Rogério Martins Maurício

Wellington Garcia Campos (Presidente)

NOVEMBRO DE 2016

SUMÁRIO

TÓPICO	PÁGINA
1. APRESENTAÇÃO	01
1.1. Caracterização sintética do curso	01
1.2. A construção do Projeto Pedagógico	01
2. HISTÓRICO	03
2.1. Experiência Departamental em Biotecnologia.....	03
2.2. O escopo da Biotecnologia	05
2.3. A dimensão do ensino de Biotecnologia.....	06
3. FUNDAMENTOS LEGAIS	07
4. OBJETIVOS DO CURSO	09
5. PERFIL E JUSTIFICATIVAS DO CURSO	10
5.1. Perspectivas e desafios globais da Biotecnologia.....	10
5.2. Inserção do biotecnólogo no mercado	11
5.3. A formação sistêmica do Bacharel em Biotecnologia.....	14
6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO BACHAREL EM BIOTECNOLOGIA....	15
7. PERFIL DO EGRESSO	16
8. OFERECIMENTO DO CURSO	17
9. ORGANIZAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR	17
10. ESTRUTURA DA MATRIZ CURRICULAR	20
11. FLUXOGRAMA CURRICULAR	24
12. EMENTÁRIO	26
12.1. Disciplinas obrigatórias	26
12.2. Disciplinas optativas	58
13. ATIVIDADES COMPLEMENTARES	80
14. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	81
15. RECURSOS HUMANOS	83
15.1. Perfil do corpo docente	83
15.2. Relação dos docentes existentes no DEPEB e sua atuação.....	84

15.3. Contratações de novos docentes e sua atuação	85
15.4. Técnicos de laboratório.....	85
16. INFRAESTRUTURA	85
17. GESTÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO	86
17.1. Colegiado e Coordenação	86
17.2. Núcleo Docente Estruturante (NDE)	86
18. AVALIAÇÃO CONTINUADA DO PROJETO PEDAGÓGICO	88
19. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM	88
19.1. Avaliação do aluno pelo professor	88
19.2. Avaliação do professor e da disciplina pelos alunos	89
19.3. Auto-avaliações por alunos e professores.....	89
20. CADASTRO INSTITUCIONAL DO CURSO	90
21. ANEXOS	97

1. APRESENTAÇÃO

1.1. Caracterização sintética do curso

Nome do curso: Biotecnologia

Nível: Graduação

Modalidade: Educação Presencial

Grau Acadêmico: Bacharelado

Titulação: Bacharel em Biotecnologia

Duração: mínima e padrão de 4 anos e máxima de 6 anos

Horário do curso: integral (manhã e tarde)

Carga horária: 2.643 horas-relógio (60 min) ou 2856 horas-aula (55 min)

Equivalência hora-aula: 55 min/aula

Regime curricular: progressão linear

Periodicidade: semestral, com 18 semanas letivas

Entrada: anual, pelos sistemas seletivos institucionais

Número de vagas: 40 anuais, com entrada única

Proponente: Departamento de Engenharia de Biosistemas (DEPEB)

Local de funcionamento: Campus Dom Bosco da UFSJ, em São João del Rei (MG)

1.2. A construção do Projeto Pedagógico

A presente proposta de implantação de curso novo foi estimulada pelas seguintes condições principais:

I - A crescente demanda atual e mundial de biotecnólogos qualificados para lidar com questões complexas e interdisciplinares dos sistemas biológicos e médicos.

II - O potencial e as perspectivas de contribuição dessa nova e abrangente área do conhecimento técnico-científico, diante os desafios atuais da humanidade nos campos da saúde, do meio ambiente e da produção de alimentos e de bioenergia.

III – A necessidade do Brasil acompanhar o expressivo crescimento no número de programas integrados de pesquisa, extensão e ensino de graduação e pós-graduação em todo o mundo.

IV - A sólida experiência da Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ) no campo da Biotecnologia, por meio de seu Departamento de Engenharia de Biosistemas (DEPEB) e

do Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia (PPBE), com oferta de cursos nos níveis de mestrado e doutorado.

V – A infraestrutura física e de recursos humanos qualificados disponíveis no DEPEB, capaz de atender cerca de dois terços das demandas e exigências de um curso moderno, multi e interdisciplinar, de base científica sólida e que se propõe a formar profissionais capazes de gerar biotecnologias de ponta.

VI – O PDI (Plano de Desenvolvimento Institucional) e o PPI (Projeto Pedagógico Institucional) da UFSJ, que afirmam a política de comprometimento Institucional, entre outros, com: i) o desenvolvimento cultural e sócio-econômico regional, estadual e nacional; ii) o desenvolvimento de programas e projetos de inovação tecnológica; iii) a ampliação de vagas em curso de graduação e iv) a articulação e a coerência da formação dos alunos com as demandas atuais do mercado de trabalho.

O presente Projeto Pedagógico foi construído de forma a demonstrar como o conjunto de atividades do Curso garantirá o perfil desejado do egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades do Bacharel em Biotecnologia, atendendo aos seguintes princípios:

I – Articulação do conhecimento: buscar a integração multi e interdisciplinar entre diversos campos do conhecimento, ensejando a superação da visão fragmentada do conhecimento;

II – Articulação acadêmico-profissional: buscar a integração entre ensino, pesquisa, extensão e demandas de mercado de trabalho e entre graduação e pós-graduação;

III – Atualização: estimular e acolher ajustes programáticos periódicos que incorporem avanços do conhecimento, inovações técnicas e redefinições no campo profissional;

IV – Autonomia: favorecer a competência do indivíduo para o aprendizado ativo e para a permanente reflexão sobre teorias, práticas e técnicas da Biotecnologia;

V – Diversificação metodológica do ensino: possibilitar a utilização diversificada de tecnologias de informação e comunicação e diversificar a oferta de unidades curriculares e atividades não-presenciais;

VI – Formação humanizada: propiciar a formação humanística e ética, considerando as decorrências socioculturais, políticas, ambientais e econômicas associadas ao exercício profissional do biotecnólogo;

VII – Flexibilidade: propiciar a não-rigidez curricular, evitando-se prerrequisitos e correquisitos, e possibilitar ao discente escolher parte do seu percurso formativo;

VIII – Sustentabilidade: propiciar a formação de um profissional comprometido com a sustentabilidade econômica, social e ecológica da tecnologia de base biológica e das suas ações profissionais.

O Curso de Biotecnologia também foi planejado em analogia com um biosistema, composto de diferentes subunidades, com características e funções específicas, mas que são articuladas entre si e interdependentes, de modo a emergir um conjunto harmônico e eficiente. Cada unidade curricular tem sua razão de existência baseada na sua relação com as demais unidades e na estabilidade e harmonia do todo. Em um sistema dessa natureza, qualquer perturbação em uma subunidade desestabiliza as demais e o todo. Portanto, a origem, a manutenção e a evolução de cada atividade curricular e do curso como um todo requer atenção permanente e comprometimento do corpo docente, do corpo discente e da administração do Curso.

2. HISTÓRICO

2.1. Experiência Departamental em Biotecnologia

A UFSJ vem consolidando sua experiência nas áreas da Biotecnologia a partir de 1994, por meio de seu Departamento de Engenharia de Biosistemas (DEPEB). Desde sua criação, o DEPEB é composto por docentes de diversas formações e caracterizado pela multi e interdisciplinaridade inerentes à Biotecnologia. Em 2000, o DEPEB participou da idealização e da implantação do primeiro Programa de Pós-Graduação da UFSJ (o Mestrado em Física, Química e Neurociência), contribuindo com uma linha de pesquisa em Neuroengenharia. Com a Pós-Graduação, o DEPEB consolidou-se na pesquisa e no ensino em Biotecnologias Médicas. Em 2009, sintonizado com a perspectiva mundial de ampliação do foco da Biotecnologia na Medicina, especialmente nos Estados Unidos e Europa, o DEPEB decidiu expandir sua atuação para além da área de saúde humana, incorporando também os outros dois campos de aplicações das Ciências da Vida, que são a Agropecuária e o Meio Ambiente. O perfil multidisciplinar de seu corpo docente ampliou-se e a unidade institucional adotou sua atual denominação de Departamento de Engenharia de Biosistemas. O DEPEB, antes restrito a estudar e ensinar sobre os sistemas

organizacionais do corpo humano, qualificou-se também para a biotecnologia de microrganismos, animais e vegetais, abordando desde os sistemas biomoleculares e celulares até o nível hierárquico de ecossistema.

Por iniciativa e idealização do DEPEB, em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a UFSJ passou a oferecer, em 2010, seu primeiro curso de Doutorado. O Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia (PPBE) está inserido na Grande Área Interdisciplinar, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O diferencial do programa, destacado pela CAPES, é a abordagem sistêmica e multidisciplinar e a perspectiva invadadora perante a crescente importância da Biotecnologia no cenário mundial. O PPBE atua em três grandes linhas de pesquisa: Engenharia de Sistemas Celulares e Teciduais, Engenharia de Sistemas Neurais e Engenharia de Sistemas Ecológicos. O PPBE conta com docentes de diversas formações acadêmicas tradicionais, o que vem possibilitando aos alunos uma formação efetivamente integrada de áreas das Ciências Exatas, Ciências da Vida e Engenharias. Essa diversificação multidisciplinar não é usual em outros departamentos e programas de pós-graduação no Brasil, o que é fator fundamental na perspectiva do desenvolvimento biotecnológico. A proposta do PPBE foi reconhecida pelos analistas da CAPES como adequada ao estágio atual do desenvolvimento científico, formando profissionais com lugar no mercado de trabalho da pesquisa e desenvolvimento, tanto em universidades e institutos de pesquisa, quanto em empresas de base biotecnológica. Enfim, desde sua criação há mais de 20 anos, o DEBEB estabeleceu parcerias com várias instituições nacionais e estrangeiras, aprovou diversos financiamentos para pesquisa, orientou dezenas de alunos de pós-graduação e produziu importantes publicações internacionais no campo biotecnológico.

Assentada nessa experiência, a UFSJ, em particular o DEPEB, encontra-se suficientemente madura para estender, de maneira planejada e responsável, a formação de recursos humanos em Biotecnologia também em nível de graduação, além do mestrado e doutorado em Bioengenharia. Usualmente no Brasil, a consolidação dos cursos de graduação culmina na oferta da formação de profissionais em nível de mestrado e, posteriormente, de doutorado. A proposta da UFSJ inverte esse paradigma ao implantar um curso de graduação tendo como suporte uma base científica, tecnológica e educacional já consolidada na área. Para um curso de caráter inovador, essa experiência

é fundamental. Com a implantação do curso de graduação, está emergindo naturalmente um programa acadêmico completo, com atuação integrada no ensino de graduação e pós-graduação, na pesquisa e na extensão, com foco no desenvolvimento biotecnológico.

2.2. O escopo da Biotecnologia

Biotechnology, Engenharia Biotecnológica, Engenharia Biológica, Bioengenharia, Biotecnologia ou Engenharia de Biosistemas são termos com significados semelhantes, interesses e metas com diferentes graus de sobreposição e que compartilham um mesmo conceito universal. No presente Projeto Acadêmico, a Biotecnologia está sendo entendida em sua conotação mais ampla e abrangente, com interesses científicos e tecnológicos em todos os biosistemas, de biomoléculas a ecossistemas e em qualquer tipo de organismo vivo, visando o desenvolvimento de tecnologias aplicadas à medicina, à veterinária, ao meio ambiente e à produção de bioenergia, bioprodutos e alimentos. A Biotecnologia requer a aplicação de conceitos e métodos de Matemática, Computação, Física, Química, Biologia, Ecologia e até mesmo das Ciências Humanas para responder perguntas e propor soluções tecnológicas nas Ciências da Vida e da Saúde em geral. Essa visão requer uma abordagem sistêmica, multi e interdisciplinar para avançar o conhecimento científico, mas com claro interesse aplicado, pois utiliza metodologias analíticas e sintéticas da Engenharia e a sensibilidade para considerar os custos e a praticidade das soluções. A Biotecnologia idealizada no presente Projeto Pedagógico está fundamentalmente interessada na aplicação prática do conhecimento científico, de uma forma rentável, social e ecologicamente sustentável. A abordagem pretendida vai se utilizar da multi e da interdisciplinaridade para estudar e desenvolver aplicações em biosistemas, que vão desde biomoléculas e células até as largas e complexas escalas de ecossistemas e biosfera. O método formativo incorpora disciplinas de grandes áreas biológicas e da saúde e domina a realização de medidas em sistemas vivos, mas oferece uma sólida base nas leis e métodos da matemática, da termodinâmica, da dinâmica e mecânica dos fluidos, da eletricidade, da química, da computação, entre outras. Em síntese, a missão proposta é definir e estabelecer a fusão das Ciências da Vida, das Ciências Exatas e da Engenharia na formação de um profissional multidisciplinar, com vocação e segurança para solucionar problemas e demandas biotecnológicas atuais da humanidade.

2.3. A dimensão do ensino de Biotecnologia

Os primeiros programas de ensino e pesquisa em Biotecnologia surgiram na década de 1960 nos EUA, resultando em uma expansão vertiginosa. Os sistemas de busca na internet atualmente trazem mais de 20 milhões de resultados relacionados ao termo “biotechnology bachelors degrees”. No Brasil, uma consulta ao e-mec (<http://emec.mec.gov.br>) informa o cadastro de mais de 60 cursos de graduação empregando o termo Biotecnologia em sua nomenclatura. Destes, cerca de 40 com nome específico de Biotecnologia, a maioria com conceitos 4 e 5. São dados incontestáveis sobre o reconhecimento mundial da importância dessa área e sobre o crescente interesse das Instituições de Ensino Superior no Brasil. Minas Gerais conta com apenas dois cursos nesta área, em Instituições Federais: no Triângulo Mineiro, na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e no Sul de Minas, na Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL).

Em geral, os cursos de graduação em Biotecnologia têm apresentado propostas pedagógicas inovadoras. Têm como foco o treinamento de talentos em vários aspectos científicos e tecnológicos da Engenharia Genética, Biotecnologia de Moléculas Orgânicas, Técnicas de Análise de DNA, Técnicas de DNA Recombinante, Engenharia Celular e Tecidual de Animais e Vegetais, Biotecnologia de Microorganismos, Nanotecnologia, entre outras. A implantação desses programas de graduação tem sido justificada como resposta a uma necessidade crescente no País por profissionais com um perfil multidisciplinar diferenciado, sob demanda da crescente indústria de Biotecnologia no Brasil e, muito também em função da priorização como área estratégica pelo Governo Federal (Decreto nº 6.041/2007). Os programas têm sido desenhados e propostos para prover aos estudantes uma forte base teórica em disciplinas que darão sustentação à formação de profissionais destinados à inovação, gestão e desenvolvimento biotecnológico. Os profissionais são também preparados para dar continuidade à formação em nível de pós-graduação, visando formar pesquisadores altamente qualificados para a inovação biotecnológica. Sendo assim, os formandos são preparados para continuar os seus estudos em nível de pós-graduação em outras áreas correlatas ou para ocupar empregos em universidades, institutos de pesquisa públicos e privados, setor de serviços e na indústria de base biotecnológica.

O foco desses programas inovadores é possibilitar aos estudantes a sua formação em Biotecnologia, provendo a eles habilidades necessárias tanto científicas quanto de empreendedorismo, o que contribuirá para o desenvolvimento da indústria de Biotecnologia no Brasil. Apesar de alguns cursos já serem oferecidos no País, a formação de profissionais que atendam a demanda da indústria na área biotecnológica ainda não está sendo ainda priorizada. Com a presente proposta de graduação, a UFSJ está dando um passo adiante na consolidação da sua participação nesse setor da Ciência e Tecnologia, além de integrar sua pós-graduação em Bioengenharia ao ensino de graduação.

3. FUNDAMENTOS LEGAIS

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Biotecnologia foi elaborado seguindo as definições, princípios, graus acadêmicos, critérios e padrões para organização dos PPCs de Graduação da UFSJ, estabelecidos pela Resolução CONEP/UFSJ/027 de 11/09/2013. Ainda não estão padronizadas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Biotecnologia no Brasil. O Projeto também está em consonância e amparado pela seguinte legislação:

I- Normatização da carga horária e dos procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, definidos pela *Resolução CNE/CES/002 de 18/07/2007*.

II- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, definidas pela *Resolução CNE/CES/001 de 17/07/2004* e pela *Lei nº 11.645/2008*.

III- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, definidas pela *Resolução CNE/CES/002 de 15/07/2012*, e políticas de educação ambiental estabelecidas pela Lei nº 9.795/99 e pelo Decreto nº 4.281/2002.

IV- Regulamentação da duração da hora-aula nos cursos de graduação e horário institucional de aulas, definida pela *Resolução CONEP/UFSJ/022 de 31/07/2013* e complementada pela *Resolução CONEP/UFSJ/023 de 31/07/2013*.

V- Disposição sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, definida pelo *Decreto da Presidência da República 5.626 de 22/12/2005*.

VI- Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, disposta na Resolução CNE CP01/2012.

VII- Estabelecimento de Critérios para a Promoção de Acessibilidade das Pessoas Portadoras de Deficiência ou com mobilidade reduzidas, segundo Decreto 5.296/2004;

VIII- Regulamentação da Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com transtorno do Espectro Autista, segundo Decreto 8.368/2014.

Em relação aos Decretos-Leis, Leis e às resoluções do Conselho Nacional de Educação que determinam a inclusão e a relevância de temas como: 1) Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana; 2) Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos; 3) Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental; 4) Ensino da Língua Brasileira de Sinais – Libras; 5) Estabelecimento de Critérios para a Promoção de Acessibilidade das Pessoas Portadoras de Deficiência ou com mobilidade reduzidas; 6) Regulamentação da Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com transtorno do Espectro Autista; 7) Educação Ambiental e 8) Obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira cumpre salientar que os Projetos Político Pedagógicos dos Cursos de Graduação da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) estão alinhados institucionalmente com a preocupação e a dedicação desta universidade em ser uma instituição inclusiva, acessível e com dispositivos efetivos para a implantação de políticas assistivas e de inclusão. Esta é a orientação mestra em seu Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI (2014-2018), cujas políticas de metas e ações estão especificadas no Projeto Pedagógico Institucional (PPI), contidas no mesmo documento (PDI).

Dentre as ações que tornam efetivo o compromisso da Instituição e do presente PPC com a referida legislação, identifica-se a preocupação com investimentos nos trabalhos acadêmicos, junto à formação dos discentes, a indicação de soluções e retorno à sociedade nas questões referentes à acessibilidade e inclusão. A UFSJ já conta com trabalhos desenvolvidos nas áreas de Representação dos Negros no Ensino Brasileiro (Equipe TUGANA); ações do Núcleo de Investigações em Justiça Ambiental (NINJA), Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares (ITCP), Incubadora de Desenvolvimento Tecnológico do Setor das Vertentes (Indetec). Para além destas ações que demonstram o caráter de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, a UFSJ conta ainda com o Núcleo de Acessibilidade (NACE), o qual trabalha não só a partir

da indicação de necessidades imediatas para o acesso (físico, mental e sensorial) à Universidade e ainda, na proposição de projetos e identificação de demandas para a ampliação deste acesso. A viabilização das políticas de acesso à UFSJ é realizada pelo Programa UFSJ SEM FRONTEIRAS, fundado em 2010. O UFSJ SEM FRONTEIRAS é possível graças à sua inserção do Programa INCLUIR. Estes programas possibilitam que a UFSJ atue em três frentes distintas e consolidadas: 1) a realização anual do Seminário de Inclusão no Ensino Superior; 2) a Recepção e o Acompanhamento dos Discentes portadores de deficiência, com a finalidade de assegurar-lhes a permanência e o desenvolvimento acadêmico e social na universidade e 3) o incentivo e apoio para os projetos de extensão e pesquisa que relacionem a inclusão e o desenvolvimento de tecnologias assistivas no cotidiano da universidade.

Como detalhado no item 9 adiante - Organização da Matriz Curricular - os alunos do curso de Biotecnologia serão incentivados a exercer uma participação efetiva nesses programas e projetos institucionais, a qual será computada nas suas horas de atividades curriculares especiais. Além disso, tais questões serão exploradas por unidades curriculares especialmente programadas para isso, ou então, principalmente, estarão inseridas no conteúdo técnico de diversas outras unidades curriculares.

4. OBJETIVOS DO CURSO

A proposta do Curso de Graduação em Biotecnologia da UFSJ, em nível de graduação, é qualificar profissionais para: 1) aumentar a compreensão de como os sistemas biológicos e médicos funcionam, em termos de mecanismos físicos, químicos e biológicos, e de como eles respondem quando perturbados por fatores externos; e 2) criar novas tecnologias com base nesta compreensão para um espectro de aplicações à saúde humana, animal e ambiental, bem como à produção de energia, materiais e alimentos de origem vegetal, animal ou microbiana.

5. PERFIL E JUSTIFICATIVAS DO CURSO

5.1. Perspectivas e desafios globais da Biotecnologia

O biotecnólogo é um profissional cuja formação multi e interdisciplinar não encontra paralelo nos cursos tradicionais das áreas biológicas e exatas. Esse profissional surgiu em decorrência da demanda atual de recursos humanos para lidar com os novos problemas interdisciplinares dos sistemas biológicos e médicos. O biotecnólogo vem sendo requisitado em razão de seu perfil para manipular e construir materiais e processos biológicos, produzir energia, fornecer alimentos e ajudar a manter ou melhorar a saúde humana e do meio ambiente. No entanto, a capacidade humana para desenhar e construir sistemas biológicos ainda é incipiente, de modo que o potencial e as perspectivas dessa nova área tecnológica são praticamente infinitas, diante das desafiadoras demandas atuais da humanidade nos campos da medicina, da produção de alimentos e energia e do meio ambiente.

A *National Academy of Engineering (USA)* definiu, em 2008, os grandes desafios tecnológicos para o século 21. Dos 14 que foram identificados, seis estão claramente relacionados à Biotecnologia. Esse é um dos primeiros documentos que revelam a preocupação de corporações profissionais com os problemas biotecnológicos da humanidade neste século. Logo em seguida, perspectivas e desafios tecnológicos globais da biotecnologia foram discutidos em editorial do *Journal of Biological Engineering*, de setembro de 2009. O artigo relacionou sete grandes desafios da humanidade, neste século. São eles: 1. desenvolver métodos de seqüestro de carbono; 2. gerenciar o ciclo do nitrogênio; 3. proporcionar o acesso a água potável; 4. avançar o uso da informática na medicina; 5. desenvolver melhores medicamentos; 6. desvendar e manipular o funcionamento do cérebro; e 7. desenvolver equipamentos para a pesquisa científica.

