



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIARIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E
BIOPROCESSOS

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS

Sumé - Paraíba
Dezembro de 2011

PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO (PPC)

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS

Projeto de Estruturação Curricular do Curso de Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos (Bacharelado) baseado na Lei 9.394/96, que estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, no Parecer 1362/2001 e na Resolução 11/2002 do CNE/CES, que criou as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia e na Resolução 26/2007 da CSE/UFCG, que homologa o Regulamento do Ensino de Graduação na UFCG.

Sumé - Paraíba
Dezembro de 2011

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIARIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E
BIOPROCESSOS

REITOR

Thompson Fernandes Mariz

VICE- REITOR

José Edilson de Amorim

PRÓ-REITOR DE ENSINO

Vicemário Simões

DIRETOR DO CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO SEMIÁRIDO - CDSA

Prof. Dr. Márcio de Matos Caniello

VICE - DIRETOR DO CENTRO ACADÊMICO

Prof. Dr. José Vanderlan Leite de Oliveira

**COORDENADOR ADMINISTRATIVO DA UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO –
UATEC**

Profa. Dra. Glauciane Danusa Coelho

**COORDENADORA DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E
BIOPROCESSOS**

Prof. Dr. Jean César Farias de Queiroz

QUADRO DOCENTE

Adriana Fátima Meira Vital

Adriano Trindade Barros

Aldinete Bezerra Barreto Anastácio

Aldre Jorge Morais Barros

Alecksandra Vieira Lacerda

Ana Cristina Chacon Lisboa

Ana Mary da Silva

Cecir Barbosa de Almeida Farias

Daniel Augusto de Moura

Daisy Bezerra Lucena

Demerson Arruda Sanglard

José Vanderlan Leite de Oliveira
Daisy Bezerra Lucena
Fabiana Pimentel Macedo Farias
George do Nascimento Ribeiro
Glauciane Danusa Coelho
Harley da Silva Alves
Hugo Morais de Alcântara
Humberto Actis Zaidan
Ilza Maria do Nascimento Brasileiro
Janduir Guerra Araújo
Jean César Farias de Queiroz
Lenilde Mérgia Ribeiro Lima
Leomarques F. Silva Bernardes
Normanda Lino de Freitas
Patrício José Felix
Paulo da Costa Medeiros
Ranoel José de Sousa Gonçalves
Robson Fernandes Barbosa
Rômulo Augusto Ventura Silva
Renato Isidro
Tatiana Araújo Simões
Thaís Gaudêncio Rego
Vanessa Batista de Sousa Silva
Vilma Maria Sudério

COMISSÃO RESPONSÁVEL PELA PROPOSTA:

Prof. Dr. Jean César Farias de Queiroz
Presidente da Comissão

Profa. Dra. Ana Mary da Silva
Membro da Comissão

Profa. MSc. Thaís Gaudêncio do Rêgo
Membro da Comissão

Prof. Dr. Aldre Jorge Morais Barros
Membro da Comissão

Prof. Dra. Fabiana Pimentel Macedo Farias
Membro da Comissão

SUMÁRIO

	Apresentação.....	i
	Introdução.....	iv
1.	HISTÓRICO DO CURSO.....	1
	Importância da Biotecnologia para o Brasil.....	4
	Importância da Biotecnologia para o Nordeste.....	7
2.	MARCO TEÓRICO/PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	9
3.	JUSTIFICATIVAS.....	10
	Bases para a formação do projeto.....	20
	Linhas gerais da estrutura curricular.....	21
	Contemplanção da interdisciplinaridade.....	25
4.	PERFIL DO CURSO.....	26
	Objetivos.....	28
5.	PERFIL DO EGRESSO.....	30
	Competências e habilidades.....	31
6.	CAMPO DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL.....	34
7.	COMPOSIÇÃO CURRICULAR.....	35
	Trabalho de conclusão de curso.....	38
	Estágio Curricular Supervisionado.....	38
8.	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO CURRÍCULO.....	39
9.	FORMAS DE ACESSO AO CURSO.....	41
10.	ESTRUTURA CURRICULAR (ORGANIZAÇÃO).....	41
11.	EMENTAS DAS COMPONENTES CURRICULARES.....	42
12.	ATIVIDADES COMPLEMENTARES FLEXÍVEIS.....	42
	Projetos de iniciação científica.....	43
	Empresa de consultoria júnior.....	44
13.	METODOLOGIA DE ENSINO.....	45
14.	SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO.....	46
	14.1 Avaliação do processo de ensino e aprendizagem	46
	14.2 Avaliação do processo do curso.....	51
15.	RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS E MATERIAIS.....	53

	6
Corpo docente.....	53
Infra-Estrutura.....	53
Biblioteca.....	54
Laboratórios e instalações gerais	54
16. PROGRAMA DE APOIO AOS ALUNOS: TUTORIA ACADÊMICA.....	57
17. INTEGRAÇÃO DO ENSINO COM A PESQUISA E A EXTENSÃO.....	58
18. RELAÇÃO CURSO X COMUNIDADE.....	59
19. ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS.....	60
20. PROGRAMAS DE APOIOS AOS ALUNOS.....	61
21. FONTES CONSULTADAS.....	61

ANEXOS

Anexo 1. Fluxograma da estrutura curricular.....	65
Anexo 2. Estrutura curricular – periodicidade de oferecimento dos conteúdos curriculares.....	66
Anexo 3. Estrutura curricular e carga horária total do PPC.....	72
Anexo 4. Componentes curriculares e suas ementas.....	78
Anexo 5. Resolução que cria a Estrutura Curricular do curso.....	134
Anexo 5. Certidões emitidas pelas Unidades Acadêmicas envolvidas no PPC.....	138

SIGLAS E ABREVIATURAS

CDSA – Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido
CES – Câmara de Educação Superior
CNE – Conselho Nacional de Educação
CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CSE – Câmara Superior de Ensino
DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais
IES – Instituições de Ensino Superior
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NUPAGRO – Núcleo de Produção Agropecuária
PPC – Projeto Pedagógico de Curso
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
UFCG – Universidade Federal de Campina Grande
USP – Universidade de São Paulo
UATEC – Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento
UAEDUC – Unidade Acadêmica de Educação do Campo

APRESENTAÇÃO

A utilização prática da ciência da vida para gerar ou modificar produtos comercializáveis úteis ao homem e ao meio ambiente é o que se designa Biotecnologia. Empregando-se a biologia, matemática, química, física e a informática, os seres vivos vêm sendo estudados, entendidos e manipulados para desenvolver novos produtos, visando à solução de problemas. Embora biotecnologistas pré-históricos já fizessem isso quando usaram células de leveduras (fungos) para crescer massa de pão e fermentar bebidas alcoólicas, e células de bactérias para fazer queijos e iogurtes, ou quando selecionaram seus animais produtores e fortes para obtenção de descendentes mais fortes e produtores, a importância atual da biotecnologia está em extrair informações biológicas contidas nos genes para gerar produtos alternativos por meio da engenharia genética ou tecnologia de DNA recombinante. Estes produtos podem ser desde novos métodos diagnósticos, preventivos e terapêuticos até organismos geneticamente modificados, tais como vegetais, animais e microorganismos com novos atributos, capazes de produzir substâncias de valor econômico e social.

Atualmente, um grande desafio para o país é a capacitação científica e tecnológica em biotecnologia. Isto porque a biotecnologia atua sobre organismos vivos e, por isso, vincula-se com os recursos naturais disponíveis. Considerando-se que o Brasil é o detentor da maior biodiversidade do planeta, a biotecnologia aliada aos recursos genéticos existentes representa hoje a direção para que o desenvolvimento econômico nacional alcance patamares de competitividade internacional. As diretrizes e estratégias se estendem a Região Nordeste, a qual possui 54% da sua área constituída pelo semiárido, com clima e biodiversidade únicos em todo o mundo. Portanto, adequação às tecnologias modernas é primordial para se alcançar o desenvolvimento e a sustentabilidade nas regiões brasileiras, especialmente naquelas que mais carecem.

Neste cenário promissor para a biotecnologia na Paraíba, a UFCG está criando, na cidade de Sumé, o Campus de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - CDSA, Campus de Sumé, como fruto do Plano de Expansão Institucional, visando beneficiar diretamente 31 municípios na microrregião do Cariri paraibano, abrindo novas perspectivas econômicas, produtivas e educacionais para o seu povo e para a população que habita o Bioma Caatinga como um todo. Como parte dos desafios propostos para este Campus, a Unidade Acadêmica de Tecnologia oferece cursos de Engenharias, com formação profissional voltada para tecnologias que busquem contribuir para a construção de um novo paradigma científico-tecnológico para o desenvolvimento sustentável do Semiárido.

Tendo em vista a importância da criação de competências e habilidades, notadamente para áreas do conhecimento de forte ritmo de mudança e inovação como é o caso da biotecnologia, este documento apresenta o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do CDSA. O presente projeto de curso propõe formar recursos humanos com perfil profissional generalista, multidisciplinar, capazes de conceber, projetar, inovar e desenvolver tecnologias, produtos e processos biotecnológicos (bioprocessos), de modo a reconhecer problemas e buscar soluções para o desenvolvimento sustentável, conciliando desenvolvimento tecnológico com preservação ambiental.

A proposta segue as exigências da Lei 9.394/96, que estabeleceu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, no Parecer 1362/2001, da Resolução 11/2002 do CNE/CES, que criou as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia e segue, ainda, as recomendações dispostas nos princípios orientadores da Resolução 26/2007 da CSE/UFCG, que homologa o Regulamento do Ensino de Graduação na UFCG. Este projeto foi elaborado visando uma estrutura comum com outros cursos de biotecnologia no país, de modo a possibilitar a regulamentação da profissão de biotecnólogo.

Este curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos é o primeiro implantado no Nordeste do Brasil nesta área do saber, confirmando assim, o papel inovador que assume a Universidade Federal de Campina Grande desde 2002 após o desmembramento da Universidade Federal da Paraíba. No intuito de atender aos desafios de ensino, pesquisa e extensão, concomitante com a apresentação desta proposta já estão sendo intensificados contatos de colaborações efetivas com empresas e institutos de ensino e pesquisa, incluindo 'Campi' da própria UFCG, INSA (Instituto Nacional do Semiárido), Embrapa Algodão e Parque Tecnológico da Paraíba, de modo a proporcionar aos estudantes a oportunidade de experimentação, conhecimento e integração com diferentes segmentos do mercado da biotecnologia no Estado e na região.

Sumé, 05 de Outubro de 2011.

*Prof. Dr. Jean César Farias de Queiroz
Presidente da Comissão*

INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de Campina Grande - UFCG é uma instituição autárquica pública federal de ensino, pesquisa e extensão vinculada ao Ministério da Educação, criada pela Lei nº 10.419, de 9 de abril de 2002, através do desmembramento da Universidade Federal da Paraíba. Após a sua criação, a UFCG passou a ser sediada na cidade de Campina Grande, abrangendo seis *campi* universitários: o *campus* de Campina Grande, sede da Reitoria, além dos situados em Patos, Sousa, Cajazeiras, Pombal e mais recentemente Cuité.

Ainda como parte do plano de expansão da UFCG, o *Campus* de Sumé, denominado “Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido”, já é uma realidade em processo avançado de funcionamento, com esforços voltados nesse momento para início das primeiras turmas no segundo semestre de 2009, tendo um Vestibular Especial como porta de entrada para os ingressos. Neste campus, a tecnologia e a educação do campo regem os cursos distribuídos na Unidade Acadêmica de Tecnologia e na Unidade Acadêmica de Educação do Campo, respectivamente.

A expansão do ensino superior público, gratuito e de qualidade é um dos principais objetivos do Plano Nacional de Educação - PNE, Lei nº 10.172 de 9 de janeiro de 2001, elaborado em consonância com o Art. 214 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 e com o Art. 87 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que consolida um intenso e participativo programa de debates ocorrido no Congresso Nacional entre os anos de 1998 e 2000.

Sabe-se que o estado da Paraíba ainda não atingiu níveis satisfatórios de oferta de educação superior, deixando a grande maioria de seus jovens excluída do acesso à Universidade, o que possibilitou a inclusão do mesmo no Plano Nacional de Expansão do Ensino Superior. Além disso, as transformações científicas e tecnológicas que ocorrem no mundo de hoje exigem mudanças em todas as esferas sociais. Os desafios impostos por estes avanços estão requerendo das instituições formadoras uma reformulação em seus Projetos Educativos, tendo em vista formar cidadãos participativos nos espaços de trabalho existentes na sociedade. Neste contexto, a escola precisa estar atenta, atualizando-se para contribuir com a formação de profissionais competentes, críticos e criativos.

Considerando que um dos compromissos da Universidade Federal de Campina Grande, de acordo com o inciso VII do artigo 10 do seu Estatuto, é contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico, técnico, científico, político, cultural, artístico e ambiental do Estado, da região, do país e do mundo, o Curso de Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos se adéqua intimamente a vocação do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido para a área tecnológica e amplia a base para sustentar os compromissos da UFCG. O Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos é uma exigência fundamental para a regulamentação, existência e início do mesmo.

1. HISTÓRICO DO CURSO

O termo Biotecnologia refere-se a um conjunto amplo de tecnologias habilitadoras e potencializadoras (*enabling technologies*) envolvendo a utilização, alteração controlada e a otimização de organismos vivos ou suas partes funcionais, células e moléculas para a geração de produtos, processos e serviços. Os processos conduzidos mediante ação de agentes biológicos são denominados de Bioprocessos, os quais podem ser definidos como um conjunto de operações que efetuam o tratamento da matéria-prima/resíduo, o preparo dos meios, a esterilização (quando o processo demandar) e a transformação do substrato em produto(s) por rota bioquímica, seguida de processos de separação e purificação de produto(s).

A Biotecnologia é uma área interdisciplinar com significados e conotações diversas, refletindo os múltiplos interesses em jogo, carregando também uma carga política assinalável. Etimologicamente a palavra deriva do grego antigo (*bios+teuchos+logos*) e foi usada pela primeira vez em 1917 por Robert Bud, do *Science Museum* em Londres. A sua interdisciplinaridade realiza-se com a contribuição das ciências da vida (como a biologia molecular e celular, a bioquímica, a genética, ...) e da engenharia (em particular, a engenharia química, a instrumentação ou o controle). Poder-se-á dizer em termos simples, e segundo um conceito alargado, que a Biotecnologia consiste no uso de microrganismos ou de biomoléculas para produzir bens e serviços com utilidade e economia para o ser humano. Segundo a OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) a **Biotecnologia** é “A aplicação da ciência e da tecnologia aos organismos vivos, bem como a partes, produtos e modelos dos mesmos, para alterar materiais vivos ou não, com a finalidade de produzir conhecimentos, bens ou serviços”.

Nesse sentido, a Biotecnologia nos **bioprocessos** modernos é uma extensão de técnicas antigas e, embora o grau de sofisticação seja hoje incomparavelmente mais elevado, as suas bases continuam inalteradas no recurso às células microbianas e enzimas atuando sobre os respectivos substratos como agentes no desenvolvimento e produção de produtos finais desejados. As suas aplicações estendem-se hoje a campos tão diversos como a química fina, indústria farmacêutica, cosmética, saúde, indústria alimentar, ambiente, agropecuária, floresta, energia, têxteis, papel, aplicações analíticas, etc. Enquanto que a listagem de técnicas da

biotecnologia moderna do Manual de Indicadores de Biotecnologia inclui: 1) DNA (Ácido Desoxirribonucléico)/ RNA (Ácido Ribonucléico): genômica, fármaco-genética, sondas de genes, engenharia genética, seqüenciamento/síntese/amplificação de DNA/RNA, perfil da expressão gênica e uso de tecnologia anti-sentido; 2) Proteínas e outras moléculas: seqüenciado/síntese/engenharia de proteínas e peptídeos (incluindo grandes hormônios moleculares), drogas, proteômica, isolamento e purificação de proteínas, transmissores de sinais, identificação de receptores celulares; 3) Cultivo e engenharia celular e de tecidos: cultivo de células/tecidos, engenharia dos tecidos, hibridação, fusão celular, vacinas/estimulantes de imunidade, manipulação de embriões; 4) Biotecnologia de processos: Biorreatores, fermentação, bioprocessos, biolixiviação, bioprodução de polpa de papel, biobranqueamento, biodesulfuração, biorremediação e biofiltração; 5) Organismos sub-celulares: terapia gênica, vetores virais; 6) Bioinformática: construção de bases de dados de genomas, seqüências de proteínas e modelização de processos biológicos complexos, incluindo sistemas biológicos; e 7) Nanobiotecnologia: aplicações de ferramentas e processos de nano/microfabricação à construção de dispositivos para estudar biosistemas e aplicações de fármacos, diagnósticos, etc.

Especula-se ainda que o termo Biotecnologia tenha sido utilizado pela primeira vez em 1802 pelo alemão Treviranus, depois por Lamarck e Burdach, especialmente no momento do nascimento da primeira revolução industrial. A palavra tecnologia apareceu nos textos franceses em 1656, significando o “estudo das técnicas das ferramentas, das máquinas, dos materiais”. Entrou na Academia em 1835, mas, já em 1822, era editado em Paris um “Dictionaire Technologique”. Se a técnica é tão antiga como a própria história do homem, a tecnologia, em contra-partida, é relativamente recente, por razões próprias à evolução da aventura humana.

Bertrand Gille (1978), historiador de tecnologia, define: “A tecnologia distingue-se da ciência por seu objeto, a realidade técnica; mas é ciência por seu espírito, pela maneira metódica com que ela expõe os problemas, pelo cuidado em exprimir em um ‘discurso’ o ‘modo de fazer’ da técnica; o rigor de seus procedimentos, a generalidade dos conceitos que salienta, o uso que faz da matemática, pela precisão de suas observações e de suas medidas. Por isso, depende tanto da história da ciência quanto da história da técnica”.

O surgimento da biotecnologia moderna iniciou-se com os trabalhos preliminares de Fleming em 1929-1932 sobre a penicilina e sobretudo com a produção industrial deste antibiótico, em 1941, por Florey. Em seguida, vieram as fabricações de aminoácidos no Japão e Estados Unidos. Durante a Segunda Guerra e, principalmente, depois de 1949, o estudo dos biorreatores e as indústrias farmacêuticas e agroalimentares (fermentações) favoreceram o desenvolvimento da biotecnologia. O termo biotecnologia apareceu por volta de 1960.

As sucessivas descobertas que edificaram a biologia molecular a partir dos trabalhos de Watson e Crick, em 1953, demonstraram a complexidade dos seres vivos e de sua lógica molecular, resultando numa nova revolução biológica. Apesar da grande importância desse evento para a biotecnologia, esta se caracteriza por seu aspecto interdisciplinar e sistêmico, abrangendo conhecimentos da química, bioquímica, engenharia química, microbiologia, matemática, informática, pesquisa em economia (alto valor agregado), dentre outros.

A utilização da biotecnologia pelo homem não é recente. Há mais de 10.000 anos, plantas e animais são domesticados. Por milhares de anos tem-se utilizado microrganismos como leveduras e bactérias para a fabricação de produtos alimentícios importantes como pão, vinho, queijo e iogurte. Na agricultura, os microrganismos são utilizados desde o século XIX para o controle de doenças e pragas, e bactérias fixadoras de nitrogênio são usadas para aumentar o rendimento das colheitas. Os microrganismos também têm sido extensivamente utilizados por décadas no tratamento de resíduos. Certas vacinas estão baseadas na utilização de vírus ou bactérias vivas com virulências atenuadas.

A Biotecnologia Moderna (surgida após o advento da tecnologia do DNA recombinante) não se propõe a negligenciar ou substituir a Biotecnologia Clássica. Ela abre novas oportunidades de crescimento para as atividades básicas da biologia clássica, proporcionando uma maior economia, maior eficiência, e de uma forma geral, maior competitividade e adaptabilidade para o uso social final, especialmente quando levados em consideração a Saúde, a Agricultura e o Meio Ambiente, especialmente no que se refere ao uso sustentável de nossa biodiversidade.

Biotecnologia pode ser definida como utilização de células e moléculas biológicas para a solução de problemas ou produção de produtos úteis, num sentido mais novo da palavra, incorporando os recentes avanços da biologia celular e molecular (Kreuzer e Massey, 2002).

Exemplos de substâncias ou produtos que têm sido produzidos por meio da biotecnologia moderna incluem interferon humano, insulina humana, hormônios de crescimento humano, plantas resistentes a vírus, plantas tolerantes a insetos e plantas resistentes a herbicidas. Outro uso importante da biotecnologia implica na produção de bactérias, utilizadas para biodegradação de vazamentos de óleos ou lixos tóxicos.

1.1 Importância da Biotecnologia para o Brasil

O Brasil detém a maior biodiversidade do planeta, distribuída por distintos biomas e ecossistemas, mas foi recentemente com o desenvolvimento da biotecnologia moderna que a importância da biodiversidade começou a ser compreendida. Considerando que quanto mais diversidade de vida possui um país, mais e variados produtos poderão ser desenvolvidos, recai sobre nosso país o interesse mundial na exploração dessa biodiversidade para fins comerciais (bioprospecção), principalmente na área farmacológica. Entretanto, uma das limitações para o mapeamento e exploração sustentável da diversidade biológica brasileira é o conhecimento científico e tecnológico, o qual está concentrado em sua maior parte nas economias centrais, por exemplo, EUA. Os países que dominam as chamadas tecnologias de ponta, entre as quais se incluem as técnicas avançadas da engenharia genética e a biologia molecular, vêm ampliando significativamente suas bases de inovação tecnológica de modo a garantir o desenvolvimento econômico satisfatório e melhoria de vida para suas populações. Portanto, a inserção do Brasil em um modelo econômico globalizado e mais competitivo requer o domínio completo das tecnologias avançadas e uma regulamentação ao nível internacional para o exercício da bioprospecção.

Segundo a ABRABI - Associação Brasileira de Empresas de Biotecnologia, a percepção da vantagem competitiva do Brasil na Biotecnologia Moderna surgiu no início da década de 80 com um ciclo de cientistas pioneiros, empresários e políticos. Um forte apoio governamental tornou-se disponível para voltar às atenções de uma fração dos 20.000 bio-cientistas e engenheiros de laboratórios públicos e da indústria para a biotecnologia. As primeiras indústrias a utilizarem biotecnologia intermediária na agricultura e na saúde foram formadas nessa época. Oito dessas se tornaram, em 1986, as fundadoras da ABRABI, uma entidade

particular sem fins lucrativos dedicada à promoção de negócios de qualquer gênero na área da Biotecnologia, com ênfase na Biotecnologia Moderna, ao avanço da ciência biomédica e ao desenvolvimento da cadeia produtiva como um todo.

A Fundação Biominas, fundada em 1990, é uma instituição privada que promove o desenvolvimento de bionegócios no Brasil e integra uma rede de relacionamentos nacional e internacional que facilita a identificação de projetos de pesquisa com potencial para gerar novos negócios. Segundo estudos de 2007 por ela realizados, foram identificadas no Brasil 181 empresas das chamadas “Ciências da Vida”, sendo que destas 71 eram de biotecnologia. Atualmente, já são mais de 100 empresas de biotecnologia atuantes no país (Revista Época Negócios, agosto 2010). Estas companhias são subdivididas em sete setores: Saúde humana e animal; Agricultura; Reagentes; Bioenergia; Meio ambiente e Mista. A maioria destas empresas é ainda relativamente jovem, um indicativo que o setor está em crescimento. Um quarto delas foi criado em 2005 ou após este ano; a metade em 2002 ou após e três quartos do total possuem aproximadamente 10 anos de idade. São Paulo e Minas Gerais possuem um maior número de companhias (42,3% e 29,6% do total) (Estudo Biominas 2007: Um instrumento facilitador do desenvolvimento de bionegócios no Brasil). A estratificação por segmentos de mercado mostra predomínio da biotecnologia aplicada à área de saúde (humana, veterinária e vegetal), 32% do universo pesquisado, seguida por fornecedores de equipamentos e insumos (17%), agronegócios (12%), química fina (6%) e ambiente (4%). A formação de recursos humanos ganhou impulso adicional com a rede de pesquisa genômica fomentada pela FAPESP, que foi expandida nacionalmente pelo Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Políticas governamentais de apoio ao desenvolvimento da Biotecnologia têm sido realizadas nos últimos anos. O Decreto Nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007, da Presidência da República, institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. O referido Decreto objetiva “o estabelecimento de ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, o estímulo à maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações”. Segundo anexo deste Decreto, “vivenciamos um

momento propício aos países em desenvolvimento que detêm capacidade instalada de pesquisa, desenvolvimento e inovação, já que os menores custos de produção e o incremento dos investimentos, especialmente de capital de risco, em aplicações biotecnológicas, constituem um cenário promissor a ser aproveitado”.