Um outro esforço para definir os desafios biotecnológicos da humanidade foi realizado pelo *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)*, em uma conferência de outubro de 2012. Foram definidos os seguintes grandes desafios da biotecnologia: 1. engenharia do cérebro e sistema nervoso; 2. engenharia do sistema cardiovascular; 3. engenharia do diagnóstico, terapêutica e prevenções de câncer; e 4. educação e formação em Engenharia Biológica e Médica. Recentemente, em julho de 2013, um artigo publicado no *Transactions on Biomedical Engineering*, intitulado *Medical and biological*

engineering in the next 20 years: the promise and the challenges, em celebração aos 20 anos do *American Institute for Medical and Biological Engineering (AIMBE)*, identificou os principais desafios biotecnológicos para os próximos 20 anos. Em resumo, os seis desafios globais são: 1. oferta segura e sustentável de água e de alimentos; 2. cuidados personalizados na saúde; 3. soluções para lesões e doenças crônicas; 4. prevenção e terapia de doenças infecciosas; 5. produção sustentável de bioenergia e 6. política das nações para absorver a biotecnologia e a indústria de base biológica. O último item é particularmente desafiador e preocupante se pensado quanto ao futuro da nação brasileira e seu papel no cenário biotecnológico e econômico mundial. As instituições de ensino e pesquisa e as agências governamentais de fomento à pesquisa no Brasil precisam iniciar uma análise dos riscos do país chegar atrasado nesse campo.

5.2. Inserção do biotecnólogo no mercado

Estudos têm indicado que as indústrias de base biológica continuarão a ser um dos pilares mais fortes da economia mundial e que servirão de modelo para outros setores, em termos de crescimento da oferta de emprego. A maioria desses levantamentos e previsões do impacto econômico da Biotecnologia tem sido realizada na América do Norte e na Europa. Por exemplo, segundo o *American Institute for Medical and Biological Engineering* (2013), nos últimos tres anos, nos Estados Unidos, a indústria de biotecnologia teve um crescimento no número de empregados da ordem de 12,5% e no pagamento de produtos de 11,6%. Empregos indiretos somam-se a esses valores um fator multiplicador da ordem 1,5. Há ainda uma projeção de crescimento de 62% na contratação de Biotecnólogos entre 2010 e 2020. Dados da *Biotechnology Industry Organization* (2010, 2012) indicam que existem disponíveis no mercado mundial mais de 250 produtos de saúde e vacinas derivados da biotecnologia, indicados para muitas doenças antes incuráveis. Mais de 13,3 milhões de agricultores ao redor do mundo já utilizam a biotecnologia agrícola para aumentar a produtividade, evitar danos causados por insetos e pragas e reduzir o impacto da atividade agrícola sobre o meio ambiente. São também mais de 50 biorrefinarias sendo construídos na América do Norte para a produção de biocombustíveis. Em 2006, mais de 1,3 milhões de pessoas já estavam empregadas pela indústria de biotecnologia, com forte efeito multiplicador destes postos de trabalho para outros setores.

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Biotecnologia (SBBiotec), fundada em 1988 pelo Prof. Marcos do Mares Guia, tem se pautado pelo preceito de que a Biotecnologia pode contribuir para a redução dos problemas sociais e econômicos do país. Os esforços que a SBBiotec vem realizando nos últimos anos visam a fomentar a formação de recursos humanos, com sólida base científica, aptos a suprir as demandas do setor acadêmico e do setor empresarial. Entre outras ações relevantes da SBBiotec, sua base de dados fornece informações sobre as competências disponíveis no país na área da Biotecnologia e orienta a formulação de políticas públicas e privadas para o setor. No que diz respeito às políticas públicas, os governos federal e estaduais ainda têm pulverizado os poucos recursos disponíveis para incentivo à inovação, enquanto a biotecnologia deveria ser uma área prioritária para investimento. De fato, a demanda por profissionais em Biotecnologia continua crescendo no país. Dados da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) indicam que é preciso aumentar a produção de alimentos em 70% para dar conta do crescimento populacional no planeta. O Brasil tem experiência e tecnologia para a produção de alimentos, mas somente com técnicas de biotecnologia será possível chegar a esse elevado patamar de produção, e de maneira sustentável. Além do setor de alimentos, os mais aquecidos são os de biocombustíveis, medicamentos e cosméticos, melhoramento genético animal e vegetal, meio ambiente e conservação de espécies. Todos são setores em que o Brasil tem potencial para exercer liderança mundial e o Estado de Minas Gerais já se destaca no cenário nacional.

Minas Gerais possui ampla vocação para as áreas de saúde e do agronegócio. Nestes setores, o estado conta com importantes e diversas instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento, sendo um destaque na bioindústria nacional. Hoje o estado mineiro aparece como o segundo do Brasil em número de empresas do setor biotecnológico, com 30% dos empreendimentos nacionais. Possui, também, um número expressivo de grupos de pesquisas no CNPq ligados à biotecnologia e o estado apresenta um percentual de pesquisadores de biotecnologia maior que o de São Paulo.

Minas Gerais possui um Arranjo Produtivo Local (APL) para Biotecnologia, um mecanismo integrador de esforços e das potencialidades regionais que foi constituído em 2004 para agregar empresas do setor e a bioindústria da Região de Belo Horizonte (APL Biotec RMBH). Esse APL já beneficia 6 municípios, com uma população total de 3.676.521 habitantes. O número de empresas associadas chega a 57, com um faturamento de R\$3.8

bilhões e gerando cerca de 4 mil empregos. Os segmentos de atuação da APL Biotec hoje são saúde humana (71%), saúde animal (15%), meio ambiente (6%), agronegócios (2%) e outros (6%). Com a expansão do APL Biotec, que ganhou reconhecimento internacional por ações realizadas por meio de convênios e parcerias com órgãos do governo e entidades de apoio, os empresários mineiros decidiram criar a Associação Mineira de Empresas de Biotecnologia e Ciências da Vida (AMBIOTEC). Fundada em 2010, a AMBIOTEC é uma entidade de classe, sem fins lucrativos, que atua na Governança do Arranjo Produtivo Local e é a representante oficial do setor de Biotecnologia e Ciências da Vida em Minas Gerais. A AMBIOTEC possui 40 empresas associadas e está localizada no Parque Tecnológico BH-TEC. O empresário associado tem benefícios como participação em feiras e congressos nacionais e internacionais da área, apoio à certificação de produtos e processos, participação em cursos de capacitação técnica, dentre outros.

O Núcleo de Inteligência Competitiva em Biotecnologia da Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG) subsidia os tomadores de decisão das empresas do setor de Biotecnologia em Minas Gerais, a partir da geração e disseminação do conhecimento, prospecções e análise de tendências. A FIEMG tem o entendimento de que a Biotecnologia é uma das mais prósperas áreas entre os diversos desenvolvimentos tecnológicos emergentes, cujos conhecimentos são empregados em vários segmentos e setores da economia, partindo desde os mais tradicionais e amplamente difundidos até aqueles mais recentes, surgidos a partir de avançadas tecnologias, como genômica, proteômica e bioinformática.

A indústria biotecnológica em Minas Gerais, congregada pela FIEMG, tem atuado em uma diversidade de segmentos, tais como: i) saúde humana (diagnóstico, fitofármacos, biofármacos, identificação e estudo genético, reprodução, imunoterápicos, soros e vacinas); ii) saúde animal (diagnóstico, fitofármacos, biofármacos, identificação e estudo genético, reprodução, imunoterápicos, soros e vacinas, transgenia); iii) agronegócio (controle biológico de pragas, transgenia, melhoramento genético de plantas e animais, inoculantes) e iv) biondústria (enzimas para uso industrial, biorremediação, biofertilizantes, biotransformação, bioinsumo, uso de microrganismos em processos da indústria têxtil, papel e alimentos). Todo esse histórico tem garantido a Minas Gerais uma sólida inserção no campo da biotecnologia e um papel irreversível na evolução econômica e social do Brasil.

A Universidade Federal de São del Rei possui condições e deve ter a sua parcela de contribuição para o desenvolvimento e inovação biotecnológica em Minas Gerais. No entanto, apesar do impacto que a Biotecnologia já vem causando na economia mundial, alguns elementos são ainda necessários para que a indústria biotecnológica brasileira torne-se competitiva no mercado internacional e passe a gerar empregos em números significativos. De maior importância é que as instituições de ensino superior atualizem a oferta de habilidades inovadoras e empreendedoras dos seus estudantes, que os governos federal e estaduais priorizem o financiamento da pesquisa que alimenta o crescimento econômico e que a inovação empresarial seja recompensada com incentivos fiscais. No que compete às instituições de ensino, a UFSJ, com a implantação do curso de graduação em Biotecnologia, chama para si uma parcela de responsabilidade nos cenários biotecnológicos nacional, estadual e regional.

5.3. A formação sistêmica do biotecnólogo

O princípio fundamental do Curso de Biotecnologia é a abordagem sistêmica no enfrentamento dos problemas científicos e tecnológicos. A abordagem sistêmica é uma metodologia que busca conjugar conceitos de diversas ciências a respeito de determinado objeto de pesquisa. É baseada na idéia de que um determinado objeto de estudo possui diversas dimensões e facetas que devem ser estudadas e entendidas por diversas ciências. Na Biotecnologia, conceitos e princípios emanados de diferentes ciências são empregados no estudo e na compreensão de um determinado fenômeno biológico, bem como no desenvolvimento de uma nova biotecnologia.

Indiferente ao caráter interdisciplinar dos problemas biotecnológicos atuais e na contramão da demanda do mercado de trabalho da alta tecnologia e inovação, muitos cursos de graduação no Brasil, em áreas confluentes com a Biotecnologia, vêm sofrendo uma descaracterização de suas grades curriculares. A reestruturação curricular vem se operando pela restrição à oferta de uma base científica e multidisciplinar consistente, privilegiando disciplinas puramente tecnológicas. Os cursos das áreas biológicas e da saúde tradicionalmente procuram evitar as disciplinas das Ciências Exatas, assim como incorporam uma abordagem fragmentada dos fenômenos biológicos. O custo dessa simplificação curricular em andamento no Brasil é uma formação profissional embasada essencialmente em manuais técnicos e com uma fundamentação científica frágil.

O Curso de Biotecnologia da UFSJ oferecerá uma formação sistêmica ao aluno, o qual será capaz de estabelecer uma fusão entre Ciências Exatas e Ciências da Vida na proposição de soluções biotecnológicas. O fundamento primordial é que o biotecnólogo seja formado sobre uma base científica sólida e multidisciplinar. Com base científica e metodológica consistente, forma-se o tecnólogo qualificado e habilitado para propor e desenvolver novas tecnologias, melhor que somente repetir protocolos prontos de manuais técnicos.

6. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DO BIOTECNÓLOGO

Em sintonia com os princípios e fundamentos filosóficos estabelecidos neste PPC, o Curso de Biotecnologia da UFSJ dotará o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais:

- I - integrar e aplicar conhecimentos científicos para a inovação biotecnológica;
- II - lidar com a multi e a interdisciplinaridade científica e técnica da Biotecnologia;
- III - Analisar criticamente modelos empregados no estudo e na prática da Biotecnologia;
- IV - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- V - analisar sistemas, produtos e processos biológicos;
- VI - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços;
- VII - identificar, formular e resolver problemas de Biotecnologia;
- VIII – desenvolver, utilizar e adaptar ferramentas e técnicas;
- IX - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- X - atuar em equipes multidisciplinares, com respeito e aceitação da pluralidade;
- XI - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- XII - avaliar o impacto das suas atividades profissionais no contexto da sustentabilidade social, econômica e ambiental;
- XIII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de Biotecnologia;
- XIV - assumir uma postura de permanente busca de atualização profissional;
- XV - atuar com espírito empreendedor, seja no ambiente de trabalho ou na criação de novos negócios e empresas;
- XVI - pensar e agir de forma holística na solução dos problemas da Biotecnologia;
- XVII - exercer liderança, iniciativa e pro-atividade.

7. PERFIL DO EGRESSO

O Biotecnólogo formado pela UFSJ possui uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, assentada sobre uma sólida base científica multidisciplinar. Está capacitado para gerar novos conhecimentos científicos, bem como para absorver e desenvolver novas tecnologias de base biológica. Possui criatividade na identificação e na resolução de problemas técnicos, considerando-os no seu contexto político, econômico, social, cultural e ambiental. Possui postura ética e humanista no atendimento às demandas da humanidade e compromisso com a melhoria na qualidade do meio ambiente. Este profissional possui perfil para realizar:

- I - supervisão, coordenação e orientação;
- II - estudo, planejamento e projeto;
- III- estudo de viabilidade técnico-econômica;
- IV - assistência, assessoria e consultoria;
- V – direção, execução e condução;
- VI - desempenho de cargo e função técnica;
- VII - ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação;
- VIII - elaboração de orçamento;
- IX - padronização, mensuração e controle de qualidade;
- X- produção técnica e especializada;

Considerando a dimensão e a complexidade das demandas crescentes nos campos da medicina, da produção sustentável de alimentos e energia e das questões ambientais regionais e globais, são muitas as opções de especialização e de atuação do Biotecnólogo. As aptidões do egresso acima relacionadas são exercidas especialmente nos seguintes campos críticos da atualidade, para os quais está devidamente preparado para o desenvolvimento e inovação tecnológica em:

- Modelagem matemática de sistemas biológicos
- Informática em sistemas biológicos
- Biotecnologias para a produção de medicamentos e produtos médicos
- Biotecnologias ecologicamente embasadas para a produção de alimentos, energia renovável, medicamentos e materiais de origem animal, vegetal e microbiana
- Gestão do meio ambiente, da biodiversidade e dos recursos naturais renováveis

- Biotecnologias para análise, manejo e conservação de recursos e ecossistemas naturais
- Biotecnologias mitigadoras de mudanças globais

8. OFERECIMENTO DO CURSO

A oferta do Curso e a titulação do profissional formado por esta IFE seguem as seguintes especificações:

Nível: Graduação

Modalidade: Educação Presencial

Grau Acadêmico: Bacharelado

Titulação: Bacharel em Biotecnologia

Regime curricular: progressão linear

Duração: mínima e padrão de 4 anos e máxima de 6 anos

Horário do curso: integral (manhã e tarde)

Carga horária: 2.643 horas-relógio (60 min) ou 2856 horas-aula (55 min)

Equivalência hora-aula: 55 min/aula

Periodicidade: semestral, com 18 semanas letivas

Entrada: anual, pelos sistemas seletivos institucionais

Número de vagas: 40 anuais, com entrada única

9. ORGANIZAÇÃO DA MATRIZ CURRICULAR

O currículo do Curso de Biotecnologia da UFSJ está organizado de modo a:

I – Demonstrar como o conjunto das atividades previstas garante o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas.

II – Enfatizar a necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

III – Incluir trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) constitui-se em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

IV – Incluir atividades complementares diversas, importantes para consolidar a formação científica, tecnológica, humanística, socio-ambiental e empreendedora do biotecnólogo.

V - Possuir acompanhamento e avaliação permanentes, a fim de permitir os ajustes que se fizerem necessários ao seu aperfeiçoamento.

De acordo com a *normatização da carga horária e dos procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial*, definidos pela **Resolução CNE/CES/002 de 18/07/2007**, o currículo do Curso de Biotecnologia:

I – Tem suas atividades ofertadas na modalidade presencial.

II – Tem suas atividades ofertadas sob regime seriado semestral com, no mínimo, 200 (duzentos) dias de trabalho acadêmico efetivo por ano.

III - Possui carga horária total superior a 2.400 h.

IV - Possui a soma das cargas horárias das atividades complementares inferior a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso.

V - Possui tempo regular para integralização de 4 (quatro) anos.

De acordo com a **Resolução CONEP/UFSJ/027 de 11/09/2013**, a carga horária total para integralização do Curso de Biotecnologia

I – não excede a 288 h do valor mínimo de 2400 h definidas pela Resolução CNE/CES/002 de 18/07/2007, ou seja, a carga horária total é igual a 2.643h.

Em atendimento às *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*, definidas pela **Resolução CNE/CES/001 de 17/07/2004**, o currículo do Curso de Biotecnologia:

II – Inclui, no conteúdo de uma disciplina denominada “Biossegurança, Bioética e Cidadania”, a Educação das Relações Étnico-Raciais, bem como o tratamento de questões e temáticas que dizem respeito aos afrodescendentes.

Atendendo às *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental*, definidas pela **Resolução CNE/CES/002 de 15/07/2012**, o currículo do Curso de Biotecnologia:

I – Enfatiza o compromisso do biotecnólogo com a sustentabilidade ecológica e com a superação dos desafios ambientais em escalas global, regional e local.

II - Inclui a Educação Ambiental, de maneira integrada e interdisciplinar, no conteúdo de diversas disciplinas e de outras atividades acadêmicas.

III - Inclui a Educação Ambiental também em componentes curriculares específicos para essa finalidade, especialmente nas disciplinas denominadas “Interação Homem e Meio Ambiente” e “Conservação e Manejo de Recursos Naturais e da Biodiversidade”, haja visto que o Curso insere-se em área de conhecimento e de atividade profissional voltadas para os aspectos científicos, tecnológicos e metodológicos das questões ambientais.

Atendendo à *regulamentação da duração da hora-aula nos Cursos de Graduação e do horário institucional da UFSJ*, definida pela **Resolução CONEP/UFSJ/022 de 31/07/2013** e complementada pela **Resolução CONEP/UFSJ/023 de 31/07/2013**, o currículo do Curso de Biotecnologia está organizado de modo a:

I – Oferecer suas unidades curriculares em módulos de hora-aula de 55 minutos cada.

II – Possuir funcionamento em tempo integral, podendo ter suas aulas e outras atividades programadas em qualquer dos horários regulamentados na UFSJ para os turnos da manhã, tarde ou noite.

Cumprindo o **Decreto da Presidência da República 5.626 de 22/12/2005**, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, o currículo do Curso de Biotecnologia:

I – Disponibiliza a disciplina de Libras na condição optativa aos seus alunos, conforme condições de oferta regulamentadas para todos os cursos de graduação da UFSJ.

Além dos requisitos legais acima relacionados, o currículo do Curso está organizado visando a excelência no ensino e na aprendizagem do aluno. As atividades do Curso são planejadas e oferecidas de modo a:

I - Propiciar uma sólida formação científica e tecnológica, que capacitará o profissional formado a absorver e desenvolver novas tecnologias, bem como adaptar tecnologias existentes.

II - Estabelecer mecanismos de ligação entre a graduação, a pós-graduação e a pesquisa.

III - Estabelecer mecanismos de ligação dos alunos com as demandas e a evolução do mercado de trabalho do biotecnólogo.

IV - Estimular a atuação crítica e criativa do aluno na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística em atendimento às demandas da sociedade.

- V - Criar mecanismos para evitar a evasão do curso e a reprovação nas unidades curriculares, sem prejuízo à qualidade da formação do aluno.
- VI - Desenvolver a visão sistêmica dos processos biológicos.
- VII – Propiciar afinidade e coerência das unidades curriculares com a construção do perfil profissional, competências e habilidades esperadas para o egresso.
- VIII - Estabelecer conexões laterais e verticais entre as diferentes unidades curriculares nas diferentes áreas de conhecimento.
- IX – Propiciar flexibilidade, permitindo a autonomia do aluno na construção da sua formação de biotecnólogo, especialmente por meio da oferta de uma grande variedade de unidades curriculares optativas para construção de especialidades.
- X – Possibilitar, desde o primeiro semestre do curso, unidades curriculares com conteúdos específicos da formação do biotecnólogo, de modo a garantir o interesse do aluno pelo curso, dentro do limite permitido pelas disciplinas de formação básica.
- XI - Estabelecer unidades curriculares com carga horária individualizada em múltiplos de 18 horas.
- XII - Limitar e distribuir a carga horária por semestre letivo, permitindo que o aluno defina o número adequado de unidades curriculares a se inscrever em cada período.
- XIII - Propiciar uma carga horária compatível com um curso distribuído em oito semestres, oferecido em tempo integral.

10. ESTRUTURA DA MATRIZ CURRICULAR

Cumprindo o planejamento organizacional definido no item na terior, o currículo do Curso de Biotecnologia da UFSJ estrutura-se em 08 períodos semestrais, cujas unidades curriculares estão distribuídas em disciplinas obrigatórias, disciplinas optativas, disciplinas eletivas, trabalho de conclusão de curso (TCC) e atividades complementares, totalizando 2.643 horas-relógio ou 2.856 horas-aula.

As **disciplinas obrigatórias** (Tabela 1) possibilitam uma formação básica e generalista comum a todos os alunos do curso. Os conteúdos de Educação para as Relações Étnico-Raciais e de Educação Ambiental foram incorporados ao elenco desta categoria. A carga horária do elenco obrigatório básico soma 2013h (2196 ha) ou 76% da carga horária do curso.

Tabela 1. Disciplinas **obrigatórias** oferecidas pelo Curso de Biotecnologia, com respectivos: período de oferecimento (PE), unidade acadêmica responsável (UAC), carga horária em número de horas-aula de 55 min (HA) e horas regulares de 60 min (H), caráter teórico, prático ou ambos (CR) e pré-requisitos.