Ainda, segundo o anexo desse Decreto:

“É possível identificar mais de 1700 grupos de pesquisas que estão desenvolvendo alguma atividade de pesquisa vinculada à biotecnologia com interação ou potencial para interagir com empresas. Além disso, o destaque que o país vem obtendo com os resultados de suas pesquisas em biotecnologia tem influenciado sobremaneira a demanda por cooperações bilaterais e/ou multilaterais em biotecnologia com outros países, o que poderá dinamizar suas relações internacionais, atraindo o fluxo internacional de capitais e o interesse em realizar novos arranjos comerciais que potencializem a competitividade das indústrias nacionais. Portanto, as empresas atualmente existentes que utilizam a biotecnologia para o desenvolvimento da cadeia tecnológica de geração de seus produtos, processos e serviços contam com suporte técnico-científico oferecido pelas diversas instituições de ensino superior, por instituições estatais e por institutos de pesquisa, atuantes na geração de tecnologias, bens e serviços biotecnológicos, com aplicações, notadamente nas áreas de saúde, agropecuária, industrial e meio ambiente.”

“Cabe destacar que no Brasil diversos setores da economia que integram parte considerável do Produto Interno Bruto e das exportações brasileiras já contam com a interação dos processos e produtos biotecnológicos em suas atividades e resultados, movimentando vários milhões de dólares nos últimos anos. Outro diferencial competitivo do Brasil para o desenvolvimento da biotecnologia é sua notável biodiversidade. São cerca de 200 mil espécies de plantas, animais e microorganismos já registrados e estima-se que este número possa chegar a um milhão e oitocentas mil espécies. É praticamente um quinto de toda a biodiversidade mundial distribuída em seis biomas (Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa), além da Zona Costeira e Marinha. Considerada a diversidade genética e bioquímica presente neste patrimônio natural, depara-se com um universo de oportunidades para a inovação biotecnológica. Além disso, a distribuição regional diferenciada desta biodiversidade cria oportunidades para um desenvolvimento econômico que valoriza as

especificidades locais, capaz de estruturar arranjos produtivos sustentáveis baseados em aplicações biotecnológicas”.

1.2 Importância da biotecnologia para o desenvolvimento da Região Nordeste

Considerando-se que o Brasil é o detentor da maior biodiversidade do planeta, a biotecnologia aliada aos recursos genéticos existentes representa hoje a direção para que o desenvolvimento econômico nacional alcance patamares de competitividade internacional. As diretrizes e estratégias se estendem a Região Nordeste, a qual possui 54% da sua área constituída pelo semiárido, com clima e biodiversidade únicos em todo o mundo. Portanto, adequação às tecnologias modernas é primordial para se alcançar o desenvolvimento e a sustentabilidade nas regiões brasileiras, especialmente naquelas que mais carecem.

É meta do país incentivar a criação de mecanismos de cooperação interinstitucional que viabilizem a transferência de conhecimentos e pessoal da região sudeste para outras regiões do país. O estado da Paraíba ainda não atingiu níveis satisfatórios de oferta de educação superior, deixando a grande maioria de seus jovens excluída do acesso à Universidade, o que possibilitou a inclusão do mesmo no Plano Nacional de Expansão do Ensino Superior. Neste sentido, a criação de um curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos pode atrair para a Paraíba profissionais qualificados em tecnologias avançadas de todas as regiões do país. Por outro lado, a utilidade e o potencial de ensino de um programa de graduação em biotecnologia podem levar à homogeneidade dos alunos, oriundos de diversos cursos de ensino médio, a um treinamento adequado e compreensível em todos os aspectos da biotecnologia na região. A compreensão de culturas locais sobre biotecnologia pode ter impacto positivo sobre o desenvolvimento local e uso das novas tecnologias ou produtos biotecnológicos, tais como terapia gênica em humanos e alimentos geneticamente modificados, uma vez que envolvem questões éticas, econômicas, de saúde pública etc. O capital humano é um dos fatores principais para as organizações sustentarem vantagens competitivas, por isso os gestores não devem estar somente preocupados com a criação de novos produtos e serviços, mas também com a implementação de novos métodos de gestão que proporcionem o aumento da motivação e do desempenho dos recursos humanos.

O rápido avanço tecnológico demanda por profissionais que possuam habilidades e conhecimentos atualizados em biotecnologia e que, além disso, sejam minimamente capazes de inserir tanto estes conhecimentos quanto os produtos e serviços que deles possam advir em um contexto ético e útil para a sociedade. Portanto, um excelente atrativo para a geração de novas empresas em biotecnologia na região é alinhar a capacitação e o treinamento de recursos humanos às estratégias empresariais. Esta competência é formada a partir do constante aprendizado ou dos conhecimentos adquiridos pelo profissional ao longo de sua formação técnico-científica. Acredita-se que a demanda por pesquisadores e técnicos especializados para atuar em atividades de pesquisa e desenvolvimento na área de biotecnologia tende a crescer à medida que aumenta o número de empresas e ocorram melhorias em seus programas de gestão estratégica para a competitividade. De certa forma, esse é um caminho que o país vislumbra para o desenvolvimento sustentável da região Nordeste.

O Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido foi criado no âmbito do Plano de Expansão Institucional da UFCG (PLANEXP), Programa REUNI, elaborado com o objetivo de democratizar o acesso a universidade, contribuindo para a consecução das metas do Plano Nacional de Educação, especialmente a ampliação do contingente de jovens no ensino superior. O objetivo da Instituição, ao propor a criação do *campus* de Sumé, para ali fazer funcionar o Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, é expandir o escopo de suas ações de ensino, pesquisa e extensão, com a oferta de vagas para o ingresso em novos cursos. Foi nesse contexto que foi criado o Curso de graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos com seus efeitos benéficos de uma ação afirmativa da UFCG numa região caracterizada por extremas carências econômicas, sociais e educacionais. Destinando assim, a oferecer uma educação superior pública prioritariamente residente no semiárido - a que representa os menores IDH e IDEB do país – e especialmente aos povos do campo, o CDSA/UFCG irá desenvolver suas atividades de ensino, pesquisa e extensão na área de biotecnologia e bioprocessos fundamental para o desenvolvimento sustentável da região.

Além do objetivo imediato de possibilitar a inúmeros jovens o direito a uma formação profissional de nível superior na área da biotecnologia, a inserção da Universidade Federal de Campina Grande nessas regiões tem como objetivo, em médio prazo, contribuir para a

construção de um novo paradigma científico-tecnológico para o desenvolvimento sustentável do semiárido, abrindo novas perspectivas econômicas, produtivas e educacionais para o seu povo.

2. MARCO TEÓRICO/PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

As responsabilidades de um curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, num contexto democrático, vão além de reproduzir o passado e os modelos atuais dos cursos de Engenharia Agrícola/Agrônoma até mesmo com as atualizações ora impostas a estes cursos pelas Resoluções 02/2006 do CNE/CES (Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior) e 1010/2008 do CREA/CONFEA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia/Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia). A principal preocupação na formação de nossos egressos deverá estar identificada com proposta de construir o futuro, que poderá assumir uma multiplicidade de formas. Atualmente as tendências da educação tecnológica discutem preocupações de natureza histórica e epistemológica. Nosso curso buscará uma compreensão mais global do conhecimento técnico, científico, cultural, humanístico, socialmente justo e ambientalmente sustentável.

Atualmente, vinte e três instituições brasileiras possuem cursos de graduação em Biotecnologia, sendo que em algumas delas o curso é oferecido em três ou quatro *campi*. Dentre eles destacam-se os cursos de Bacharelado em Biotecnologia das Universidades Federais da Bahia (UFBA), do Ceará (UFC), da Federal Rural do Semiárido (UFERSA), na região Nordeste, além de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, pela Universidade Federal do Paraná e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Bacharelado em Biotecnologia pela Universidade Estadual Paulista/UNESP- Campus de Assis, Biotecnologia (UNIFAL), Biotecnologia (UFAM) e Bacharelado em Biotecnologia pela Universidade Federal de São Carlos- campus de Araras. Este último apresenta uma proposta de ênfase em duas importantes áreas da Biotecnologia, a Agrícola e a Ambiental.

O curso aqui proposto foi denominado Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos e proporciona ao perfil do profissional a ser formado com ênfase em Biotecnologia, podendo

atuar nas áreas animal, vegetal, ambiental e de microorganismos. Neste sentido, é importante ressaltar que a grande *multidisciplinaridade* do CDSA (Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido) propicia um meio fértil para um modo *interdisciplinar* de ação fortemente acoplado em que dois ou mais assuntos são intencionalmente aproximados para solucionar problemas, identificando o caminho para o desenvolvimento sustentável do semiárido brasileiro com vistas ao progresso centrado ao bem viver das comunidades local, regional e nacional.

Sob este ponto de vista, esse projeto pretende oferecer um ensino de engenharia que desperte o interesse científico e a prática da extensão na vivência acadêmica.

3. JUSTIFICATIVAS

O Semiárido Brasileiro possui características próprias, com peculiaridades e vulnerabilidades há muito tempo conhecidas. Os estudiosos da temática demonstram claramente que o perfil ambiental da região, associado às históricas contradições econômicas, políticas e sociais que a caracterizam, produzem as dramáticas dificuldades vivenciadas secularmente pelos seus habitantes, mas também ressaltam que o Bioma Caatinga é repleto de recursos naturais, podendo abrigar atividades produtivas rentáveis e sustentáveis. Para tanto, é necessário que seja construído um novo modelo de desenvolvimento para o semiárido, baseado, por um lado, em políticas públicas eficientes e permanentes, voltadas para a “convivência” com a seca e, por outro, em uma verdadeira revolução científica e educacional que produza e difunda em seu meio as chamadas “tecnologias apropriadas” para este Bioma exclusivo do Nordeste brasileiro.

As tentativas de desenvolvimento experimentadas no semiárido brasileiro se fundamentaram, historicamente, em premissas de exploração que ignoravam os limites da sustentação sócio-ambiental da região. Essas tentativas padeceram e têm padecido das mais diversas frustrações. Sua incapacidade em promover a construção de equidade social, buscando reduzir as enormes diferenças entre os ricos e os pobres, sejam elas no acesso a renda, moradia, educação, saúde, etc fracassaram. As explorações inadequadas

desempenharam papel significativo na destruição dos recursos naturais e a supervalorização dos produtos e serviços oriundos de outras culturas e sua negligência frente à desvalorização e a perda do prestígio da cultura local.

Assim, torna-se primordial o cultivo do “capital cultural” dos atores sociais vinculados à agricultura familiar no semiárido – contingente populacional predominante na região –, de equidade social, buscando reduzir as enormes diferenças entre os ricos e os pobres, sejam elas no acesso a renda, moradia, educação, saúde, etc fracassaram. As explorações inadequadas desempenharam papel significativo na destruição dos recursos naturais e a supervalorização dos produtos e serviços oriundos de outras culturas e sua negligência frente à desvalorização e a perda do prestígio da cultura local.

E é neste cenário que a Universidade Federal de Campina Grande surge com a criação do Campus de Sumé, o Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), com o propósito imediato de possibilitar a inúmeros jovens o direito a uma formação profissional de nível superior pública de qualidade, a inserção da UFCG no Cariri Paraibano, com o objetivo de contribuir para a construção de um novo paradigma científico-tecnológico para o desenvolvimento sustentável do semiárido, abrindo novas perspectivas econômicas, produtivas e educacionais para o seu povo e para a população que habita o Bioma Caatinga como um todo. Neste aspecto, a tecnologia a ser desenvolvida será voltada para o desenvolvimento e revitalização das potencialidades econômicas do semiárido brasileiro, considerando suas vulnerabilidades naturais – o que supõe um compromisso de responsabilidade ambiental –, seus processos produtivos – o que determina um desenvolvimento de Ciência e Tecnologia, sobretudo inovador – e suas dramáticas contradições socioeconômicas – o que impõe a perspectiva de um projeto produtivo renovador e socialmente justo.

Dentre os cursos escolhidos para compor a Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento no campus CDSA, está o curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos. A Biotecnologia é reconhecida como um dos fatores chave de um desenvolvimento sustentado no Brasil e no mundo, como é evidenciado por recentes e exaustivos relatórios dos Ministérios da Ciência e Tecnologia, do Planejamento e da Agricultura e Agropecuária, no Brasil, e da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), composta por 30 países considerados ricos. À biotecnologia oferece recursos que

podem e devem ser explorados para o desenvolvimento de processos e metodologias num leque de áreas diversas, que vão desde a indústria química e de produtos finos, indústria farmacêutica, indústria alimentar, indústria agroindustrial, à saúde e ao ambiente. Assim, existe claramente uma tendência para explorar o potencial da biotecnologia para desenvolver estratégias e metodologias de produção baseadas no uso de matérias renováveis (biomassa, biocombustíveis) em alternativa ao uso de matérias-primas fósseis, cuja depleção se começa a evidenciar e a originar evidente instabilidade económico-financeira e concomitantemente social; acresce a tendência para substituir total ou parcialmente processos de produção convencionais por processos baseados numa matriz biotecnológica.

Para que o desenvolvimento se faça presente e competitivo no mercado nacional e internacional, é necessário mais do que biodiversidade e abundância de recursos genéticos naturais, com a existência de mão-de-obra qualificada e reconhecimento da qualidade das pesquisas científicas regionais. Neste contexto, a criação de um curso que permita a formação de recursos humanos em áreas estratégicas para o desenvolvimento da região e do país se faz fundamental. Embora muitos profissionais competentes estejam atuando pontualmente nas mais diversas atividades da indústria e da agricultura, atualmente, a Paraíba ainda não tem expressão significativa em biotecnologia moderna aplicada na área de genômica, por exemplo. Conquistando avanços importantes no Nordeste do Brasil, destacam-se apenas 6 grupos de pesquisa atuantes em biotecnologia no estado, sediados na UFPB – Universidade Federal da Paraíba e EMEPA – Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba.

A estrutura curricular sugerida para o Curso de Biotecnologia e Bioprocessos da UFCG/CDSA pressupõe um número reduzido de pré-requisitos e de carga horária minimizando a fragmentação de conteúdos na tentativa de reduzir a falta de integração entre as disciplinas componentes desta estrutura curricular, oferecendo assim, ao aluno a possibilidade de ampliar os horizontes do conhecimento. Outro aspecto crítico é a forma de execução curricular que, devido aos paradigmas do ensino tradicional, se verifica excesso de centralização do processo de ensino no professor. O aluno é transformado em elemento passivo da aprendizagem e não tem sido estimulado a desenvolver sua capacidade de compreensão e criatividade, nem a estruturar problemas e buscar soluções.

Nesse tocante, as mudanças advindas de Programas como o Programa de Desenvolvimento das Engenharias/Reestruturação do Ensino de Engenharia (PRODENGE/REENGE), das exigências contidas na LDB, Lei nº. 9394/96 e, mais recentemente, o PROMOVE (Programa de Modernização e Valorização das Engenharias, lançado em Brasília – DF, no mês de abril de 2004), têm alterado o cenário pedagógico do ensino brasileiro, nessa Área do Conhecimento. No novo cenário, o centro das atenções é ocupado pela relação de parceria professor-aluno, tornando-se co-participantes do processo ensino-aprendizagem. Isto tem como consequência atitudes novas dos professores e alunos, pois, como muito bem instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução 11/2002 do CNE/CES), a formação do profissional de Engenharia tem como finalidade favorecer o perfil do egresso no tocante ao desenvolvimento de competências e habilidades exigidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais e, objetivamente, definidas no Projeto Pedagógico de Curso (PPC). Na concepção da Comissão responsável pela elaboração do PPC que ora se apresenta, é mister a redução do tempo em sala de aula, a valorização do trabalho em equipe, a busca de novas fontes de pesquisa, a exemplo da Internet, bem como, o incentivo à atualização do aprendiz no que se refere à pesquisa, à formação crítica e ao compromisso com os valores éticos, econômicos, sociais, culturais e ambientais, para gerar profissionais com visão mais abrangente.

De acordo com a Resolução 02/2007 - CNE/CES, a carga horária mínima para os cursos de Engenharia deve ser de 3600 horas. Um estudo realizado, no âmbito do Sistema CONFEA/CREAs, para a Sistematização da Reformulação da Resolução 218/73 que, “Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia”, propõe uma carga horária mínima para os currículos de Engenharia de 3600 horas, incluindo-se, todavia, as atividades relacionadas com o estágio. Tem sido consenso, nas diversas discussões sobre a LDB e os PPCs, que redução de carga horária não significa que o graduando sairá prejudicado em termos de formação. Contrariamente, com uma carga horária inferior o aluno terá condições de visitar, com maior frequência, bibliotecas, laboratórios, consultar a Internet, fazer visitas técnicas, desenvolver experimentação, de modo que o professor poderá aprofundar mais o conteúdo, visando atender as diretrizes instituídas pela Resolução 11/2002 do CNE/CES, que favorece o exercício de competências e habilidades. Outro fator positivo

esperado refere-se ao compromisso do aluno enquanto sujeito do seu próprio conhecimento, que se tornará mais ativo, devido ao estímulo pela busca de informações em outras fontes, possibilitando uma melhoria nas relações docente-discente e discente-discente, no processo de aprendizagem, bem como em atividades extra sala de aula.

A carga horária total do curso e a sua distribuição nos grupos de conteúdos básico, profissionalizante e específicos estão condizentes com o que prega a Resolução 11/2002 do CNE/CES. Além disso, há uma permeabilização de disciplinas do ciclo profissional na estrutura curricular ao longo de todo curso. Com este procedimento espera-se o aumento da motivação do aluno, bem como, atender duas das recomendações mais relevantes da LDB, que é a de *integração do conhecimento* e a *interdisciplinaridade*, obtidas com o enquadramento das disciplinas numa mesma linha de conhecimento, fazendo com que as mesmas estejam efetivamente ligadas do início ao fim do curso, possibilitando, ainda, a relação teoria-prática, ao longo de todo o curso.

No tocante a carga horária individual das disciplinas, não existe uma padronização. A falta de padrão não é benéfica para o aluno, mas não acreditamos em prejuízo para o mesmo se padronizarmos a maioria das disciplinas em 60 ou 30 horas, dando uma maior flexibilização curricular.

O profissional Biotecnólogo não tem sua profissão regulamentada ainda, porém esforços estão sendo feitos no sentido da regulamentação e registro da profissão em Conselhos por diversas instituições onde cursos dessa área já estão implantados. O incentivo à formação de recursos humanos em biotecnologia foi explicitado pela Presidência da República no Decreto Nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007, que instituiu a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia. Esse Decreto estabelece como diretriz “o incentivo à formação e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de C&T e inovação em biotecnologia, em especial para atendimento das demandas da bioindústria”. Propõe ainda “reformular os modelos de currículos de graduação e pós-graduação em Ciências da Vida, contemplando a necessidade multidisciplinar e interdisciplinar do aprendizado e do treinamento” e “criar mecanismos de indução voltados à competitividade industrial de biotecnologia como ações dirigidas, projetos induzidos e projetos institucionais, bem como formar recursos humanos para atender as demandas correspondentes”.

Apesar da perspectiva de valorizar a pluralidade, incentivando a oferta diversificada de cursos segundo as demandas sociais e econômicas, e de valorizar a melhoria da qualidade de ensino, apoiada pelo fortalecimento dos perfis formativos das mais diversas especialidades, na primeira versão dos Referenciais Curriculares Nacionais para Cursos de Bacharelado e Licenciatura, recentemente criada e disponibilizada pela SESu/MEC (Abril de 2010), não consta a formação necessária do profissional de Biotecnologia. Embora seja um referencial orientador, privilegiando as nomenclaturas de cursos historicamente consolidadas, apoiadas pelas legislações regulamentadoras de profissões e pelas diretrizes curriculares para os cursos de graduação, cada Instituição de Ensino Superior pode, respeitando as orientações do referencial, inserir novas temáticas e delinear linhas de formação no curso. Nestes Referenciais, a biotecnologia é citada no Perfil de Egressos dos cursos de Bacharelado em Ciências Biológicas, Engenharia Química, Farmácia e Medicina Veterinária. A biotecnologia também está inclusa nos Temas Abordados na Formação para os cursos de Bacharelado em Agronomia, Biomedicina, Zootecnia, Engenharia Florestal e Engenharia de Bioprocessos, fazendo parte ainda dos Ambientes de Atuação do Engenheiro Químico, do Médico Veterinário e do Engenheiro de Bioprocessos. Como é possível comprovar, os profissionais que trabalham atualmente na área da Biotecnologia possuem as mais diferentes formações. Porém, nenhum desses cursos de graduação tradicional consolidados preenche todos os requisitos que permita aos profissionais atuar com toda plenitude na indústria de biotecnologia, em termos de formação teórico-prática.

Dentro da atual versão dos Referenciais, o curso de Engenharia de Bioprocessos é a denominação que mais se ajusta à terminologia e estrutura do Projeto do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do CDSA, porém não atende ainda a todos os pré-requisitos para a formação necessária do profissional de biotecnologia. Para se alcançar os completos benefícios da indústria de biotecnologia é necessário ainda alargar os conhecimentos de base relevantes para os bioprocessos industriais e empregar os conhecimentos e os resultados da pesquisa nos mais diversos segmentos da biotecnologia, tais como saúde e agricultura. No caso da agricultura, o egresso com formação apenas em Engenharia de Bioprocessos não recebe formação para a geração de plantas com genótipos superiores obtidas por melhoramento vegetal, transgenia e micropropagação *in vitro*, por exemplo.

A inclusão do termo Biotecnologia à denominação “Engenharia de Bioprocessos” dá maior abrangência ao significado e proposta de curso de graduação, podendo o profissional atuar em mais segmentos, conseqüentemente, ter formação completa em Biotecnologia, além de Bioprocessos. Por ser a Biotecnologia uma área profissional em franca expansão nos países desenvolvidos e tem sido considerada como a ciência do milênio, este conceito inovador atende aos arranjos produtivos, ambientais e sociais locais envolvidos na criação de serviços e produtos biotecnológicos que venham contribuir para o desenvolvimento regional/nacional. Atualmente no Brasil já existem mais 100 companhias brasileiras de biotecnologia. A cada ano surgem novas indústrias de biotecnologia e mais de uma dezena de empreendimentos desse tipo são criados. Não há estudos conclusivos, mas o governo federal estima que esta área receba US\$ 1 bilhão em investimentos por ano. Além de crescente, este núcleo de empresas introduz novidades significativas no cenário corporativo nacional, principalmente porque entrelaça os mundos da ciência e dos negócios (Época Negócios, agosto 2010). Portanto, caberá ao profissional de biotecnologia desenvolver os processos que permitem agregar valores aos recursos naturais existentes na biodiversidade brasileira, com vistas à geração de produtos e serviços às indústrias de alimentos, de fermentações, de cosméticos, de química fina, farmacêutica, agricultura, agropecuária, florestal, produtos marinhos, entre outros.

No âmbito da região semiárida, particularmente o Cariri Paraibano, são inúmeras as potencialidades da região para a biotecnologia, justificando seu estabelecimento na área e potencial inovador. Somente no caso específico da agricultura, onde a biotecnologia terá impacto direto na melhoria da qualidade e na expansão da agricultura familiar, das mais diversas formas. Por exemplo, o melhoramento de plantas terá um papel fundamental na produção de plantas comerciais adaptadas ao solo e clima semiárido e na seleção de genótipos de interesse para a produção de biocombustíveis; ainda, estudos genômicos de plantas da caatinga são raros e atualmente representa um bioma de grande interesse para a busca de novos fármacos e esta região oferece a base da biodiversidade presente para esta exploração científica e sustentável. Por outro lado, a produção e disponibilização de mudas comerciais *in vitro* livres de patógenos e, ainda, mudas de plantas nativas para reflorestamento dessa área 70% degradada, contribuirão para alavancar o desenvolvimento sustentável e ambiental dessa região e da Paraíba.

Neste sentido, um exemplo de cultura importante para agricultura familiar e que tem potencial para expansão nesta região é a bananicultura, com uma produtividade de 16.000 quilos/hectare, acima da média nacional (com 15.506 quilos/hectare), o município de Sumé, contribuiu com 80 toneladas da produção de banana com apenas 5 hectares de área plantada (IBGE, 2010). Além disso, a Instrução Normativa nº 48, assinada pelo secretário de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Gabriel Alves Maciel, e publicada pelo Diário Oficial da União, reconhece o Estado da Paraíba como área livre da praga Sigatoka negra, causador da principal doença atual da bananicultura. Portanto, a biotecnologia pode contribuir com a produção de mudas *in vitro* em alta escala (para exportação, se necessário), em curto período de tempo; condições ambientais controladas (portanto, independe da época do ano e das condições climáticas para produção), o que permite a obtenção de mudas uniformes e livre de pragas e doenças, devido a um maior controle fitossanitário, ou seja, 100% livres de pragas e doenças (portanto, mudas de alta qualidade), a um custo menor para o produtor. Isto permite um plantio uniforme, a padronização no desenvolvimento das mudas, a sincronização na colheita e, ainda, entregar mudas uniformes para o mercado ou indústria. A clonagem de bananeiras – que tem início na retirada de uma parte do rizoma – é responsável por um aumento de até 25% na produção de frutos, comparado com a técnica tradicional. A partir de apenas um rizoma, é possível gerar até 200 mudas. Já no método tradicional, essa proporção é de um rizoma para seis novas plantas. Por essa razão, houve um aumento no número de empresas biofábricas de cultivo *in vitro* de bananeira no Brasil, onde estão incluídas a BioClone em Icapuí- CE (que fornece banana para a Paraíba), a Califórnia Biotecnologia Agrícola Ltda. em Natal RN, além do laboratório de biotecnologia da EMPARN, em Mossoró RN, entre outras, só no Nordeste. Entretanto, a biotecnologia no estado da Paraíba ainda está em fase de “estabelecimento”.

Neste contexto, a proposta de curso em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido/UFCG é formar profissionais que receberão a formação proposta no currículo de Engenharia de Bioprocessos e ainda formação em Biotecnologia. Para tanto, foram incluídos tópicos como genômica e proteômica, os quais fornecem a base para a bioinformática que, juntamente com a expressão gênica/heteróloga, engenharia de proteínas e engenharia metabólica, fornece a base para a Engenharia de

Bioprocessos. Ainda, a engenharia genética, a transformação genética de plantas, a cultura de tecidos vegetais e biofábricas e o melhoramento genético de plantas fornecem subsídios para a produção de vegetais com características superiores; assim como a biotecnologia animal e a biotecnologia ambiental dão ao egresso o perfil generalista, multidisciplinar. Por outro lado, refletem mais uma vez caráter inovador do curso.

Neste sentido, o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, foi estruturado de modo a atender as resoluções dos cursos de Engenharia e aos Referenciais para os cursos de Bacharelado em Engenharia de Bioprocessos, com ênfase em Biotecnologia, e busca solucionar ou minimizar os problemas apresentados, flexibilizando a estrutura curricular de modo que o aluno possa desenvolver ao máximo suas potencialidades e habilidades, dando-lhe a oportunidade de produzir seu projeto de formação profissional de forma dinâmica, aumentando a qualidade de sua formação e as possibilidades de sua inserção no mercado de trabalho e no contexto da sociedade como agente de transformação. É necessário que a Universidade busque formas de assegurar um ensino que contemple a diversidade do conhecimento e que, simultaneamente, respeite à individualidade do aluno, formando profissionais competentes, com visão crítica e sistêmica, humanística, ética e capazes de se ajustarem às demandas geradas pelo progresso científico e tecnológico, sem deixar de vislumbrar a questão da **sustentabilidade**, fundamental para a região de inserção deste Campus Universitário.

Portanto, o Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, além de atender exigências legais como as que estão presentes na LDB e nos Pareceres e Resoluções do Conselho Nacional de Educação, justifica-se pela necessidade de atualização dos cursos superiores diante de novos parâmetros de formação profissional, que venham atender necessidades sócio-culturais, ambientais, econômicas e técnico-científicas iminentes.

A estrutura curricular pretende eliminar distorções observadas em outros cursos de engenharia da própria UFCG, como:

- nomes de disciplinas que não refletiam os seus conteúdos;
- excesso de critérios e pré-requisitos.

Após a criação da Unidade Acadêmica de Tecnologia e Desenvolvimento no âmbito do CDSA, tornou-se possível uma discussão mais aprofundada sobre os problemas relacionados à execução da estrutura curricular e sobre as formas de resolvê-las, as quais passam necessariamente por uma distribuição de conteúdos ao longo de disciplinas de caráter geral, com o máximo 60 horas, que ao mesmo tempo em que evita a desnecessária repetição de assuntos em várias disciplinas específicas, proporcionam ao aluno um aprendizado mais eficiente e menos tedioso.

O Ensino Superior Brasileiro tem vivenciado profundas mudanças devido a mudanças tecnológicas no campo das ciências, fazendo com que haja a necessidade de adotar um modelo flexível que corresponda às necessidades da sociedade.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no que se refere ao Título V – Dos Níveis e das Modalidades de Educação e Ensino – Capítulo IV – Da Educação Superior – trouxe mudanças no processo de reestruturação, acompanhamento e avaliação do Ensino Superior, viabilizando, nas Instituições de Ensino, os projetos de curso capazes de formar profissionais alinhados com os problemas emergentes da sociedade globalizada.

A partir das Diretrizes Curriculares, Resolução 11/2002 do CNE/CES, estabelecidas para os Cursos de Graduação em Engenharia, os perfis dos cursos podem ser definidos com mais liberdade e abrangência, de forma que seus egressos possam se adaptar mais facilmente às transformações do mundo moderno. As diretrizes definiram os princípios, fundamentos, condições e procedimentos da formação de engenheiros, estabelecidas pela Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, para aplicação em âmbito nacional da organização, desenvolvimento e avaliação dos projetos pedagógicos dos Cursos de Graduação em Engenharia das Instituições de Ensino Superior.

O desenvolvimento dos setores industrial, agrícola e de serviço, associado ao desenvolvimento na área de informática, tanto em hardware, quanto em software, vem transformando substancialmente os processos de produção, inclusive no Brasil, o que exige do profissional engenheiro, além das suas habilidades, competências e atitudes convencionais, *ser capaz de compreender* como esses conhecimentos podem ser aplicados nas suas atividades profissionais, *ter senso crítico* de perceber as condições para a sua efetiva aplicação, *discutir as*

possíveis alternativas de pesquisa e desenvolvimento nessa área, bem como, *estudar e prever* os possíveis impactos aos níveis da organização e da sociedade.

A concepção do projeto pedagógico aqui apresentada baseia-se em um referencial teórico que permeia conceitos, princípios e ações, evidenciados nos conhecimentos e na metodologia descritos nesse projeto com a pretensão de preparar o novo profissional com pleno entendimento de suas relações com o meio em que vive, crítico e consciente quanto ao processo de transformação da sociedade e com condições educacionais de apresentar soluções que lhe proporcionem uma sobrevivência com qualidade de vida e cidadania.

3.1. Bases para a formação do projeto

Documentos tais como, Estatuto e Regimento Geral da UFCG, a Lei 9.394/96, que instituiu as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, as Resoluções 11/2002 e 02/2007 do CNE/CES e a Resolução 26/2007 da CSE/UFCG, para conhecimento das limitações e imposições legais.

Os aspectos gerais a serem considerados no processo de organização curricular de um curso de engenharia devem ser observados, sobretudo, os pontos seguintes, segundo a Resolução 11/2002 do CNE/CES:

- definição do perfil do formando/profissional/egresso;
- competência/habilidades/atitudes;
- conteúdos curriculares;
- organização do curso;
- estágios e atividades complementares;
- acompanhamento e avaliação.

Segundo o que estabelece o Parecer 1362/2001 do CNE/CES, o antigo conceito de currículo, entendido como grade curricular que formaliza a estrutura de um curso de graduação, é substituído por um conceito bem mais amplo, que pode ser traduzido pelo conjunto de experiências de aprendizado que o estudante incorpora durante o processo

participativo de desenvolver um programa de estudos coerentemente integrado. Define ainda Projeto Curricular como a formalização do currículo de determinado curso pela instituição em um dado momento. Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta curricular, a saber:

- Enfatizar o conjunto de experiências de aprendizado. Logo, entende-se que *currículo* vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e devem considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. São atividades complementares que visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente.
- Explicar o conceito de processo participativo, entendendo que o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor.
- Conceituar o programa de estudos coerentemente integrado, o qual se fundamenta na necessidade de facilitar a compreensão totalizante do conhecimento pelo estudante, abrindo a possibilidade de novas formas de estruturação dos cursos, ao lado da tradicional estrutura de disciplinas organizadas através de estrutura curricular, abra-se a possibilidade da implantação de experiências inovadoras de organização curricular.

3.2. Linhas gerais da estrutura curricular

A estrutura curricular do Curso de Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do CDSA/UFCG, tendo como parâmetros norteadores às recomendações das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os Cursos de Engenharia, a Resolução 11/2002 do CNE/CES, a Resolução 1010 do Sistema CONFEA/CREA e as Referenciais Curriculares Nacionais para Cursos de Bacharelado e Licenciatura (MEC) propõe-se as seguintes estruturas:

a) Componentes de Formação Básica:

Será composto por campos de saber que forneçam o embasamento teórico necessário para que o futuro profissional possa desenvolver seu aprendizado.

Visando atender a Resolução N^o. 11/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de graduação em Engenharia, a formação básica é composta pelas seguintes componentes:

- Componente Metodologia Científica e Tecnológica: Metodologia Científica (60h) tendo em seu conteúdo os conhecimentos necessários ao profissional das Engenharias;
- Componente Informática: Introdução à Ciência da Computação (60h), cujo conteúdo contemplará os conhecimentos básicos de informática necessários ao desenvolvimento das atividades de um Engenheiro de Biotecnologia e Bioprocessos;
- Componente Expressão Gráfica: Desenho Técnico (60h), tendo em seu conteúdo os conhecimentos necessários ao profissional das Engenharias;
- Componente Matemática: Cálculo Diferencial e Integral I (60h), Cálculo Diferencial e Integral II (60h), Álgebra Linear (60h), Equações Diferenciais Lineares (60h) e Probabilidade e Estatística (60h), contemplando conteúdos necessários à formação de um Engenheiro de Biotecnologia e Bioprocessos;
- Componente Física: Física Geral I (60h), Física Geral II (60h), Física III (60h), Física Experimental (60h) e Mecânica Geral (60h), tendo em seu conteúdo os conhecimentos necessários ao profissional das Engenharias;
- Componente Química: Química Geral (60h) e Química Experimental (30h), com um ementário adequado à Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos;
- Componente Biologia: Biologia Celular e Molecular (60h), Genética Molecular (60h) e Microbiologia Geral (60h), com ementários condizentes com a formação de um Engenheiro de Biotecnologia e Bioprocessos;
- Componente Ciências dos Materiais: Introdução a Ciências dos Materiais (30h);
- Componente Ciências Humanas e Sociais: Relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (30h), Direito e Ética (30h);
- Componente Ciência do Ambiente: Uso Sustentável da Biodiversidade (30h);

- Componente Economia: Economia (30h);
- Componente Administração: Administração e Empreendedorismo (30h).

b) Componentes de Formação Profissional

A carga horária dos componentes curriculares de formação profissional foi proposta procurando garantir uma maior disponibilidade de tempo para o graduando estudar, pesquisar, participar de eventos técnicos e científicos e da vida acadêmica do campus.

Os componentes de formação profissional serão agrupados em três núcleos: o núcleo de conteúdos profissionalizantes, núcleo de conteúdos específicos complementares obrigatórios e núcleo de conteúdos optativos:

b.1) Componentes profissionalizantes

Composto por oito componentes que são:

- Componente Engenharia de Produto: Cultura de Tecidos Vegetais (60h), Melhoramento Vegetal (60h), Fundamentos de Engenharia Genética (60h), Recuperação e Purificação de Bioprodutos (60h), Melhoramento Animal (60h);
- Componente Gestão Ambiental: Biotecnologia Ambiental (30h);
- Componente Processos Químicos e Bioquímicos: Farmacobiotechnologia (60h).
- Componente Algoritmos e Estrutura de Dados: Programação (60h);
- Componente Bioquímica: Bioquímica (60h);
- Componente Ergonomia e Segurança do Trabalho: Biossegurança (30h);

b.2) Componentes específicos complementares obrigatórios

Os conteúdos desse núcleo visam contribuir para o aperfeiçoamento da qualificação profissional do formando compostos das seguintes disciplinas:

Introdução à Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos (30h), Prática de Leitura e Produção de Texto (60h), Química Orgânica (60h), Química Analítica aplicada (60h), Físico-Química (60h), Bioinformática (60h), Termodinâmica (60h), Fundamentos de Engenharia Genética (30h), Enzimologia e Tecnologia da Fermentação (60h), Eletricidade Aplicada (30h),

Fenômenos de Transporte (60h), Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular (60h), Operações Unitárias (60h), Cultura de Células Animais (30h), Imunologia Geral e Vacinologia (30h), Planejamento Experimental (60h), Cinética e Cálculo de Biorreatores (60h), Resistência dos Materiais (60h), Optativa 1 (60h), Optativa 2 (60h), Optativa 3 (60h), Optativa 4 (30h) e Optativa 5 (30h).

Além dessas disciplinas fazem parte deste núcleo os seguintes componentes:

- Estágio Supervisionado (240h), atividades complementares flexíveis (75h), e do Trabalho de Conclusão do Curso – TCC (60h).

b.3) Optativos:

Componentes optativos: Tópicos Especiais em Biotecnologia (30h), Biologia Forense (60h), Nanotecnologia (60h), Biotecnologia aplicada à Saúde (60h), Gestão e Inovação em Biotecnologia (60h), Anato-Fisiologia Vegetal (30h), Biotecnologia Aplicada a Conservação dos Animais Domésticos (60h), Tecnologias da Era Ômica (60h), Marcadores Moleculares (60h), Estatística Experimental (60h), Tratamento de Resíduos Sólidos (60h), Indicadores de Sustentabilidade (60h), Inglês I (60h), Inglês II (60h), Espanhol I (60h), Fisiologia Molecular (60h), Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS (60h), Tecnologia de Alimentos (60h), Embriologia (60h), Biocombustíveis (60h).

Portanto, as disciplinas optativas do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos constam em um elenco estabelecido nesse PPC. De modo geral, o aluno regularmente vinculado ao curso poderá aproveitar eventualmente disciplinas cursadas na UFCG ou em outra Instituição de Ensino Superior, obedecendo ao artigo 60 parágrafo 2º e artigo 63 parágrafo 1º do Regulamento do Ensino de Graduação da UFCG.

3.3 - Contemplação da Interdisciplinaridade

No intuito da efetiva contemplação da interdisciplinaridade, será observada a valorização de todo conjunto de experiência do aprendizado ao longo da vida acadêmica do

aluno, ultrapassando os limites de sala de aula (incentivo à pesquisa como atividade de ensino e de iniciação científica). Com esta finalidade recomenda-se:

- a concentração das atividades acadêmicas referentes aos componentes de formação profissional essencial e específico em um único turno, proporcionando ao graduando tempo suficiente para se dedicar às atividades de pesquisa, extensão ou outras atividades que venham complementar a sua formação.
- Implantação da obrigatoriedade de um **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**, com defesa. O TCC dará oportunidade ao graduando de integralizar os conhecimentos adquiridos durante o Curso, de usar tais conhecimentos numa empresa ou centro de pesquisa, além de se integrar na pesquisa científica e/ou extensão, permitindo o aprofundamento em revisão de literatura, montagem de delineamentos, desenvolvimento de um cronograma de atividades previamente estabelecido, análise de resultado e redação de trabalho para publicação em periódicos de divulgação científica (modo de integração entre teoria e prática).
- Estabelecimento do Estágio (*como atividade complementar flexível*) a partir do 1º período do Curso. Este procedimento permitirá ao graduando vivenciar situações similares às da futura atividade profissional, dirimindo suas dúvidas no próprio meio acadêmico, garantindo a adequação dos conhecimentos teóricos-práticos, complementares do processo ensino-aprendizagem (modo de integração entre teoria e prática).
- Promover a consolidação, divulgação e integração das linhas de pesquisa e extensão com as atividades de ensino.
- Integração entre Graduação e Pós-Graduação ocorrerá por meio da participação do corpo discente da graduação nos projetos dos alunos da Pós-Graduação, com bolsas ou não do PIBIC e outras modalidades. Os alunos da Graduação também terão a oportunidade de realização de estágio junto aos alunos e professores de Programa de Pós-Graduação, o que consideramos um estímulo para o ingresso destes alunos no Programa.

- Implementação do acervo bibliográfico e da infra-estrutura dos laboratórios, garantindo o acesso às informações e conhecimentos necessários ao desenvolvimento científico e tecnológico.

4. PERFIL DO CURSO

Em razão das potencialidades tecnológicas e do êxito financeiro da biotecnologia, tiveram início na Europa na década de 80 e em outros países ditos de vanguarda na geração de novas tecnologias, discussões a respeito da forma mais adequada de ensinar biotecnologia. Após alguns anos, vários organismos, empresas e universidades reconheceram a importância, utilidade e potencial dos programas de biotecnologia em nível de graduação (O’Kennedy, 1991). Os profissionais que trabalham na área biotecnológica têm as mais diferentes formações, como Biologia, Engenharia Química, Química, Farmácia, Engenharia de Alimentos, Agronomia, entre outros. Porém, nenhum desses cursos tradicionais de graduação preenche todos os requisitos em termos de formação teórico-prática que permitam aos profissionais atuar com toda plenitude na indústria de biotecnologia, ou seja, sólidos conhecimentos teóricos e práticos em biologia molecular, bioquímica, microbiologia, genética molecular, imunologia, cultura de células e tecidos, genômica, além de disciplinas tecnológicas de engenharia como informática, computação e engenharia de processos industriais. Segundo estudo realizado pela Fundação Biominas a partir de uma amostra representativa de empresas que atuam em biotecnologia, a falta de profissionais qualificados foi diagnosticada como um grande problema do setor.

A estrutura do Curso de bacharelado em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do CDSA/UFCG assegura ao formando a aquisição dos conhecimentos e competências para analisar, conceituar e implementar técnicas e processos no âmbito da área de conhecimento da Engenharia Biotecnológica. Do ponto de vista científico-tecnológico, as matérias abordadas conferem uma sólida e adequada formação quer na vertente relacionada com os estudos e conhecimento dos sistemas biológicos envolvidos, quer na vertente relacionada com a Engenharia. Considera-se que as disciplinas lecionadas no foro da microbiologia e da

engenharia genética fornecem os conhecimentos adequados para a compreensão e caracterização do funcionamento de microrganismos, quer ao nível biomolecular, quer ao nível celular. A adequada aplicação e exploração das ferramentas biotecnológicas, bem como a sua integração em áreas multidisciplinares, é garantia de uma abordagem conseqüente e seguramente eficaz para a implementação de processos e metodologias de elevada eficiência, que cobrem um largo espectro, abrangendo desde a área dos “*commodity chemicals*”, até à área da saúde, ao nível das biomoléculas de interesse terapêutico e biomateriais, passando pela área das energias renováveis.

O Engenheiro de Biotecnologia e Bioprocessos, formado pela UFCG, não será um especialista em uma única área. Ele será eclético, portanto, deverá estar habilitado a desenvolver todas as atividades inerentes ao Engenheiro em qualquer uma das áreas da biotecnologia: micropropagação de mudas de plantas livres de patógenos (cultura de células, tecidos e órgãos vegetais), transgenia de plantas visando aumento do teor nutricional, resistência a estresses bióticos ou abióticos (biotecnologia vegetal), estudos de metabólitos ou outra substância protéica ou não de microrganismos (microbiologia industrial/bioprocessos/biorremediação/bioenergia...), elaboração de kits diagnósticos para detecção de doenças ou patógenos em plantas, animais e humanos, produção de anticorpos (imunologia), controle biológico de plantas, exploração sustentável dos recursos genéticos do semiárido (plataformas genômica, proteômica, metabolômica), produção heteróloga de proteínas *in vitro* (biomoléculas).

Por isso, sua formação se apóia na aquisição de conhecimentos fundamentais e tem caráter interdisciplinar que utiliza conhecimentos de várias ciências, como: Física, Química, Matemática e Biologia, Genética Molecular e Informática; além dos fundamentos das engenharias.

O Engenheiro de Biotecnologia e Bioprocessos terá como competência para exercer atividades nos setores privados e públicos de produção e transformação de produtos nos domínios da biotecnologia microbiana, vegetal e animal; rastreio e diagnóstico em sanidade animal e vegetal; pesquisa/desenvolvimento de novos produtos; e intervenção ambiental/biorremediação.

4.1. Objetivos:

- **Objetivo Geral**

Considerando que um dos compromissos da Universidade Federal de Campina Grande, de acordo com o inciso VII do artigo 10 do seu Estatuto, é contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico, técnico, científico, político, cultural, artístico e ambiental do Estado, da região, do país e do mundo, o Curso de Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos do CDSA/UFCG, objetiva formar Engenheiros, profissionais da Biotecnologia, com uma adequada formação de base e de caráter genérico, multidisciplinar, capazes de conceber, projetar, intervir, inovar e desenvolver tecnologias, produtos e processos biotecnológicos (bioprocessos), a partir de potencialidades de microorganismos, plantas e animais, bem como potencialidades dos seus genomas, de modo a reconhecer problemas e buscar soluções para o desenvolvimento sustentável, conciliando desenvolvimento tecnológico com preservação ambiental. As competências nos domínios econômico e empresarial devem permitir gerir ou criar empresas nos múltiplos domínios da Biotecnologia.

- **Objetivos Específicos**

O Curso tem por objetivos específicos o seguinte:

- Desenvolver profissionais com grau de conhecimento e capacidade de compreensão a um nível que:
 - Sustentando-se nos conhecimentos de nível de Primeiro Período, os amplie e aprofunde;
 - Constitua a base de desenvolvimentos e aplicações originais, nomeadamente em contexto de pesquisa, com viabilidade para transposição para uma escala produtiva, apostando no estabelecimento de cooperação com a indústria.
- Desenvolver nos profissionais a capacidade de aplicação de conhecimentos, compreensão e resolução de problemas em situações novas e não-familiares, incluindo ainda a capacidade de integrar a vertente biotecnológica em contextos alargados e multidisciplinares, aproveitando o reconhecido potencial desta área de conhecimento para assegurar a implementação de processos de elevada eficiência.

- Desenvolver nos profissionais a capacidade de avaliação de situações e de decisão, que permitam integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que condicionem essas soluções e esses juízos, ou deles resultem.
- Desenvolver nos profissionais a capacidade de comunicação, permitindo a transmissão de informação, idéias, problemas, soluções e conclusões (e os conhecimentos e raciocínios subjacentes) tanto a públicos constituídos por especialistas, como por não-especialistas, de uma forma clara e sem ambigüidades.
- Desenvolver nos profissionais a capacidade de aprendizagem ao longo da vida, de um modo fundamentalmente auto-orientado e autônomo.
- Assegurar a formação de profissionais aptos a compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação aos problemas tecnológicos, socioeconômicos, gerenciais e organizativos, bem como utilizar racionalmente os recursos disponíveis.
- Estabelecer ações pedagógicas com base no desenvolvimento de condutas e atitudes com responsabilidade técnica e social, tendo como princípios:
 - Empregar o raciocínio reflexivo, crítico e criativo e atender às expectativas humanas e sociais no exercício das atividades profissionais;
 - Conferir conhecimentos e habilidades ao formando;
 - Enfocar multidisciplinaridade e interdisciplinaridade;
 - Articular-se com a pós-graduação objetivando aumentar o interesse do alunado pela pesquisa científica.