DISCIPLINA	PE	UAC	HA	H	CR	PRÉ-REQUISITOS
1. Álgebra Linear	01	DEPEB	72	66	T	****
2. Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas	01	DEPEB	72	66	TP	****
3. Estrutura e Propriedades da Matéria	01	DCNAT	72	66	TP	****
4. Introdução à Engenharia Celular	01	DEPEB	72	66	TP	****
5. Introdução à Biotecnologia	01	DEPEB	54	49,5	T	****
6. Modelagem Matemática I	02	DEPEB	72	66	T	****
7. Programação de Computadores	02	DEPEB	72	66	TP	****
8. Química Orgânica Aplicada à Biotecnologia	02	DCNAT	72	66	TP	****
9. Estrutura e Função de Biomoléculas	02	DEPEB	72	66	TP	****
10. Biossegurança, Bioética e Cidadania	02	DEPEB	54	49,5	T	****
11. Modelagem Matemática II	03	DEPEB	72	66	T	Álgebra Linear Modelagem Matemática I
12. Física para Biotecnologia	03	DEPEB	72	66	TP	Álgebra Linear Modelagem Matemática I
13. Bioestatística e Delineamento Experimental	03	DEPEB	72	66	T	****
14. Morfo-fisiologia Vegetal	03	DEPEB	72	66	TP	****
15. Interação Homem e Meio Ambiente	03	DEPEB	54	49,5	T	****
16. Fundamentos de Engenharia Genética	04	DEPEB	72	66	TP	Estrutura e Função de Biomoléculas
17. Biofísica	04	DEPEB	72	66	TP	Modelagem Matemática II Física para Biotecnologia
18. Conservação e Manejo de Recursos Naturais e da Biodiversidade	04	DEPEB	72	66	T	Estrutura e Funcionamento dos Ecossistemas
19. Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos	04	DEPEB	72	66	TP	Estrutura e Função de Biomoléculas
20. Comunicação Científica Oral e Escrita	04	DEPEB	54	49,5	TP	****
21. Técnicas de Biologia Molecular	05	DEPEB	72	66	TP	Fundamentos de Engenharia Genética

22. Princípios de Farmacologia	05	DEPEB	72	66	T	Estrutura e Função de Biomoléculas
23. Análise de Compostos Naturais	05	DCNAT	72	66	TP	Estrutura e Prop da Matéria Química Orgânica Aplicada a Biotecnologia
24. Biotecnologia Animal	05	DEPEB	72	66	TP	Fundamentos da Eng. Genética Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos
25. Instrumentação para Pesquisas Científica e Biotecnológica	05	DEPEB	54	49,5	TP	Delineamento e Análise de Experimentos
26. Bioinformática	06	DEPEB	72	66	TP	Programação de Computadores Fundamentos de Engenharia Genética
27. Bioquímica e Fisiologia de Microorganismos	06	DEPEB	72	66	TP	Estrutura e Função de Biomoléculas
28. Biotecnologia de Compostos Naturais	06	DCNAT	72	66	TP	Análise de Compostos Naturais
29. Ciência e Tecnologia de Biomateriais	07	DEPEB	54	49,5	TP	Física para Biotecnologia
30. Biotecnologia de Microrganismos	07	DEPEB	72	66	TP	Bioquímica e Fisiologia de Microrganismos Fundamentos de Engenharia Genética
31. Biotecnologia Vegetal	07	DEPEB	72	66	TP	Morfo-fisiologia Vegetal Fundamentos de Engenharia Genética
32. Nanobiotecnologia	08	DEPEB	72	66	TP	Química Orgânica Aplicada à Biotecnologia
Carga horária do núcleo básico obrigatório			2196	2013		

As **disciplinas optativas** (Tabela 2) complementam a formação do biotecnólogo. No entanto, devido ao seu caráter optativo, possibilitam ao aluno flexibilização, autonomia e diversificação na sua formação, de acordo com suas aptidões, interesses e vocação. O aluno escolhe dentro de um variado elenco de disciplinas disponibilizado. A disciplina “Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)” constará permanentemente como unidade optativa, oferecida para todos os cursos da UFSJ. O Colegiado de Curso possui autonomia para modificar, extinguir ou criar disciplinas optativas. A qualquer tempo, o elenco de disciplinas optativas, relacionado no presente PPC, poderá ser alterado ou acrescido de novas unidades pelo Colegiado. O aluno integralizará um mínimo de 264 h (288 ha) de disciplinas optativas, ou seja, 10% da carga total do curso.

Tabela 2. Disciplinas **optativas**, oferecidas pelo Curso de Biotecnologia, com respectivas unidade acadêmica responsável (UAC); carga horária em número de horas-aula de 55 min (HA) e horas regulares de 60 min (H); caráter [CR] teórico, prático ou ambos (T, P ou TP) e pré-requisitos.

DISCIPLINA	UAC	HA	H	CR	PRÉ-REQUISITO
Agroecologia	DEPEB	72	66	TP	Estrutura e Func. de Ecossistemas
Cultura de Células e Tecidos Vegetais	DEPEB	72	66	TP	Biotecnologia Vegetal
Ecofisiologia Vegetal	DEPEB	72	66	TP	Morfo-fisiologia Vegetal
Eletrofisiologia	DEPEB	72	66	TP	Estrutura e Função nos Sist. Orgânicos Biofísica
Engenharia Genética de Microrganismos	DEPEB	72	66	TP	Biotecnologia de Microrganismos
Engenharia Genética de Plantas	DEPEB	72	66	TP	Biotecnologia Vegetal
Entomologia Geral e Ecológica	DEPEB	72	66	TP	Estrutura e Func. de Ecossistemas
Expressão e Purificação de Proteínas Recombinantes	DEPEB	72	66	TP	Técnicas em Biologia Molecular
Fenômenos de Transporte em Biosistemas	DEPEB	72	66	T	Física para Biotecnologia; Modelagem Matemática II
Melhoramento Genético Animal	DEPEB	72	66	TP	Delin. e Análise de Experimentos Biotecnologia Animal
Métodos de Histologia	DEPEB	72	66	TP	Neuroanatomia Funcional
Métodos Numéricos	DEPEB	72	66	T	Modelagem Matemática I Programação de Computadores
Modelagem Matemática de Sistemas Neurais	DEPEB	72	66	T	Métodos Numéricos Biofísica
Neuroanatomia Funcional	DEPEB	72	66	TP	Estrutura e Função nos Sist. Orgânicos
Neurofisiologia	DEPEB	72	66	TP	Neuroanatomia Funcional
Neuroquímica	DEPEB	72	66	T	Princípios de Farmacologia
Processamento de Imagens Biológicas	DEPEB	72	66	TP	Métodos Numéricos
Processamento de Sinais Biológicos	DEPEB	72	66	TP	Métodos Numéricos
Propriedade Intelectual, Empreendedorismo e Inovação em Biotecnologia	DEPEB	72	66	TP	Não há
Sistemas Agropecuários Sustentáveis	DEPEB	72	66	TP	Estrutura e Func. de Ecossistemas
Teoria e Descrição de Circuitos	DEPEB	72	66	TP	Biofísica
Tópicos Avançados em Bioestatística e Melhoramento Genético Animal	DEPB	72	66	TP	Bioestatística e Delineamento Experimental, Melhoramento Genético Animal

Obs. O aluno deverá cursar, pelo menos, **264 h (ou 288 ha)** de disciplinas livremente escolhidas no elenco disponível para completar sua formação.

As **disciplinas eletivas** são de caráter ainda mais autônomo que as disciplinas optativas, pois é permitido ao aluno cursá-las em qualquer outro curso de graduação da UFSJ ou ainda aproveitar disciplinas cursadas em outra Instituição de Ensino Superior. O Aluno pode ainda cursá-las dentro do elenco de disciplinas optativas disponibilizado pelo próprio Curso de Biotecnologia. O aluno deve aconselhar-se com o Núcleo Docente Estruturante ou com seu professor orientador de Trabalho de Conclusão de Curso na escolha das disciplinas eletivas a cursar. O aluno deve integralizar um mínimo de 66 h (72 ha) de eletivas, ou 2,5% da carga total do Curso.

As **atividades complementares** extra-classe (Tabela 3) são disponibilizadas ao aluno no âmbito do Curso e da UFSJ. O aluno também é incentivado a realizar atividades extra-curriculares fora do âmbito da Universidade. O objetivo dessas atividades é complementar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, privilegiando a construção dos valores sociais, humanos, culturais, ambientais e profissionais do biotecnólogo. O aluno deve comprovar a realização de, pelo menos, 150 h (5,7%), que podem ser cumpridas ao longo de todos os períodos do curso. As normas que regem as Atividades Complementares são apresentadas no item 13.

O **trabalho de conclusão de curso** (TCC) está disponível ao aluno do sexto ao oitavo períodos letivos, somando 150 h (5,7%) em três unidades curriculares semestrais e sequenciais, denominadas Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC-I) – 30 h, Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC-II) – 60 h e Trabalho de Conclusão de Curso III (TCC-III) – 60 h. Os objetivos e as normas que regem o TCC são descritas no item 14.

11. FLUXOGRAMA CURRICULAR

O fluxograma indica a periodização semestral da grade curricular e a distribuição e organização temporal na oferta das atividades curriculares ao longo dos quatro anos de duração regular do Curso.

FLUXOGRAMA CURRICULAR DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA



1º PER	2º PER	3º PER	4º PER	5º PER	6º PER	7º PER	8º PER
Álgebra Linear (72h)	Modelagem Matemática I (72h)	Modelagem Matemática II (72h)	Fundamentos de Engenharia Genética (72h)	Técnicas de Biologia Molecular (72h)	Bioinformática (72h)	Ciência e Tecnologia de Biomateriais (54h)	Nanobiotecnologia (72h)
Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas (72h)	Programação de Computadores (72h)	Física para Biotecnologia (72h)	Biofísica (72h)	Princípios de Farmacologia (72h)	Bioquímica e Fisiologia de Microrganismos (72h)	Biotecnologia de Microrganismos (72h)	ELETIVA (72h)
Estrutura e Propriedades da Matéria (72h)	Química Orgânica Aplicada a Biotecnologia (72h)	Bioestatística e Delineamento Experimental (72h)	Conserv. e Manejo de Rec. Nat. e da Biodiversidade (72h)	Análise de Compostos Naturais (72h)	Biotecnologia de Compostos Naturais (72h)	Biotecnologia Vegetal (72h)	OPTATIVA (72h)
Introdução à Engenharia Celular (72h)	Estrutura e Função de Biomoléculas (72h)	Morfo-fisiologia Vegetal (72h)	Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos (72h)	Biotecnologia Animal (72h)	OPTATIVA (72h)	OPTATIVA (72h)	OPTATIVA (72h)
Introdução a Biotecnologia (54h)	Biossegurança, Bioética e Cidadania (54h)	Interação Homem e Meio Ambiente (54h)	Comunicação Científica Oral e Escrita (54h)	Instrumentação para Pesquisas Científica e Biotecnológica (54h)	288ha	270ha	288ha
342ha	342ha	342ha	342ha	342ha	TCC I (30h)	TCC II (60h)	TCC III (60h)

ATIVIDADES ESPECIAIS COMPLEMENTARES AO LONGO DO CURSO

monitoria, iniciação científica, trabalho em congresso, publicação, atividade extensionista, estágio voluntário, minicurso, palestra, curso de línguas e outras (mínimo de 150h)

[2013h (2196ha) obrigatórias + 264h (288ha) optativa + 66h (72ha) eletiva = **2343h**] + [150h TCC + 150h atividades complementares = **300h**] TOTAL **2.643h**

12. EMENTÁRIO

12.1. Disciplinas obrigatórias

		UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT	
CURSO: Biotecnologia			
Grau Acadêmico: Bacharelado		Turno: Integral	Currículo: 2016
Unidade Curricular: Álgebra Linear			
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB		Período: 01
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha			Código:
Teórica: 66 ha	Prática: 00h		
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há	
Ementa: Exemplos de sistemas biológicos (reações enzimáticas; circuitos neuronais) e suas formulações em sistemas de equações lineares; Representação matricial de sistemas biológicos; Soluções dos sistemas matriciais por métodos de substituição ou combinação linear de equações e identificação das operações com os coeficientes nas soluções. Definição das operações matriciais; Identificação de sistemas biológicos lineares e suas representações matriciais; Identificação de vetores-soluções e a correspondente propriedade a-dimensional da definição de vetor; Motivações em sistemas biológicos para definição de operações vetoriais; Homotetia e produto de um vetor por um escalar e suas implicações em processamento de imagens; Produtos escalar e vetorial; Representação vetorial de uma imagem e operações sobre a imagem; Espaços vetoriais (definição de: espaços vetoriais, subespaços vetoriais, dependência e independência linear e exemplos em sistemas biológicos); Transformações lineares (exemplos de transformações lineares em imagens médicas ou sistemas biológicos distribuídos); Imagem e núcleo de uma transformação; Transformações lineares inversíveis (exemplos em sistemas biológicos e em processamento de imagens); Produto interno (definição, generalidades); Funcionais lineares (injeção e sobrejeção); Transformações isomórficas; Tipos especiais de transformações (autovalores e autovetores); Método de diagonalização e as transformações normais; Aplicações a processamento de imagens e a sistemas biológicos.			
Objetivos: Iniciar o aluno no domínio dos sistemas lineares, permitindo que entenda os fundamentos das operações vetoriais e matriciais e seu emprego na representação de transformações lineares. As aplicações e relações com sistemas biológicos deverão permitir que seja capaz de representar matematicamente um problema biológico, quando abordado em regiões de comportamento linear.			
Bibliografia Básica: Boldrini L et al.(1986) Álgebra Linear. 3ª ed. Harbra, São Paulo, 1986. Lipschutz S. Álgebra Linear, Mc Graw-Hill,1973. Sauro HM. Introduction to linear algebra for systems biology. Ambrosius, 2013.			
Bibliografia Complementar: Cheney W, Kincaid DR. Linear algebra: theory and applications. 2nd. Ed. Jones and Bartlett Learning, 2012. Halmos PR. Linear Algebra Problem Book, Math.Assoc. of America, 1995. Lages LE. Álgebra Linear, IMPA, 1996. Murdoch DC. Álgebra Linear, LTC,1972 .			

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DCNAT	Período: 01
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Hierarquia organizacional dos biossistemas: de biomoléculas a biosfera. O meio ambiente físico e suas variações. Formação de ecossistemas. Conceito e estrutura trófica do ecossistema. Processos ecossistêmicos: produtividade, metabolismo, fluxo de energia, ciclagem biogeoquímica. Funcionamento de ecossistemas temperados e tropicais. Ação antrópica e recuperação de ecossistemas.

Objetivos: Fundamentação na teoria ecológica que rege a estrutura e os processos em ecossistemas. Desenvolvimento do raciocínio em ecologia. Estímulo aos estudos de análise estrutural e processual de ecossistemas. Ao longo do curso, o aluno adquirirá competência para: 1) caracterizar um sistema ecológico, seus componentes bióticos e abióticos, 2) compreender a função dos organismos nos ecossistemas, 3) conceituar nicho e habitat de um organismo, 4) compreender os processos mais importantes que regem os ecossistemas aquáticos e terrestres, e diferenciar os mesmos em ecossistemas tropicais e temperados, 5) reconhecer e comparar padrões de fluxo de nutrientes e de energia em diferentes ecossistemas.

Bibliografia Básica:

Begon M, Townsed C R, Harper J L. Ecology: from individuals to ecosystems. 4th. ed. Wiley-Blackwell, 2006.
Odum EP, Barrett, GW. Fundamentos de ecologia. Cengage Learning, SP. 2011.
Ricklefs RE. A economia da natureza. (6a ed.). Guanabara, RJ. 2010

Bibliografia Complementar:

Begon M, Mortimer M, Thomson DJ. Population ecology: a unified study of animals and plants. 3rd. ed., Wiley-Blackwell, Oxford. 1996.
Dodson SI. et al. Ecology. Oxford University Press, New York. 1998.
Loreau M, Naeem S, Inchausti P. Biodiversity and ecosystem functioning. Oxford University Press, 2003.
Rockwood L. Introduction to population ecology. Wiley-Blackwell, Malden. 2006.
Artigos científicos a serem indicados dentro de cada tópico.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Estrutura e Propriedades da Matéria		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DCNAT	Período: 01
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Átomos e moléculas. Moléculas, mols e equações químicas. Estequiometria. Gases. Tabela periódica e estrutura atômica. Ligação química e estrutura molecular. Moléculas e materiais. Energia e termodinâmica. Cinética química. Equilíbrio químico. Eletroquímica.
Objetivos: Fornecer informações consistentes sobre os princípios de estrutura e de ligação, as quais servirão de base para estudos posteriores da ciência dos materiais. Mostrar a conexão entre o comportamento molecular e as propriedades físicas observáveis. Mostrar as conexões entre a química e outras matérias estudadas no Curso de Biotecnologia. Mostrar as conexões entre a química e o desenvolvimento de tecnologias de base biológica.
Bibliografia Básica: Brown LS, Holme TA. Química geral aplicada à engenharia. Cengage Learning, 2009. Pawlicka A, Fresqui MC, Trsic M. Curso de química para engenharia. Vol.2 Materiais. Manole, 2013. Trsic M, Fresqui MC. Curso de química para engenharia. Vol.1 Energia. Manole, 2012.
Bibliografia Complementar: Atkins P, Loretta J. Princípios de química, questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5ª ed. Bookman, 2011. Sackheim GI, Lehman DD. Química e bioquímica para ciências biomédicas. Manole, São Paulo, 2001. Usberco J, Salvador E. Química geral. 12. ed. Saraiva, São Paulo, 2006.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Introdução à Engenharia Celular		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 01
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 62 ha	Prática: 10 ha	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Organização celular. Membranas. Compartimentos e transporte intracelulares. Matriz extracelular e interações celulares. Citoesqueleto e mobilidade celular. Vias de sinalização celular. Degradação de componentes celulares. Apoptose. Ciclo celular. Características e crescimento de células em cultura. Linhagens celulares. Sistemas de cultura para células animais. Células estaminais.

Objetivos: Introduzir o aluno nos fundamentos estruturais e funcionais das células. Apresentar de forma teórico-prática os princípios da engenharia celular e suas principais tecnologias.

Bibliografia Básica:

De Roberts EMF, Hib J, Ponzio R. Biologia celular e molecular. 14 ed, Guanabara, Rio de Janeiro, 2003.
Freshney RI. Culture of animal cells: a manual of basic techniques. Wiley, 1994.
Lanza R, Langer R, Vacanti JP. Principles of tissue engineering. San Diego, Academic Press, 2007.

Bibliografia Complementar:

Junqueira LCU, Carneiro J. Biologia celular e molecular. 8 ed, Guanabara, Rio de Janeiro, 2005.
Lanza R, Gearhat J. et al. Stem Cell. Elsevier, 2004.
Palsson B, Hubbell JA, Plonsey, R, Bronzino JD. Tissue engineering - principles and applications in engineering. New York, CRC, 2003.
Zandstra PW, Nagy A. Stem cell bioengineering. Ann. Rev. Biomed. Eng. 3: 275-305, 2001.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Introdução a Biotecnologia		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 01
Carga Horária Total: 49,5 h ou 54 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática:	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Apresentação da estrutura curricular do curso. Informações úteis sobre a estrutura e organização administrativa e acadêmica do curso e da UFSJ. Definição e histórico da Biotecnologia. A formação sistêmica e interdisciplinar do Biotecnólogo. Perspectivas e desafios globais da Biotecnologia. Inserção do Biotecnólogo na economia e no mercado de trabalho. Competências, habilidades e perfil profissional do Biotecnólogo. Possibilidades de atuação profissional do Biotecnólogo, relatadas por palestrantes convidados.

Objetivos: Fornecer, ao aluno ingressante, informações gerais sobre o curso e a carreira profissional do biotecnólogo, de modo a orientá-lo no início da construção da sua formação acadêmica, facilitar a sua inserção na comunidade acadêmica e estimular seu interesse pelo curso e pela carreira.

Bibliografia Básica:

Projeto Pedagógico do Curso de Biotecnologia
Sites especializados da internet
Artigos de periódicos científicos e de revistas de divulgação científica e tecnológica

Bibliografia Complementar:

Não se aplica

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Modelagem Matemática I		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 02
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Funções Reais de uma variável real, Algébricas e Transcendentes. Limite de funções de uma variável. Derivadas e regras de derivação. Integrais indefinidas e métodos de Integração. Integrais impróprias. Funções de várias variáveis. Limite e continuidade de funções de várias variáveis. Derivadas parciais, funções diferenciáveis e derivadas direcionais. Máximos e mínimos de funções de várias variáveis. Aplicações de funções, limites, derivadas e integrais em Biotecnologia.

Objetivos: Iniciar o aluno no domínio da modelagem a partir dos conceitos do cálculo integro-diferencial de uma ou mais variável, permitindo que assimile as aplicações e relações com sistemas biológicos e que seja capaz de representar matematicamente um problema biológico envolvendo uma ou mais variáveis, quando abordado em regiões de comportamento linear. Capacitar o aluno para o uso do cálculo vetorial para a representação e solução de problemas em Biotecnologia.

Bibliografia Básica:

Leithold L. O cálculo com geometria analítica (1 e 2 vols.). Harbra, 1994.
 Piskunov N. Cálculo diferencial e integral (1 e 2 vols.), 6ª ed. MIR, 1983.
 Simmons GF. Cálculo com geometria analítica (1 e 2 vols.). McGraw-Hill, 1987.

Bibliografia Complementar:

Murray JD. Mathematical biology, 3ª ed. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2001.
 Pinto D, Morgado MCF. Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis. Editora UFRJ, 1999
 Guidorizzi H. Um curso de cálculo (4 vols.). LTC, 2001.

CURSO: Biotecnologia

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Integral

Currículo: 2016

Unidade Curricular: Programação de Computadores

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEPEB

Período: 02

Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha

Teórica: 52 ha

Prática: 20 ha

Código:
Pré-requisito: Não há

Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução ao conceito de algoritmo e programação estruturados: conceito de algoritmo e as estruturas básicas de controle, conceito de programas e compilador, conceito de algoritmos estruturados. Português: declaração de variáveis, expressões aritméticas, expressões lógicas, expressões literais, comando de atribuição, comandos de entrada e saída, estrutura seqüencial, estrutura condicional, estruturas de repetição. Estruturas de dados: variáveis compostas homogêneas, variáveis compostas heterogêneas, procedimentos. Programação MatLab: introdução ao Matlab, expressões lógicas e expressões relacionais, estruturas condicionais simples e compostos, estruturas de repetição, funções.

Objetivos: Capacitar o aluno para a programação estruturada de computadores, visando aplicações em biosistemas. Problemas em biosistemas são usados para introduzir o conceito de algoritmo e as estruturas básicas de controle (sequencial, condicional e repetição). O método de desenvolvimento de algoritmos estruturados é abordado descrevendo as principais características dos algoritmos, regras para construção de algoritmos, a técnica de refinamentos sucessivos e as diferentes formas de representação de um algoritmo. O Português é a principal representação de algoritmos apresentada no curso. Utilizando essa representação, são trabalhadas as formas de representação das variáveis de um problema em Biosistemas num algoritmo, a expressão (lógica, literal e aritmética) que deve ser utilizada para cada tipo de variável, a atribuição de valores a uma variável, a utilização das estruturas de controle no processamento dos dados e a leitura e gravação de informações em arquivos. O método de modularização é apresentado como forma de simplificação de algoritmos e para a construção de ferramentas que são comuns a diferentes problemas em Biosistemas. Como motivação e forma de consolidação dos conceitos, durante o curso, os algoritmos construídos são implementados em uma linguagem de programação.

Bibliografia Básica:

Guimarães A M, Lages NAC. Algoritmos e estruturas de dados. LTC, Rio de Janeiro, 1994.
 Farrer H et al. Programação estruturada de computadores: algoritmos estruturados, 2a ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 1989.
 Hanselman D, Littlefield B. MATLAB Versão do estudante – Guia do usuário. Makron Books, São Paulo, 1999.

Bibliografia Complementar:

Arakaki R et al. Fundamentos de programação C: técnicas e aplicações. 2 ed. LTC, Rio de Janeiro, 1990.
 Scheid F. Computadores e programação. McGraw-Hill, São Paulo, 1984.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Química Orgânica Aplicada à Biotecnologia		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DCNAT	Período: 02
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Estrutura e Propriedades da Matéria		Co-requisito: Não há

Ementa: Aspectos estruturais e eletrônicos das moléculas orgânicas, incluindo intermediários de reações. Correlação entre estrutura e propriedades químicas e físicas de substâncias orgânicas representativas. Principais mecanismos de reações orgânicas. Fontes naturais de obtenção dos compostos orgânicos. Principais aplicações biotecnológicas das reações orgânicas.

Objetivos: Apresentar aspectos teóricos e práticos relativos a reações e processos envolvendo compostos orgânicos e suas aplicações biotecnológicas.