5. PERFIL DO EGRESSO

A Biotecnologia é um campo do saber de natureza multidisciplinar que engloba conhecimentos variados com principal ênfase na Química, na Biologia e Microbiologia e na Genética Molecular. Por essa razão, a definição de um perfil para o engenheiro de

biotecnologia e bioprocessos sem modalidades não é tarefa fácil, sobretudo quando se afirma que as funções tecnológicas do campo anteriormente exercidas por engenheiros químicos, agrícolas, agrônomos e biólogos, passaram a ser exercidas por um profissional formado e treinado para desempenhá-las de forma ampla e em conformidade com as características e desafios desse novo campo de conhecimento. E este profissional é o Engenheiro de Biotecnologia e Bioprocessos.

Os graduados do curso serão agentes importantes na introdução de novos métodos e novas tecnologias em várias áreas do mercado industrial brasileiro, pelo que se aposta no seu perfil com uma forte capacidade laboratorial e de ensaio de novas tecnologias aplicadas às existentes. A formação inicial é nível adequado a que o aluno possa optar pela continuação de estudos, ao nível de pós-graduação. No perfil do formando estão incluídos conteúdos adequados em Inovação, Empreendedorismo e Gestão, que poderão servir de suporte a uma maior competência na constituição de iniciativas empresariais por parte dos recém-formados.

Portanto, o perfil de engenheiro de biotecnologia e bioprocessos deve estar inserido num projeto de ensino que leve em consideração as demandas tecnológicas atuais e futuras. Sua formação profissional deverá capacitá-lo tanto para exercer, na forma imediata, suas funções, quanto para absorver e desenvolver novas tecnologias ao longo de sua vida profissionalmente produtiva. Sendo assim, a formação de engenheiro deve ser mais geral do que especializada.

O Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos visa formar profissionais capazes de:

- a) aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- b) dar consultorias, fazer especificações e perícias;
- c) emitir pareceres e perícia técnicos;
- d) realizar pesquisas, ensaios técnicos e de controle de qualidade, montagem e reparo de equipamentos e outras atividades referentes aos procedimentos tecnológicos na produção agrícola e suas transformações, além de equipamentos destinados a essa produção especializada, seus serviços afins e correlatos.

Em síntese, um profissional crítico e criativo, tecnicamente competente e cômico da realidade em que atua.

Finalmente, requer-se um profissional de biotecnologia e bioprocessos, moderno e capaz de trabalhar num ambiente novo em que a comunicação e o trabalho em equipe desempenham papel fundamental.

A crescente complexidade dos desafios postos ao profissional, seja no domínio da pesquisa, seja no campo da produção, não mais comporta a figura do profissional – pesquisador ou engenheiro – isolado. Ao contrário, apenas a atividade coletiva, o trabalho em conjunto, envolvendo profissionais com formações diferenciadas, pode dar conta dos desafios científicos e tecnológicos do mundo moderno.

Nesse sentido, esforços devem ser empreendidos objetivando o desenvolvimento, no profissional, da capacidade de liderança para a atuação em equipes multidisciplinares.

5.1. COMPETÊNCIAS GERAIS/ HABILIDADES/ ATITUDES/ VALORES

As competências e habilidades que os graduandos formados em Biotecnologia devem apresentar são relacionadas a seguir:

- a) Identificar a importância da biotecnologia para a sociedade e relacioná-la a fatos, tendências, fenômenos ou movimentos da atualidade, como base para delinear o contexto e as relações em que a sua prática profissional estará inserida.
- b) Reconhecer problemas relevantes para investigação; formular e justificar perguntas a partir desses problemas; levantar hipóteses para respondê-las; planejar procedimentos adequados para testar tais hipóteses; conduzir a coleta de dados e a sua análise de acordo com o planejamento feito e as condições objetivas de realização; utilizar recursos matemáticos / estatísticos / computacionais e outros para análise e apresentação dos resultados da pesquisa; produzir e divulgar o relato em veículos de comunicação adequados.
- c) Aplicar de forma autônoma os conhecimentos científicos e tecnológicos já existentes, relacionados à biotecnologia, após exame crítico deles e seleção por critérios de relevância, rigor e ética.
- d) Produzir / aprimorar / divulgar processos e produtos biotecnológicos.

- e) Monitorar integralmente as operações de pesquisa e desenvolvimento, bem como o processo de produção, garantindo boas práticas, observação dos procedimentos-padrão, respeito ao ambiente.
- f) Aplicar metodologia científica no planejamento, gerenciamento e execução de processos e técnica na emissão de laudos, perícias e pareceres, relacionados ao desenvolvimento de atividades de auditoria, assessoria, consultoria na área biotecnológica.
- g) Avaliar o impacto potencial ou real de novos conhecimentos / tecnologias / serviços e produtos resultantes de sua atividade profissional, do ponto de vista ético, social, ambiental, econômico, epistemológico.
- h) Buscar maturidade, sensibilidade e equilíbrio ao agir profissionalmente.
- i) Administrar a sua própria formação contínua, mantendo atualizada a sua cultura geral, científica e técnica específica.
- j) Utilizar o rico instrumental que a informática e a tecnologia renovam incessantemente para o seu próprio aperfeiçoamento e o dos profissionais sob sua coordenação.
- k) Organizar, coordenar e participar de equipes de trabalho, inclusive multiprofissionais, destinadas a planejar, coordenar, supervisionar, implementar, executar e avaliar atividades no desenvolvimento de processos e produtos e controle de qualidade.
- l) Desenvolver formas de expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nos relacionamentos interpessoais e intergrupais.
- m) Enfrentar os deveres e dilemas da profissão, pautando sua conduta por princípios de ética democrática, responsabilidade social e ambiental, dignidade humana, direito à vida, justiça, respeito mútuo, participação, diálogo e solidariedade.
- n) Adotar condutas compatíveis com as legislações reguladoras do exercício profissional e do direito a propriedade intelectual, bem como com a legislação ambiental, e regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas a empresas / instituições.
- o) Analisar o cumprimento da legislação ambiental em determinadas situações específicas.

- p) Avaliar as possibilidades atuais e futuras da profissão; comprometer-se com o desenvolvimento profissional constante, assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas, bem como esclarecendo-se quanto as opções sindicais e corporativas inerentes ao exercício profissional; empreender ações estratégicas capazes de ampliar ou aperfeiçoar as formas de atuação profissional.

Visando atender o perfil profissional de engenheiro, o curso possibilitará ao aluno desenvolver ainda, durante a sua formação, as seguintes competências e habilidades para o pleno exercício das suas atividades profissionais:

Estudar a viabilidade técnica e econômica, planejar, projetar, especificar, supervisionar, coordenar e orientar tecnicamente atividades agropecuária de alimentos, fibras e bionergia. Desempenhar assistência, assessoria e consultoria; dirigir empresas, executar e fiscalizar serviços técnicos da agricultura, pecuária e áreas correlatas, principalmente do agronegócio, agroindústria e da agricultura familiar; exercer cargo e função técnica. Realizar vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e pareceres técnicos; promover a padronização, mensuração e controle de qualidade da agropecuária brasileira. Conhecer e compreender os fatores de produção e combiná-los com eficiência técnica e econômica; aplicar conhecimentos científicos e tecnológicos; conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos para o melhoramento de grãos, fibras e bioenergia. Identificar problemas e propor soluções; desenvolver, e utilizar novas tecnologias; gerenciar, atuar em equipes multidisciplinares; avaliar o impacto das atividades profissionais nos contextos social, ambiental e econômico; conhecer e atuar em mercados do complexo agroindustrial, do agronegócio e da agricultura familiar. Compreender e atuar na organização e gerenciamento empresarial e comunitário; atuar com espírito empreendedor; conhecer, interagir e influenciar nos processos decisórios de agentes e instituições, na gestão de políticas setoriais; produzir a rastreabilidade de produtos animais e vegetais; recuperar áreas degradadas para agricultura, pecuária, reservas florestais e ambientes naturais.

Além das competências citadas, o profissional de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos deverá ser capaz de desenvolver a percepção das implicações éticas, sociais e

políticas da atividade profissional, e estar apto às exigências atuais do mercado de trabalho, enfrentando os desafios científicos e tecnológicos de uma sociedade em acelerado processo de transformação.

Com essa visão é que se delineia o perfil do profissional que o curso pretende formar, os valores e atitudes, as habilidades e competências que o formando deve adquirir e/ou desenvolver ao longo do curso.

O conhecimento curricular – seus conteúdos básicos, profissionais e específicos – deve conduzir à aquisição e desenvolvimento de habilidades e competências coerentes com o perfil desejado do profissional de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, em atendimento às finalidades e objetivos do curso.

6. CAMPO DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Os profissionais em Engenharia de Biotecnologia formados pela Unidade Acadêmica de Tecnologia e Desenvolvimento do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido têm uma formação generalista nas várias áreas de atuação da Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, podendo optar por diferentes tipos de atividades profissionais, incluindo a área de Engenharia de Projeto e Análise, a área da Investigação e Desenvolvimento e a área Comercial e a área de consultoria. Estas atividades poderão ser desenvolvidas nos setores biotecnológicos que podem variar desde a biomédica/farmacêutica, a agroalimentar, a área de energia e do ambiente.

Desta forma, estarão legalmente habilitados para atuar, por exemplo, na:

- Indústria farmacêutica (antibióticos, esteróides,...)
- Indústrias alimentares com processos fermentativos (cerveja, vinho, laticínios,...)
- Indústrias alimentares com processos essencialmente físicos ou físico-químicos (bolachas, massas, sumos, óleos alimentares,...)
- Indústrias da celulose, dos curtumes, da cortiça, da madeira.
- Indústrias químicas, em geral (orgânicas e inorgânicas).
- Órgãos de fiscalização (ambiental e sanitária...)

- Empresas de consultoria
- Empresas de desenvolvimento e comercialização de equipamentos e de material científico e tecnológico (Monsanto, Bayer, Bunge, Schering...)
- Pesquisa científica (EMBRAPA, EMEPA, INSA, ...)
- Instituições de Ensino (Universidades, Escolas Técnicas)
- Atividade Empresarial (gerar sua própria empresa de biotecnologia)

Concretamente, os egressos do curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos deverão atuar majoritariamente nos setores agroindustriais, em todas as regiões dos Países.

A criação da Unidade Acadêmica de Tecnologia e Desenvolvimento (UATEC) poderá ampliar o intercâmbio da UFCG com várias empresas e instituições nos âmbitos local, regional, nacional e internacional.

7. COMPOSIÇÃO CURRICULAR

A composição curricular, integrante deste Projeto Pedagógico, é fundamentada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei 9.394/96, e no princípio pedagógico de se privilegiar, na formação do profissional, a capacidade de demonstrar as competências, habilidades e atitudes estabelecidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais, fixadas na Resolução CNE/CES 11/2002 para os cursos de Engenharia, a qual disciplina os núcleos de conteúdos na forma de básicos, profissionalizantes e específicos.

A presente estrutura curricular está baseada no sistema de atribuições de créditos pela realização de um conjunto de atividades acadêmicas previstas como parte integrante do currículo por serem consideradas relevantes à formação do aluno.

As atividades acadêmicas pelas quais serão atribuídos créditos serão as componentes curriculares, o estágio curricular, o trabalho de conclusão de curso e as atividades complementares flexíveis, as quais serão estruturadas como segue:

- Componentes curriculares obrigatórias do núcleo básico;
- Componentes curriculares obrigatórias do núcleo profissionalizante;

- Componentes curriculares obrigatórias do núcleo específico;
- Componentes curriculares optativas;
- Atividades complementares flexíveis;
- Estágio Curricular Supervisionado;
- Trabalho de Conclusão de Curso.

O número de créditos atribuídos a qualquer uma das atividades acadêmicas curriculares será proporcional à carga horária prevista para a realização da mesma, de acordo com as normas e regulamentos vigentes na UFCG. As componentes curriculares se caracterizam por apresentar objetivos dados pelas competências e habilidades, a serem desenvolvidas pelo aluno, conteúdo específico e carga horária definida. São oferecidas sob a responsabilidade de professores da Universidade, os quais deverão apresentar um plano de ensino que estabeleça a estratégia de ensino – aprendizagem e o processo de avaliação, com definição dos critérios de atribuição final de nota de modo coerente com os objetivos. As componentes curriculares serão ainda definidas como obrigatórias ou optativas para efeito de integralização curricular.

As componentes curriculares obrigatórias do núcleo básico, de um modo geral, envolvem matérias de conteúdos relativos à matemática, às ciências naturais básicas e a matérias básicas de engenharia. Devem ter como objetivos principais a formação geral do engenheiro e o desenvolvimento de competências relativas à utilização dos conhecimentos básicos na compreensão dos fenômenos físicos, químicos, ambientais, econômicos, sociais e de gerenciamento envolvidos na resolução de problemas de engenharia. Devem também estabelecer a fundamentação necessária para que o profissional formado tenha maior independência na assimilação de novos conhecimentos e tecnologias bem como no desenvolvimento destes.

As componentes curriculares obrigatórias do núcleo profissionalizante envolvem matérias de conteúdos específicos da Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos. Estas, como complemento e extensão das anteriores, integralizam o conjunto de conhecimentos que são considerados necessários para a formação do engenheiro de biotecnologia e bioprocessos em conformidade com os aspectos já discutidos sobre a formação básica específica dessa modalidade de engenharia. Esses conhecimentos são tanto os científicos como os tecnológicos

e devem ter como objetivo principal o desenvolvimento das competências e habilidades que caracterizam o Engenheiro de Biotecnologia e Bioprocessos, sem ênfase, a ser formado pela UFCG.

As componentes curriculares obrigatórias do núcleo específico, como as anteriores, envolvem as matérias de conteúdo específico da Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos. Terão como objetivo, na presente estrutura curricular, a complementação e o aprofundamento tanto dos conhecimentos básicos quanto dos profissionalizantes.

As componentes curriculares optativas técnicas, estas também são disciplinas que envolvem matérias de conteúdo específico da Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos. Serão consideradas optativas as disciplinas de um elenco discriminado como tal na presente estrutura curricular. Esse elenco deverá ser constituído por um número limitado de disciplina que seja responsável por oferecer opções de complementação mais especializada para a formação dos alunos. Caberá ao Coordenador do Curso dedicar atenção em avaliar o interesse da manutenção, nesse elenco de cada uma dessas disciplinas, considerando a atualidade e pertinência dos temas, em consonância com o desenvolvimento científico e tecnológico, a regularidade na oferta das disciplinas e o interesse dos alunos.

As atividades complementares flexíveis são atividades regularmente disponíveis à participação dos alunos e reconhecidas como atividades curriculares pelo Colegiado do Curso, por serem consideradas relevantes à formação do aluno (*mais detalhes no item 12, a seguir*).

7.1. Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (**TCC**), de caráter obrigatório, possui uma carga horária de 60 horas, equivalente a 04 créditos, e tem como objetivo geral a síntese e integração dos conhecimentos abordados durante o curso. Deverá ser realizado pelo aluno sob orientação de um professor orientador e resultará numa monografia com conteúdo que caracterize a abordagem de problemas tipicamente de engenharia, como o desenvolvimento de um projeto de viabilidade de possíveis soluções, sem deixar de considerar os aspectos econômicos, os impactos sociais, ambientais e outros que sejam considerados necessários. Assim, na estrutura curricular estão incluídas disciplinas, com objetivos de realizar atividades de sínteses e

integração de conhecimentos abordados no curso e de orientar metodologicamente a preparação e planejamento para a realização do Trabalho de Conclusão do Curso. O Colegiado do Curso deverá estabelecer critérios claros de avaliação dos trabalhos, considerando os resultados de uma forma mais abrangente, uma vez que, como etapa final de integralização curricular, o TCC deve contribuir para uma avaliação em instância privilegiada do processo formativo proporcionado pelo curso, dentro de uma carga horária de 04 (quatro) créditos. O TCC será regulamentado por resolução específica a cargo do Colegiado do Curso.

Estes conteúdos, associados à compreensão sócio-humanística do ambiente industrial, foram distribuídos em componentes curriculares de modo a atender aos objetivos pedagógicos pretendidos e aos assuntos previstos nos conteúdos definidos pela legislação em vigor.

7.2. Estágio Curricular Supervisionado

O estágio curricular supervisionado deverá ser realizado pelo aluno em empresas atuantes nas áreas de conhecimento e nos campos de atuação profissional da Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, devendo reproduzir, para o aluno, uma situação similar de trabalho à dos profissionais de engenharia da empresa, porém devendo manter a prioridade de permitir ao aluno, além da vivência das atividades profissionais, uma relação de ensino aprendizagem durante o estágio. Para isso, o estágio deverá ser de responsabilidade da UFCG, tanto com relação ao contato com as empresas e definição daquelas que fornecem os estágios em condições favoráveis aos objetivos de formação profissional dos alunos, como com relação ao acompanhamento e avaliação do estágio e do desempenho do aluno.

O estágio curricular (integrado) será realizado no 10º período letivo ou período de conclusão do curso, desde que o aluno tenha integralizado a carga horária e créditos dos Núcleos de Conteúdos Básicos, Núcleos de Conteúdos Profissionalizantes e Núcleos de Conteúdos Profissionais Específicos.

São considerados campos de estágio, além da atuação na agricultura familiar, as empresas públicas, privadas, órgãos governamentais ou instituições onde o aluno possa desenvolver suas atividades, empresas ligadas ao setor do agronegócio, sítios, fazendas, laboratórios e campos experimentais.

O estágio curricular (integrado) será realizado em regime de tempo integral, com uma carga horária mínima de 240 horas, sendo atribuído um crédito por 15 horas de trabalho. O estágio integrado será regulamentado por resolução específica a cargo do Colegiado do Curso.

8. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO CURRÍCULO

O currículo foi proposto para ser cumprido no prazo mínimo de cinco anos. Os componentes curriculares serão por período, com carga horária, para efeito de contagem de créditos, de no máximo 60 horas. O tempo mínimo de integralização do curso são 10 períodos e o máximo, 15 períodos. O número mínimo de créditos matriculados por período são 16 (dezesesseis) e o número máximo de créditos matriculados por período são 28 (vinte e oito), concentrados prioritariamente em um único turno, principalmente nos componentes curriculares profissionalizantes.

Os quatro primeiros períodos do currículo preparam o aluno para engenharia, com conhecimentos de Matemática, Física, Química, Mecânica, Biologia, Ciência de Materiais, Informática. Nos períodos subseqüentes, o estudante receberá conhecimentos de Fenômenos de Transporte, Termodinâmica e Ciências Humanas e do Ambiente, além de Gestão da Qualidade na avaliação e gerenciamento agroecológico. O resultado é um curso multidisciplinar, com contribuição das unidades acadêmicas que compõem o Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido.

Para conclusão do curso, o aluno deverá cursar componentes curriculares obrigatórios num total de 3.615 horas, incluindo as componentes curriculares optativas, as atividades complementares, o TCC e o estágio curricular supervisionado.

No cumprimento dos núcleos de conteúdos curriculares, o aluno participará de atividades de classe – aula expositiva – e atividades extraclases definidas no programa de cada componente curricular. As atividades de classe são as aulas de caráter teórico e/ou prático ministradas pelos professores em sala de aula, no laboratório, na indústria ou no campo. As atividades extraclases compreendem os trabalhos de revisão bibliográfica, ensaios, relatórios, projetos, desenvolvidos pelos alunos em bibliotecas, laboratórios, indústrias e de campo.

O número de créditos de cada componente curricular será fixado em função das atividades em classe, correspondendo um crédito a 15 horas, o que também vale para o Estágio Curricular Supervisionado. A integralização do currículo exigirá o cumprimento de no mínimo 241 créditos em componentes curriculares.

O Quadro 1, a seguir, mostra a distribuição percentual dos conteúdos segundo a Resolução CNE/CES 11/2002.

Quadro 1 – Distribuição percentual dos núcleos de conteúdos obrigatórios

NÚCLEO DE CONTEÚDOS	CARGA HORÁRIA	CRÉDITOS	%
Básicos, profissionalizantes e específicos (obrigatórios)	3.000	200	82,99
Complementares – obrigatórios (Estágio Supervisionado e TCC)	300	20	8,30
Optativos	240	16	6,64
Atividades complementares (flexíveis)	75	05	2,07
Total	3.615	241	100,00

9. FORMAS DE ACESSO AO CURSO

As formas de acesso ao curso são as descritas abaixo, segundo o Regulamento do Ensino de Graduação, homologado pela Resolução 26/2007 da CSE/UFCG.

- ✓ concurso vestibular;
- ✓ transferência;
- ✓ admissão de graduado;
- ✓ reingresso;
- ✓ reopção;
- ✓ programas acadêmicos específicos.

Os processos seletivos para admissão no curso serão organizados segundo critérios e normas definidas em resoluções da Câmara Superior de Ensino e executados pela Comissão de Processos Vestibulares – COMPROV.

10. ESTRUTURA CURRICULAR (ORGANIZAÇÃO)

A estrutura curricular está organizada de modo a descaracterizar a existência dos ciclos básico e profissional, promovendo a verticalização do currículo, ou seja, distribuindo os conteúdos específicos do início ao final do curso, valorizando as matérias básicas e integrando-as às da área profissionalizante. Assim como, ampliar a contribuição das áreas de conhecimento em economia, administração, direito, gerenciamento e análise de conjuntura econômica, política, social e ambiental.

Nos Anexos consta toda a estrutura curricular proposta, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, conforme descrito abaixo:

- Anexo 1 – Fluxograma da Estrutura Curricular do Curso;
- Anexo 2 – Execução Curricular por Períodos – periodicidade de oferecimento dos conteúdos curriculares;
- Anexo 3 – Estrutura Curricular e Carga Horária Total do Curso;
- Anexo 4 – Componentes Curriculares e suas Ementas;
- Anexo 5 – Sugestão de Resolução que cria a Estrutura Curricular do Curso;
- Anexo 6 – Certidões emitidas pelas Unidades Acadêmicas envolvidas no PPC.

11. EMENTAS DAS COMPONENTES CURRICULARES

As ementas são os resumos dos conteúdos que serão trabalhados nas disciplinas/componentes curriculares; são elaboradas de forma genérica, para evitar mudanças constantes. Nestas estão incluídas o objetivo, uma bibliografia básica obrigatória e complementar, correspondente à ementa elaborada (Anexo 4).

12. ATIVIDADES COMPLEMENTARES FLEXÍVEIS

As atividades complementares flexíveis, cuja carga horária mínima é de 75 horas, equivalente a 05 (cinco) créditos, são aquelas escolhidas livremente pelos alunos, desde que contribuam para sua formação acadêmica e devem ser exercidas pelo aluno do primeiro ao nono período letivo, as quais devem oferecer ao estudante a oportunidade de complementação dos conteúdos vistos em sala de aula, contribuindo para a formação do egresso.

Apesar de não se enquadrarem na definição de disciplinas, essas atividades terão definidos seus seguintes aspectos: (a) objetivos gerais da atividade com relação à formação do aluno; (b) número de créditos a serem atribuídos ao aluno pela realização da atividade específica; (c) os critérios que caracterizam o cumprimento da atividade pelo aluno e a avaliação do aluno e (d) o sistema pelo qual será mantida uma avaliação continuada, sob responsabilidade da universidade, da adequação da atividade aos objetivos do curso. Como exemplos dessas atividades, desde que enquadradas nas condições estabelecidas acima, podem ser mencionadas as seguintes:

As atividades (projetos, cursos, mini-cursos, etc.) de pesquisa (Iniciação científica, Iniciação tecnológica, entre outras) e de extensão, a monitoria, seminários, cursos afins (oferecidos por entidades de reconhecida competência), eventos científicos (como apresentador ou organizador), ações de caráter científico, técnico, produções coletivas, estágio (não obrigatório), entre outras, poderão ser aproveitadas pelo aluno, para efeito de integralização curricular das horas e/ou créditos, relativos aos conteúdos complementares. As atividades complementares flexíveis serão regulamentadas pelo Colegiado do Curso por meio de resolução específica.