Bibliografia Básica:

Solomons, T. W. G.; Fryhle, C. B. Química Orgânica. 9a Edição, vols. 1 e 2, L.T.C., 2009.
Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E. Química Orgânica: Estrutura e Função. 4a Edição, Bookman, 2004.

Bibliografia Complementar:

Atkins, P.; Jones, L. Princípios de Química, questionando a vida moderna e meio ambiente. 3a ed, Bookman, 2006.
Barbosa, L. C. A. Introdução à Química Orgânica. 2a ed, Pearson, 2011.
Brown, T. L.; Lemay, H. E. Jr.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R.; Química: A Ciência Central. 9a ed, Prentice Hall, 2007.
Bruice, P. Y. Química Orgânica. 4a ed, vols. 1 e 2, Pearson Prentice Hall, 2009.
Carey, F. A. Química Orgânica. 7a ed, vols. 1 e 2, Mc Graw Hill - Bookmann, 2011.
McMurry, J. Química Orgânica. 7a ed, Combo, Cengage Learning, 2011.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Estrutura e Função de Biomoléculas		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 02
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Carboidratos. Lipídios. Ácidos nucleicos. Aminoácidos e proteínas. Enzimas. Vitaminas e coenzimas. Cinética enzimática. Catálise enzimática. Catabolismo de carboidratos. Catabolismo de lipídios. Utilização do Acetil-CoA. Sistema de transporte de elétrons e fosforilação oxidativa. Catabolismo de compostos nitrogenados. Biossíntese de carboidratos. Biossíntese de lipídeos. Biossíntese de ácidos nucleicos e proteínas.

Objetivos: Ao final do curso, o aluno deverá estar apto a identificar os principais componentes moleculares sintetizados pelo próprio organismo ou ingeridos como alimentos, estabelecer uma correlação entre suas estruturas e suas funções biológicas, interpretar as principais vias metabólicas de síntese e degradação destes compostos e a regulação dos mesmos.

Bibliografia Básica:

Torres BB, Marzzocco A. Bioquímica básica (3ª.ed). Guanabara, Rio de Janeiro. 2007.
 Stryer L, Berg JM, Tymoczko JL. Bioquímica (6a. ed.) Guanabara, Rio de Janeiro. 2008.
 Lehninger AL, Cox MM, Nelson DL, Yarborough K. Princípios de bioquímica (4a ed). Sarvier, São Paulo, 2006.

Bibliografia Complementar:

Campbell MK. Bioquímica. 3. ed. Artmed, Porto Alegre, 2000.
 Champe PC. Bioquímica ilustrada. 3. ed. Artmed, Porto Alegre, 2006.
 Marzzocco A, Torres BB. Bioquímica básica. 3ª Ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 2007.
 Murray RK, Granner DKG, Mayes PA, Harper VW. Bioquímica. 9. ed. Atheneu, São Paulo, 2002.
 Murray RK. et al. Harper Bioquímica ilustrada. 27 ed. McGraw-Hill Rio de Janeiro, 2008.
 Voet D, Voet JG, Pratt CW. Fundamentos de bioquímica (2ª. ed.). Artemed, Porto Alegre. 2008.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
---	---

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Biossegurança, Bioética e Cidadania		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 02
Carga Horária Total: 49,5 h ou 54 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática:	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Indivíduo, sociedade e Estado. Construção da cidadania. Valor ético do trabalho e da profissão. Fundamentos filosóficos e conflitos atuais no campo da bioética. Normas e legislações internacionais na bioética. Normas e legislações brasileiras sobre ética envolvendo humanos, animais, biodiversidade e biotecnologia. O papel da Ciência nas relações étnico-raciais. Relações de diferentes povos e culturas com a natureza. Legislação brasileira sobre a igualdade racial. Biossegurança em laboratórios e manipulação de organismos patogênicos e/ou geneticamente modificados. Instalações para laboratórios. Geração, manuseio, transporte e descarte de lixo produzido em laboratórios.

Objetivos: Auxiliar o aluno na conscientização do seu futuro papel na sociedade como profissional da área biotecnológica. Contribuir para a compreensão dos fundamentos filosóficos da Bioética. Instrumentar o futuro profissional para a inserção moral e legal dos produtos e processos derivados da biotecnologia. Apresentar as normas de Biossegurança relacionadas ao campo da Biotecnologia

Bibliografia Básica:

Camargo M. Fundamentos de ética geral e profissional. Vozes, Petrópolis, 2001.
Pires CMP. Ética e cidadania. Porto Alegre: Dacasa/Palmarinca, 1999.
Junges JR. Bioética. São Leopoldo: Unisinos, 1999.
Sociedade Brasileira de Bioética – normas e legislações. Em <http://www.sbbioetica.org.br/normas-e-legislacoes>
Portal da Bioética – legislação. Em <http://www.portaldabioetica.com.br/legislacao.html>
Barker Kathy - Na Bancada . Manual de Iniciação Científica em Laboratorios de Pesquisas biomédicas.
Binsfeld, Pedro Canisio. Biossegurança em Biotecnologia. Ed. Interciencia. 2004. 367p.

Bibliografia Complementar:

Dip RHM, Penteado JC. A vida dos direitos humanos: bioética médica e jurídica. SA Fabris, Porto Alegre, 1999
Foley R. Apenas mais uma espécie única: padrões da ecologia evolutiva humana. EDUSP, São Paulo, 1993.
BRASIL. Lei nº 11.105/05, de 24 de Março de 2005. Política Nacional de Biossegurança.
Majerowicz, Joel . Boas Praticas em Biotérios Biossegurança .Ed. Interciencia 2008 175p.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
---	--

CURSO: BiotEcnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Modelagem Matemática II		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 03
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Álgebra Linear, Modelagem Matemática I		Co-requisito: Não há

Ementa: Integrais de funções de várias variáveis; Campos Vetoriais; Integrais de linha; Teorema de Green; Integrais de superfície; Teorema de Stokes e Gauss. Equações diferenciais ordinárias e métodos de solução. Transformada de Laplace. Propriedades gerais de equações diferenciais: existência, unicidade, prolongamento de soluções, dependência com relação às condições iniciais e parâmetros. Sistemas de Equações Diferenciais. Aplicações em Sistemas Biológicos.

Objetivos: Iniciar o aluno no domínio da modelagem a partir dos conceitos do cálculo integro-diferencial de várias variável, permitindo que assimile as aplicações e relações com sistemas biológicos e que seja capaz de representar matematicamente um problema biológico envolvendo várias variáveis, quando abordado em regiões de comportamento linear. Capacitar o aluno para o uso do cálculo vetorial e equações diferenciais para a representação e solução de problemas em biotecnologia.

Bibliografia Básica:

Boyce WE, DiPrima RC. Equações diferenciais elementares e problemas de contorno, 6 ed., LTC, 1999.
Guidorizzi H. Um curso de cálculo (4 vols.). LTC, 2001.
Leithold L. O cálculo com geometria analítica (2 vols.). Harbra, 1994.
Piskunov N. Cálculo diferencial e integral (2 vols.), 6ª ed. MIR, 1983.

Bibliografia Complementar:

Ávila G. Cálculo (3 vols.). LTC, 1994.
Butkov E. Física matemática, LTC, 1988.
Edwards JR, Penney DE. Equações diferenciais elementares com problemas de contorno, 3a ed. Prentice-Hall, 1995.
Figuereido DG., Análise de Fourier e equações diferenciais parciais, Projeto Euclides, IMPA-CNPq, 1977.
Kreyszig E. Matemática superior, vols. 1 e 2, LTC.
Murray JD. Mathematical biology, 3ª ed. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2001.
Pinto D, Morgado MCF. Cálculo diferencial e integral de funções de várias variáveis. Editora UFRJ, 1999
Spiegel MR. Transformadas de Laplace; resumo e teoria. McGraw-Hill, 1971.
Zill DG. Equações diferenciais, vol. 1 e 2, Ed. Makron, 2001.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Física para Biotecnologia		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 03
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Álgebra Linear , Modelagem Matemática I		Co-requisito: Não há

Ementa: Cinemática. Dinâmica: Leis de Newton, Trabalho, Energia. Leis de conservação: Momento linear, Momento angular. Momento de inércia. Centro de massa. Elasticidade dos corpos. Aplicações ao movimentos de partículas, sistemas de partículas e corpos rígidos. Descrição analítica do movimento, movimentos retilíneos e curvos de partículas, movimento de corpos rígidos. Introdução à vibração. Experimentos em laboratório. Dada a teoria básica de mecânica, os seguinte temas serão abordados: aplicações em sistema músculo-esquelético, nervos, medula espinhal, tecidos vascularizados, todos descritos até o nível celular.
Objetivos: Fornecer ao alunos os conceitos básicos de mecânica, incluindo a representação analítica e aplicações a sistemas biológicos.
Bibliografia Básica: Beer FR, Johnston Jr ER. Mecânica vetorial para engenheiros: Estática; Vol. I, 5a Ed. Makron/ McGraw-Hill, São Paulo. 1994. Shames IH. Mecânica para Engenharia; Vol. I, 4a Ed. Pearsonl, São Paulo. 2002. Tipler, Paul A. Física para cientistas e engenheiros: mecanica. 3 ed. Guanabara, Rio de Janeiro. 1994.
Bibliografia Complementar: Boresi AP, Schmidt RJ. Estática. Pioneira Thomson Learning, São Paulo. 2003. Knudson, D. Fundamentals of biomechanics. Springer Science. 2007. Hibbeler RC. Mecânica: Estática; Vol. I. Campus, Rio de Janeiro. 1996.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	---

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Bioestatística e Delineamento Experimental		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 03
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Estatística descritiva: contribuição da estatística à experimentação, classificação de variáveis, medidas de tendência central e de dispersão, coeficiente de variação, inferência estatística. Tamanho amostral. Distribuição normal e aplicações. Princípios básicos da experimentação. Principais delineamentos experimentais: ensaios com dados pareados, ensaios inteiramente casualizados, ensaios em blocos ao acaso, tratamentos em esquema fatorial, interação entre fatores, ensaios em quadrado latino, ensaios em parcelas subdivididas, ensaios especiais em experimentação animal. Associação entre variáveis: regressão linear simples, correlação. Análise de covariância. Testes de normalidade e homocedasticidade. Principais testes de comparação de médias. Transformação de variáveis.

Objetivos: Capacitar o discente a tratar estatisticamente dados referentes ao campo de atuação da Biotecnologia. Apresentar as conexões entre a bioestatística e outras disciplinas do Curso de Biotecnologia. Planejar e executar um ensaio experimental a partir dos objetivos iniciais propostos, considerando o eventual concurso de efeitos circunstanciais de meio e tempo, e das restrições da amostragem e da infra-estrutura. Mostrar as conexões entre o delineamento experimental e outras disciplinas do Curso de Biotecnologia. Mostrar as conexões entre delineamento experimental e o desenvolvimento de tecnologias de base biológica.

Bibliografia Básica:

Bussab WO. Estatística básica. Saraiva. 2008
Crespo AA. Estatística fácil. Saraiva. 2009
Pimentel Gomes F. Curso de estatística experimental. Atlas, São Paulo. 1985.

Bibliografia Complementar:

Sampaio IBM. Estatística aplicada à experimentação animal. FEPMVZ, Belo Horizonte. 1998.
Milone WO. Estatística básica. Thomson. 2009
Spiegel NR. Estatística. McGraw-Hill; Makron Books. 2009
Banzatto DA., Kronka SN. Experimentação agrícola. FUNEP, Jaboticabal. 1989.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Morfo-fisiologia Vegetal		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 03
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 60 ha	Prática: 12 ha	
Pré-requisito: Introdução à Engenharia Celular		Co-requisito: Não há

Ementa: Tecidos meristemáticos, sistema de revestimento, tecido fundamental, tecido de sustentação, tecidos vasculares, tecidos secretores. Relações hídricas e transporte de assimilados. Mecanismos fotossintéticos de plantas superiores. Metabolismo respiratório. Mecanismos e níveis de controle do desenvolvimento vegetal. Principais grupos hormonais envolvidos no crescimento e desenvolvimento de plantas. Propagação sexuada e assexuada de plantas. Fotomorfogênese. Estádios do biociclo vegetal. Fisiologia do estresse.

Objetivos: Tornar o discente capaz de: i) reconhecer a origem, estrutura, função e organização interna dos diferentes tecidos vegetais. ii) desenvolver o senso de observação e raciocínio científico sobre a fisiologia; iii) analisar as respostas das plantas a condições ambientais ou experimentais.

Bibliografia Básica:

Castro, E. M. De; Pereira, F. J.; Paiva, R. Histologia vegetal: estrutura e função de órgãos vegetativos. Lavras: UFLA, 2009. 234p.
Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia Vegetal (4ªed). Artmed, Porto Alegre. 2009.
Vieira, E. L.; Souza, G. S.; Santos, A. R.; Santos Silva, J.. Manual de Fisiologia Vegetal. São Luís: EDUFMA, 2010. 213p.

Bibliografia Complementar:

Benincasa, M. M. P.; Leite, I. C. Fisiologia Vegetal. Jaboticabal, SP: Funep, 2002. 169p.
Castro, P. R. C., Kluge, R. A.; Peres, L. E. 2005. Manual de Fisiologia Vegetal. Teoria e Prática. São Paulo, Editora Agronômica Ceres Ltda. 650p.
Kerbauf, G. B. Fisiologia vegetal. Guanabara, Rio de Janeiro. 2009.
Raven, P. H., Evert, R. F.; Eichhorn, S. E. Biologia vegetal (7ªed.). Guanabara, Rio de Janeiro. 2007.
Salisbury, F. B.; Ross, C. W. Plant Physiology. Wadsworth Publishing Company, Belmont. 1991, 682p.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Interação Homem e Meio Ambiente		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 03
Carga Horária Total: 49,5 h ou 54 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática:	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Causas, caracterização e a contribuição técnica do Biotecnólogo na solução dos grandes problemas ambientais de escala global: mudanças climáticas, poluição atmosférica, desmatamento e extinção de espécies, poluição e diminuição dos recursos hídricos, degradação e uso da terra, resíduos urbanos e rurais, toxinas, crescimento populacional.

Objetivos: Fornecer a fundamentação teórica sobre as causas e soluções possíveis para os grandes problemas ambientais da atualidade.

Bibliografia Básica:

Avila-Pires F. Princípios da ecologia humana. UFRGS/CNPQ, Porto Alegre. 1983
 Overhage P. Ecologia humana, a tragédia do poluição. Vozes, Petrópolis, 1970
 Pierson D. (org). Estudos de ecologia humana. Leituras de sociologia e antropologia social. Martins, SP, 1970.

Bibliografia Complementar:

Begossi A. Ecologia humana: um enfoque das relações homem-ambiente. Interciencia 18:121-132, 1993.
 Diamond J. Colapso: como as sociedades escolhem o fracasso ou o sucesso. Record, São Paulo, 2005.
 Forattini OP. Ecologia, epidemiologia e sociedade. EDUSP, São Paulo.1992
 Garay I, Becker B. Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade - natureza no século XXI. Vozes, Petrópolis, 2006.
 Marques J. Ecologia da alma. Franciscana, Petrolina. 2012.
 Moran EF. Adaptabilidade Humana: uma introdução à antropologia ecológica. EDUSP, São Paulo, 1994.
 Moran, EF. The ecosystem approach in anthropology: from concept to practice. Univ. of Michigan Press, 1993.
 Moran EF. A ecologia humana das populações da Amazônia. Vozes, Petrópolis, 1990.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Fundamentos da Engenharia Genética		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 04
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisitos: Estrutura e Função de Biomoléculas		Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução à Genética Clássica e Biologia Molecular. Estrutura e função dos ácidos nucleicos. Organização da cromatina e estrutura dos cromossomos. Mecanismos de replicação de DNA em procariotos e eucariotos. Aspectos moleculares das mutações, recombinações e reparo de DNA. Transcrição e processamento de DNA. Mecanismos de regulação da expressão em procariotos e eucariotos. Síntese proteica. Introdução à Tecnologia do DNA recombinante. Enzimas de restrição. Eletroforese de ácidos nucleicos. Sequenciamento de DNA, Genômica e Proteômica.

Objetivos: Introdução ao genoma e à genética molecular e seus mecanismos de funcionamento e controle. Apresentar de forma teórica os princípios da engenharia genética.

Bibliografia Básica:

Nelson DL, Cox MM. Lehninger - Princípios de bioquímica (4a ed.). Sarvier, São Paulo, 2006.
Lewin, B Genes IX, 1ª Ed. - Artmed – Porto Alegre, 893 pp, 2009.
Watson JD, e cols. Biologia molecular do gene. 5ª ed. Artmed, Porto Alegre, 2006.
Watson JD, e cols. DNA Recombinante – Genes e genomas. 3.ed. Artmed, Porto Alegre, 2009.

Bibliografia Complementar:

Borzani W, Shmidell W, Lima UA, Aquarone E. Biotecnologia industrial: fundamentos. Edgard Blücher, 2001.
Brown TA. Genética: um enfoque molecular. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1999.
Sambrook J, Fristch EF, Maniatis T. Molecular cloning: a laboratory manual. Cold Springer Harbor, 1989.
Serafini LA, Barros NM, Azevedo JL. Biotecnologia: avanços na agricultura e na agroindústria. Caxias do Sul, EDUCS, 2002.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Biofísica		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 04
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Física para Biotecnologia		Co-requisito: Não há

Ementa: Difusão, osmose e transporte transmembrana de ions; eletrofisiologia bioeletrogênese e potencial de membrana; física das radiações ionizantes, decaimento radioativo, radiobiologia e radioproteção; radiações ionizantes, decaimento radioativo, radiobiologia e radioproteção; radiações eletromagnéticas, fenômenos de interferência óptica, emissão e absorção de luz; técnicas biofísicas de purificação e análise de células, ions e biocompostos.
Objetivos: Ensinar aspectos centrais da biofísica como termodinâmica, estrutura, interações e funções de biomacromoléculas, bem como da física de processos para investigação de mecanismos associados a células, ions e biocompostos.
Bibliografia Básica: Heneine, Ibrahim F. Biofísica básica, 2a reimpressão 1995 – Editora Atheneu Ltda, Rio de Janeiro. Gracia, Eduardo A.C. Biofísica, 1a ed. 1998 – Savier Editora De Livros Médicos Ltda, São Paulo.
Bibliografia Complementar: Guyton, A.C. Tratado De Fisiologia Médica, 8 ed. 1992 – Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. Aires, M.M. Fisiologia, 2a ed. 1999 – Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. Carvalho, AP. & Costa, AF. Circulação e Respiração: Fundamentos de Biofísica e Fisiologia, 9a Ed. 1997 – Editora Cultura Médica, Rio de Janeiro. Tuszynski, JA and Kurzynski, M. Introduction to Molecular Biophysics, CRP press, NY, USA, 2013

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Conservação e Manejo de Recursos Naturais e da Biodiversidade		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 04
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas		Co-requisito: Não há

Ementa: Fundamentação conceitual: conservação; biodiversidade; diversidade genética, ecologia econômica. Ameaças à biodiversidade: degradação, perda e fragmentação de habitat; superexploração, invasão de espécies, mudanças climáticas, perda genética. Soluções de problemas da conservação: abordagens em escalas locais e de paisagem, abordagem ecossistêmica, áreas protegidas, recuperação de ecossistemas e populações ameaçadas, desenvolvimento sustentável.

Objetivos: Fundamentação sobre as ameaças e soluções para a conservação da biodiversidade e recursos naturais. Ao longo do curso, o aluno adquirirá competência para: 1) reconhecer a influência antrópica sobre a biodiversidade e recursos naturais; 2) sugerir formas adequadas de manejo e recuperação de ecossistemas e populações; 3) aplicar o conhecimento ecológico no planejamento do uso de recursos da biodiversidade, de forma a garantir sua exploração sustentável.

Bibliografia Básica:

Chiras DD, Reganold JP. Natural resource conservation: management for a sustainable future, 10th ed. Benjamin Cummings, 2009.
Groom MJ, Meffe GK, Carroll CR. Principles of conservation biology, 3rd. ed. Sinauer, Sunderland, 2005.
Primack RB. A primer of conservation biology, 5th. ed. Sinauer, Sunderland, 2012.

Bibliografia Complementar:

Gibbs JP, Hunter Jr. ML, Sterling EJ. Problem-solving in conservation biology and wildlife management, 2nd. ed. Wiley-Blackwell, Malden, 2008.
Primack RB. Essentials of conservation biology, 5th. ed. Sinauer, Sunderland, 2010.
Wiens JA, Hayward GD, Safford HD, Giffen C. Historical environmental variation in conservation and natural resource management. Wiley-Blackwell, Oxford, 2012.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 04
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 62 ha	Prática: 10 ha	
Pré-requisito: Estrutura e Função de Biomoléculas		Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução à anatomia e fisiologia comparada dos sistemas nervoso, muscular, cardiovascular, respiratório, digestivo, excretor, endócrino e reprodutivo. Princípios da engenharia tecidual e suas aplicações.

Objetivos: Fornecer ao aluno a fundamentação teórica e prática sobre a anatomia e fisiologia dos sistemas funcionais, identificando e descrevendo de forma comparada entre os animais mamíferos, tendo como base o corpo humano.

Bibliografia Básica:

Constanzo L. Fisiologia. 2ª ed. Elsevier. Rio de Janeiro.
Guyton. Tratado de fisiologia médica. 11 ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 2009.
Randall DJ, Burggren WW, French K, Eckert R. Fisiologia animal: mecanismos e adaptações. 4. Ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 2011.

Bibliografia Complementar:

Aires MM. Fisiologia. 3ª ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 2008.
Berne RM et al. Fisiologia. 5ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2004.
Drake RL. Gray's, Atlas de Anatomia. Elsevier, Rio de Janeiro, 2009
Dyce KJ, Sack W, Weising CJC. Tratado de anatomia veterinária. 4ª ed. Guanabara, Rio de Janeiro, 1990.
Kardong VK. Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução. 5ª ed. Roca, São Paulo, 2001.
Klein BG. Tratado de fisiologia veterinária. 5ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2004.
Machado A. Neuroanatomia funcional. 2ª ed. Atheneu, São Paulo, 2006.
Netter FH. Atlas de Anatomia Humana. 4ª ed. Elsevier, Rio de Janeiro, 2008.
Sobotta J. Atlas de Anatomia Humana. 22ª ed. Vols.1 e 2. Guanabara, Rio de Janeiro, 2006.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Comunicação Científica Oral e Escrita		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 04
Carga Horária Total: 49,5 h ou 54 ha		Código:
Teórica: 34 ha	Prática: 20 ha	
Pré-requisitos: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Estrutura e elaboração de projetos, relatórios e monografias. Estrutura e elaboração de artigos científicos da área para periódicos de língua inglesa. Regras e recursos didáticos para a apresentação de palestras e pôsteres científicos da área.