12.1. Projetos de Iniciação Científica:

O Curso de Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, através dos Programas de Iniciação Científica (PIBIC/UFCG/CNPq), oferecerá aos alunos com bom rendimento escolar, oportunidades de engajamento em programas de iniciação científica,

tecnológica. Esses Programas visam apoiar a participação de alunos de graduação em projetos elaborados por professores do CDSA e aprimorar a formação profissional do aluno do Curso.

Os alunos com coeficiente de rendimento escolar igual ou superior a sete podem participar de um dos seguintes programas:

- Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC;
- Programa de Bolsa de Extensão – PROBEX;
- Bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica – BITEC/IEL;
- Além de outras bolsas, na modalidade CI, a ser implantadas pelo CDSA, ou bolsas aprovadas dentro de projetos de pesquisa/extensão financiados por órgãos de fomento e registradas na Unidade Acadêmica.

Os objetivos básicos do PIBIC, segundo o CNPq, são:

- Contribuir de forma decisiva para reduzir o tempo médio de titulação de nossos mestres e doutores;
- Contribuir para que, na próxima década, diminuam as disparidades regionais na distribuição da competência científica no território nacional.

Entre os seus efeitos estão o estímulo ao incremento da produção científica dos professores-orientadores e o envolvimento de novos pesquisadores nas atividades de formação.

O PROBEX, que objetiva estimular os estudantes de graduação a participarem de atividades extensionistas, destina bolsas aos alunos integrantes de projetos de extensão, desenvolvidos sob a orientação de professores. Os quais apresentam projetos voltados para a aplicação do conhecimento acadêmico em situações concretas na área de materiais recicláveis.

Todos esses Programas têm por objetivo proporcionar aos alunos envolvidos a possibilidade de iniciar-se como Pesquisador ainda na Graduação e incentivá-los a participar de programas de Pós-Graduação, complementando sua formação profissional numa área específica de atuação da Biotecnologia.

Os alunos bolsistas participam de eventos/congressos regionais e nacionais das áreas de agropecuária, informática, automação, sensoriamento remoto, entre outras relacionadas a Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, com apresentação de trabalhos técnico-científicos, fruto das pesquisas realizadas nos laboratórios do CDSA ou em trabalhos de campo.

Com o objetivo de melhorar o desempenho do profissional a ser formado, serão realizadas visitas técnicas a empresas, institutos, universidades conveniados.

12.2. Empresa de Consultoria Júnior:

Será incentivada a criação de *Empresa Júnior de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos*, nos modos das já existentes no âmbito da UFCG. *Empresa Júnior* é uma sociedade civil, sem fins lucrativos, constituída pelos alunos de Cursos de Graduação, que presta serviços e desenvolve projetos para empresas, entidades e a sociedade como um todo, em suas áreas de atuação, sob supervisão de professores.

Objetivos:

- Proporcionar ao estudante a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da formação acadêmica;
- Desenvolver o espírito crítico, lógico e empreendedor do aluno;
- Intensificar o relacionamento Comunidade/Universidade;
- Facilitar o ingresso de futuros profissionais no mercado de trabalho, colocando-os em contato com o mesmo;
- Incentivar o estudante a se manter no Mercado da Biotecnologia.

13. METODOLOGIA DE ENSINO

Os Núcleos de Conteúdos Profissionalizantes têm atividades práticas em laboratórios com experimentos nas subáreas do conhecimento objeto do Curso. As práticas são realizadas nos laboratórios do CDSA, em laboratórios do INSA, Embrapa ou qualquer outra instituição conveniada, e em trabalho de campo.

E com o intuito de atingir os objetivos a que se propõe o Curso, a metodologia utilizada deverá fundamentar-se nas seguintes características:

- O ensino centrado no aluno e direcionado aos resultados do aprendizado;
- O incentivo ao trabalho em equipe e à capacidade empreendedora;
- A ênfase na solução de problemas e na formação de engenheiros adaptáveis;

- A capacidade de lidar com os aspectos sócio-econômicos e político-ambientais;
- O enfoque multidisciplinar e interdisciplinar;
- A articulação com a pesquisa e o mercado de trabalho.

Dentro da metodologia proposta, a aula expositiva continua sendo o instrumento utilizado de forma mais intensiva e generalizada. Entretanto, a implantação de salas informatizadas com multimídia, através do Programa REUNI, e Programas Institucionais financiados pelo MEC/SESu, têm estimulado um crescente número de docentes a introduzir inovações metodológicas nos componentes curriculares sob sua responsabilidade, com a utilização de novos recursos tecnológicos no ensino.

Para ilustrar os temas abordados nas disciplinas, é salutar a promoção a realização de visitas técnicas a fazendas, sítios, empresas, Institutos, bem como a inclusão de palestras de profissionais, especialistas visitantes e outros docentes, como parte das atividades de ensino dos componentes curriculares.

Além das aulas teóricas, várias componentes curriculares exigem a realização de atividades práticas, em laboratórios e trabalho de campo, as quais são acompanhadas e supervisionadas pelos professores das disciplinas.

14. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO

14.1. Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem

A verificação do rendimento acadêmico, respeitada a autonomia didática do professor, far-se-á segundo as normas do Regimento Geral da Universidade, do Regulamento de Ensino de Graduação da Universidade Federal de Campina Grande, e demais normas emanadas da Câmara Superior de Ensino.

A verificação de rendimento acadêmico será realizada ao longo do período letivo, em cada disciplina, compreendendo:

- I – apuração de frequência às atividades didáticas;
- II – avaliação do aproveitamento acadêmico.

Será considerado aprovado na disciplina, o aluno que obtiver:

I – no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) da freqüência às atividades didáticas respectivas, programadas para o período letivo, e

II – média final igual ou superior a 5 (cinco), no período letivo correspondente.

Não haverá abono de faltas, ressalvados os casos previstos em legislação específica.

O aproveitamento acadêmico nas atividades didáticas deverá refletir o acompanhamento contínuo do desempenho do aluno, avaliado através de exercícios de verificação, conforme as peculiaridades da disciplina.

Consideram-se exercícios de verificação os exercícios acadêmicos e o exame final.

O número de exercícios acadêmicos por disciplina será de, no mínimo 2 (dois) para as disciplinas de carga horária até 45 (quarenta e cinco) horas e de 3 (três) para as disciplinas de carga horária superior a 45 (quarenta e cinco) horas, ressalvados os estágios supervisionados e os Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC, cuja regulamentação está prevista em resolução específica do curso de Engenharia de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

No início do período letivo, o professor deverá informar aos alunos a modalidade e a periodicidade dos exercícios acadêmicos, a definição do conteúdo exigido em cada verificação, assim como o valor relativo de cada uma delas na composição das avaliações parciais, conforme plano de ensino apresentado à Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento.

O aluno terá direito à informação sobre o resultado obtido em cada exercício de verificação do aproveitamento acadêmico.

O professor responsável pela disciplina deverá discutir em sala de aula os resultados do exercício de verificação do aproveitamento acadêmico e entregar documento à Unidade Acadêmica, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis após a sua realização, sendo então publicado.

O aluno que não comparecer a um ou mais dos exercícios acadêmicos terá direito a apenas um exercício de reposição por disciplina, devendo o conteúdo ser o mesmo do exercício acadêmico a que não compareceu, conforme proposto no plano de ensino da disciplina.

O exame de reposição e o exame final deverão ter seus resultados publicados no prazo máximo de 03 (três) dias úteis após a sua realização.

Será considerado aprovado na disciplina, com dispensa do exame final, o aluno que:

- I – cumprir o mínimo da frequência exigida nas atividades didáticas, e
- II – obter média aritmética das notas dos exercícios acadêmicos igual ou superior a 7 (sete).

Terá direito ao exame final o aluno que cumprir a frequência obrigatória exigida nas atividades didáticas e que tiver obtido no mínimo 4 (quatro) na média aritmética dos exercícios acadêmicos.

O exame final constará de prova, após o encerramento do período letivo, abrangendo o conjunto do conteúdo programático da disciplina.

Em cada disciplina será aprovado o aluno que obter média ponderada igual ou superior a 5 (cinco), atribuindo-se peso 6 (seis) à média dos exercícios acadêmicos e peso 4 (quatro) à nota do exame final.

Terá direito a uma segunda chamada o aluno que, não tendo comparecido ao exame final, comprove impedimento legal ou motivo de doença, atestado por serviço médico da Instituição.

O candidato a exame de segunda chamada deverá requerê-lo ao Coordenador do Curso, por si ou por procurador legalmente constituído, no prazo de 3 (três) dias úteis após o exame final.

A data da realização do exame de segunda chamada será definida pelo Coordenador de Curso de Engenharia de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos em comum acordo com o professor da disciplina.

Será considerado reprovado o aluno que se enquadrar em uma das seguintes situações:

- I – não cumprir o mínimo da frequência exigida nas atividades didáticas;
- II – não obtiver, no cômputo geral das notas dos exercícios acadêmicos, a média aritmética mínima 4 (quatro);
- III – não obtiver média ponderada final igual ou superior a 5 (cinco), atribuindo-se peso 6 (seis) à média dos exercícios acadêmicos e peso 4 (quatro) à nota do exame final.

No cálculo da média dos exercícios acadêmicos e da média final, serão desprezadas as frações menores que 0,05 (cinco centésimos) e aproximadas para 0,1 (um décimo) as iguais ou superiores.

A avaliação do desempenho escolar é feita por disciplinas semestrais, considerando aspectos de assiduidade e aproveitamento. A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades práticas.

Considerando que há necessidade de um melhor acompanhamento do processo ensino-aprendizagem no Curso, a execução do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos exige:

a – Que seja adotada de forma sistemática a exigência de apresentação dos Planos de Ensino das componentes curriculares pelos professores no início de cada período letivo, além do acompanhamento da execução do programa de curso apresentado;

b – Que seja implantada no Curso, a avaliação do trabalho docente pelos discentes.

A verificação do rendimento acadêmico, respeitada a autonomia didática do professor, far-se-á segundo as normas do Regimento Geral da Universidade, do Regulamento de Ensino de Graduação da Universidade Federal de Campina Grande, e demais normas emanadas da Câmara Superior de Ensino.

A verificação de rendimento acadêmico será realizada ao longo do período letivo, em cada disciplina, compreendendo:

I – apuração de frequência às atividades didáticas;

II – avaliação do aproveitamento acadêmico.

Será considerado aprovado na disciplina, o aluno que obtiver:

I – no mínimo, 75% (setenta e cinco por cento) da frequência às atividades didáticas respectivas, programadas para o período letivo, e

II – média final igual ou superior a 5 (cinco), no período letivo correspondente.

Não haverá abono de faltas, ressalvados os casos previstos em legislação específica.

O aproveitamento acadêmico nas atividades didáticas deverá refletir o acompanhamento contínuo do desempenho do aluno, avaliado através de exercícios de verificação, conforme as peculiaridades da disciplina.

Consideram-se exercícios de verificação os exercícios acadêmicos e o exame final.

O número de exercícios acadêmicos por disciplina será de, no mínimo 2 (dois) para as disciplinas de carga horária até 45 (quarenta e cinco) horas e de 3 (três) para as disciplinas de carga horária superior a 45 (quarenta e cinco) horas, ressalvados os estágios supervisionados e os Trabalhos de Conclusão de Curso – TCC, cuja regulamentação está prevista em resolução específica do curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.

No início do período letivo, o professor deverá informar aos alunos a modalidade e a periodicidade dos exercícios acadêmicos, a definição do conteúdo exigido em cada verificação, assim como o valor relativo de cada uma delas na composição das avaliações parciais, conforme plano de ensino apresentado à Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento.

O aluno terá direito à informação sobre o resultado obtido em cada exercício de verificação do aproveitamento acadêmico.

O professor responsável pela disciplina deverá discutir em sala de aula os resultados do exercício de verificação do aproveitamento acadêmico e entregar documento à Unidade Acadêmica, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis após a sua realização, sendo então publicado.

O aluno que não comparecer a um ou mais dos exercícios acadêmicos terá direito a apenas um exercício de reposição por disciplina, devendo o conteúdo ser o mesmo do exercício acadêmico a que não compareceu, conforme proposto no plano de ensino da disciplina.

O exame de reposição e o exame final deverão ter seus resultados publicados no prazo máximo de 03 (três) dias úteis após a sua realização.

Será considerado aprovado na disciplina, com dispensa do exame final, o aluno que:

- I – cumprir o mínimo da frequência exigida nas atividades didáticas, e
- II – obtiver média aritmética das notas dos exercícios acadêmicos igual ou superior a 7 (sete).

Terá direito ao exame final o aluno que cumprir a frequência obrigatória exigida nas atividades didáticas e que tiver obtido no mínimo 4 (quatro) na média aritmética dos exercícios acadêmicos.

O exame final constará de prova, após o encerramento do período letivo, abrangendo o conjunto do conteúdo programático da disciplina.

Em cada disciplina será aprovado o aluno que obtiver média ponderada igual ou superior a 5 (cinco), atribuindo-se peso 6 (seis) à média dos exercícios acadêmicos e peso 4 (quatro) à nota do exame final.

Terá direito a uma segunda chamada o aluno que, não tendo comparecido ao exame final, comprove impedimento legal ou motivo de doença, atestado por serviço médico da Instituição.

O candidato a exame de segunda chamada deverá requerê-lo ao Coordenador do Curso, por si ou por procurador legalmente constituído, no prazo de 3 (três) dias úteis após o exame final.

A data da realização do exame de segunda chamada será definida pelo Coordenador de Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos em comum acordo com o professor da disciplina.

Será considerado reprovado o aluno que se enquadrar em uma das seguintes situações:

- I – não cumprir o mínimo da frequência exigida nas atividades didáticas;
- II – não obtiver, no cômputo geral das notas dos exercícios acadêmicos, a média aritmética mínima 4 (quatro);
- III – não obtiver média ponderada final igual ou superior a 5 (cinco), atribuindo-se peso 6 (seis) à média dos exercícios acadêmicos e peso 4 (quatro) à nota do exame final.

No cálculo da média dos exercícios acadêmicos e da média final, serão desprezadas as frações menores que 0,05 (cinco centésimos) e aproximadas para 0,1 (um décimo) as iguais ou superiores.

A avaliação do desempenho escolar é feita por disciplinas semestrais, considerando aspectos de assiduidade e aproveitamento. A assiduidade diz respeito à frequência às aulas teóricas, aos trabalhos escolares, aos exercícios de aplicação e atividades práticas.

Considerando que há necessidade de um melhor acompanhamento do processo ensino-aprendizagem no Curso, a execução do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos exige:

a – Que seja adotada de forma sistemática a exigência de apresentação dos Planos de Ensino das componentes curriculares pelos professores no início de cada período letivo, além do acompanhamento da execução do programa de curso apresentado;

b – Que seja implantada no Curso, a avaliação do trabalho docente pelos discentes.

14.2. Avaliação do Projeto do Curso

O Projeto Pedagógico deverá ser objeto de avaliação periódica (ao final de cada ano letivo), com o objetivo de permitir ao Colegiado do Curso uma constante análise do desempenho dos alunos do curso e da adequação dos conteúdos dos componentes curriculares na sua formação, com o apoio do Núcleo Docente Estruturante (NDE).

De acordo com a Resolução N° 01, de 17 de junho de 2010, da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES), que Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências, o Núcleo Docente Estruturante constitui-se num grupo permanente de professores, com atribuições de formulação e acompanhamento do curso. Para isso, é necessário que o núcleo seja atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do Projeto Pedagógico do Curso, e que esteja formalmente indicado pela instituição. Estes devem pertencer ao corpo docente do curso, com liderança acadêmica e presença efetiva no seu desenvolvimento, percebidas na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição.

Com base na referida Resolução foram indicados os seguintes docentes para o NDE do **Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos**, os quais obtiveram titulação acadêmica em programas de pós-graduação *stricto sensu* e exercem cargos/funções em regime de trabalho tempo integral:

DADOS DO PROFESSOR	MEMBRO TITULAR		MEMBRO SUPLENTE
1) NOME	Jean César Farias de Queiroz		
Titulação	Doutor		
Curso	Biotecnologia		
Instituição	Universidade de São Paulo - USP		
2) NOME	Ana Mary da Silva	2) NOME	Ranoel José de Souza Gonçalves
Titulação	Doutora	Titulação	Mestre

Curso	Genética e Evolução	Curso	Melhoramento Vegetal
Instituição	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar	Instituição	Universidade Federal de Lavras - UFLA
3) NOME	Tatiana Araújo Simões	3) NOME	Leomarques Francisco Silva Bernardo
Titulação	Mestre	Titulação	Mestre
Curso	Matemática Pura	Curso	Matemática Pura
Instituição	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	Instituição	Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
4) NOME	Cecir Barbosa de Almeida Farias	4) NOME	Glauciane Danusa Coelho
Titulação	Doutora	Titulação	Doutora
Curso	Engenharia Elétrica	Curso	Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente
Instituição	Universidade Federal de Campina Grande - UFCG	Instituição	Instituto de Botânica de São Paulo - SMA
5) NOME	Lenilde Mérgia Ribeiro Lima	5) NOME	Harley da Silva Alves
Titulação	Doutora	Titulação	Doutor
Curso	Química	Curso	Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos
Instituição	Universidade Federal da Paraíba - UFPB	Instituição	Universidade Federal da Paraíba - UFPB
6) NOME	Fabiana Pimentel Macêdo Farias	6) NOME	Normanda Lino de Freitas
Titulação	Doutora	Titulação	Doutora
Curso	Engenharia de Processos	Curso	Engenharia Química
Instituição	Universidade Federal de Campina Grande - UFCG	Instituição	Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
7) NOME	João Pereira Leite	7) NOME	Daniel Augusto de Moura Pereira
Titulação	Mestre	Titulação	Mestre
Curso	Engenharia Mecânica	Curso	Engenharia de Produção
Instituição	Universidade Federal da Paraíba - UFPB	Instituição	Universidade Federal da Paraíba - UFPB
8) NOME	Adriano Trindade de Barros	8) NOME	Alex de Albuquerque Silva
Titulação	Doutor	Titulação	Mestre
Curso	Física	Curso	Física
Instituição	Universidade Federal da Paraíba	Instituição	Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

O processo de avaliação do projeto pedagógico do curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos será regulamentado pelo Colegiado do Curso por meio de resolução específica.

15. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS E MATERIAIS DISPONÍVEIS PARA O CURSO

15.1 Corpo Docente:

O corpo docente do curso é formado por professores do CDSA contratados por concurso público ou transferidos de outros Centros da UFCG e de outras Instituições Federais de Ensino Superior e totalizam quarenta e quatro professores lotados na UATEC.

15.2. Infra-Estrutura:

O Curso de Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos contará com o apoio as suas atividades, a infraestrutura física e material, salas de aula vinculadas à Unidade Acadêmica de Tecnologia *que é a unidade de ensino, pesquisa e extensão, para efeito de organização didática*, e a de uso comum, compartilhada pelos demais cursos do CDSA.

Os conhecimentos teóricos adquiridos pelos alunos serão sedimentados nas aulas práticas a serem realizadas laboratórios multiuso e específicos, além de área experimental integrada ao próprio centro.

O funcionamento do curso contará com as seguintes instalações físicas:

- Três blocos, denominado “Central de Aulas”, dispendo de 14 salas de aula com capacidade para 50 alunos (1.168 m²);
- Três blocos, denominado “Central de Laboratórios” para os cursos do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido /CDSA, contendo 2 laboratórios de informática com seus computadores conectados a internet;
- Um bloco para o NUPAGRO, contendo escritórios de coordenação do NUPAGRO e os laboratórios de Produção de mudas *in vitro* e de Biotecnologia animal, além de casa de vegetação e viveiro de mudas;
- Um bloco de ambiente para professores, com 42 salas;
- Um bloco para a Administração do Centro, contendo salas para o Protocolo Geral, Direção, Sala de Reuniões;
- Prefeitura Setorial (já pronta e em funcionamento);

- Um bloco para as Coordenações de Cursos e para Coordenações Administrativas das Unidades;
- Biblioteca Setorial;
- Uma garagem;
- Setor de manutenção.

Uma **Biblioteca Setorial** construída no Campus de Sumé da UFCG com área de 680 m². Para o bom funcionamento da biblioteca serão adquiridos livros para todas as disciplinas lecionadas no Campus, além de livros de interesse geral de áreas temáticas. Além disso, o campus deverá realizar assinatura eletrônica dos principais periódicos nacionais e internacionais relacionados com os diversos cursos ministrados no Centro.

Os seguintes espaços físicos de uso específico do curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos serão instalados na UFCG – *Campus* Sumé:

1) Laboratório de Biotecnologia Vegetal: que atenderá às disciplinas de Transformação Genética de Plantas, Fundamentos de Engenharia Genética, Tecnologias da Era Ômica, entre outras. Este laboratório será equipado com os seguintes equipamentos: uma Balança analítica, uma Centrífuga, um medidor de pH de bancada, um Agitador magnético com temperatura, uma estufa de secagem, um equipamento de filtração à vácuo, duas câmaras de fluxo laminar horizontal, um bombardeador de genes, um banho-maria, uma balança de precisão, uma geladeira, um freezer, uma sala de cultivo *in vitro* (câmara de crescimento) com temperatura controlada, um agitador para erlenmeyers com temperatura, três aparelhos de refrigeração de ar.

2) Laboratório de Biologia Molecular: que atenderá às disciplinas de Biologia Celular e Biologia Molecular, Genética Molecular, Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular, Uso de Marcadores Moleculares, dentre outras. Os seguintes equipamentos serão necessários: uma estufa de secagem, um nanodrop (para quantificar DNA, RNA e proteínas), um banho-maria, um destilador de água, um deionizador, uma microcentrífuga de bancada, uma centrífuga refrigerada de bancada, um termociclador, um fotodocumentador, uma fonte de eletroforese, um sistema de eletroforese vertical para proteínas, dois sistemas de eletroforese horizontal

para DNA (um grande e um pequeno, um autoclave, uma garrafa de coletar nitrogênio líquido, um fogão, um sistema completo de purificação de água ultra-pura (Millipore + deionizador), três armários, um refrigerador (geladeira), um freezer -20°C, um ultra *deep* freezer -80°C, uma câmara de fluxo laminar vertical, um bico de bunsen, um forno de hibridização, um aparelho de PCR em tempo real, um forno microondas, uma capela de exaustão, um aparelho de refrigeração de ar.

3) Laboratório de Microbiologia Industrial que atenderá às disciplinas: Microbiologia Geral, Recuperação e Purificação de Bioprodutos, Cinética e Cálculo de Biorreatores, entre outras. Os seguintes equipamentos serão adquiridos: um eletroporador, uma estufa bacteriológica, um agitador do tipo *shaker* com temperatura, um bico de *bunsen*, um contador de colônias, uma câmara incubadora BOD, 20 microscópios esterioscópicos, um projetor, uma chapa aquecedora, três câmaras de fluxo laminar vertical, uma estufa de secagem, um aparelho de refrigeração de ar e dois armários de aço.

4) Laboratório de Proteômica: que atenderá às disciplinas: Enzimologia e Tecnologia da Fermentação, Farmacobiotechnologia. Este laboratório será equipado com os seguintes equipamentos: uma balança de precisão, uma estufa de secagem, um espectrofotômetro, uma fonte de eletroforese, dois sistemas de eletroforese vertical para proteínas, um sistema de eletroforese bidimensional, um leitor de ELISA, um agitador magnético, uma câmara fria, um transiluminador de luz branca, um liofilizador, um HPLC (cromatografia líquida), um MALDI TOF TOF, um aparelho de refrigeração de ar e dois armários de aço, uma geladeira, um freezer.