Objetivos: Instrumentar e treinar o aluno para a boa redação científica, em todos os estágios de desenvolvimento da pesquisa, desde projetos até relatórios e artigos científicos. Instrumentar e treinar o aluno para a comunicação oral e visual da pesquisa na forma de palestras e pôsteres.

Bibliografia Básica:

Martins GA. Manual para elaboração de monografias e dissertações. 2.ed. Atlas, São Paulo. 2000.
Volpato G. Bases teóricas para a redação científica. Cultura Academica, São Paulo. 2007.
Abrahamsohn PA. Redação científica. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro. 2004

Bibliografia Complementar:

Booth V. Communicating in science. Cambridge Univ. Press, New York. 2003.
Matthews JR, Matthews RW. Successful scientific writing, 3rd. ed. Cambridge Univ. Press, New York. 2008.
França JL et al. Manual para normalização de publicações técnico-científicas. Belo Horizonte: UFMG, 2003.
IBGE. Normas de apresentação tabular. 3. ed. 1993.
Lakatos EM, Marconi MA. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 1991.
ABNT – conjunto de normas
Artigos científicos indicados o longo da disciplina para análise crítica.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Técnicas de Biologia Molecular		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 05
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Fundamentos de Engenharia Genética		Co-requisito: Não há

Ementa: Avanços da Engenharia Genética. Tecnologia do DNA recombinante; Enzimas de restrição; Técnicas de clonagem; Vetores de clonagem; Sequenciamento de DNA; Construção de Bibliotecas genômicas e de cDNA; Transfecção celular; Genes repórteres; Síntese química de DNA; Sondas e Hibridizações de Southern e Northern; Microarranjos de DNA; imunoprecipitação de cromatina (CHIP); SELEX; RNAi; RNasec; Eletroforese de Ácidos Nucléicos e proteínas; Marcadores Moleculares, Análise da expressão gênica; animais e plantas transgênicos; Bancos de dados genômicos e proteômicos; Aplicações da Biologia Molecular.

Objetivos: O curso aborda o conhecimento dos fundamentos teóricos e da aplicabilidade das diversas técnicas moleculares existentes na escolha da ferramenta mais adequada para cada situação. Serão abordadas estratégias de utilização e padronização de diversas técnicas moleculares, bem como a introdução de estratégias de análise de dados obtidos por essas técnicas.

Bibliografia Básica:

Watson JD, e cols. DNA Recombinante: Genes e Genomas, 3ª Ed. Artmed, Porto Alegre, 496 pp, 2008.
Watson JD, e cols. Biologia molecular do gene. 5ª ed. Artmed, Porto Alegre, 2006.
Sambrook, R. Molecular Cloning- a Laboratory Manual. 4ª. Editora: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012.

Bibliografia Complementar:

Lewin, B Genes IX, 1ª Ed. - Artmed – Porto Alegre, 893 pp, 2009.
Weistermeier, R. Electrophoresis in Practice: A Guide to Methods and Applications of DNA and Protein Separations – 4th edition - Wiley-VCH. 2005.
Turner, PC; e cols. Biologia Molecular- 2ª Ed. Guanabara Koogan, 287 p. 2004.
Current Protocols in Molecular Biology F.M. Ausubel e cols - Editora: John Wiley & Sons, Inc Publicações Científicas Atualizadas.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Princípios de Farmacologia		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 05
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Estrutura e Função de Biomoléculas		Co-requisito: Não há

Ementa: Farmacocinética e Farmacodinâmica; transporte de fármacos através de membranas biológicas; receptores farmacológicos; interação fármaco-receptor; agonista e antagonista farmacológico; ações de fármacos em sistemas fisiológicos específicos, delineamento experimental em Farmacologia.
Objetivos: Proporcionar aos alunos conhecimentos básicos na área de farmacologia visando à caracterização e o funcionamento das propriedades físicas e químicas, dos efeitos bioquímicos e fisiológicos, do mecanismo de ação, da absorção, distribuição, biotransformação, excreção e da importância terapêutica dos fármacos.
Bibliografia Básica: B. G. Katzung. <i>Farmacologia Básica e Clínica</i>. 10 ed., Lange, São Paulo, 2007. H. P. Rang, M. M. Dale e J. M. Ritter. <i>Farmacologia</i>. 5 ed. (3a. tiragem revista), Elsevier, Rio de Janeiro, 2005. J. G. Hardman e cols. <i>Bases Farmacológicas da Prática Médica - Goodman e Gilman</i>. 11 ed., McGraw-Hill/Guanabara Koogan, New York/Rio de Janeiro.
Bibliografia Complementar: Publicações Científicas Atualizadas.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Análise de Compostos Naturais		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DCNAT	Período: 05
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Estrutura e Propriedades da Matéria; Química Orgânica Aplicada a Biotecnologia		Co-requisito: Não há

Ementa: Apresentação das principais técnicas de análise química aplicadas a biosistemas. Introdução ao curso. História da Química. Técnicas de segurança em laboratório. Redação de relatório. Volumetria e gravimetria. Espectrofotometria no UV-Visível. Espectrofotometria no infravermelho. Cromatografia gasosa, líquida e de camada fina
Objetivos: Fornecer ao alunado fundamentos e aplicabilidades de métodos analíticos aplicados no estudo e caracterização de biosistemas. Ao longo do curso, o aluno adquirirá competência para apontar técnicas, passíveis de aplicação, para a quantificação de analitos os quais irão fornecer subsídios para o desenvolvimento de tecnologias de base biológica na busca de soluções para desafios dentro dos diversos biosistemas relacionados ao Curso de Biotecnologia.
Bibliografia Básica: Mendham, J.; Denney, R. C.; Barnes, J. D.; Thomas, M. J. K. Vogel. Análise química quantitativa, 6ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2002. Skoog, D. A.; Holler, F. J.; Nieman, T. Análise instrumental. 5ed. Porto Alegre: Editora Oficial, 2002.
Bibliografia Complementar: Aragão, M. J. História da química. Edit. Interciência. 2008. Cecchi, H.M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Editora Unicamp, Campinas. 2ed. 2007.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Biotecnologia Animal		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 05
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Fundamentos da Engenharia Genética; Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos		Co-requisito: Não há

Ementa: Cultura de tecidos animais. Utilização de marcadores moleculares aplicados à seleção e produção animal. Estudos de mapeamento genético em genoma animal. Terapia Gênica. Células tronco. Utilização de técnicas de sexagem e exames de paternidade. Tecnologia e conservação do sêmen. Manipulação da espermatogênese. Controle do ciclo estral. Fecundação in vitro. Transferência de embriões. Criobiologia. Transgenia. Biofábricas.

Objetivos: Fornecer aos alunos a fundamentação dos princípios da biotecnologia animal e suas aplicações.

Bibliografia Básica:

Gonçalves PB, Figueiredo JR, FREITAS VJF. Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal. 2ª ed. Roca, 2008
Castilho LR, Augusto EFP, Moraes A. A tecnologia de cultivo de Células Animais – de Biofármacos à Terapia Gênica. Roca, 2008.
Colares T. Animais Transgênicos – Princípios & Métodos. Sociedade Brasileira de Genética, 2005

Bibliografia Complementar:

Freshney RI. Culture of animal cells: a manual of basic technique and specialized applications. 6th ed. Wiley-Blackwell, 2010.
Verma AS, Singh A. Modern animal biotechnology. Alpha Science, 2015.
Allen, C. *Intellectual Property and Biotechnology: Theoretical Arguments and Empirical Evidence*. Montreal: Lambert Academic Publishing, 2011.
Hafez ESE. Reprodução animal. 7ª ed. São Paulo: Manole. São Paulo, 2004.
Verma AS, Singh A. Animal biotechnology: models in discovery and translation. Academic Press, Oxford, 2013.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Instrumentação para Pesquisas Científica e Biotecnológica		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEBEP	Período: 05
Carga Horária Total: 49,5 h ou 54 ha		Código:
Teórica: 24 ha	Prática: 30 ha	
Pré-requisitos: Delineamento e Análise de Experimentos		Co-requisito: Não há

Ementa: Distinção entre pesquisas científica e tecnológica. As fases de desenvolvimento da pesquisa. Condutas na experimentação em campo e laboratório. Biossegurança. Análise, interpretação e produção de resultados. As exigências e o processo de publicação em periódicos indexados. Propriedade intelectual e requerimento de patentes. Elaboração individual do projeto de pesquisa para Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Objetivos: Instrumentar o aluno para o desenvolvimento da pesquisa, desde a identificação do problema, levantamento bibliográfico, proposição de hipóteses e previsões coesas e o planejamento metodológico adequado, até a análise e representação gráfica dos resultados, sua interpretação e comunicação para a comunidade científica.

Bibliografia Básica:

Barker K. Na bancada: manual de iniciação científica em laboratórios de pesquisas biomédicas. Editora Artmed, Porto Alegre, 2006.
 Lakatos EM, Marconi MA. Fundamentos de metodologia científica. 7.ed. Atlas, São Paulo, 2010.
 Ruxton GD, Colegrave N. Experimental design for the life sciences. 2ª. Ed. Oxford University Press, 2006.
 Zucoloto GF, Freitas RE. Propriedade intelectual e aspectos regulatórios em biotecnologia. IPEA, Rio de Janeiro, 2013.

Bibliografia Complementar:

Cerqueira L, Zucoloto G, Mello e Souza A. A revisão da lei de patentes : inovação em prol da competitividade nacional. Câmara dos Deputados, Brasília. 2013.
 Cervo AL, Silva R, Bervian PA. Metodologia científica. 6.ed. Prentice Hall, São Paulo, 2006.
 Ford ED. Scientific method for ecological research. Cambridge, USA, 2000.
 Leedy PD, Ormrod JE. Practical research: planning and design. Pearson, 2012.
 Oliveira J L. Texto acadêmico: técnicas de redação e de pesquisa científica. Vozes, Petrópolis, 2007.
 Hirata MH, Filho MJ. Manual de Biossegurança. Manole, Barueri, 2002.
 Martins EV, Silva FAL, Lopes MCM. Biossegurança, informações e conceitos, textos básicos. Fiocruz, Rio de Janeiro, 2006.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Bioinformática		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 06
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 52 ha	Prática: 20 ha	
Pré-requisitos: Programação de Computadores; Fundamentos da Engenharia Genética		Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução a Bioinformática. Bancos de dados de informação biológica. Alinhamento de seqüências. Identificação de motivos e domínios regulatórios. Predição gênica. Predição de estrutura de RNA e proteína. Reconstrução filogenética. Análise genômica e genômica comparativa. Análise de expressão gênica. Redes de regulação gênica e redes metabólicas.

Objetivos: Apresentar ao aluno os tópicos introdutórios da área de bioinformática, assim como introduzir ao uso das ferramentas e metodologias atuais desta área. Os aspectos teóricos serão apresentados através de aulas expositivas e exemplos da literatura, e as ferramentas computacionais serão utilizadas em laboratório de informática. O objetivo é que os estudantes se familiarizem com os métodos, seus princípios, e suas ferramentas.

Bibliografia Básica:

Gibas C, Jambeck P. Desenvolvendo bioinformática: ferramentas de softwares para aplicações em biologia. Campus, Rio de Janeiro, 2001.
Lesk AM. Introdução a bioinformática. Artmed, São Paulo, 2008.
Malone et al. 2006. Prospecção de genes em bibliotecas de cDNA. R. Bras. Agrobiologia 12: 07-13, 2006
Prosdocimi et al. Bioinformática: manual do usuário. Um guia amplo e básico sobre diversos aspectos desta nova ciência. Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento 5:12-25, 2002.

Bibliografia Complementar:

Baxeianis AD, Ouellette BFF. Bioinformatics – A practical guide to the analysis of genes and proteins. 2ª ed. Wiley, New York, 2001.
Bishop MJ, Rawlings CJ. DNA and protein sequence analysis – a practical approach. IRL Press, Oxford, 1997.
Mount DW. Bioinformatics - sequence and genome analysis. CSHL Press, New York. 2001.
Stein LD. Genome annotation: from sequence to biology. Nat Rev Genet. 2(7):493-503, 2001.
Stein LD. X Window System survival guide. Curr Protoc Bioinformatics. 2007 Mar.
Stein LD. Unix survival guide. Curr Protoc Bioinformatics. 2007 Jan.
Stein L. Large scale sequencing. Curr Protoc Bioinformatics. 2003 Aug.
Stein LD. Integrating biological databases. Nat Rev Genet. 4: 337-345, 2003 May.

CURSO: Biotecnologia

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Integral

Currículo: 2016

Unidade Curricular: Bioquímica e Fisiologia de Microrganismos

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DEPEB

Período: 06

Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha

Teórica: 64 ha

Prática: 08 ha

Código:
Pré-requisitos: Estrutura e Função de Biomoléculas

Co-requisito: Não há

Ementa: Características gerais de bactérias, fungos e vírus. Morfologia e ultra-estrutura microbiana. Exigências nutricionais e crescimento de microrganismos. Metabolismo microbiano. Morfogênese e diferenciação celular. Controle de microrganismos. Genética bacteriana. Microbiota normal. Interação entre micróbio e hospedeiro. Dosagens microbiológicas. Aglutinações de pill. Ação de lisozima: obtenção de protoplastos bacterianos. Espirometria. Receptores artificiais de elétrons e método polarográfico. Extração e medida da atividade enzimática. Curva de crescimento populacional. Obtenção e titulação de bacteriófagos.

Objetivos: Fundamentação do aluno sobre a fisiologia e metabolismo dos microrganismos e suas aplicações na agropecuária, indústria, meio ambiente e patologia vegetal.

Bibliografia Básica:

Caldwell DR. Microbial physiology & metabolism. William C Brown Pub, 1995.
 Sector MP, Moat AG, Foster JW, Spector MP. Microbial physiology, 4th. Ed. Wiley-Liss, New York, 2002.
 White D, Hegeman GD. Microbial physiology and biochemistry laboratory: a quantitative approach. Oxford University Press, 1997.

Bibliografia Complementar:

Silva-Filho GN, Oliveira VL. Microbiologia - manual de aulas práticas. EDUFSC, Florianópolis. 2004.
 Case CL, Funke BR, Tortora GJ. Microbiologia. ArtMed, Porto Alegre. 2006.
 Kelley SG, Post FJ. Microbiology techniques. Star Pub Co, 1991.
 Kim BH, Gadd GM. Bacterial physiology and metabolism. Cambridge Univ. Press, 2008.
 Madigan MT, Martinko JM, Parker J. Microbiologia de Brock. 10a ed. Prentice Hall, São Paulo. 2004.
 Pelczar MJ et al. Microbiologia: conceitos e aplicações. Vols.1. e 2. 2a. ed. Makron Books, São Paulo. 1997.
 Koneman et. al. Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido. Panamericana, Porto Alegre. 1993.
 White D, Drummond J, Fuqua C. The physiology and biochemistry of prokaryotes. 4th. ed. Oxford University Press, 2011.

CURSO: Biotecnologia

Grau Acadêmico: Bacharelado

Turno: Integral

Currículo: 2016

Unidade Curricular: Biotecnologia de Compostos Naturais

Natureza: Obrigatória

Unidade Acadêmica: DCNAT

Período: 06

Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha

Teórica: 62 ha

Prática: 10 ha

Código:
Pré-requisito: Análise de Compostos Naturais

Co-requisito: Não há

Ementa: Classes de produtos naturais. Noções da biossíntese de produtos naturais em plantas. Isolamento e aplicação de metabólitos secundários. Análise fitoquímica geral e preliminar. Fracionamento, isolamento e purificação dos constituintes químicos de extratos. Introdução a métodos cromatográficos. Métodos de determinação estrutural.

Objetivos: Reconhecer os processos preparatórios para o isolamento de produtos naturais a partir de fontes biológicas. Conhecer e aplicar técnicas de extração dos produtos naturais. Adquirir e aplicar os princípios de purificação e isolamento de compostos a partir de extratos naturais. Conhecer e aplicar diferentes métodos analíticos necessários à identificação de compostos naturais.

Bibliografia Básica:

Colegate SM, Molyneux RJ. Bioactive natural products: detection, isolation, and structural determination. CRC Press, 2007

Robbers JE, Speedie MK, Tyler VE. Farmacognosia e farmacobiotechnologia. Premier, São Paulo, 1997.

Sarker SD, Latif Z, Gray AI. Natural products isolation, Humana press, 2010.

Yunes RA, Cechinel V. Química de produtos naturais, novos fármacos e a moderna farmacognosia. Univali. 2007.

Bibliografia Complementar:

Bühlmann PE, Affolter C, Herrera A, Martínez R. Determinación estructural de compuestos orgánicos. Springer-Verlag Ibérica. Barcelona. 2001

Pavia DL. Introduction to organic laboratory techniques: a small scale approach, Cengage Learning, 2005.

Sampietro, DA, Catalan CAN, Vattuone MA. Isolation, identification and characterization of allelochemicals/ natural products. Science Publishers, 2010.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Ciência e Tecnologia de Biomateriais		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 07
Carga Horária Total: 49,5 h ou 54 ha		Código:
Teórica: 46 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Física para Biotecnologia		Co-requisito: Não há

Ementa: Histórico e definição. A natureza de biomateriais: polímeros sintéticos, biopolímeros e biocerâmicas. Caracterização de biomateriais: físico-química, mecânica e biológica. Correlações estrutura-atividade em biomateriais: tecido ósseo, conjuntivo, vasos e outros tecidos. Biocompatibilidade: processos de cicatrização, processo inflamatório, resposta celular aos implantes, efeitos sistêmicos e biomateriais, biocompatibilidade sanguínea. Tipos de implantes: metálicos, biocerâmicas, materiais poliméricos, materiais homólogos ou heterólogos. Comportamento clínico dos implantes. Novas tendências em biomateriais: design biológico; áreas de aplicações. Importância e ética no uso de biomateriais: normas de desenvolvimento e uso.

Objetivos: Fornecer ao aluno embasamento sobre os principais biomateriais, próteses e implantes existentes e possibilidades emergentes. Apresentar a evolução de biomateriais e das próteses bem como as perspectivas futuras; mostrar os vários tipos de biomateriais, com suas respectivas aplicações em implantes, próteses, órgãos artificiais e apresentar as técnicas de preservação de biomateriais.

Bibliografia Básica:

Ratner BD, Hoffman AS, Schoen FJ, Lemons JE. Biomaterials science: an introduction to materials in medicine. 3rd. ed. Academic Press, 2012.
 Agrawal CM, Ong JL, Appleford MR, Mani G. Introduction to biomaterials: basic theory with engineering applications. Cambridge Univ. Press, 2013.

Bibliografia Complementar:

Dee KC, Puleo DA, Bizios R. An introduction to tissue-biomaterial interactions. Wiley-Liss, 2002
 Hollinger JO. An introduction to biomaterials, 2nd. Ed. CRC Press, 2011.
 Park J, Lakes RS. Biomaterials: an introduction. 3rd. ed. Springer, 2010.
 Ong KL, Lovald S, Black J. Orthopaedic biomaterials in research and practice, 2nd. CRC Press, 2015.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Biotecnologia de Microrganismos		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 07
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Bioquímica e Fisiologia de Microrganismos; Fundamentos da Engenharia Genética		Co-requisito: Não há

Ementa: Definições e Histórico. Coleções de microrganismos para o desenvolvimento Biotecnológico. Processos e produtos biotecnológicos de origem microbiana em diversas áreas: alimentos, farmacêutica, agrônômica, meio ambiente e outros. Processos microbianos para a produção de enzimas. Estudo das enzimas de interesse biotecnológico produzidas por microrganismos e suas aplicações. Aplicações de biologia molecular na biotecnologia.

Objetivos: Fornecer ao aluno os conhecimentos teóricos fundamentais sobre a aplicação biotecnológica de microrganismos nos diversos setores como alimentos, fármacos, agronomia, meio ambiente e outros.

Bibliografia Básica:

Aquarone E. Biotecnologia na produção de alimentos: Biotecnologia, Vol4. Edgard Blucher, São Paulo, 2001
 Bom EPS, Ferrara MA, Corvo ML. Enzimas em biotecnologia: produção, aplicações e mercado. Interciência, Rio de Janeiro, 2008.
 Lima U. Processos fermentativos e enzimáticos: Biotecnologia, Vol3. Edgard Blucher, São Paulo, 2001
 Schimidell W. Engenharia Bioquímica: Biotecnologia, Vol2. Edgard Blucher, São Paulo, 2001

Bibliografia Complementar:

Glazer AN, Nikaido H. Microbial biotechnology: fundamentals of applied microbiology. 2nd. Ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 2007.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Biotecnologia de Vegetal		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 07
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Morfo-fisiologia Vegetal; Fundamentos da Engenharia Genética		Co-requisito: Não há

Ementa: Princípios de cultura de células e tecidos vegetais. Transformação genética. Produção de híbridos interespecíficos para o melhoramento de plantas. Bancos de germoplasmas. Métodos de melhoramento das plantas autógamas, alógamas e das propagadas assexualmente. Técnicas de biotecnologia que ampliam ou criam a variabilidade genética em plantas. Recentes avanços da pesquisa relacionados à aplicação de marcadores moleculares no melhoramento vegetal.

Objetivos: Fornecer aos alunos a fundamentação dos princípios da biotecnologia vegetal, bem como as técnicas de melhoramento genético e suas aplicações industriais, agronômicas, farmacológicas, ecológicas e outras.

Bibliografia Básica:

Altman A, Hasegawa PM. Plant biotechnology and agriculture: prospects for the 21st Century. Academic Press, Amsterdam, 2011.
Gamborg OL, Phillips G. Plant cell, tissue and organ culture: fundamental methods. Springer, Berlin, 2013.
Murphy D. Plants, biotechnology and agriculture. CABI, Wallingford, 2011.
Slater A, Scott NW, Fowler MR. Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants. 2nd ed. Oxford Univ Press, 2008.

Bibliografia Complementar:

Borzani W. Fundamentos: Série Biotecnologia, Vol1. Edgard Blucher, São Paulo, 2001
Lehninger AL, Cox MM, Nelson DL, Yarbrough K. Princípios de bioquímica (4a ed). Sarvier, São Paulo, 2006.
Pulga, NT. Glossário de biotecnologia vegetal. Manole. SP, 1991.
Zaha A. et al. Biologia molecular básica. Mercado Aberto. Porto Alegre. 1996.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Nanobiotecnologia		
Natureza: Obrigatória	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: 08
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Química Orgânica Aplicada à Biotecnologia		Co-requisito: Não há

Ementa: Nanobiotecnologia: conceitos básicos, multidisciplinaridade, aplicações e impactos do uso da nanotecnologia. Nanomateriais: aplicações e técnicas de preparação. Nanoestruturas: semicondutoras, poliméricas e magnéticas. Materiais inteligentes e sistemas carreadores de drogas. Nanotubos. Nano eletrônica. Biosensores.

Objetivos: Fornecer aos alunos a fundamentação dos princípios da nanobiotecnologia, bem como as técnicas, os usos, a legislação, aspectos sanitários, toxicológicos, éticos e diretrizes nacionais e internacionais.