5) Laboratório de Biotecnologia Animal: que estará localizado no NUPAGRO, o qual atenderá as disciplinas Melhoramento Animal e Cultura de Células Animais, Imunologia geral e vacinologia, Biotecnologia aplicada a saúde, contendo: uma sala de cultivo *in vitro* (câmara de crescimento) com temperatura controlada, um agitador para erlenmeyers com temperatura, estufa, um aparelho de refrigeração de ar, entre outros.

6) Laboratório de Produção de Mudanças *in vitro*: que estará localizado no NUPAGRO, o qual atenderá as disciplinas Cultura de tecidos vegetais e Anato-Fisiologia Vegetal, contendo: 25 microscópios esterioscópicos, 3 câmaras de fluxo laminar, carrinhos de laboratório, uma Balança analítica, uma Centrífuga, um medidor de pH de bancada, um Agitador magnético com

temperatura, uma estufa de secagem, um fogão, três armários, um refrigerador (geladeira), um freezer -20°C, uma sala de cultivo *in vitro* (câmara de crescimento) com temperatura controlada, um agitador para erlenmeyers com temperatura, três aparelhos de refrigeração de ar, uma garrafa para armazenamento de material em nitrogênio líquido, entre outros.

Além desses, espaços físicos de uso comum entre os cursos da Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento, que serão instalados na UFCG – *Campus* Sumé, também deverão ser usados no curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, tais como (entre outros):

1) Laboratórios de Informática (dois): atenderão às disciplinas de Introdução à Ciência da Computação, Informática, Desenho Técnico, programação, também será usado na disciplina Bioinformática. Estes dois laboratórios serão equipados com 50 computadores em rede de internet, retroprojetores, sistemas de TV, Vídeo e projetores (datashow).

2) Laboratórios de Química (três): que atenderão às disciplinas de Química Geral e Química Experimental, também serão usados nas disciplinas Bioquímica I, Química Experimental, Química Analítica Aplicada, e Físico-Química.

3) Laboratórios de Física (três): que atenderão às disciplinas de Física I, Física II, Física III, e Física Experimental.

A primeira central de laboratórios está em fase inicial de construção com área de 970m² sendo composta pelos laboratórios de informática com dois ambientes distintos, laboratórios de física com três ambientes distintos, laboratórios de química com três ambientes distintos, laboratório de instrumentação, laboratório de bioquímica, almoxarifado, sala de recepção e guarda volumes.

A segunda central de laboratórios será composta por laboratório de automação e controle, fenômenos de transporte, hidráulica, irrigação e drenagem, solos, qualidade de água e tratamento de efluentes e está em fase de elaboração do projeto arquitetônico com mesma área da primeira central de laboratórios, 970m².

Os laboratórios do NUPAGRO encontram-se na fase de elaboração do projeto arquitetônico avançado.

16. PROGRAMA DE APOIO AOS ALUNOS: TUTORIA ACADÊMICA

Dentre os aspectos relacionados a programas de apoio aos alunos do curso, apresenta-se como sugestão a criação de um Programa de Tutoria Acadêmica, o qual em momento oportuno deverá ser regulamentado pelo Colegiado de Curso.

Como diretrizes sugere-se que o Programa de Tutoria possibilite ao aluno, entre outras, orientações sobre:

- Escolha dos componentes curriculares optativos a serem cursados;
- Procedimentos burocráticos da universidade;
- Questões relacionadas ao desempenho, orientação e métodos de ensino dos componentes curriculares do Curso;
- Atividades de extensão, de pesquisa e participação em eventos, dentre outros;
- Aproveitamento dos recursos acadêmicos relacionados à pesquisa e extensão, disponível na Universidade.

Para o bom funcionamento deste Programa, sugere-se, ainda, a criação de um Conselho de Tutoria composto por professores do Curso, incluindo-se o Coordenador de Estágio. Esse programa será regulamentado por Resolução específica pelo Colegiado do Curso.

17. INTEGRAÇÃO DO ENSINO COM A PESQUISA E A EXTENSÃO

O desenvolvimento de atividades complementares flexíveis em paralelo com outras atividades curriculares é de fundamental importância para a formação de um profissional. Vários são os programas que o(a) aluno(a) de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos poderá participar, para que haja uma maior integração entre o ensino/pesquisa e ensino/extensão. Os principais programas são os seguintes:

- Programa de Iniciação Científica e Tecnológica (PIBIC/CNPq);
- Programa de Extensão (PROBEX);
- Programa de Bolsas de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas (BITEC);

- Programa de Monitoria;
- Estágio Integrado.
- Trabalho de Conclusão de Curso;

O programa de monitoria é uma atividade desenvolvida por alunos de graduação, integrantes de projetos orientados para a diminuição dos índices de evasão e repetência, como também para a melhoria do padrão de qualidade dos cursos de graduação. Além dos monitores bolsistas, remunerados com recursos orçamentários da Universidade, outros alunos podem participar como voluntários.

No Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, o Programa de Monitoria tem os seguintes objetivos principais:

- Proporcionar um maior equilíbrio entre a teoria e a prática do curso;
- Propiciar o surgimento de vocações para a docência e a pesquisa, além de promover a cooperação acadêmica entre discentes e docentes.

A realização de estágios é muito importante para alunos que pretendem seguir a carreira profissional. Para o desenvolvimento do estágio o aluno terá um professor-orientador indicado pela UATEC/CDSA e com um supervisor no campo de estágio. Para tanto, se elabora um plano de estágio, cujo acompanhamento é efetuado através de visitas do orientador ao local do estágio ou é feito à distância, através de relatórios parciais e com a utilização de outras formas de contato, como correio eletrônico e correspondências. Ao final do estágio, como parte do processo de avaliação do aluno, o mesmo elaborará um relatório, onde serão detalhadas as atividades desenvolvidas.

18. RELAÇÃO CURSO x COMUNIDADE

O Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos pretende desenvolver mecanismos que possibilitem obter e usar as informações sobre intercâmbios e informações que permitam manter a oferta do curso atualizada, novas demandas, exigências e/ou problemas percebidos em sua área de abrangência.

Agindo assim, espera-se consolidar um modelo de atuação que propicie estágios para alunos e professores, desenvolvimento de pesquisas pura e aplicada, estimulando a cooperação

entre o Curso e a sociedade, através da extensão e da prestação de serviços, além de consolidar experiências e disseminar modelos a partir de eventos conjuntos. Como decorrência, espera-se com isso, criar bases para assegurar a sustentabilidade acadêmica do curso.

Para implementar as ações relacionadas, o curso pretende compor uma equipe encarregada de discutir e definir os meios e os métodos para o desenvolvimento dos trabalhos. A equipe deve, portanto, ter diagnóstico preciso sobre o atual quadro da integração curso – comunidade. Este diagnóstico possibilitará um levantamento das necessidades e soluções, visando o incremento desta relação, criando bases de estudo para elaboração de políticas e diretrizes para articulação com o setor produtivo, além de permitir o estudo e desenvolvimento de mecanismos que possibilitem a ampliação de parcerias do curso com a sociedade.

A idéia é que as ações, uma vez implementadas, permitam sistematização de dados e indicadores de desempenho e sustentabilidade que espelhem o cenário real do atual quadro de integração curso-comunidade, para que se possam traçar as políticas e diretrizes de articulação com o setor produtivo com vistas a:

- Subsidiar o conteúdo dos currículos do curso;
- Montar modelos de programas de estágios (docentes e discentes) e inserção de egressos na sociedade. Neste sentido, é nosso intuito realizar o maior número de convênios com Instituições de Pesquisa e Ensino e com Empresas, tendo alguns contatos já consolidados;
- Programar eventos voltados à integração com o setor produtivo e a comunidade em geral. Neste aspecto, vamos precisar de apoio do Parque Tecnológico de Campina Grande e do PEASA, entre outros;
- Indicar as instituições que poderão firmar convênios e parcerias para cooperação técnica e extensão. Nesse momento, já estamos firmando convênio com o INSA e já estamos estendendo para o *Campus* de Sumé o convênio da UFCG com a Embrapa Algodão. Estamos buscando mais Instituições de Pesquisa e Ensino e com Empresas na região;
- Estudos, fundamentados em cenários prospectivos, que embasem as projeções de reorientação e atualização curricular;

- Convênios, especificando quais os possíveis convenientes e quais os possíveis objetos de convênio.

19. ACOMPANHAMENTO DOS EGRESSOS

Dentro da relação curso-comunidade, a Coordenação do Curso dará especial destaque ao acompanhamento de egressos. Para tanto, deverá ser criado um Serviço de Acompanhamento dos Egressos visando fundamentalmente:

- Facilitar a colocação dos concluintes no mercado de trabalho e;
- Manter contato permanente com os egressos no sentido de possibilitar a troca de informações e a atualização constante do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, ora proposto.

Em síntese, o curso manterá contato permanente com as empresas engajadas nas atividades profissionais, procurando envolver os agentes do processo produtivo no planejamento e na execução do projeto de trabalho acadêmico.

Esta relação se exercitará, entre outras ações, através da realização de visitas programadas às empresas e das empresas ao curso, de entrevistas com os dirigentes empresariais e da realização de seminários ou outras formas de estudo e discussão dos temas de interesse comuns do curso, da empresa e da sociedade.

20. PROGRAMAS DE APOIO AOS ALUNOS

Os professores do curso orientarão alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica nos vários programas oficiais citados anteriormente e voluntários, visando atender à necessidade de acompanhar e orientar a vida acadêmica dos estudantes, individualmente, desde o ingresso no curso até a sua conclusão, tentando diminuir a evasão, pois o aluno que se envolve em um dos programas citados, dificilmente desiste de continuar no curso.

21. FONTES CONSULTADAS

1. *Lei N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Novas Diretrizes e Base para a Educação.* MEC.
2. *Parecer CNE/CES N° 583/2001.*
3. *Parecer CNE/CES N° 67/2003.*
4. *Parecer CNE/CES N° 210/2004.*
5. *Resolução CNE/CES N° 11/2002.*
6. *Resolução INEP N° 164/2005*
7. *Resolução CNE/CES N° 02/2006.*
8. *Resolução CNE/CES N° 3/2006.*
9. *Resolução CNE/CES N° 02/2007.*
10. *Resolução CONFEA N° 1010/2007.*
11. *Resolução CNE/CES N° 02/2007.*
12. *Resolução N° 26/2007 da CSE/UFCG.*
13. *Resolução N° 2/2009 da CSE/UFCG.*
14. *Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura/Secretaria de Educação Superior. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Superior, 2010. 99 p.*
15. *Reunião com Diretores e/ou Representantes de Cursos de Engenharias de IFES do Sudoeste, São Paulo, 1993.*
16. *Reunião com Diretores e/ou Representantes de Cursos de Engenharias de IFES do NE, Documento Final, Natal - RN, 1993.*
17. *SILVEIRA, M. A. Formação do Engenheiro Inovador – Uma visão Internacional, PUC/RJ, 2005.*
18. *SODS/UFCG, Estatuto e Regimento, 2005.*

ANEXOS

ANEXO 1

Fluxograma da Estrutura Curricular

FLUXOGRAMA DO CURSO DE ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS DO CDSA/UFCG

	1º. PERÍODO	2º. PERÍODO	3º. PERÍODO	4º. PERÍODO	5º. PERÍODO	6º. PERÍODO	7º. PERÍODO	8º. PERÍODO	9º. PERÍODO	10º PER
A	INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS 2	GENÉTICA MOLECULAR 4 B1	MICROBIOLOGIA GERAL 4	BIOQUÍMICA 4 E1	ENZIMOLOGIA E TECNOLOGIA DA FERMENTAÇÃO 4 A3; A4	FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA GENÉTICA 4 B4	MODELAGEM E SIMULAÇÃO 4 E3 C3;	RELAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE 2	TRATAMENTO DE EFLUENTES 2 F4, F5	ESTÁGIO SUPERVISIONADO 16
B	BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR 4	ÁLGEBRA LINEAR 4	USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE 2	LABORATÓRIO DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR 4 A2	MELHORAMENTO VEGETAL 4 A2; F3	CULTURA DE CELULAS ANIMAIS 4 B1	FARMACOBIOLOGIA 4 G3, A4	RECUPERAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE BIOPRODUTOS 2 A5; B7	GESTÃO DA QUALIDADE 4	
C	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I 4	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II 4 C1	EQUAÇÕES LINEARES 4 C2	BIOSSEGURANÇA 2	MECÂNICA GERAL 4 D2	CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS 4 B5	MELHORAMENTO ANIMAL 4 B1;C2	PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL 4 F3	BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL 4 A3	
D	INTRODUÇÃO A CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO 4	FÍSICA GERAL I 4 C1	FÍSICA GERAL II 4 D2	FÍSICA GERAL III 4 D3	ELETRICIDADE BÁSICA 2 E4	TOXICOLOGIA 2 G3; A4	CINÉTICA E CÁLCULO DE BIORREACTORES, 4 A5, F4	BIOINFORMÁTICA 4 A2; E3	PROJETOS DE INDÚSTRIA DE BIOPROCESSOS 2 A7	
E	QUÍMICA GERAL 4	DESENHO TÉCNICO 4	PROGRAMAÇÃO 4 D1	FÍSICA EXPERIMENTAL 4 D3	FENÔMENOS DE TRANSPORTES 4 C2, F4	OPERAÇÕES UNITÁRIAS 4 E5	IMUNOLOGIA GERAL E VACINOLOGIA 2 B1; A3	BIOMATERIAIS 2 G2	DIREITO E ÉTICA 2	
F	QUÍMICA EXPERIMENTAL 2	METODOLOGIA CIENTÍFICA 4	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA 4 C2	TERMODINÂMICA 4 D3	QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA 4 E1, F1	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS 4 C5	ECONOMIA 2	INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS 4 E6	ADMINISTRAÇÃO E EMPREENDEDORISMO 2	
G		INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DOS MATERIAIS 2	QUÍMICA ORGÂNICA 4 E1	FÍSICO-QUÍMICA 4 C2, E1	OPTATIVA 1 4	OPTATIVA 2 4	OPTATIVA 3 4	OPTATIVA 4 2	OPTATIVA 5 2	
CR	24	26	26	26	26	26	24	20	18	20
CH	360	390	390	390	390	390	360	300	270	300

NOME DA DISCIPLINA CR PR	LEGENDA PR – PRÉ-REQUISITO CR- CRÉDITOS	CARGA HORÁRIA Total de Hora/Aula: 3.615 Total de Créditos: 241	INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR EM PERÍODOS LETIVOS Tempo Mínimo: 10 Períodos Tempo Máximo: 15 Períodos
-----------------------------	--	---	--

* As Atividades Complementares serão realizadas do 1º ao 9º período letivo

**O TCC poderá ser realizado no 9º ou 10º período letivo

ANEXO 2

Estrutura Curricular – Execução Curricular por Períodos

ANEXO II

EXECUÇÃO CURRICULAR POR PERÍODOS

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS

1º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Cálculo Diferencial e Integral I	60	04	-	-	UATEC
Introdução à Ciência da Computação – ICC	60	04	-	-	UATEC
Biologia Celular e Molecular	60	04	-	-	UATEC
Química Geral	60	04	-	Química Experimental	UATEC
Química Experimental	30	02	-	Química Geral	UATEC
Introdução à Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos	30	02	-	-	UATEC
Prática de Leitura e Produção de Textos	60	04	-	-	UAEDUC
SUB-TOTAL	360	24			

2º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Cálculo Diferencial e Integral II	60	04	Cálculo Diferencial e Integral I	-	UATEC
Álgebra Linear	60	04	-	-	UATEC
Metodologia Científica	60	04	-	-	UATEC
Física Geral I	60	04	Cálculo Diferencial e Integral I	-	UATEC
Desenho Técnico	60	04	-	-	UATEC
Genética Molecular	60	04	Biologia Celular e Molecular	-	UATEC
Introdução à Ciência dos Materiais	30	02	-	-	UATEC
SUB-TOTAL	390	26			

3º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Equações Diferenciais Lineares	60	04	Cálculo Diferencial e Integral II	-	UATEC
Probabilidade e Estatística	60	04	Cálculo Diferencial e Integral II	-	UATEC
Programação	60	04	Introdução à Ciência da Computação	-	UATEC
Física Geral II	60	04	Física Geral I	-	UATEC
Química Orgânica	60	04	Química Geral	-	UATEC
Microbiologia Geral	60	04	-	-	UATEC
Uso sustentável da Biodiversidade	30	02	-	-	UATEC
SUB-TOTAL	390	26			

4º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Físico-Química	60	04	Cálculo Diferencial e Integral II; Química Geral	-	UATEC
Termodinâmica	60	04	Física Geral II	-	UATEC
Física Experimental	60	04	Física Geral II	-	UATEC
Física Geral III	60	04	Física Geral II	-	UATEC
Bioquímica	60	04	Química Geral	Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular	UATEC
Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular	60	04	Genética Molecular	Bioquímica	UATEC
Biossegurança	30	02	-	-	UATEC
SUB-TOTAL	390	26	-		

5º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Enzimologia e Tecnologia da Fermentação	60	04	Microbiologia Geral; Bioquímica	-	UATEC
Melhoramento Vegetal	60	04	Probabilidade e Estatística	-	UATEC
Mecânica Geral	60	04	Física Geral I	-	UATEC
Eletricidade Básica	30	02	Física Experimental	-	UATEC
Fenômenos de Transportes	60	04	Cálculo Diferencial e Integral II; Termodinâmica	-	UATEC
Química Analítica Aplicada	60	04	Química Geral; Química Experimental	-	UATEC
Optativa I	60	04	Variável	-	-
SUB-TOTAL	390	26			

6º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Fundamentos de Engenharia Genética	60	04	Genética Molecular	-	UATEC
Cultura de Células Animais	60	04	Biologia Celular e Molecular	-	UATEC
Cultura de Tecidos vegetais	60	04	Melhoramento Vegetal	-	UATEC
Toxicologia	30	02	-	-	UATEC
Operações Unitárias	60	04	Fenômenos de Transporte	-	UATEC
Resistência dos Materiais	60	04	Introdução a Ciência dos Materiais	-	UATEC
Optativa II	60	04	Variável	-	-
SUB-TOTAL	390	26			

7º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Modelagem e Simulação	60	04	Equações Diferenciais Lineares; Programação	-	UATEC
Farmacobiotecnologia	60	04	Química orgânica e Química Geral	-	UATEC
Melhoramento Animal	60	04	Probabilidade e Estatística	-	UATEC
Cinética e Cálculo de Biorreatores	60	04	Enzimologia e Tecnologia da Fermentação e Termodinâmica	-	UATEC
Imunologia Geral e Vacinologia	30	02	Biologia Celular e Molecular; Microbiologia Geral	-	UATEC
Economia	30	02	-	-	UATEC
Optativa III	60	04	Variável	-	-
SUB-TOTAL	360	24			

8º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Relação Ciência, Tecnologia e Sociedade	30	02	-	-	UAEDUC
Recuperação e Purificação de Bioprocessos	30	02	Enzimologia e Tecnologia da Fermentação e Farmacobiotecnologia	-	UATEC
Planejamento Experimental	60	04	Probabilidade e Estatística	-	UATEC
Bioinformática	60	04	Genética Molecular; Programação	-	UATEC
Biomateriais	30	02	Introdução à Ciência dos Materiais	-	UATEC
Instrumentação e Controle de Processos	60	04	Operações Unitárias	-	UATEC
Optativa IV	30	02	Variável	-	-
SUB-TOTAL	300	20			

9º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	CO-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Tratamento de Efluentes	60	04	Termodinâmica e Química Analítica Aplicada	-	UATEC
Gestão da Qualidade	60	04	-	-	UATEC
Biotecnologia Ambiental	60	04	-	-	UATEC
Projetos de indústria de Bioprocessos	30	02	Modelagem e Simulação	-	UATEC
Direito e Ética	30	02	-	-	UAEDUC
Administração e Empreendedorismo	30	02	-	-	UATEC
Optativa V	30	02	Variável	-	-
SUB-TOTAL	300	20			

10º PERÍODO

DISCIPLINAS	CH	CR	PRÉ-REQUISITO(S)	UNIDADE DE ORIGEM
Estágio Supervisionado	240	16	Créditos dos Núcleos Básicos, Profissional Essencial e Específicos Concluídos	UATEC
Trabalho de Conclusão de Curso	60	04	Créditos dos Núcleos Básicos, Profissional Essencial e Específicos Concluídos	UATEC
SUB-TOTAL	300	20		

ANEXO 3

Estrutura Curricular e Carga Horária Total do PPC

ANEXO III

ESTRUTURA CURRICULAR E CARGA HORÁRIA TOTAL

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS

A - NÚCLEO DE CONTEÚDOS BÁSICOS

34,85 % 1.260 horas

Componente Curricular	Carga Horária	Créditos	Pré-requisitos	Co-requisitos	Unidade de Origem
Metodologia Científica e Tecnológica	60	04	-	-	UATEC
Metodologia Científica	60	04	-	-	UATEC
Informática	60	04	-	-	UATEC
Introdução à Ciência da Computação (ICC)	60	04	-	-	UATEC
Expressão Gráfica	60	04	-	-	UATEC
Desenho Técnico	60	04	-	-	UATEC
Matemática	300	20	-	-	UATEC
Cálculo Diferencial e Integral I	60	04	-	-	UATEC
Cálculo Diferencial e Integral II	60	04	Cálculo Diferencial e Integral I	-	UATEC
Álgebra Linear	60	04	-	-	UATEC
Equações Diferenciais Lineares	60	04	Cálculo Diferencial e Integral II	-	UATEC
Probabilidade e Estatística	60	04	Cálculo Diferencial e Integral II	-	UATEC
Física	300	20	-	-	UATEC
Física Geral I	60	04	Cálculo Diferencial e Integral I	-	UATEC
Física Geral II	60	04	Física Geral I	-	UATEC
Física Geral III	60	04	Física Geral II	-	UATEC
Física Experimental	60	04	Física Geral II	-	UATEC
Mecânica Geral	60	04	Física Geral I	-	UATEC
Química	90	06	-	-	UATEC
Química Geral	60	04	-	Química Experimental	UATEC
Química Experimental	30	02	-	Química Geral	UATEC
Biologia	180	12	-	-	UATEC
Biologia Celular e Molecular	60	04	-	-	UATEC
Genética Molecular	60	04	Biologia Celular e Molecular	-	UATEC
Microbiologia Geral	60	04	Biologia Celular e Molecular	-	UATEC
Ciências dos Materiais	30	02	-	-	UATEC
Introdução à Ciência dos Materiais	30	02	-	-	UATEC
Ciências Humanas e Sociais	60	04	-	-	UAEDUC
Gestão da Qualidade	60	04	-	-	UAEDUC
Direito e Ética	60	02	-	-	UAEDUC
Ciências do Ambiente	60	04	-	-	UATEC
Uso Sustentável da Biodiversidade	30	02	-	-	UATEC
Economia	30	02	-	-	UATEC
Economia	30	02	-	-	UATEC
Administração	30	02	-	-	UATEC

Administração e Empreendedorismo	30	02	Gestão e Inovação em Biotecnologia	-	UATEC
----------------------------------	----	----	------------------------------------	---	-------

B – NÚCLEO DE CONTEÚDOS PROFISSIONALIZANTES

16,59% 600 horas

Componente Curricular	Carga Horária	Créditos	Pré-requisitos	Co-requisitos	Unidade de Origem
Engenharia do Produto	150	10	-		UATEC
Cultura de Tecidos Vegetais	60	04	Melhoramento Vegetal		UATEC
Cultura de Células Animais	60	04	Biologia Celular e Molecular		UATEC
Recuperação e Purificação de Bioprocessos	30	02	Enzimologia e Tecnologia da Fermentação		UATEC
Reatores Químicos e Bioquímicos	120	08			UATEC
Enzimologia e Tecnologia da Fermentação	60	04	Microbiologia Geral; Bioquímica		UATEC
Cinética e Cálculo de Biorreatores	60	04	Enzimologia e Tecnologia da Fermentação; Termodinâmica		UATEC
Gestão Ambiental	30	02	-		UATEC
Biotecnologia Ambiental	30	02	Microbiologia Geral		UATEC
Processos Químicos e Bioquímicos	90	06	-		UATEC
Farmacobiotecnologia	60	04	Química Orgânica; Química Geral		UATEC
Tratamento de Efluentes	30	02	Termodinâmica; Química Analítica Aplicada		UATEC
Algoritmos e Estruturas de Dados	60	04	-		UATEC
Programação	60	04	Introdução à Ciência da Computação		UATEC
Bioquímica	60	04	-		UATEC
Bioquímica	60	04	Química Geral	Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular	UATEC
Ergonomia e Segurança do Trabalho	30	02	-		UATEC
Biossegurança	30	02	-		UATEC
Gestão de Tecnologia	60	04	-		UATEC
Gestão e Inovação em Biotecnologia	60	04	-		UATEC