Bibliografia Básica:

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K e Walter P. Biologia molecular da célula. 4ª ed. Artmed, 2004.
Bhushan B. (ed.), Springer Handbook of Nanotechnology, Springer, NY, 1189 pp., 2004.
Goddard,WA (ed), Handbook of Nanoscience, Engineering, and Technology. CRC Press, NY, 703 pp., 2003.

Bibliografia Complementar:

Duran, N - Nanotecnologia: introdução, preparo e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação. Artliber, 2006.
Poople, CP; Owens, FJ. Introduction to Nanotechnology, Wiley, NY, 388 pp., 2003.
Drexler, KE. Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing and Computation. Wiley, NY, 555 pp., 1992.
Buck, RP (editor). Biosensor Technology: Fundamentals and Applications, NY: M. Dekker, c1990.

12.2. Disciplinas optativas

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Agroecologia		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas		Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução a agroecologia. Plantas e fatores ambientais. Planta, luz, temperatura, umidade e chuva, vento, solo, água no solo, fogo, fatores bióticos e complexo ambiental. Interação em nível de sistema. Processos populacionais na agricultura. Recursos genéticos em agroecossistemas. Interações de espécies em comunidade de culturas. Diversidade e estabilidade do agroecossistema. Perturbação, sucessão e manejo do agroecossistema. A energética dos agroecossistemas. Interação entre agroecossistemas e ecossistemas naturais. Fazendo a transição para a sustentabilidade. Alcançando a sustentabilidade. Da agricultura sustentável a sistemas alimentares sustentáveis.

Objetivos: Fornecer ao aluno conceitos, princípios e aplicabilidades da Ecologia ao design e manejo de agroecossistemas. Ao longo do curso, o aluno adquirirá competência para apontar técnicas e soluções para a sustentabilidade ecológica e econômica de agroecossistemas.

Bibliografia Básica:

Gliessman, S. R. Agroecologia, processos ecológicos em agricultura sustentável, 2 ed. 2000.
 Altieri, M. Agroecology: the science of sustainable agriculture, 2nd. Ed.

Bibliografia Complementar:

Eco-farming can double food production in 10 years, says new UN report
<http://www.ohchr.org/RU/NewsEvents/Pages/DisplayNews.aspx?NewsID=10819&LangID=E>
 Agriculture, ecosystems & environment (www.elsevier.com/locate/agee)
<http://aba-agroecologia.org.br/wordpress/>
<http://aspta.org.br/>
<http://www.srfood.org/en/agroecology>
http://nature.berkeley.edu/~miguel-alt/principles_and_strategies.html

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Cultura de Células e Tecidos Vegetais		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Biotecnologia Vegetal		Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução à cultura de células e tecidos vegetais; micropropagação; componentes dos meios de cultura; reguladores de crescimento; biologia do desenvolvimento in vitro; embriogênese somática; regeneração adventícia; fatores fisiológicos afetando o crescimento e a morfogênese in vitro; efeitos do ambiente físico; anatomia e morfologia de plantas cultivadas in vitro; conservação in vitro; biofábricas.

Objetivos: Ao longo do curso, o aluno adquirirá competência para: i) entender com as metodologias básicas da Cultura de Tecidos Vegetais; ii) apresentar e discutir as principais técnicas de cultura de tecidos de plantas, suas aplicações, objetivos e vantagens; iii) compreender o funcionamento de laboratórios de micropropagação, tanto para a pesquisa quanto a produção de mudas de alto valor genético e sanidade; iv) mostrar alternativas e métodos para a conservação dos recursos genéticos vegetais ex situ; v) possibilitar aos alunos desenvolverem proposta de trabalho científico na área de cultura de tecidos vegetais.

Bibliografia Básica:

Pasqual M, Hoffmann A, Ramos JD. Cultura de tecidos vegetais: tecnologia e aplicações – introdução, fundamentos básicos. UFLA/Faepe, Lavras. 1997
 Taiz L, Zeiger E. Fisiologia vegetal. 4ªed. Artmed, Porto Alegre. 2009.
 Torres AC, Caldas LS, Buso JA. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Vols.1 e 2. Embrapa, Brasília. 1999.

Bibliografia Complementar:

Brasileiro ACM, Carneiro VTC. Manual de transformação genética de plantas. Embrapa, Brasília, 1998.
 George EF. Plant propagation by tissue culture. Part 1. The technology. 3rd. ed. Exegetics, 2008.
 Pierik RLM. Cultivo in vitro de las plantas superiores. Mundiprensa, Madrid, 1998.
 Souza ADAS, Junghans TG. Introdução à micropropagação de plantas. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, 2006.
 Termignoni RR. Cultura de tecidos vegetais. UFRGS, Porto Alegre, 2005.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Ecofisiologia Vegetal		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Morfo-fisiologia Vegetal		Co-requisito: Não há

Ementa: Conceitos e fundamentos básicos de termodinâmica aplicados em ecofisiologia. Caracterização do sistema atmosfera. Energia radiante. Sistemas de cultivos. Respostas fisiológicas das plantas às condições adversas de ambiente. Crescimento, desenvolvimento e potencial de produtividade das plantas cultivadas.
Objetivos: Ao longo do curso, o aluno adquirirá competência para: i) discutir as bases ecofisiológicas e as estratégias de manejo para aumento de produtividade das culturas agrícolas; ii) habilitar para a medida e interpretação de processos fisiológicos relacionados ao crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas; iii) avaliar o impacto de modificações de variáveis ambientais sobre os processos ecofisiológicos em comunidades de culturas.
Bibliografia Básica: Castro PRC, Kluge RA. Ecofisiologia de cultivos anuais. Nobel. 1999. Larcher W. Ecofisiologia vegetal. RIMA, São Carlos. 2000.
Bibliografia Complementar: Schulze ED, Caldwell MM. Ecophysiology of photosynthesis. Springer. 1995. Taiz L, Zeiger E. Fisiologia vegetal (4ªed). Artmed, Porto Alegre. 2009.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Eletrofisiologia		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos; Biofísica		Co-requisito: Não há

Ementa: Fundamentos de eletroquímica. Eletrodos de registro (tipo, princípio, técnicas de fabricação e aplicações). Amplificadores biológicos (tipo, princípio e aplicações). Condicionamento, aquisição e armazenamento de sinais. Sistemas de blindagem eletromagnética e mecânica. Técnicas de registro de potenciais e correntes intra e extracelulares. Procedimentos de preparação e manutenção de tecidos nervosos para registro. Princípios e técnicas da Opto-eletrofisiologia.

Objetivos: Iniciar o aluno no domínio dos registros eletrofisiológicos, abordando fundamentos das técnicas de registro, técnicas de preparação de tecidos, condicionamento, aquisição e armazenamento de sinais.

Bibliografia Básica:

Bretschneider F, Weille JR. Introduction to electrophysiological methods and instrumentation. Academic Press, Amsterdam. 2006.
 Vertes RP, Stackman Jr. RW. Electrophysiological recording techniques, Humana Press, 2011.

Bibliografia Complementar:

Buzsaki G. Rhythms of the brain. Oxford Univ. Press. 2011.
 Hille B. Ion channels of excitable membranes. 3rd. Ed. Sinauer, 2001;
 Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM, Siegelbaum SA, Hudspeth AJ. Principles of neural science. 5th. ed. McGraw-Hill, 2012.
 Nunes PL, Srinivasan R. Electrical fields of the brain: the neurophysics of EEG. 2nd. ed. Oxford Univ. Press. 2005.
 Purves RD. Microelectrode methods for intracellular recording and iontophoresis. Academic Press, 1981;
 Sakmann B, Neher E. Single channel recording. 2nd. Ed. Springer, 2009.
 Schomer DL, Silva FL. Niedermeyer's electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields, 6th. Ed. LWW, Philadelphia. 2010.
 Sörnmo L, Laguna P. Bioelectrical signal processing in cardiac and neurological applications. Academic Press. 2005.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Engenharia Genética de Microorganismos		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Biotecnologia de Microorganismos		Co-requisito: Não há

Ementa: Estrutura, duplicação e expressão dos genes, tradução de proteínas, código genético e ORFs, controle genético da expressão gênica e mecanismos regulatórios globais. Elementos genéticos e transferência de genes entre bactérias: mutação, recombinação, plasmídeos, conjugação, transformação, bacteriófagos, transdução, transposição, seqüências de inserção, transposons e integrons. Disseminação de genes de resistência a antibióticos. Ilhas de patogenidade e genes de virulência. Taxonomia molecular: conteúdo de GC e hibridação DNA - DNA. Variabilidade de microorganismos. Análises filogenéticas: seqüenciamento do RNA ribossomal e árvores filogenéticas

Objetivos: Fornecer ao aluno fundamentação teórica para a compreensão dos principais métodos empregados no desenvolvimento da Engenharia Genética de Microorganismos, considerando as potencialidades e aplicações destas tecnologias. Desenvolver o senso crítico de observação e análise sobre os mecanismos envolvidos na manipulação da informação gênica pela Engenharia Genética, sob o ponto de vista científico, produtivo e ético.

Bibliografia Básica:

Day INM. Molecular genetic epidemiology – a laboratory perspective. Southampton Univ. Hospital, UK. 2001.
 Maloy SR, Cronan Jr JE, Freifelder D. Microbial genetics. 2nd. Ed. Jones and Bartlett, London. 2004.
 Sambrook J, Fritsch EF, Maniatis T. Molecular cloning: a laboratory manual. Cold Spring Harbor Press, 1989.

Bibliografia Complementar:

Artigos de pesquisa e revisão, selecionados de revistas periódicos
 Chaudhari, K. Microbial genetics. TERI, New Delhi, 2013.
 Costa SOP. Genética molecular e de microorganismos. Manole, São Paulo. 1987
 Michael J, Pelczar Jr. ECS, Chan KNR. Microbiologia – conceitos e aplicações. 2nd ed. Makron Books 1997
 Snyder L, Peters JE, Henkin TM, Champness W. Molecular genetics of bacteria. 4rd. ed. ASM, Washington. 2013.
 Zaha A. Biologia molecular básica Mercado Aberto, Porto Alegre, 1996.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Engenharia Genética de Plantas		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Biotecnologia Vegetal		Co-requisito: Não há

Ementa: Organização do genoma vegetal. Regulação da expressão gênica em plantas. Manipulação geral de ácidos nucleicos in vitro (Extração de DNA e RNA, enzimas modificadoras, clonagem, transformação e seleção de recombinantes, PCR, sequenciamento de DNA e mutagênese). Estratégias de isolamento de genes. Fontes de genes, Construções gênicas, Cultura de tecidos e transformação de plantas. Aspectos éticos, legais e ecológicos da liberação e comercialização de material transgênico

Objetivos: Fornecer ao aluno fundamentação teórica básica para a compreensão dos principais métodos empregados no desenvolvimento da Engenharia Genética e cultura de células, considerando as potencialidades e aplicações destas tecnologias. Desenvolver o senso crítico de observação e análise sobre os mecanismos envolvidos na manipulação da informação gênica através da Engenharia Genética, sob o ponto de vista científico, produtivo e ético.

Bibliografia Básica:

Sambrook J, Fritsch EF, Maniatis T. Molecular cloning: a laboratory manual. Cold Spring Harbor Press, 1989.
Slater A, Scott N, Fowler M. Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants. Oxford University Press, Oxford, 2003.
Torres AC, Caldas LS, Buso JA. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Vols 1 e 2. Embrapa, Brasília. 1999.

Bibliografia Complementar:

Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD. Biologia molecular da célula. 3ª. ed. Artes Médicas, Porto Alegre 1997.
Buchanan BB, Gruissem RI, Jones RL. Biochemistry and molecular biology of plants. ASPP, Rockville, 2000.
Madsen KH, Jensen JE. Meeting and training on risk analysis of HRCs and exotic plants. FAO, Copenhagen. 1998.
Zaha A. Biologia molecular básica Mercado Aberto, Porto Alegre, 1996.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Entomologia Geral e Ecológica		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas		Co-requisito: Não há

Ementa: Importância, diversidade e conservação dos insetos. Desenvolvimento, ciclo de vida e reprodução nos insetos. Modos de vida e hábitos alimentares: insetos aquáticos, insetos do solo, insetos em sociedades, interações com plantas, predação e parasitoidismo. Influência de fatores abióticos e sazonalidade. Coleta, preservação, curadoria e identificação de insetos.

Objetivos: Fundamentação sobre a diversidade taxonômica e ecológica dos insetos. Ao longo do curso, o aluno adquirirá competência para: 1) caracterizar e comparar os insetos quanto aos aspectos gerais de seu desenvolvimento, ciclo de vida, habitat e relações tróficas; 2) coletar, preservar e identificar os insetos em suas categorias taxonômicas superiores; 3) compreender a importância ecológica e econômica dos insetos, tornando-se um agente de sua preservação.

Bibliografia Básica:

Gullan PJ, Cranston PS. Os insetos – um resumo em entomologia. 3ª ed. Roca, São Paulo, 2008.
 Triplehorn CA, Jonnson, NF. Estudo dos insetos. 7a ed. Cengage Learning, São Paulo, 2011.

Bibliografia Complementar:

Chown SL, Nicolson SW. Insect physiological ecology – mechanisms and patterns. Oxford, Oxford, 2004.
 Huffaker CB, Gutierrez AP. Ecological entomology. 2nd. ed. Wiley, New York, 1999.
 Schowalter TD. Insect ecology: an ecosystem approach. 3rd. ed. Elsevier, Amsterdam, 2011.
 Panizzi AR, Parra JR (Eds.). Bioecologia e nutrição de insetos – base para o manejo integrado de pragas. EMBRAPA, Brasília. 2009.
 Price PW. Insect Ecology. 3rd. ed. Wiley, New York, 1997.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Expressão e Purificação de Proteínas Recombinantes		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Técnicas de Biologia Molecular		Co-requisito: Não há

Ementa: Estratégias para caracterização e purificação de proteínas. Técnicas cromatográficas. Eletroforese de proteínas. Centrifugação. Diálise e métodos de remoção de partículas para purificação e concentração de proteínas. Imunoquímica de proteínas. Critérios de pureza. Métodos para quantificação de proteínas. Proteínas recombinantes; sistemas de expressão bacterianos; sistemas de expressão em leveduras, fungos, células de inseto e células de mamíferos; sistemas de expressão em animais e plantas transgênicas; sistemas de purificação.

Objetivos: Apresentar ao aluno um aprendizado sobre métodos clássicos e atuais no estudo e purificação de proteínas e expressão de proteínas recombinantes.

Bibliografia Básica:

Sambrook J, Russel, DW. Molecular cloning, a laboratory manual. Cold Spring Harbor (USA):Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001.
 Dekker, M. Purification and analysis of recombinant proteins. Ramnath Seetharam (Ed.); Satish K.Sharma (Ed.). New York:1991. 324 p.
 Watson, JD, e cols. DNA recombinante: genes e genomas. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 474 p.

Bibliografia Complementar:

Wiley, VCH. Production of recombinant proteins: novel microbial and eukaryotic expression systemsGerd Gelissen (Ed.). Weinheim: 2005. 404 p.
 Jones P. Vectors: expression systems essential techniques. (Ed.). New York: John Wiley & Sons, 1998. 153 p.
 O'Reilly, D.P., L.K. Miller, and V.A. Luckow. Baculovirus expression vectors: a laboratory manual. OxfordUniversity Press, Oxford. 1994.
 Deutscher, M.P. Guide to protein purification. In Methods in Enzymology. Vol. 182. Academic Press,San Diego. 1990

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Fenômenos de Transporte em Biosistemas		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Física para Biotecnologia; Modelagem Matemática II		Co-requisito: Não há

Ementa: Fluidos newtonianos. Distribuição de velocidade em fluxos laminares. Equação da continuidade e do movimento para fluidos incompressíveis e compressíveis. Análise dimensional. Balanços globais de massa e energia. Transferência de massa: difusividade e mecanismos de transferência de massa, primeira e segunda leis de Fick; difusão térmica por pressão e forçada; Teoria da camada limite. Transferência de calor: condutividade térmica e mecanismos de transferência de calor; balanços de energia; condução de calor, convecção livre e forçada; trocadores de calor; radiação. Aplicações em sistemas biológicos.

Objetivos: Estudar o desenvolvimento histórico de Temperatura e suas escalas. Estudar, em sistemas biológicos, as relações entre temperatura, calor, energia e trabalho de acordo com as leis da Termodinâmica, do ponto de vista macroscópico.

Bibliografia Básica:

Bennet C, Myers JE. Fenômenos de transporte. McGraw-Hill, 1978.
 Fox RW, MacDonald A. Introdução a mecânica dos fluidos. Guanabara, 1988.
 Truskey G, Yuan F, Katz D. Transport phenomena in biological systems, Prentice Hall, New Jersey, 2004.

Bibliografia Complementar:

Vennard JK, Street R. Elementos de mecânica dos fluidos. Guanabara, 1978.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Melhoramento Genético Animal		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Delineamento e Análise de Experimentos; Biotecnologia Animal		Co-requisito: Não há

Ementa: Conhecimentos básicos de melhoramento genético dos animais domésticos. Herança e meio. Seleção e sistemas de acasalamento. Uso da computação no melhoramento animal. Situação do melhoramento genético animal no Brasil e no mundo. Propriedades das características quantitativas, parâmetros, estatísticos e valores esperados. ANOVA e características quantitativas. Análise quantitativa no modelo mendeliano simples. Bases do parentesco, genes idênticos por descendência. Valores genéticos e covariâncias genéticas. Estimativa de parâmetros genéticos usando modelos estatísticos simples. Seleção para uma característica quantitativa, superioridade do grupo selecionado. Métodos de seleção para mais de uma característica. Índice de seleção, conceitos básicos. Predição do valor genético, modelo de touro e modelo animal. Cruzamento, heterose, complementaridade e perdas por recombinação. Sistemas de cruzamento comerciais, produção de novos genótipos, sintéticos ou compostos. Biotecnologias modernas no âmbito do melhoramento genético animal.

Objetivos: Capacitar o discente a planejar e executar um programa de melhoramento genético animal a partir dos objetivos iniciais propostos. Mostrar as conexões entre o Melhoramento Genético Animal e outras matérias estudadas no Curso de Biotecnologia. Mostrar as conexões entre Melhoramento Genético Animal e o desenvolvimento de tecnologias de base biológica.

Bibliografia Básica:

Bourdon RM. Understandin animal breeding. 2nd ed. Prentice Hall, New Jersey. 2000.
Pereira JCC. Melhoramento genético aplicado aos animais domésticos. 2^a ed. Belo Horizonte. 1996.

Bibliografia Complementar:

Falconer DS. Introduction to quantitative genetics. Longman Group. London, 1960
Lasley JF. Genetics of livestock improvement. 2nd Ed. Prentice-Hall, New Jersey, 1972.
Lerner IM. The genetic basis of selection. Greenwood Press, Connecticut, 1958.
Lush JL. Animal breeding. Plan. Amis, Iowa State University, 1945.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Métodos de Histologia		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 36 ha	Prática: 36 ha	
Pré-requisito: Neuroanatomia Funcional		Co-requisito: Não há

Ementa: Processamento histológico (incluindo fixação seccionamento e marcação); Técnicas de Marcação imunohistoquímica e microscopia de fluorescência; Preparo de soluções e tampões, manuseio de tecido animal; Registro intra e extracelular; Técnicas de Patch clamp, cultura de células neuronais, Técnica de cirurgia estereotáxica.
Objetivos: Apresentar os principais métodos experimentais em neurociência disponíveis. Informações geradas pelos diferentes métodos disponíveis e limitações de cada um.
Bibliografia Básica: Banke e Goslin; Culturing Nerve Cells, MIT, 1a edição, 1990 John M. Walker; Methods in molecular biology - Series editor, Humana
Bibliografia Complementar: Julio E. Celis; Cell Biology, Academic Press, 1a edição, 1994 Lodish; Molecular cell biology, 4a edição, Freeman, 1999 R. Ian Freshney; Culture of animal cells, Willey-Liss, 3a edição, 1994 Szackman e Neher; Single-Channel Recording, Plenum, 2a edição, 1995

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Métodos Numéricos		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Modelagem Matemática I; Programação de Computadores		Co-requisito: Não há

Ementa: Erros. Solução de sistemas de equações lineares. Métodos para encontrar raízes de equações algébricas e transcendentais. Métodos de interpolação e integração numérica. Procedimentos para ajuste de curvas. Solução de equações diferenciais. Práticas de laboratório com implementação e/ou análise de algoritmos envolvendo métodos numéricos durante solução de problemas em Biotecnologia.
Objetivos: Desenvolver a capacidade de compreensão e o uso de métodos numéricos na resolução de problemas em engenharia biológica.
Bibliografia Básica: Barroso LC et al. Cálculo numérico (com aplicações). 2a ed., São Paulo, Harbra, 1987. Barroso LC et al. Cálculo numérico. Harper & Row, São Paulo, 1983. Campos Filho FF. Algoritmos numéricos. LTC.
Bibliografia Complementar: Ruggiero MAG, Lopes VLR. Cálculo numérico - aspectos teóricos e computacionais. Makron. Perandio D, Mendes JT, Silva LHM. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. Prentice Hall, São Paulo, 2003.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Modelagem Matemática de Sistemas Neurais		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Métodos Numéricos; Biofísica		Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução a propriedades elétricas de células. Modelos de células – Parâmetros concentrados e Parâmetros distribuídos. Propriedades elétricas não-lineares de células. Modelos de Hodgkin-Huxley. Condução saltatória em fibras nervosas mielinizadas. Canais iônicos dependentes de voltagem. Mecanismos de eletrodifusão extracelular. Transportadores iônicos transmembrânicos.

Objetivos: Apresentar aspectos teóricos e práticos relativos à modelagem de sistemas neurais. Descrever técnicas para implementação e simulação computacional de fenômenos neurais.

Bibliografia Básica:

Weiss TF. Cellular biophysics – electrical properties, Mit Press, 1995.
Soltesz I, Staley K. Computational neuroscience in epilepsy, Academic Press, 2008.
Giebisch G, Tosteson DC, Ussing HH. Membrane transport in biology, Springer, 1978.

Bibliografia Complementar:

Gerstner, W, Kistler, WM. Spiking neuron models: single neurons, populations, plasticity. Cambridge University Press. 2002.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Neuroanatomia Funcional		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos		Co-requisito: Não há

Ementa: Aspectos filogenéticos do Sistema Nervoso. Embriologia, divisão e organização geral do sistema nervoso. Generalidades dos nervos espinhais e cranianos. Identificação das estruturas do tronco encefálico: bulbo, ponte e mesencéfalo. Sistematização das estruturas do tronco encefálico, núcleos e vias aferentes e eferentes. Neuroanatomia e citoarquitetura do córtex cerebelar. Organização, conexões e aspectos morfofuncionais do cerebelo. Estruturas do diencéfalo e telencéfalo. Divisões, conexões e organização geral do tálamo, hipotálamo, epitálamo e subtálamo. Citoarquitetura e classificação do córtex cerebral.

Objetivos: Fornecer ao aluno conceitos, princípios e fundamentos sobre as estruturas encefálicas: generalidades anatômicas, conexões e aspectos funcionais. Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de: 1- Identificar as estruturas encefálicas e definir as principais funções; 2- Enumerar as características dos nervos espinhais e cranianos; 3 - Descrever a anatomia do cérebro, tronco encefálico e cerebelo.

Bibliografia Básica:

Burt A. Neuroanatomia. 3 ed. Mercado Aberto, Porto Alegre. 2001.
 Machado A. Neuroanatomia funcional. Atheneu, São Paulo 1996.

Bibliografia Complementar:

Consenza R. Fundamentos de neuroanatomia. Guanabara. Rio de Janeiro. 1990.
 Goldsberg S. Descomplicando neuroanatomia. Artes Médicas, Porto Alegre. 1992.
 Francone CA, Jacob, SW, Losson WJ. Anatomia e fisiologia Humana. 5 ed. Guanabara, Rio de Janeiro. 1990.
 Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Fundamentos da neurociência e do comportamento. Guanabara, Rio de Janeiro. 1997.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Neurofisiologia		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Neuroanatomia Funcional		Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução ao sistema nervoso central (neurônio, glia, potencial de ação, condução nervosa, circuitos neuronais); sistemas sensitivos e sensitivos especiais, motores e autônomo. Neurofisiologia geral.

Objetivos: Fornecer ao aluno conceitos, princípios e fundamentos básicos de neurofisiologia humana, visando promover a compreensão do funcionamento do sistema nervoso como estrutura responsável pelo controle dos diferentes sistemas, como elemento capaz de reconhecer, analisar e modular respostas comportamentais, motoras ou endócrinas. Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de: 1- Caracterizar a anatomia fisiológica da fibra nervosa, os componentes do neurônio, potencial de ação, condução nervosa e circuitos neuronais; 2- Classificar sinapses, circuitos neuronais, sensações somestésicas, dor, vias de transmissão eferente e aferente; 3 - Identificar as funções motoras da medula espinhal e do tronco encefálico, caracterizando a atividade muscular pelo córtex cerebral, pelos gânglios e pelo cerebelo; 4 - Caracterizar o sistema nervoso autônomo, hipotálamo, sistema límbico, formação reticular, descrevendo as bases neurofisiológicas; 5- Classificar a neurofisiologia do sistema visual, auditivo, gustativo e olfativo.

Bibliografia Básica:

Guyton AC. Neurociência básica. 2ª ed, Guanabara, Rio de Janeiro. 1991.
 Pinto LC. Neurofisiologia clínica - Princípios básicos e aplicações. 1ª ed. Atheneu, São Paulo. 2006.

Bibliografia Complementar:

Eyzaguirre C, Fidone SJ. Fisiologia do sistema nervoso. 2a ed. Guanabara, Rio de Janeiro. 1997.
 Lossow JF. Anatomia e fisiologia humana. 5ª ed. Guanabara, Rio de Janeiro. 1990.
 Machado, ABM. Neuroanatomia funcional. 2a ed. Atheneu, São Paulo. 2006.
 Lent, R. Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência. Atheneu, São Paulo. 2004.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Neuroquímica		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Princípios de Farmacologia		Co-requisito: Não há

Ementa: Comunicação sináptica, por “gap junctions”, parácrina e endócrina. Metabolismo neuronal e glial, incluindo síntese e reciclagem de neurotransmissores. Vesículas sinápticas. Transmissão sináptica. Exocitose. Receptores cerebrais: classificação, distribuição e respostas intracelulares. Proteínas G e sistemas enzimáticos efetores. Mensageiros intracelulares (AMPC, IP3 e Ca²⁺). Fatores de crescimento e citocinas. Receptores associados a tirosina-quinases. Sistemas fosforilantes: proteínas quinases, fosfatases e substratos. Desenvolvimento e plasticidade neural, com ênfase a regulação citoesquelética mediada por cálcio.

Objetivos: Fundamentação da neuroquímica sináptica e aspectos toxicológicos centrais; Identificar a neuroquímica funcional dos diversos neurotransmissores enumerando as características moleculares dos tipos de transmissões nervosas centrais e ressaltar os aspectos toxicológicos gerais no sistema nervoso central.

Bibliografia Básica:

Basic Neurochemistry, George Siegel, 1998.
Biochemical Basis of Neuropharmacology, Jack Cooper, Floyd Bloom and Robert Roth, 1996.

Bibliografia Complementar:

Proteins, neurotransmitters and synapses, David Nicholls, 1994.
J Neurochemistry, Neurochemical Research, Brain Research.
Publicações Científicas Atualizadas.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Processamento de Imagens Biológicas		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Métodos Numéricos		Co-requisito: Não há

Ementa: Fundamentos de Processamento de Imagens. Áreas de Aplicação. Formação de Imagens. Amostragem e Quantização. Técnicas de Melhoramento de Imagens. Segmentação de Imagens. Representação e Descrição. Compressão. Classificação de Imagens.
Objetivos: Apresentar aspectos teóricos e práticos relativos à área de processamento de imagens. Descrever técnicas para aquisição, transformação e análise de imagens por meio de computador.
Bibliografia Básica: Ballard D, Brown CM. Computer vision. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1982. Gonzalez RC, Woods RE. Processamento de imagens digitais. Edgard Blücher, 2000. Mascarenhas NDA, Velasco FRD. Processamento digital de imagens. Kapelusz, 1989.
Bibliografia Complementar: Jain R, Kasturi R, Schunck BG. Machine vision. McGraw Hill, 1995. Jain AK. Fundamentals of digital image processing. Prentice Hall, 1989. Oppenheim AV, Schafer RW. Digital signal processing. Prentice Hall, 1986 Pedrini H, Schwartz WR. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. Thomson Learning, 2007. Pratt WK. Image processing algorithms. John Wiley & Sons, 1991.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA – COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Processamento de Sinais Biológicos		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 54 ha	Prática: 18 ha	
Pré-requisito: Métodos Numéricos em Biotecnologia		Co-requisito: Não há

Ementa: Série de Fourier; Transformada de Fourier; Transformada de Fourier de algumas funções especiais; Transformada discreta de Fourier; Teorema de Nyquist; Transformada rápida de Fourier (FFT); Transformada de Laplace; Filtros digitais; Condicionamento e digitalização de sinais; Promediações de sinais; Função de autocorrelação; Espectro de potência.
Objetivos: Iniciar o aluno no domínio da teoria e prática de processamento de sinais. O curso instruí-lo para avaliação, condicionamento, registro e aquisição e sinais biológicos e posterior processamento.
Bibliografia Básica: Kuc R. Digital signal processing. McGraw-Hill, 1988 Mitra SK. Digital signal processing: a computer based approach. 3.ed. Boston: Mc-Graw Hill, 2006. Nalon, JA. Introdução ao processamento digital de sinais. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
Bibliografia Complementar: Oppenheim AV, Schafer RW. Digital signal processing. Prentice Hall, 1986

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Propriedade Intelectual, Empreendedorismo e Inovação em Biotecnologia		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ***
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 72 ha	Prática:	
Pré-requisito: Não há		Co-requisito: Não há

Ementa: Fundamentos das relações entre os processos de pesquisa científica em biotecnologia e o mercado de produtos e processos. Modelos e oportunidades de mercado em biotecnologia. Desenvolvimento tecnológico no Brasil. Lei de Inovação Tecnológica e as estruturas para o desenvolvimento e proteção intelectual. Empreendedorismo. Patentes. Sistema de gestão em biotecnologia. Legislação sanitária para implantação de empresas do ramo biotecnológica. Incubadoras de empresas. CNTBio. Fundamentos para um plano de implantação de negócios. Elaboração um plano de negócios para analisar a viabilidade de uma oportunidade em biotecnologia.

Objetivos: Introduzir o aluno em conceitos relativos ao desenvolvimento e inovação tecnológica e seus temas correlatos como propriedade intelectual, legislação, empreendedorismo em biotecnologia e setores tecnológicos. Introduzir o estudante aos fundamentos das relações entre biotecnologia, produtos, processos e mercado.

Bibliografia Básica:

Bessan J, Tidd J. Inovação e empreendedorismo. Bookman, Porto Alegre, 2009.
 Barbosa, DB. Uma Introdução à Propriedade Intelectual. Rio de Janeiro: Lumen Iuris, 2006.
 Barbosa CR. Propriedade intelectual: introdução à propriedade intelectual como informação. R J, Elsevier, 2008.

Bibliografia Complementar:

Porter ME. A vantagem competitiva das nações. Campus, Rio de Janeiro, 2000.
 Takeuchi H, Nonaka I. Gestão do conhecimento. Bookman, Porto Alegre, 2008.
 Dornelas, J. C. A.; Empreendedorismo. Elsevier, 2010.
 Tajra SF, Santos FT. Empreendedorismo - questões nas áreas de saúde, social, empresarial e educacional 2009
 Dornelas JCA. Empreendedorismo corporativo. São Paulo, Campus, 2003.
 Chiavenato I. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2004.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Sistemas Agropecuários Sustentáveis		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas		Co-requisito:

Ementa: Apresentação de técnicas para implementação e manejo sustentáveis de sistemas agropecuários. Plantas forrageiras. Interrelações entre planta-animal em sistemas pastoris. Formação de pastagem ou recuperação de pastagem. Avaliação da pastagem como cultura agrícola sustentável. Sistemas de produção. Seleção natural, domesticação e confinamento intensivo: a adaptação dos animais nos sistemas agroecológicos de produção. Resíduos agrícolas e pecuários e sua reciclagem.

Objetivos: Fornecer ao aluno conceitos, princípios e técnicas para viabilizar a sustentabilidade ecológica e econômica de sistemas de produção agrícola e pecuária. Ao final do curso, o aluno estará apto a promover: 1) o uso eficiente dos recursos naturais; 2) a redução da pegada ecológica dos setores agropecuários, 3) a segurança alimentar; 4) a redução da pobreza e a melhoria da qualidade de vida no campo; 5) o uso de técnicas para o correto manejo da paisagem, a proteção dos solos, dos recursos aquíferos e da biodiversidade e 6) o uso adequado de resíduos da produção animal para proteção ambiental e ganhos produtivos.

Bibliografia Básica:

Dias-Filho MB. Degradação de pastagens, Embrapa Amazônia (www.cpatu.embrapa.br)
 Gliessman S R. Agroecologia, processos ecológicos em agricultura sustentável, 2 edição, 2000.
 Saneamento ambiental em atividades agropecuárias. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, n.66, 2012.
 Saneamento Ambiental – Gerenciamento de resíduos sólidos. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, n.68, 2013.

Bibliografia Complementar:

Broom DM, Fraser A F. Domestic animal behaviour and welfare. Cabi, Oxford, 2007.
 Herrero et al. Smart investments in sustainable food production. Science vol 327, 2010.
 Hotzel MJ, Filho LCPM. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. Revista de Etologia, 6: 3-16, 2004.
 MCT/SPPPD. 2006. Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa – Emissões de metano na Pecuária. Disponível em cpmg@mct.gov.br ou www.mct.gov.br/clima.
 Muller PB. Bioclimatologia Aplicada aos Animais Domésticos. Pallotti, São Paulo, 1978.
 Pereira JCC. Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal. Belo Horizonte, FEPMVZ, 2005.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº 10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
--	--

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Teoria e Descrição de Circuitos		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ***
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 64 ha	Prática: 08 ha	
Pré-requisito: Biofísica		Co-requisito: Não há

Ementa: Introdução aos sistemas lineares e suas descrições matemáticas por meio de análogos. Identificação de análogos e suas ordens para representação por meio de circuitos lineares. Circuitos de 1a. Ordem; Circuitos de 2a. Ordem; Variáveis de Estado; Métodos Gerais de Equacionamento de Circuitos e solução por métodos algébricos e matriciais. Soluções numéricas. Teoria dos modelos compartimentalizados. Aplicação de circuitos para modelagem de membranas excitáveis e outros sistemas biológicos.

Objetivos: Apresentar aspectos teóricos e práticos relativos à representação de sistemas lineares por meio de circuitos lineares e suas aplicações em sistemas biológicos.

Bibliografia Básica:

Alexander CK, Sadiku MNO. Fundamentos de circuitos elétricos. Ed. Bookman (2003).
 Burian Jr Y, Lyra. ACC. Circuitos elétricos. Pearson Prentice Hall (2006).
 Irwin JD. Análise de circuitos em engenharia. Pearson Makron Books (2000).

Bibliografia Complementar:

Dorf RCD, Svoboda JA. Introdução aos circuitos elétricos. LTC Editora (2003).
 Weiss TF. Cellular biophysics, v. 2. Massachusetts Institute of Technology, 1996.

 UFSJ UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ Instituída pela Lei nº10.425, de 19/04/2002 – D.O.U. DE 22/04/2002 PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO – PROEN COORDENADORIA DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA - COBIT
---	---

CURSO: Biotecnologia		
Grau Acadêmico: Bacharelado	Turno: Integral	Currículo: 2016

Unidade Curricular: Tópicos Avançados em Bioestatística e Melhoramento Genético Animal		
Natureza: Optativa	Unidade Acadêmica: DEPEB	Período: ****
Carga Horária Total: 66 h ou 72 ha		Código:
Teórica: 32 ha	Prática: 40 ha	
Pré-requisito: Melhoramento Genético Animal e Bioestatística e Delineamento Experimental		Co-requisito:

Ementa: Uso de softwares para análises de um programa de melhoramento genético animal. Estimção de características quantitativas, parâmetros genéticos e valores esperados. Bases do parentesco, genes idênticos por descendência. Valores genéticos e covariâncias genéticas. Estimção de parâmetros genéticos usando modelos estatísticos simples, índice de seleção. Predição do valor genético, modelo de touro e modelo animal. Predição de heterose e endogamia. ANOVA e características quantitativas. ANOVA de delineamentos experimentais mais utilizados em produção animal.

Objetivos: Capacitar o discente a planejar e executar um programa de melhoramento genético animal a partir dos objetivos iniciais propostos. Mostrar as conexões entre o Melhoramento Genético Animal e outras matérias estudadas no Curso de Biotecnologia. Mostrar as conexões entre Melhoramento Genético Animal e o desenvolvimento de tecnologias de base biológica.

Bibliografia Básica:

Gutiérrez, J.P., Goyache, F. (2005) A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 122: 172-176.

Boldman, K.G., Kriese, L.A., Van Vleck, L.D., Van Tassell, S.D. and Kachman, S.D. 1995. A manual for use of MTDFREML, a set of programs to obtain estimates of variances and covariances [DRAFT]. Department of Agriculture. Agricultural Research Service. Lincoln. 120 pp.

SAS Institute Inc. 2014. SAS® Studio 3.1: User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.

Landau e Everitt. A handbook of statistical analyses using SPSS.2004.

Bibliografia Complementar:

Falconer DS. Introduction to quantitative genetics. Longman Group. London, 1960

Lasley JF. Genetics of livestock improvement. 2nd Ed. Prentice-Hall, New Jersey, 1972.

Lerner IM. The genetic basis of selection. Greenwood Press, Connecticut, 1958.

Lush JL. Animal breeding. Plan. Amis, Iowa State University, 1945.

13. ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Todo aluno deve, segundo suas aptidões e interesses, comprovar a realização de uma carga horária total mínima de 150 h em, pelo menos, quatro (04) modalidades distintas de atividades estabelecidas neste Projeto Pedagógico (Tabela 3) ou incrementadas e modificadas pelo Colegiado de Curso a qualquer tempo. O aluno apresentará à Coordenação de Curso os certificados ou outros documentos oficiais comprobatórios. Atividades não-incluídas na relação da Tabela 3 serão analisadas pelo Colegiado de Curso antes da sua validação pela Coordenadoria.

Tabela 3. Atividades complementares regulamentadas para o Curso de Biotecnologia da UFSJ, com respectivas cargas horárias e formas de comprovação.

ATIVIDADE	CARGA HORÁRIA	COMPROVAÇÃO
Iniciação científica	50h	Certificado da PROPE
Participação em grupo PET	50h	Certificado do PET
Artigo publicado em revista científica indexada	60h	Cópia do artigo ou carta de aceite da revista
Projeto de extensão da PROEX	40h	Certificado da PROEX
Trabalho completo em congresso	30h	Certificado do Congresso
Monitoria ou assistência didática	30h	Certificado da COEBI
Resumo simples ou expandido de trabalho em congresso	15h	Certificado do Congresso
Artigo publicado em revista ou jornal não-indexado	10h	Cópia do artigo ou carta de aceite da revista
Participação em congresso	5h	Certificado do congresso
Estágio voluntário, para cada 54h (não inclui o estágio obrigatório)	5h	Declaração ou certificado
Participação em empresa junior, para cada 54h	5h	Declaração
Atividade cultural, para cada 54h	5h	Certificado
Extensão coordenada por docente, aprovada em Departamento ou Colegiado, para cada 54h	5h	Declaração
Palestra ou mini-curso com até 8h	3h	Certificado
Curso técnico com mais de 8h	5h	Certificado
Curso de língua estrangeira com mais de 300h	20h	Certificado
Membro de comissão organizadora de evento científico	10h	Certificado
Membro de colegiados e conselhos universitários	5h/semestre	Portarias
Visita técnica ou expedição científica	5h	Declaração
Grupo de estudo (cada 45 h)	5h	Declaração

Obs. O aluno deve comprovar um mínimo de 150 horas em, pelo menos, 4 (quatro) modalidades distintas de atividade

14. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Regulamento do Trabalho de Conclusão do Curso de Biotecnologia

Capítulo I - Dos objetivos

Art. 1ª - O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo geral a síntese e a integração dos conhecimentos abordados durante o curso, entre graduação e pós-graduação, entre ensino e pesquisa e entre a Ciência e as demandas atuais da humanidade.

Capítulo II - Da estrutura e organização

Art. 2ª - A carga horária do TCC de 150 horas está prevista na matriz curricular para ser cumprida do sexto ao oitavo período letivo, no entanto, é permitido ao aluno cumprí-la a partir do quarto período letivo.

Art. 3ª - O TCC deverá ser realizado pelo aluno sob orientação de um professor orientador, podendo, opcionalmente, contar com a participação de um co-orientador.

§ 1º - O orientador deverá possuir titulação de doutor e pertencer ao quadro de docentes do Curso de Biotecnologia.

§ 2º - O co-orientador deverá possuir formação acadêmica mínima em nível de graduação

Art. 4ª - O TCC deverá resultar em um artigo ou monografia com conteúdo tipicamente da Biotecnologia, contribuindo para fomentar a busca de novos conhecimentos e de soluções tecnológicas sem, no entanto, deixar de considerar seus aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Art. 5ª - Na estrutura curricular do Curso de Biotecnologia estão incluídas as disciplinas que fornecem as bases científicas, humanísticas, sociais e ambientais para a realização do TCC, bem como aquelas que orientam metodologicamente o planejamento e a condução do trabalho e a divulgação dos resultados.

Art. 6ª - A realização do TCC se dá por meio de etapas sequenciais, estabelecidas no fluxograma curricular do Curso de Biotecnologia:

- a) Primeira etapa (TCC I) 30h - formulação, apresentação e aprovação do projeto de pesquisa por uma banca avaliadora, definição do professor orientador e, opcionalmente, co-orientador;
- b) Segunda etapa (TCC-II) 60h - desenvolvimento e execução do projeto, com acompanhamento e aprovação final do professor orientador;

c) Terceira etapa (TCC-III) 60h - redação, apresentação oral e escrita da monografia ou artigo e aprovação por uma banca examinadora presidida pelo professor orientador.

Capítulo III - Das atribuições

Art. 7º - São atribuições do docente-orientador do TCC:

- a) orientar a elaboração do projeto de pesquisa;
- b) orientar o planejamento e a execução das atividades do aluno;
- c) fornecer suporte financeiro, material e de infraestrutura necessário ao desenvolvimento do projeto de pesquisa;
- d) avaliar as atividades desenvolvidas pelo aluno;
- e) registrar, em instrumentos adequados, as ocorrências e as orientações proporcionadas aos estagiários.

Art. 8º - São atribuições do aluno de TCC:

- a) desenvolver, sob a orientação do docente, as atividades previstas no projeto;
- b) comparecer às reuniões de orientação e planejamento estabelecidas pelo orientador;
- c) evidenciar ética profissional, responsabilidade e interação com o ambiente de trabalho;
- d) comparecer assídua e pontualmente ao local do trabalho de pesquisa;
- e) responsabilizar-se pela manutenção, organização, segurança e limpeza de equipamentos, utensílios e do espaço físico do laboratório, usados no âmbito de seu trabalho de pesquisa;
- e) comunicar ao orientador, com antecedência, alterações no cronograma do projeto;

Capítulo IV - Das avaliações

Art. 9º - Nas avaliações do TCC, além dos conhecimentos e habilidades evidenciadas, são consideradas as referentes à ética.

Art. 10º - As avaliações são feitas mediante acompanhamento sistemático do desempenho do aluno nas atividades previstas no projeto.

Art. 11º - O Colegiado do Curso estabelecerá critérios claros e específicos de avaliação para cada uma das três etapas do TCC.

Art. 12º - Em caso de reprovação, em qualquer uma das três etapas, caberá ao estudante se inscrever, reformular e aplicar, integralmente, as atividades previstas para aquela etapa.

Capítulo V - Das disposições gerais

Art. 13 - Casos omissos a esse regulamento serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Biotecnologia.

15. RECURSOS HUMANOS

15.1. Perfil do corpo docente

O Departamento de Engenharia de Biosistemas (DEPEB), proponente do Curso de Biotecnologia, conta com um quadro de docentes tipicamente multidisciplinar, com formações básica e especializada em diversas áreas do conhecimento. O DEPEB incorpora o princípio fundamental de que o desenvolvimento científico e tecnológico demanda, cada vez mais, uma abordagem sistêmica, multi e interdisciplinar. A produção científica e tecnológica atual, especialmente na Biotecnologia, não pode ser realizada senão por equipes multidisciplinares, onde cada membro soluciona uma das diferentes facetas do mesmo problema. Portanto, o perfil fundamental do profissional credenciado para atuar no Curso de Biotecnologia é a sua qualificação e habilidade para trabalhar em equipe e atuar na solução de questões multidisciplinares complexas. O professor-pesquisador idealizado para o Curso é aquele capaz de tecer conexões transdisciplinares na abordagem da sua matéria de estudo e ensino, bem como de estabelecer conexão entre a Ciência e o desenvolvimento de novas tecnologias. Os docentes credenciados no Curso de Biotecnologia, no ato de sua implantação, atendem também ao seguinte perfil geral:

I – portam o título de doutor;

II – possuem formação acadêmica e produção científica ou tecnológica inserida nos campos específicos de atuação profissional de biotecnólogo, definidos no item 7;

III – comprometem-se a cumprir rigorosamente os princípios e fundamentos filosóficos, os objetivos e as normas curriculares definidas no presente Projeto Pedagógico.