C – NÚCLEO DE CONTEÚDOS ESPECÍFICOS COMPLEMENTARES OBRIGATÓRIOS

40,24%

1455

horas

Componente Curricular	Carga Horária	Créditos	Pré-requisitos	Co-requisitos	Unidade de Origem
Introdução à Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos	30	02	-		UATEC
Prática de Leitura e Produção de Textos	60	04	-		UAEDUC
Química Orgânica	60	04	Química Geral		
Química Analítica Aplicada	60	04	Química Geral; Química Experimental		UATEC
Físico-Química	60	04	Cálculo Diferencial e Integral II; Química Geral		UATEC
Bioinformática	60	04	Genética Molecular; Programação		UATEC
Termodinâmica	60	04	Física Geral II		UATEC
Fundamentos de Engenharia Genética	30	02	Genética Molecular		UATEC
Eletricidade Básica	30	02	Física Experimental		UATEC
Fenômenos de Transportes	60	04	Cálculo Diferencial e Integral II; Termodinâmica		UATEC
Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular	60	04	Genética Molecular	Bioquímica	UATEC
Relação Ciência, Tecnologia e Sociedade	30	02	-	-	UAEDUC
Melhoramento Vegetal	60	04	Probabilidade e Estatística; Genética Molecular		UATEC
Melhoramento Animal	60	04	Probabilidade estatística e genética Molecular		UATEC
Operações Unitárias	60	04	Fenômenos de Transportes		UATEC
Imunologia Geral e Vacinologia	30	02	Biologia Celular e Molecular; Microbiologia Geral	-	UATEC
Planejamento Experimental	60	04	Probabilidade e Estatística	-	UATEC
Biomateriais	30	02	Introdução a Ciência dos Materiais	-	UATEC
Instrumentação e Controle de Processos	60	04	Operações Unitárias	-	UATEC
Modelagem e Simulação	60	04	Equações Diferenciais Lineares; Programação		UATEC
Resistência dos Materiais	60	04	Introdução à Ciência dos Materiais		UATEC
Atividades Complementares (Flexíveis)	75	05	*		
Trabalho de Conclusão do Curso	60	04	**		UATEC
Estágio Supervisionado	240	16	***		

* poderão ser integralizadas do 1º. ao 9º. Período, ** poderá ser integralizado no 9º. ou 10º. período e *** demais componentes curriculares

D – NÚCLEO DE CONTEÚDOS OPTATIVOS

Componente Curricular	Carga Horária	Créditos	Pré-requisitos	Co-requisitos	Unidade de Origem
Tópicos Especiais em Biotecnologia e Bioprocessos	60	04	-		UATEC
Biologia Forense	60	04	Biologia Celular e Molecular; Fundamentos de Engenharia Genética		UATEC
Nanotecnologia	60	04	Físico-Química e Química.		UATEC
Anato-fisiologia vegetal	60	04	Biologia Celular e Molecular		UATEC
Tecnologias da Era Ômica	60	04	Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular; Genética Molecular		UATEC
Embriologia	60	04	Biologia Celular e Molecular		UATEC
Gestão e Inovação em Biotecnologia	60	04	-		UATEC
Biotecnologia Aplicada à Conservação dos Animais Domésticos	60	04	Genética Molecular		UATEC
Tecnologia de Alimentos	60	04	-		UATEC
Biocombustíveis	30	02	Química Analítica Aplicada		UATEC
Fisiologia molecular	60	04	Farmacobiotecnologia		UATEC
Marcadores moleculares	60	04	Genética Molecular		UATEC
Biotecnologia aplicada à saúde	60	04	Genes e proteínas na era ômica, Marcadores moleculares		UATEC
Tratamento de resíduos sólidos	60	04	-		UATEC
Estatística experimental	60	04	Probabilidade e estatística		UATEC
Espanhol I	60	04	-		UAEDUC
Inglês I	60	04	-		UAEDUC
Inglês II	60	04	-		UAEDUC
Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS	60	04	-		UAEDUC

• **Carga horária total do Curso de Graduação em Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos**

a) Demonstrativo da carga horária e do percentual da CHT dos conteúdos do currículo.

NÚCLEOS DE CONTEÚDOS	HORAS	%
A – BÁSICOS E PROFISSIONAIS (obrigatórios)	3.300	91,30
B – COMPLEMENTARES (optativos)	240	6,63
C – ATIVIDADES COMPLEMENTARES (flexíveis)	75	2,07
CARGA HORÁRIA TOTAL (CHT)	3.615	100,00

b) Demonstrativo da carga horária e do percentual da CHT das componentes curriculares obrigatórias, optativas e do estágio integrado do currículo.

COMPONENTE CURRICULAR	HORAS	%
CONTEÚDOS OBRIGATÓRIOS	3.135	86,74
CONTEÚDOS OPTATIVOS	240	6,63
ESTÁGIO SUPERVISIONADO	240	6,63
CARGA HORÁRIA TOTAL (CHT)	3.615	100,00

ANEXO 4

Componentes Curriculares e Suas Ementas

• ANEXO IV

Ementas de Disciplinas para o curso de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos

Primeiro período

DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS (1ªA)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Histórico e o estado da arte da Biotecnologia e Bioprocessos: Noções básicas da tecnologia do DNA recombinante e engenharia genética. Biotecnologia tradicional e Biotecnologia moderna. Os avanços da Biotecnologia Brasileira e Mundial: Áreas de atuação e setores de aplicação da Biotecnologia e Bioprocessos. Perspectivas para o futuro na Biotecnologia: O Mercado de trabalho da Biotecnologia; Exemplos recentes de inovação em biotecnologia.	
OBJETIVO: Despertar o interesse dos estudantes para as áreas de formação profissionalizante da Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BONZANI, W.; SHMIDELL, W. Biotecnologia – Fundamentos . Editora: Edgard Blücher. 2001. 254p. 1.v TORRES, A.C., CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas . EMBRAPA Produção de Informação. Brasília, 1998. 864p. 2.v. AZEVEDO, J. L.; SERAFINI, L. A.; BARROS, N. M. Biotecnologia: Avanços na Agricultura e na Agroindústria . 1. ed. EDUCS, 2005.	
Bibliografia Complementar TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas . EMBRAPA Produção de Informação/ Centro Brasileiro Argentino de Biotecnologia, Brasília, 1998. 509p. 1. v. BONFIM, D. C. Clonagem - Benefícios e Riscos . 1. ed. Interciência, 2005. 96p. QUIRINO, B.F. Revolução dos Transgênicos . 1. ed. Interciência, 1999. 132p. ULRICH, H.; COLLI, W., HO, P.L.; FARIA, M.; TRUJILLO, C.A. Bases Moleculares da Biotecnologia . 1.ed. Roca, 2008, 232p. GRECO, A. Transgênicos – O avanço da Biotecnologia . 1.ed. Bel, 2009.	

DISCIPLINA: BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR (1ºB)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Introdução à biologia celular; Conceitos relacionados aos processos biológicos; Organização celular; Célula procarionte e eucarionte; Macromoléculas. Membrana plasmática e parede celular; Mitocôndrias e cloroplastos; Respiração celular; Fotossíntese; Núcleo e Cromossomos: DNA, RNA; Sinalização celular; Estudo do Cariótipo; Estudo do genoma; Genoma funcional: Divisão celular; Métodos de estudo da célula: Técnicas microscópicas,	

DISCIPLINA: BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR (1ºB)	
Preparo de lâmina, Métodos moleculares; Aplicações da biologia celular.	
OBJETIVO: Propiciar conhecimentos básicos da estrutura e funcionamento da célula. Apresentar aos alunos a evolução do conhecimento relacionado aos aspectos fundamentais da biologia celular e molecular.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Biologia molecular da célula . 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. ALBERTS, B.; BRAY, D.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Fundamentos da Biologia Celular . 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. CARNEIRO, J.; JUNQUEIRA, L. C. Biologia Celular e Molecular . 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. Bibliografia Complementar: DE ROBERTIS, E. M. F.; HIB, J. Bases da Biologia Celular e Molecular . 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. BERK, A.; ZIPURSKY, L.; MATSUDAIRA, P. T.; LODISH, H.; BALTIMORE, D. Biologia Celular e Molecular . 4. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2002. CARVALHO, H. F.; RECCO-PIMENTEL, S. M. A célula . 2. ed. Barueri: Manole, 2007. FERREIRA, T. A. A. Biologia Celular e Molecular . Campinas: Átomo, 2008. COOPER, G. M.; HAUSMAN, E. R. A Célula: uma abordagem molecular . 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. ROBERTIS, E. M. F. ; PONZIO, R.; HIB, J. Biologia Celular e Molecular . 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.	

DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I (1ºC)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Funções de uma variável real. Limites e continuidade. Diferenciação. Aplicações da derivada. Integração. Relação entre derivação e integração. Funções transcendentais elementares.	
OBJETIVO: Apresentar ao aluno conceitos básicos de limites, derivadas e integrais de uma variável.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: GUIDORIZZI, H. L. Um Curso de Cálculo . 5. ed. Rio de Janeiro: LTC , 2002. STEWART, J. Cálculo . 6. ed. São Paulo: Thompson, 2009. 1. v. THOMAS, G. B. Cálculo . 10. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2002. 1. v. Bibliografia Complementar: ÁVILA, G. Cálculo das Funções de Uma Variável . 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 1.v. ÁVILA, G. Cálculo das Funções de Uma Variável . 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 2. v. BOULOS, P.; ABUD, Z. I. Cálculo Diferencial e Integral . São Paulo: Makron Books do Brasil Ltda, 2000. 1. v. FLEMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A . 6. ed. São Paulo: Pearson – Prentice Hall, 2007. LEITHOLD, L. O. Cálculo com Geometria Analítica . 3.ed. São Paulo: Harbra, 1994. 1. v.	

DISCIPLINA: INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO (ICC) (1ºD)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITO: não possui	

EMENTA:

Introdução à Informática; Hardware; Software; Comunicação de Dados; Algoritmos Estruturados; Introdução à Linguagem de Programação.

OBJETIVO:

Estudar os fundamentos básicos dos computadores, hardware e software, além das técnicas para desenvolvimento de algoritmos. Analisar e elaborar soluções para problemas, através de linguagem de programação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CAPRON, H.; JOHNSON, J. A. **Introdução à Informática**. 8.ed. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2004.

FARRER, H. **Algoritmos Estruturados**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

FORBELLONE, A. L. V. **Lógica de Programação**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2005.

Bibliografia Complementar:

ASCÊNCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da Programação de Computadores**. São Paulo: Longman do Brasil, 2007.

BROOKSHEAR, J. G. **Ciência da Computação: Uma visão Abrangente**. 7.ed. Bookman. 2005.

GOMEZ, L. A. **Excel Para Engenheiros**. Rio de Janeiro: Visual Books, 2009.

MANZANO, J. A. N. G. **Estudo Dirigido de Fortran**. São Paulo: Érica, 2003.

MANZANO, J. A. N. G. **Programando em Turbo Pascal 7.0**. São Paulo: Érica, 2001.

DISCIPLINA: QUÍMICA GERAL (1ºE)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Não possui	COR-REQUISITOS: Química Experimental

EMENTA:

Conceitos fundamentais, estrutura atômica, ligações químicas, forma estrutura das moléculas, propriedade dos gases, líquidos e sólidos, reações químicas, equilíbrios físicos, equilíbrio químico, ácidos e bases, equilíbrio em água, eletroquímica.

OBJETIVO:

Introduzir conceitos fundamentais de química, relacionados à estrutura da matéria e suas propriedades químicas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ATKINS, P., JONES, L., **Princípio Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BROWN, L. S.; HOLME, T. A. **Química Geral Aplicada a Engenharia**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

CHANG, R. **Química Geral: Conceitos Essenciais**. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 778p.

Bibliografia Complementar:

BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008. 1. v.

EBBING, D. D. **Química Geral**. Rio de Janeiro: LTC, 1 v.

KOTZ, C. J.; TREICHEL, P. Jr. **Química Geral**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2. v.

RUSSEL, J. B. **Química Geral**. 2. ed. São Paulo: Pearson – Makron Books, 2008, v.1.

SIENKO, M. I.; PLANE, R. **Química**. São Paulo: Cia Ed. Nacional, 1977.

DISCIPLINA: QUÍMICA EXPERIMENTAL (1ºF)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
------------------------	-------------------------

PRE-REQUISITOS: não possui	CO-REQUISITOS: Química geral
EMENTA: Normas de segurança de laboratório. Medidas e unidades de medida. Equipamentos básicos de laboratório. Manuseio com recipientes volumétricos. Técnicas de separação de misturas. Caracterização das funções. Preparação e diluição de soluções. Titulação ou volumetria. Estequiometria de soluções.	
OBJETIVO: Familiarizar o estudante com os reagentes químicos; Ensinar o estudante a medir massa e volume e a realizar algumas operações simples de análise, síntese e de identificação de matérias.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: POSTMA, J. M. Química no laboratório . 5. ed., São Paulo: Manole Editora, 2009. CONSTANTINO, M. G.; SILVA, G. V. J.; DONATE, P. M. Fundamentos da química experimental . São Paulo: Edusp, 2004. LENZI, E. (Org.). Química geral experimental . Rio de Janeiro: Freitas Bastos Editores, 2003. ZUBRICK, J. M. Manual de sobrevivência no laboratório de química orgânica . 6. ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2005. Bibliografia Complementar: BERARDINELLI, A.R. Química: Uma Ciência Experimental . São Paulo: Edart, 1971. 1.v e 2. v. DIAMANTINO, F. T.; FAUSTO, P. O.; BANUTH, S. L. B. G.; BISPO, G. J. Química básica experimental . 4. ed., São Paulo: Ícone, 2010. GIESBRECHT, E. Experiência de química . São Paulo: Moderna, 1979. SIMÕES, J. A. M.; CASTANHO, M. A. R. B.; LAMPREIA, I. M. S.; SANTOS, F. J. V.; CASTRO, C. A. N. de; NORBERTO, M. F.; PAMPLONA, M. T.; MIRA, L.; MEIRELES, M. Guia do laboratório de Química e Bioquímica . Lisboa: Lidel, 2000. WILLIE, A.B; DEGREVE, L. Manual de laboratório de Físico-Química . São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1980.	

DISCIPLINA: PRÁTICA DE LEITURA E PRODUÇÃO DE TEXTOS (1ºG)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Aquisição de uma metodologia de leitura e produção de textos acadêmicos. Orientação para formulação de resumos de textos. Projeto. Relatório.	
OBJETIVO: Oferecer ao aluno conhecimentos sobre a língua portuguesa, enfatizando texto e estruturas gramaticais.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: FARACO, C. A. e TEZZA, C. Prática de texto: Língua Portuguesa para Estudantes Universitários . 17. ed., Petrópolis: Editora Vozes, 2008. _____. Lições de Texto: Leitura e Redação . São Paulo: Ática, 1997.	

GRANATIC, B. **Técnicas Básicas de Redação**. São Paulo: Ática, 1995.

GARCIA, O. M. **Comunicação em Prosa Moderna**. 23. ed., Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2003.

Bibliografia Complementar:

GUEDES, E. M. **Curso de Metodologia Científica**. Curitiba: HD Livros Editora, 1995.

KATO, M. **O Aprendizado da Leitura**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

KOCH, J. V. **Argumentação e Linguagem**. 9. ed., São Paulo: Cortez, 2004.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica: guia para eficiência no estudo**. São Paulo: Atlas, 1980.

Segundo Período

DISCIPLINA: GENÉTICA MOLECULAR (2ºA)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Biologia Celular e Molecular

EMENTA:

Introdução à Genética. Propriedades de ácidos nucleicos. Caracterização de cromossomos. Bases citológicas da herança. Princípios mendelianos. Interação gênica. Determinação do sexo e herança relacionada ao sexo. Ligação gênica. *Crossing-over*. Marcadores moleculares e mapeamento cromossômico. Bases químicas da herança. Princípios da expressão e regulação gênica de procariotos e eucariotos. Mutação e alelismo múltiplo. Citogenética. Herança citoplasmática e efeito materno. Teoria sintética da evolução.

OBJETIVO:

Introduzir o aluno aos conhecimentos de Genética com ênfase em Genômica e Biologia Molecular.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. **Introdução à Genética**. 9 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

PIERCE, B. A. **Genética: um enfoque conceitual**. 3 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

SNUSTAD, P.; SIMMONS, M. **Fundamentos de Genética**. 4 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

Bibliografia Complementar:

ALBERTS, B. D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. 4 ed., Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 2010.

KLUG, W.; CUMMINGS, M. R.; SPENCER, C. A. **Conceitos de Genética**. 9 ed., São Paulo: Editora Artmed, 2010.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; PINTO, C. A. B. P. **Genética na Agropecuária**. 3 ed., Lavras: Editora UFLA, 2004.

RINGO, J. **Genética Básica**. 1 ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2005.

VIANA, J. M. S.; CRUZ, C. D.; BARROS, E. G. **Genética – Fundamentos**. 2 ed., Viçosa: Editora UFV, 2003. v. 1.

DISCIPLINA: ÁLGEBRA LINEAR (2ºB)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Noções de vetores, produto interno e vetorial. Sistemas de equações lineares. Espaços Vetoriais. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores. Diagonalização de Operadores Lineares.

OBJETIVO:

Estudar espaços lineares e transformações lineares, focalizando nas suas aplicações. Desenvolver o raciocínio lógico – algébrico – formal. Estimular o exercício da escrita matemática formal.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ANTON, H.; RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8. ed., Porto Alegre: Bookman, 2001.
BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. I. R.; FIGUEIREDO, V. L.; WETZLER, H. G. **Álgebra Linear**. 3. ed., São Paulo: Harper-Row, 1986.
LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M. **Álgebra Linear**. 3. ed., Porto Alegre: Bookman, 2004.

Bibliografia Complementar:

HOFFMAN, K.; KUNZE, R. **Álgebra Linear**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1979.
LANG, S. **Álgebra Linear**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2003.
LEON, S. J. **Álgebra Linear com Aplicações**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1999.
LIMA, E. L. **Álgebra Linear**. Coleção Matemática Universitária, 7. ed., Rio de Janeiro: IMPA, 2004.
STEINBRUNCH, A.; WINTERLE, P. **Álgebra Linear**. São Paulo: Pearson Makron Books, 1987.
POOLE, D. **Álgebra Linear**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2004.

DISCIPLINA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II (2ºC)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
-------------------------------	--------------------------------

PRÉ-REQUISITOS: Cálculo Diferencial e Integral I

EMENTA:
Técnicas de integração. Aplicações da integral definida. Integrais impróprias. Seqüências e séries numéricas. Séries de potências. Séries de Taylor e de Maclaurin.

OBJETIVO:
Dar continuidade ao estudo do cálculo de funções reais de uma variável. Propiciar ao aluno o trabalho com aplicações da integral. Favorecer a formação e o desenvolvimento dos conceitos de seqüência e séries pelo aluno.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:
ÁVILA, G. **Cálculo das Funções de Uma Variável**. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2004. 2.v.
STEWART, J. **Cálculo**. 6. ed., São Paulo: Thompson, 2009.
THOMAS, G. B. **Cálculo**. 11. ed., São Paulo: Addison Wesley, 2009. 2.v.

Bibliografia Complementar:
BOULOS, P.; ABUD, Z. I. **Cálculo Diferencial e Integral**. São Paulo: Makron Books do Brasil Ltda, 2000. 2. v.
FLEMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. **Cálculo B**. 2. ed., São Paulo: Editora Pearson – Prentice Hall, 2007.
GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. 5. ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2002.
LEITHOLD, L. O. **Cálculo com Geometria Analítica**. 3. ed., São Paulo: Harbra, 1994. 2. v.
MUNEM, M. A.; FOULIS, D. J. **Cálculo**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois, 1982.

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL I (2ºD)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
-------------------------------	--------------------------------

PRÉ-REQUISITOS: Calculo Diferencial e Integral I

EMENTA:
Movimento em uma, duas e três dimensões. Leis de Newton e aplicações. Trabalho e energia. Conservação de energia. Sistemas de partículas. Colisões. Rotação de um corpo rígido em torno de um eixo fixo. Rotação no espaço.

OBJETIVO:
Introduzir o estudante aos conceitos básicos de mecânica clássica com ênfase na resolução de

problemas para lhe servir de base para sua formação profissional.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CHAVES, A. **Física Básica: mecânica**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2007.
TIPLER, P. **Física para Cientistas e Engenheiros: Mecânica, Oscilações E Ondas - Termodinâmica**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2009. 1.v.
HALLIDAY, D; RESNICK, R. **Fundamentos de Física: Mecânica**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 1. v.

Bibliografia Complementar:

CUTNELL, J. D.; JOHNSON, K. W. **Física**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2006. 1. v.
FEYNMAN, R.P. **Lições de Física**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 1. v.
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. 1. v.
NUSSENZVEIG, M. **Curso de Física Básica: Mecânica**. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003. 2.v.
YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. **Física I: Mecânica**. 12. ed. São Paulo: Addison-Wesley, 2008.

DISCIPLINA: DESENHO TÉCNICO (2ºE)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Não possui

EMENTA:

Instrumentos e materiais para desenho. Introdução aos sistemas mongeanos de projeção. Uso de escalas gráficas e numéricas. Cotagem. Tipos de linha (NBR 10067, 10068, 10126, 10582). Desenho assistido por computador: plantas de situação, planta baixa, planta de cobertura, cortes longitudinal e transversal, fachadas. Representação de objetos, peças mecânicas, cisternas, construções rurais, layout de postos de trabalhos.

OBJETIVO:

Desenvolver no aluno o entendimento da representação, assistida por computador, de um "objeto" em suas vistas ortográficas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BUENO, C. P.; PAPAZOGLU, R. S. **Desenho técnico para engenharias**. 1. ed. São Paulo: Jurua, 2008.
FERREIRA, P.; MICELI, M. T. **Desenho técnico básico**. 2. ed. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2004.
MCFARLAND, J. **Autocad 2009 e Autocad LT**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2008.
SILVA, A.; RIBEIRO, C. T.; DIAS, J.; SOUSA, L. **Desenho Técnico Moderno**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2006.

Bibliografia Complementar:

FREDO, B. **Noções de Geometria Descritiva e Desenho Técnico**. 1.ed. São Paulo: Ícone, 1994.
FRENCH, T. E.; VIERCK, C. J. **Desenho Técnico E Tecnologia Gráfica**. 8. ed. São Paulo: Globo, 1995.
GASPAR, J. **Google SketchUP Pro 6 passo a passo**. São Paulo: VectorPRO, 2008.
SPECK, H. J.; PEIXOTO, V. V. **Manual Básico de Desenho Técnico**. 4. ed. Florianópolis: Editora Universitária da UFSC, 2007.
VENDITTI, M. V. R. **Desenho Técnico sem Prancheta com Autocad 2008**. 1. ed. Rio de Janeiro: Visual Books, 2007.

DISCIPLINA: METODOLOGIA CIENTÍFICA (2ºF)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Conceituação de Metodologia Científica. O objeto da investigação. O sujeito da investigação – o universo abrangido pela pesquisa. Métodos de pesquisa. Técnicas de coleta, análise de dados, observação, entrevista e escolha dos conteúdos coletados. Planejamento e desenvolvimento da pesquisa. Necessidade da produção científica na Universidade. Passos do encaminhamento e da elaboração de projetos.