O DEPEB disponibiliza um quadro de docentes qualificado e habilitado para atender à maioria dos encargos didáticos do Curso. Necessita realizar poucas contratações adicionais. Além dos requisitos gerais relacionados anteriormente, a contratação de novos docentes para atender ao Curso está condicionada aos seguintes requisitos:

I - demonstrar aptidão para explicar e ensinar problemas científicos complexos de maneira didática, segura, clara e objetiva;

II - possuir produção científica e tecnológica compatível com as exigências para a orientação de alunos em nível pós-graduação;

III - demonstrar qualificação e habilidades para planejar, redigir, executar, orientar e coordenar projeto de pesquisa científica ou tecnológica com potencial para ser aprovado em

agências de fomento à pesquisa e de gerar publicações de resultados em periódicos científicos internacionais indexados;

IV - demonstrar qualificação e habilidades para trabalhar em equipes multidisciplinares e na solução de questões científico-tecnológicas de natureza multi e/ou interdisciplinares da Biotecnologia;

V - demonstrar estar qualificado para aplicar conhecimento científico básico e desenvolver novas e modernas tecnologias de base biológica, nos campos da saúde, do meio ambiente, da produção de alimentos, de energia ou de biomateriais.

Os editais de concurso e a realização de processos seletivos para novos docentes que atenderão ao Curso deverão atentar-se rigorosamente para o perfil estabelecido neste PPC. As equipes responsáveis pelos editais e pelos exames de seleção deverão elaborar critérios e métodos capazes de aferir o perfil requerido do profissional a ser contratado.

15.2. Relação dos docentes existentes no DEPEB e sua atuação

Os docentes do DEPEB credenciados para atuar no Curso de Biotecnologia, no ato de sua implantação, bem como seus perfis profissionais estão relacionados na Tabela 4.

Tabela 4. Relação de docentes do DEPEB qualificados e credenciados para o Curso de Biotecnologia, com respectivas especialidades de atuação no Curso.

DOCENTE	FORMAÇÃO BÁSICA: Especialidades
Ana Paula Madureira	VETERINÁRIA: Genética, Melhoramento Genético Animal, Bioestatística
Antonio M. Rodrigues	FÍSICA: Física Aplicada e Biológica, Modelagem Matemática de Biosistemas, Engenharia Neuronal
Antonio-Carlos G. Almeida	ENG. ELÉTRICA: Física Aplicada e Biológica, Modelagem Matemática de Biosistemas, Engenharia Neuronal
Fernanda Carlota Nery	ENG. AGRÔNOMICA: Anatomia e Fisiologia Vegetal
Gilcélio Amaral da Silveira	BIOLOGIA: Estrutura e Função Celular, Neuroanatomia e Neurofisiologia
Ivan Carlos dos Santos	VETERINÁRIA: Estrutura e Função de Sistemas Orgânicos, Biologia Molecular, Biotecnologia Animal
Mário Antônio Duarte	ENG. ELÉTRICA: Física Aplicada e Biológica, Modelagem Matemática de Biosistemas, Engenharia Neuronal
Rogério Martins Maurício	ENG. AGRÔNOMICA: Química Bioanalítica de Compostos Naturais, Agroecologia e Agropecuária Sustentável
Wellington Garcia Campos	BIOLOGIA: Ecologia Aplicada, Ecologia e Manejo Populacional de Insetos, Manejo Ecológico de Agroecossistemas

15.3. Contratações de novos docentes e sua atuação

Apenas quatro (04) vagas novas para docentes estão vinculadas à criação do curso. Três (03) delas serão alocadas no Departamento de Matemática e Estatística (DEMAT) para que este departamento assuma o restante das disciplinas da área de **Matemática** junto ao Curso de Engenharia Elétrica, atualmente sob responsabilidade do DEPEB, totalizando **936 horas anuais**. Os docentes do DEPEB, que atuam nessa área, estarão assim dedicados integralmente ao Curso de Biotecnologia. Uma (01) vaga será disponibilizada para alocação no Departamento de Ciências Naturais (DCNAT), caso seja de seu manifesto interesse, para que assuma um total de **288 horas anuais** distribuídas em disciplinas nas áreas de **Química Básica e Química Aplicada à Biotecnologia**. Não havendo interesse do DCNAT em participar do Curso de Biotecnologia, os encargos didáticos e a alocação de um docente na área de Biotecnologia passam para a responsabilidade do DEPEB.

15.4. Técnicos de laboratório

A Tabela 5 relaciona os técnicos de laboratório existentes para atender ao Curso de Biotecnologia, atualmente vinculados ao DEPEB.

Tabela 5. Relação do corpo técnico existente, capaz de atender ao Curso de Biotecnologia.

TECNICOS	CARGO
Mayra Consuelo Aarão	Técnica de laboratório
Sylvia Rocha e Silveira	Assistente de laboratório
Daniela Regina Resende	Técnica de laboratório
Letícia B. Romana D'Angelo	Assistente de laboratório

16. INFRAESTRUTURA

O Curso de Biotecnologia é apoiado pela infraestrutura disponível no Laboratório de Neurociência Experimental e Computacional (LANEC), do Departamento de Engenharia de Biosistemas, atualmente com uma área de 2000m², a qual atende atividades relacionadas à biotecnologia de sistemas neuronais. Adicionalmente, um projeto com 1500m² já se encontra em processo de construção no Campus Dom Bosco, o qual foi parcialmente financiado pela FINEP/CT-INFRA, com contrapartida financeira da UFSJ em maior soma. Esse prédio abrigará outras áreas de conhecimento além da Biotecnologia de Sistemas Neuronais. A área construída existente (LANEC) e a área adicional estão aptas a atender as demandas

por atividades de aulas práticas, iniciação científica e Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), principalmente. Salas de aulas teóricas são integralmente disponibilizadas pelo novo pavilhão de aulas do Campus Dom Bosco ou nas salas das edificações mais antigas, especialmente nos turnos da manhã e tarde.

17. GESTÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO

A gestão do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) será realizada em conjunto pela Coordenadoria, pelo Colegiado e pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso. Tendo em vista que o Curso está em fase de implantação e o PPC ainda não passou por atualizações, não há gestão de transição de currículos. Considerando a abordagem sistêmica e interdisciplinar do Curso, seu enfoque na inovação e no desenvolvimento biotecnológico, bem como a formação multidisciplinar do biotecnólogo, as unidades curriculares possuem características peculiares e específicas. Em geral, as ementas das disciplinas, conteúdos e objetivos, assim como as metodologias de ensino requeridas podem divergir quando comparadas a disciplinas de outros cursos da UFSJ. Portanto, pelo menos neste momento inicial de implantação do Curso, não é recomendado estabelecer equivalências curriculares, não havendo gestão de compatibilidade de disciplinas entre cursos.

17.1. Colegiado e Coordenação

Segundo o Regimento Geral da UFSJ, o Colegiado de Curso é o órgão responsável pela fixação das diretrizes didático-pedagógicas do curso, bem como pela definição do perfil acadêmico-profissional do estudante. A Coordenadoria de Curso de Graduação é o órgão executivo das deliberações, referentes à organização e funcionamento do curso. A composição, a eleição e as competências do Coordenador e do Vice-Coordenador, bem como do Colegiado de Curso também são definidas pelo Regimento Geral da UFSJ. O Colegiado do Curso de Biotecnologia, tão logo seja composto pela primeira vez, encaminhará sua proposta de Regimento Interno para aprovação do Conselho Universitário da UFSJ.

17.2. Núcleo Docente Estruturante

Segundo a Resolução 001/CONAES (Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior), de 17/07/2010, o Núcleo Docente Estruturante (NDE) constitui-se num grupo permanente de professores, com atribuições de formulação e acompanhamento do curso. O

NDE do Curso de Biotecnologia é composto por cinco (05) professores indicados pelo Colegiado do Curso. O Colegiado deve privilegiar os seguintes critérios na indicação de um membro para compor o NDE:

- I - ter sido coordenador ou vice-coordenador de curso de graduação;
- II - ter sido membro de colegiado de curso de graduação;
- III - possuir produção científica e/ou tecnológica na área do Curso;
- IV - ter experiência na orientação de alunos de graduação;
- V - possuir experiência superior a cinco anos no ensino de graduação;
- VI - demonstrar contribuição e comprometimento com o desenvolvimento do Curso.

Na estruturação do NDE, o Colegiado de Curso deverá assegurar:

- I - renovações parciais dos integrantes do NDE, de modo a dar continuidade ao processo de acompanhamento do PPC e do Curso;
- II - uma duração mínima de três anos para o mandato de cada integrante do NDE;
- III - a multidisciplinaridade entre os membros da equipe.

São atribuições do NDE, no âmbito da gestão e aplicação do Projeto Pedagógico:

- I - acompanhar e fiscalizar a aplicação integral do PPC pela Coordenação, pelo Colegiado e pelo corpo docente;
- II – exercer a tutoria individual de alunos, no sentido de orientar a inscrição periódica, a condução das atividades curriculares, a otimização da integralização da grade curricular e a formação direcionada do aluno, observando suas vocações e habilidades;
- III - propor metodologias e critérios para a tutoria individual dos alunos e submetê-las à aprovação do Colegiado;
- IV - realizar reuniões periódicas com o corpo docente e com as turmas de alunos, no sentido de avaliar, propor e mediar adequações e correções de rumo no desenvolvimento das atividades curriculares e nos métodos de ensino;
- V - monitorar índices de reprovação e evasão do corpo discente e propor medidas corretivas;
- VI - exercer a ouvidoria interna do Curso, recebendo críticas e sugestões de alunos e professores, solucionando dúvidas e propondo soluções no âmbito de suas competências ou encaminhando propostas ao Colegiado e Coordenadoria.
- V - apresentar relatórios anuais de acompanhamento e avaliação do PPC ao Colegiado para conhecimento e providências.

18. AVALIAÇÃO CONTINUADA DO PROJETO PEDAGÓGICO

A avaliação e a atualização curricular constituem um processo contínuo, com o intuito de garantir uma elevada qualidade e eficiência na formação do profissional, bem como manter o Curso sintonizado com a evolução científica e tecnológica e com as demandas do mercado de trabalho.

A auto-avaliação do Projeto Pedagógico do Curso de Biotecnologia é realizada pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE). São atribuições do NDE, no âmbito da avaliação continuada do Projeto Pedagógico:

- I – propor metodologias e critérios de avaliação permanente do PPC e submête-las à aprovação do Colegiado;
- II- encaminhar relatórios avaliativos anuais do PPC ao Colegiado de Curso, para conhecimento e providências;
- III- propor ao Colegiado atualizações do PPC a intervalos máximos de cinco anos ou a cada vez que a legislação exigir adequações.

19. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

As avaliações dos alunos do Curso de Biotecnologia:

- I - baseiam-se nas competências, habilidades e conteúdos curriculares desenvolvidos.
- II - utilizam metodologias e critérios para acompanhamento e avaliação do processo ensino-aprendizagem e do próprio curso, em consonância com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular definidos pela UFSJ.

19.1. Avaliação do aluno pelo professor

O controle de desempenho e da progressão acadêmica do aluno seguem as normas regulamentadas pela UFSJ. A proposta de avaliação é parte integrante do Plano de Ensino, que deve ser semestralmente apresentado pelo professor, ao Colegiado de Curso, até a primeira semana do período letivo. O Colegiado deve avaliar e aprovar imediatamente o Plano de Ensino, para que seja arquivado na secretaria do Curso e o professor divulgue-o entre os alunos inscritos. As metodologias de avaliação dos alunos, estabelecidas no Plano de Ensino, deverão seguir as seguintes normas gerais:

I - a avaliação do aluno pelo professor deve possibilitar uma análise de eficiência do processo ensino-aprendizagem,

II - a avaliação deve ser sempre diversificada e utilizar-se de instrumentos variados como provas escritas e práticas, seminários, listas de exercícios, projetos e relatórios de laboratório, campo ou de visitas técnicas, entre outras;

III - os diferentes métodos de avaliação, especialmente as provas, deverão ser igualmente distribuídas ao longo do período letivo, contemplando, cada uma delas, parte do conteúdo programático da disciplina.

IV - as provas deverão apresentar um número amplo e variado de questões, o suficiente para que o aluno possa ser avaliado em vários elementos do conteúdo e em diferentes aspectos da aprendizagem

V- os diferentes métodos de avaliação deverão seguir critérios específicos de distribuição de notas previamente estabelecidos no plano de ensino;

VI - o professor comunicará aos alunos o resultado de cada avaliação no máximo em 15 dias.

As avaliações das unidades “Trabalho de Conclusão de Curso” e “Atividades Complementares” são regulamentadas por normas específicas estabelecidas pelo Colegiado.

19.2. Avaliação do professor e da disciplina pelos alunos

Os alunos deverão fornecer ao professor um retorno (avaliação) de seu desempenho didático-pedagógico referente à disciplina ministrada. Esta avaliação é realizada, ao final de cada semestre letivo, pelo Colegiado e Coordenadoria de Curso, adotando critérios e métodos regulamentados na UFSJ. O Colegiado e o NDE devem utilizar tais avaliações para empreender ações que melhorem a qualidade do processo de ensino-aprendizagem no curso.

19.3. Auto-avaliações por alunos e professores

Os docentes e discentes deverão realizar, semestralmente e relativo a cada unidade curricular, auto-avaliações de desempenho, adotando critérios e métodos regulamentados na UFSJ. A auto-avaliação é promovida pelo Colegiado e Coordenadoria de Curso e deve conduzir o docente a aperfeiçoar seu planejamento e prática pedagógica, procurando motivar o aluno para o sucesso na disciplina.

20. CADASTRO INSTITUCIONAL DO CURSO

Tabela 5 - Condições de oferta e cadastro do Curso de Biotecnologia

Nome do curso: Biotecnologia					
Modalidade: (X) Educação Presencial – EDP () Educação à Distância – EAD			Regime curricular: (X) Progressão Linear () 2 ciclos: () 1º ciclo () 2º ciclo		
Condições de Oferta do Curso					
Denominação		Nº de vagas oferecidas no Edital do Processo Seletivo	Nº de entradas por Processo Seletivo	Semestre de entrada por Processo Seletivo	
				1º semestre	2º semestre
Grau Acadêmico	Bacharelado	40	40	X	00
Linhas de Formação Específica					
Titulação	Bacharel em Biotecnologia				
Condições de Cadastro do curso					
Carga horária total de integralização:		2643 horas ou 2856 horas-aula			
Prazos para integralização (semestres)	Mínimo	04	Limite de carga horária semestral permitida ao discente	Mínimo	220 h ou 238 ha
	Padrão	04		Padrão	330 h ou 357 ha
	Máximo	06		Máximo	330 h ou 357 ha
Condições de validação das unidades curriculares cursadas em outros cursos					
Não há equivalencia regulamentada					
Condições de migração de currículo					
Não se aplica					

Tabela 6 – Matriz de organização curricular do Curso de Biotecnologia

Unidade curricular		Carga horária			
		Obrigatória	Optativa	Eletiva	Total
Conteúdo de natureza científico-cultural	Comum no curso	2.013 h ou 2.196 ha	264 h ou 288 ha	66 h ou 72 ha	2.343 h ou 2.556 ha
	Específico no grau acadêmico	**	**	**	**
Atividades complementares		150 h			150 h
Estágio supervisionado					**
Trabalho acadêmico (TCC)		150 h			150h
Outros:					**
					**
					**
Carga horária total para Integralização		2.643 h ou 2.856 ha			
Obs.: Especificar particularidades na organização curricular com implicações no cadastro da estrutura curricular no CONTAC					
Não há					

Tabela 7 – Matriz de progressão curricular do Curso de Biotecnologia, com unidades obrigatórias

UNIDADES CURRICULARES OBRIGATÓRIAS							
Período de oferta	Unidade curricular	Tipologia	Oferta	Unidade acadêmica responsável	Carga Horária		Pré-requisitos
					Teórica	Prática	
01	Álgebra Linear	Disciplina	Normal	DEPEB	72	--	Não há
01	Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Não há
01	Estrutura e Propriedades da Matéria	Disciplina	Normal	DCNAT	64	08	Não há
01	Introdução à Engenharia Celular	Disciplina	Normal	DEPEB	62	10	Não há
01	Introdução a Biotecnologia	Disciplina	Normal	DEPEB	54	--	Não há
02	Modelagem Matemática I	Disciplina	Normal	DEPEB	72	--	Não há
02	Programação de Computadores	Disciplina	Normal	DEPEB	52	20	Não há
02	Química Orgânica Aplicada a Biotecnologia	Disciplina	Normal	DCNAT	64	08	Não há
02	Estrutura e Função de Biomoléculas	Disciplina	Normal	DEPEB	62	10	Não há
02	Biossegurança, Bioética e Cidadania	Disciplina	Normal	DEPEB	54	--	Não há
03	Modelagem Matemática II	Disciplina	Normal	DEPEB	72	--	Álgebra Linear Modelagem Matemática I
03	Física para Biotecnologia	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Álgebra Linear Modelagem Matemática I
03	Bioestatística e Delineamento Experimental	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Não há
03	Morfo-fisiologia Vegetal	Disciplina	Normal	DEPEB	52	20	Não há
03	Interação Homem e Meio Ambiente	Disciplina	Normal	DEPEB	54	--	Não há

Tabela 7 – continuação

04	Fundamentos da Engenharia Genética	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Estrutura e Função de Biomoléculas
04	Biofísica	Disciplina	Normal	DEPEB	72	--	Física para Biotecnologia Modelagem Matemática II
04	Conservação e Manejo de Recursos Naturais e da Biodiversidade	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas
04	Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos	Disciplina	Normal	DEPEB	62	10	Estrutura e Função de Biomoléculas
04	Comunicação Científica Oral e Escrita	Disciplina	Normal	DEPEB	34	20	Não há
05	Técnicas de Biologia Molecular	Disciplina	Normal	DEPEB	62	10	Fundamentos da Engenharia Genética
05	Princípios de Farmacologia	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Estrutura e Função de Biomoléculas
05	Análise de Compostos Naturais	Disciplina	Normal	DCNAT	52	20	Estrutura e Propriedades da Matéria; Química Orgânica Aplicada a Biotecnologia
05	Biotecnologia Animal	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Fundamentos da Engenharia Genética; Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos
05	Instrumentação para Pesquisas Científica e Biotecnológica	Disciplina	Normal	DEPEB	24	30	Delineamento e Análise de Experimentos
06	Bioinformática	Disciplina	Normal	DEPEB	52	20	Fundamentos da Engenharia Genética; Programação de Computadores
06	Bioquímica e Fisiologia de Microrganismos	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Estrutura e Função de Biomoléculas
06	Biotecnologia de Compostos Naturais	Disciplina	Normal	DCNAT	62	10	Análise de Compostos Naturais
06	Trabalho de Conclusão de Curso I	Trabalho Acadêmico	Normal	DEPEB	--	30	Instrumentação para Pesquisas Científica e Biotecnológica

Tabela 7 – continuação

07	Ciência e Tecnologia de Biomateriais	Disciplina	Normal	DEPEB	46	08	Física para Biotecnologia
07	Biotecnologia de Microrganismos	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Bioquímica e Fisiologia de Microrganismos; Fundamentos da Engenharia Genética
07	Biotecnologia Vegetal	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Morfo-fisiologia Vegetal; Fundamentos da Engenharia Genética
07	Trabalho de Conclusão de Curso II	Trabalho Acadêmico	Normal	DEPEB	--	60	Trabalho de Conclusão de Curso I
08	Nanobiotecnologia	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Química Orgânica Aplicada a Biotecnologia
08	Trabalho de Conclusão de Curso III	Trabalho Acadêmico	Normal	DEPEB	--	60	Trabalho de Conclusão de Curso II
nsa	Atividades Complementares	Atividades Complementares	Estendida	nsa	--	150	Não há

Tabela 8 – Matriz de progressão curricular do Curso de Biotecnologia, com unidades optativas

UNIDADES CURRICULARES OPTATIVAS							
Período de oferta	Unidade curricular	Tipologia	Oferta	Unidade acadêmica responsável	Carga Horária		Pré-requisitos
					Teórica	Prática	
nsa	Agroecologia	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas
nsa	Cultura de Células e Tecidos Vegetais	Disciplina	Normal	DEPEB	54	18	Biotecnologia Vegetal
nsa	Ecofisiologia Vegetal	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Morfo-fisiologia Vegetal
nsa	Eletrofisiologia	Disciplina	Normal	DEPEB	54	18	Estrutura e Função nos Sist. Orgânicos Biofísica
nsa	Engenharia Genética de Microrganismos	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Biotecnologia de Microrganismos
nsa	Engenharia Genética de Plantas	Disciplina	Normal	DEPEB	54	18	Biotecnologia Vegetal
nsa	Entomologia Geral e Ecológica	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Estrutura e Func. de Ecossistemas
nsa	Expressão e Purificação de Proteínas Recombinant	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Técnicas em Biologia Molecular
nsa	Fenômenos de Transporte em Biossistemas	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Física para Biotecnologia; Modelagem Matemática II
nsa	Melhoramento Genético Animal	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Delineamento e Análise de Experimentos; Biotecnologia Animal
nsa	Métodos de Histologia	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Neuroanatomia Funcional
nsa	Métodos Numéricos	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Modelagem Matemática I Programação de Computadores
nsa	Modelagem Matemática de Sistemas Neurais	Disciplina	Normal	DEPEB	72	--	Métodos Numéricos; Biofísica
nsa	Neuroanatomia Funcional	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Estrutura e Função nos Sistemas Orgânicos
nsa	Neurofisiologia	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Neuroanatomia Funcional
nsa	Neuroquímica	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Princípios de Farmacologia

nsa	Processamento de Imagens Biológicas	Disciplina	Normal	DEPEB	54	18	Métodos Numéricos
nsa	Processamento de Sinais Biológicos	Disciplina	Normal	DEPEB	54	18	Métodos Numéricos
nsa	Propriedade Intelectual, Empreendedorismo e Inovação em Biotecnologia	Disciplina	Normal	DEPEB	72	--	Não há
nsa	Sistemas Agropecuários Sustentáveis	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Estrutura e Funcionamento de Ecossistemas
nsa	Teoria e Descrição de Circuitos	Disciplina	Normal	DEPEB	64	08	Biofísica
nsa	Tópicos Avançados em Bioestatística e Melhoramento Genético Animal	Disciplina	Normal	DEPEB	54	18	Bioestatística e Delineamento Experimental; Melhoramento Genético Animal

Tabela 9 – Tabela de equivalência entre unidades curriculares de diferentes currículos e/ou cursos

Unidade curricular do curso	Carga Horária		Unidade curricular equivalente	Curso	Currículo	Carga Horária	
	Teórica	Prática				Teórica	Prática
Não há plena equivalência de conteúdo, devido enfoque e aplicação biotecnológica desde o início do curso							