OBJETIVO:

Habilitar o futuro profissional para o estudo e a execução de projetos de pesquisa de outras disciplinas do Curso de Graduação, desenvolvendo habilidades para a elaboração de pesquisa na área de sistemas produtivos do semiárido.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

AQUINO, I. S. Como Escrever Artigos Científicos – **sem arroudeio e sem medo da ABNT.** 5. ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2008.

CERVO, A. L.; SILVA, R.; BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da Metodologia Científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Bibliografia complementar.

ANDRADE, M. M. Introdução à Metodologia do Trabalho Científico: **Elaboração de Trabalhos na Graduação.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DEMO, P. Introdução à Metodologia da Ciência. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

GIL, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LUZ, A. A. Manual de Metodologia Científica: **Uma Introdução À Pesquisa Científica.** Curitiba: CECIPR, 1987.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DISCIPLINA: INTRODUÇÃO A CIÊNCIA DOS MATERIAIS (ICM) (2ºG)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Imperfeições nos sólidos cristalinos; Movimentos Atômicos (difusão); Diagramas de Fase; Propriedades Mecânicas dos Materiais; Propriedades Térmicas dos Materiais; Propriedades Elétricas dos Materiais; Propriedades Magnéticas dos Materiais; Propriedades Ópticas dos Materiais; Corrosão e Degradação dos Materiais e Atividades Práticas.

OBJETIVO:

Entender de forma sistemática as características intrínsecas dos materiais a partir do entendimento de sua estrutura atômica, cristalina e os possíveis defeitos estruturais que possam existir ou que possam ser introduzidos de forma extrínseca por processos controlados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CALLISTER, William D. Jr. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2008.

SCHACKELFORD, J. F. **Ciência dos Materiais.** 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall Brasil, 2008.

CALLISTER, William D. Jr. **Fundamentos da Ciência e Engenharia de Materiais.** 2. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2006.

Bibliografia Complementar:

ASHBY, M.; JONES, D. **Engenharia de Materiais.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 2007. 2. v.

ASKELAND, D. R.; PHULÉ, P. P. **Ciência e Engenharia dos Materiais.** São Paulo: Cengage Learning, 2008. 616p.

RODRIGUES, J. A.; LEIVA, D. R. **Engenharia de Materiais para todos.** São Carlos: EDUFSCAR, 2010.

SMITH, W.F. **Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais.** 3. ed. Portugal: McGraw-Hill, 2006.

VLACK, Lawrence H. Van. **Princípios de Ciência dos Materiais.** 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2000. 427p.

Terceiro Período

DISCIPLINA: MICROBIOLOGIA GERAL (3ªA)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Introdução a Microbiologia. Classificação dos seres vivos. Seres eucarióticos e procarióticos. Evolução e importância. Características gerais de bactérias, fungos e vírus. Morfologia, citologia, nutrição e crescimento de microrganismos. Genética bacteriana. Antimicrobianos. Controle do crescimento microbiano. Métodos de coloração e preparações microscópicas. Principais gêneros causadores de doenças. Interações microrganismos-plantas/animais. Ciclos biogeoquímicos.	
OBJETIVO: Proporcionar ao aluno noções de Microbiologia que permitam conhecer e entender a necessidade de controle de microrganismos e suas potencialidades em biotecnologia.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. Microbiologia de Brock . 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia . 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S.; KOBAYASHI, G.S.; PFALLER, M.A. Microbiologia Médica . 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.	
Bibliografia Complementar: BORZANI, W.; SCHIMDEL, W.; LIMA, U.A; AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial . São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 1 v. TRABULSI, L.R; ALTERTHUM, F. Microbiologia . 4. ed. Rio de Janeiro: Ed. Atheneu, 2004. AQUARONE, E.; BORZANI, W; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. Biotecnologia Industrial . São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 2001. 4.v. AZEVEDO, J. L.; MELO, I.S. Microbiologia Ambiental . 2. ed. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. RENDE, J. C.; OKURA, M. H. Microbiologia: roteiros de aulas práticas . São Paulo: Ed. TECMEDD, 2008.	

DISCIPLINA: USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE (3º B)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Biodiversidade: Considerações gerais e aspectos conceituais. Caracterização da diversidade nos ecossistemas. O Semiárido brasileiro e o bioma Caatinga: características e potencialidades naturais. Valoração da biodiversidade. Análise das ameaças globais relacionadas ao uso inadequado de recursos naturais e perda da biodiversidade. Avaliação de ações prioritárias para conservação da biodiversidade nos diferentes biomas brasileiros. O etnoconhecimento e sua importância para o estudo e a conservação da vida. Uso sustentável da biodiversidade. Introdução à elaboração de projetos, estudos e planos de manejo e conservação da biodiversidade.	
OBJETIVO: Contribuir para o entendimento dos elementos básicos que regem a diversidade da vida e fortalecer assim a formação de profissionais voltados para a inovação tecnológica, visando a conservação ecossistêmica, valoração das potencialidades e o uso sustentável dos recursos naturais no Brasil e especificamente na região Semiárida brasileira.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: CAPRA, F. A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos . São Paulo: Cultrix, 2006. 256p. PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. Biologia da Conservação . Londrina: Editora Planta, 2001. 328p. TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HAPER, J.L. Fundamentos em Ecologia . Tradução Gilson Rudinei Pires Moreira <i>et al.</i> 3. ed. Porto Alegre: Artmed. 2010.	

DISCIPLINA: USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE (3º B)

Bibliografia Complementar:

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia**. 7.ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2005.
MAIA, G.N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: Ed. D&Z Computação Gráfica, 2004.
MILLER, G.T. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 123p.
RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003.
SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. (Orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 382 p.

DISCIPLINA: EQUAÇÕES DIFERENCIAIS LINEARES (3º C)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Cálculo Diferencial e Integral II

EMENTA:

Equações diferenciais ordinárias lineares de 1ª e 2ª ordem e aplicações. Equações diferenciais lineares de ordem superior e aplicações. Sistemas de equações diferenciais lineares de 1ª ordem e aplicações.

OBJETIVO:

Fornecer ao estudante técnicas de resolução de equações diferenciais lineares de primeira e segunda ordem, bem como suas aplicações.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R.C. **Equações diferenciais elementares e problemas de valor de contorno**. 7.ed. Rio de Janeiro, LTC, 2002.
GUIDORIZZI, H. L. **Um Curso de Cálculo**. Vol. 4. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
MATOS, Marivaldo P. **Séries e Equações Diferenciais**. São Paulo: Prentice Hall , 2001.

Bibliografia Complementar:

ZILL, D.G.; CULLEN, M. R. **Equações Diferenciais**. São Paulo, Makron Books, 2001.
FIGUEIREDO, D. G.; NEVES, A. F. **Equações Diferenciais Aplicadas**. 2.ed. Coleção Matemática Universitária. Rio de Janeiro, SBM – **Sociedade Brasileira de Matemática**, IMPA, 2002.
THOMAS, G. B. **Cálculo**. Vol. 2, 10. ed. São Paulo, Addison Wesley, 2002.
LEITHOLD, L. O. **Cálculo com geometria analítica**. Vol. 2. 3. ed. São Paulo: Harbra, 1994.

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL II (3º D)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Física Geral I

EMENTA:

Fluidos, Temperatura. Calor e primeira lei da termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Segunda lei da Termodinâmica e entropia. Oscilações. Ondas. Movimento ondulatório. Ondas sonoras. Óptica Geométrica.

OBJETIVO:

Aparelhar o estudante ao uso dos conceitos básicos de Termodinâmica, Ondas e óptica Geométrica visando sua utilização como base para formação profissional.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

HALLIDAY, D; RESNICK, R. **Fundamentos de Física – Mecânica**. Vol.1. 8. ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2009.
NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. Vol. 1. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.
YOUNG, H. D.; FREDMAN, R.A. **Física II: Termodinâmica e Ondas**. 12. ed., Addison-Wesley, 2008.

Bibliografia Complementar:

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL II (3ºD)

CUTNELL, J. D.; JOHNSON, K. W. **Física**. Vol. 1. 1.ed. LCT, 2006.
NUSSENZVEIG, M. **Curso de Física Básica: Mecânica**. 4.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.
YOUNG, H. D.; FREDMAN, R.A. **Física I: Mecânica**. 12. ed., São Paulo: Addison-Wesley, 2008.
ALONSO, M.; FINN, E.J. **Física - Um Curso Univesitário Vol. II - Campos e Ondas**. Editora Edgard Blucher, 1.ed. 2004.
SEARS, F.; ZEMANSKY, M.W. **Física II - Termodinamica E Ondas**. Pearson Brasil. 10.ed. 2008.

DISCIPLINA: PROGRAMAÇÃO (3ºE)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04 **CARGA HORÁRIA:** 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Introdução à Ciência da Computação

EMENTA:

Fundamentação de algoritmos para resolução de problemas computacionais. Formas de representação e características. Técnicas de programação (estruturas de decisão e repetição, conjuntos de dados, tratamento de conjunto de caracteres, tipos derivados de dados, rotinas, recursividade e arquivos), implementadas em linguagem de alto nível, usando noções de estruturação de código. Documentação. Temática de aplicação em Bioinformática.

OBJETIVO:

Fundamentos das técnicas estruturadas de programação para o desenvolvimento de software. Projetar, elaborar e depurar soluções de problemas usando programas através de uma linguagem como PASCAL, FORTRAN, C++ ou Python.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ASCENCIO, A. F. G.; CAMPOS, E. A. V. **Fundamentos da Programação de Computadores**. São Paulo: Longman do Brasil, 2007.
ASCHER, D.; Lutz, M. **Aprendendo Python**. O'Reilly Media. 1ed. 2007.
FORBELLONE, A.L.V; EBERSPACHER, H.F. **Lógica de Programação**. Makroon Books. 2ed. 2000.

Bibliografia Complementar:

FARRER, H.; BECKER, C.G.; FARIA, E.C. **Algoritmos Estruturados**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1999.
MANZANO, J. A. N. G. **Programando em Turbo Pascal 7.0**. São Paulo: Érica, 2001.
RINALDI, R.. **Turbo Pascal 7.0 - Comandos & Funções**. São Paulo: Érica, 2003.
BROOKSHEAR, J.G. **Ciência da Computação: Uma visão Abrangente**. Bookman. 7ed. 2005.

DISCIPLINA: PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA (3ºF)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04 **CARGA HORÁRIA:** 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Cálculo Diferencial e Integral II

EMENTA:

Análise exploratória de dados; Noções de Probabilidade; Variáveis Aleatórias Discretas e Contínuas. Valor Esperado e Variância. Noções Elementares de Amostragem e Estimação.

OBJETIVO:

Proporcionar ao aluno os conceitos básicos da teoria das probabilidades, de forma que ele possa compreender e aplicar alguns modelos relacionados com fenômenos não determinísticos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BUSSAB, W. O., MORETTIN, P. A. **Estatística básica**. 5.ed. São Paulo, Saraiva, 2003.
MEYER, P.L. **Probabilidade: aplicações à estatística**. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995.
TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7.ed. Rio de Janeiro, LTC, 1999.

Bibliografia Complementar:

SOARES, J. F.; FARIAS, A. A.; CÉSAR, C. C. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1991;

MORETTIN, L. G. **Estatística Básica - Inferência**. São Paulo: Makron, 1999.

LARSON, R. & FARBER, B. **Estatística Aplicada**. 2.ed. São Paulo: Pearson, 2004.

MORETTIN, L. G. **Estatística Básica – Probabilidade**. São Paulo: Makron, 1999.

HILONE, Giuseppe. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Thompson, 2004.

DISCIPLINA: QUÍMICA ORGÂNICA (3ºG)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Química Geral

EMENTA:

Hidrocarbonetos. Haletos orgânicos. Funções orgânicas oxigenadas. Funções orgânicas nitrogenadas. Isomeria. Estereoquímica. Noções de mecanismo de reação. Reações das funções orgânicas.

OBJETIVO:

Ministrar aos alunos os conhecimentos sobre química orgânica, abordando os conceitos fundamentais mostrando as características e propriedades dos diversos compostos orgânicos e as suas importâncias para a vida e o meio ambiente.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BRUCE, P. Y. **Química Orgânica**. 4. ed., São Paulo: Pearson-Prentice Hall, 2006. 1.v e 2.v.

McMURRY, J. **Química Orgânica**. Tradução da 6ª edição norte-americana, São Paulo: Cengage Learning, 2004. 1.v e 2.v.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química Orgânica**. 9. ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2008. 1.v e 2.v.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ALLINGER, N. L. **Química Orgânica**. 2. ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1976.

MORRISON, R. e BOYD, R., **Química Orgânica**. 13. ed. (traduzida da 6ª ed. original), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1996.

VOLHARD, K. P.; SCHORE, N. E. **Química Orgânica: estrutura e função**. São Paulo: Bookman, 2004.

BARBOSA, L.C.A. **Introdução a Química Orgânica**. 1. ed., São Paulo: Pearson-Prentice Hall, 2004.

Quarto Período

DISCIPLINA: BIOQUÍMICA (4ªA)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Química geral

CO-REQUISITO: Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular

EMENTA:

Introdução à Bioquímica, Bioquímica como Ciência. Biomoléculas e bioelementos. Estrutura e função das biomoléculas, seus agentes de transformação, metabolismo e produção armazenamento e aproveitamento de energia.

OBJETIVO:

Proporcionar aos alunos uma visão global dos princípios gerais de bioquímica, procurando capacitá-lo a compreender os mecanismos moleculares que reagem as funções celulares.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAMPELL, M. K. **Bioquímica**. 3. ed., Porto Alegre: Artmed, 2001.

DISCIPLINA: BIOQUÍMICA (4ªA)

LEHNINGER, A. L.; NELSON, K. Y.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 4. ed., São Paulo: Sarvier, 2006.

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. **Bioquímica Básica**. 3. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

Bibliografia Complementar:

BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; STRYER, L. **Bioquímica**. 6. ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2008.

BRACHT, A.; IWAMOTO, E. L. I. **Métodos de laboratório em bioquímica**. São Paulo: MANOLE Editora, 2003.

CHAMPE, P. C.; HARVEY, R. A.; FERRIER, D. R. **Bioquímica Ilustrada**. 4. ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

CISTERNAS, J. R.; VARGA, J.; MONTE, O. **Fundamentos de bioquímica experimental**. Rio de Janeiro: ATHENEU RIO, 1999.

VOET, D.; VOET, J. G. **Bioquímica**. 3. ed., Porto Alegre: Editora Artmed, 2006.

DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR (4ºB)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Genética Molecular	CO-REQUISITO: Bioquímica

EMENTA:
Estudo das regras de utilização do laboratório, do preparo de soluções, dos equipamentos e das técnicas empregadas no estudo das propriedades das biomoléculas.

OBJETIVO:
Fornecer ao aluno as bases para isolamento e caracterização de moléculas orgânicas, bem como o conhecimento sobre as principais técnicas utilizadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:
AZEVEDO, M. O.; FELIPE, M. S. S.; BRÍGIDO, M. M. **Técnicas Básicas em Biologia Molecular**. 1. ed., Brasília: UNB, 2003.
MASTROENI, M. F.; GERN, R.M.M. **Bioquímica - Práticas Adaptadas**. 1. ed., São Paulo: Atheneu, 2008.
CISTERNAS, J. R.; MONTE, O.; MONTOR, W. **Fundamentos Teóricos e Práticas em Bioquímica**. 1. ed., São Paulo: Atheneu, 2011.

Bibliografia Complementar:
KAMOUN, P.; LAVOINNE, A.; VERNEUIL, H. **Bioquímica e Biologia Molecular**. 1. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
ÉTIENNE, J. **Bioquímica Genética e Biologia Molecular**. 5. ed., São Paulo: Santos, 2003.
MALACINSKI, G. M. **Fundamentos de Biologia Molecular**. 4. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
BRARCT, A. **Métodos de Laboratório em Bioquímica**. 1. ed., São Paulo: Manole, 2002.
MOTTA, V. T. **Bioquímica Clínica para o Laboratório**. 5. ed., São Paulo: Medbook, 2009.

DISCIPLINA: BIOSSEGURANÇA (4ºC)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	

EMENTA:
Segurança em biotecnologia. Biossegurança em laboratórios: instalações, organização laboratorial. Certificado de Qualidade em Biossegurança. Riscos químicos, físicos e biológicos. Gerenciamento de resíduos. Biossegurança de plantas transgênicas.

DISCIPLINA: BIOSSEGURANÇA (4°C)

Biossegurança na experimentação animal. Princípios das boas práticas laboratoriais. Introdução à Ergonomia e Segurança no trabalho. Avaliação dos fatores humanos e das condições de trabalho. Ergonomia e carga de trabalho físico. Organização ergonômica no trabalho. Condições ambientais de trabalho. Segurança e medicina do trabalho nas empresas. Prevenção de acidentes.

OBJETIVO:

Mostrar aspectos técnicos, sociais, morais e éticos da segurança do trabalho em ambiente de risco biológico, introduzindo os conceitos gerais de ergonomia e segurança do trabalho.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BINSFELD, P.C. **Biossegurança em Biotecnologia**. 1. ed., Rio de Janeiro: Interciencia, 2004.
 PAOLESCHI, B. **CIPA - Guia prático de segurança do trabalho**. São Paulo: Erica. 2010.
 KROEMER, K. H. E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.

Bibliografia Complementar:

HIRATA, M., H. & MANCINI FILHO, J., **Manual de Biossegurança**. São Paulo: Manole, 2002.
 TEIXEIRA, P. & VALE, S. (org.), **Biossegurança - Uma Abordagem Multidisciplinar**, Rio de Janeiro, FIOCRUZ, 1996.
 DUL, J; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
 EDITORA SARAIVA. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 7. ed., São Paulo: Saraiva Editora. 2011.
 MAJEROWICZ, J.; VALLE, S.; MOLINARO, E.M. **Biossegurança em Biotérios**. 1. ed., Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

DISCIPLINA: FÍSICA GERAL III (4°D)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
-------------------------------	--------------------------------

PRÉ-REQUISITOS: Física Geral II

EMENTA: Carga elétrica e Campo Elétrico, Lei de Gauss, Potencial Elétrico, Capacitância e Dielétricos, Energia Eletrostática, Corrente Elétrica, Resistência e Força Eletromotriz, Circuitos de Corrente Contínua, Campo Magnético, Fonte de Campo Magnético, Forças Magnéticas, Indução Eletromagnética.

OBJETIVO: Utilizar linguagem específica na expressão de conceitos físicos relativos a eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo. Identificar, propor e resolver problemas. Reconhecer as relações de desenvolvimento da Física com outras áreas do saber, tecnologia e instâncias sociais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CHAVES, A. **Física Básica: Eletromagnetismo**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2007. 3.v.
 HALLIDAY, D; RESNICK, R. **Fundamentos de Física – Eletromagnetismo**. 8. ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2009. 3.v.
 TIPLER, P. **Física - Para Cientistas e Engenheiros, Eletricidade e Magnetismo**. 6. ed., Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2009.

Bibliografia Complementar:

CUTNELL, J. D.; JOHNSON, K. W. **Física**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 2006. 3.v.
 FEYNMAN, R. P. **Lições de Física**. Porto Alegre: Artmed, 2008. 3.v.
 MACHADO, K. D. **Teoria do Eletromagnetismo**. 3.ed., Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. 1.v, 2.v, 3.v.
 NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica - Eletromagnetismo**. 4. ed., São Paulo: Edgard Blucher, 1997. 3. v.
 YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R.A. **Física III: Eletromagnetismo**. 12. ed., São Paulo: Addison-Wesley, 2009. 2.v.

DISCIPLINA: FÍSICA EXPERIMENTAL (4ºE)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Física Geral II	
EMENTA: Medidas diretas e indiretas. Experimentos sobre mecânica da partícula e do corpo rígido. Hidrostática e Termodinâmica. Instrumentos Eletromecânicos de Medidas. Experimentos de Eletricidade e Magnetismo. Desenvolvimento de Circuitos Elétricos.	
OBJETIVO: Permitir que o estudante descubra simples relações matemáticas para leis gerais que governam vários fenômenos mecânicos, termodinâmicos e de eletromagnetismo através de medidas experimentais e da análise estatística dos dados coletados. Interpretar a construção e o funcionamento da instrumentação eletromecânica e eletrônica de medição. Elaborar circuitos elétricos, visando sua utilização como base para sua formação profissional.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: CAMPOS, A. A.; ALVES, E. S.; SPEZIALI, N. L. Física experimental básica na universidade . Belo Horizonte: UFMG, 2007. SILVA, W.P.; SILVA, C.M.P.D.P.S. Tratamento de dados experimentais . 2. ed. João Pessoa: UFPB, 1998. VENCATO, I.; PINTO, A. V. A. Física experimental II: eletromagnetismo . Florianópolis: UFSC, 1992.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: CHESMAN, C.; ANDRÉ, C.; MACÊDO, A. Física moderna: experimental e aplicada . São Paulo: Livraria da Física, 2004. COSTA, E. M. M. Eletromagnetismo – teoria, exercícios resolvidos e experimentos práticos . São Paulo: Ciência Moderna, 2009. LUCIETTO, J. Experimentos em óptica física com materiais . São Paulo: Argos, 2006. MARQUES, B. Experimentos de eletricidade básica e eletrônica . São Paulo: Antenna, 2000. TAVOLARO, C. R. C.; CAVALCANTE, M. A. Física moderna experimental . São Paulo: Manole, 2007.	

DISCIPLINA: TERMODINÂMICA (4ºF)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Física Geral II	
EMENTA: Conceitos fundamentais. Primeira Lei da termodinâmica. Termoquímica. Segunda Lei da termodinâmica. Propriedades P-V-T dos fluidos. Termodinâmica de soluções. Equilíbrio Líquido-Vapor (ELV). Equilíbrio em reações químicas. Aplicações Bioquímicas da Termodinâmica.	
OBJETIVO: Apresentar conceitos fundamentais da termodinâmica propiciando sua utilização na especificação de equipamentos. Introduzir conceitos de formas de energia e suas transformações. Tornar o aluno capaz de analisar tais processos através de balanços energéticos e fazer correlações entre grandezas utilizando o formalismo termodinâmico.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: KORETSKY, M. D. Termodinâmica para Engenharia Química . Rio de Janeiro: LTC, 2007. LUIZ, A. M. Termodinâmica: teoria e problemas . Rio de Janeiro: LTC, 2007. VAN NESS, H.C.; SMITH J. M.; ABBOTT, M. M. Introdução à termodinâmica da Engenharia Química . 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: SONNTAG, R. E.; BORGNACKE, C.; Van WYLEN, G. J. Fundamentos da termodinâmica clássica . São Paulo: Edgard Blücher, 2003. ATKINS, P. W.; DE PAULA, J. Físico-química . 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003. 1.v. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. Princípios de Termodinâmica para Engenharia . 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. POTTER, M. C.; SCOTT, E. P. Ciências térmicas . Porto Alegre: Cengage Learning, 2008.	

DISCIPLINA: TERMODINÂMICA (4°F)

SANDLER, S. I. *Chemical, biochemical and engineering thermodynamics*. 4. ed. New York: J. Wiley & Sons, 2006.

DISCIPLINA: FÍSICO-QUÍMICA (4°G)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Cálculo Diferencial e Integral II, Química Geral

EMENTA:

Introdução ao Estudo da Físico-Química. Estudo dos Gases: Ideais e Reais. Princípios da Termodinâmica; Equilíbrio Químico; Soluções. Estado Sólido e Líquido; Cinética das Reações Químicas.

OBJETIVO:

Apresentar os conceitos e as grandezas fundamentais relacionadas com as trocas energéticas a que a matéria pode ser submetida nos três estados de agregação. Estudar os princípios da termodinâmica como requisitos necessários para o equacionamento das transformações energéticas associadas com as reações químicas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ATKINS, P. W. DE PAULA, J. *Físico-Química – fundamentos*. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

BALL, D. W. *Físico-Química*. São Paulo: Cengage, 2005. 1.v. 2.v.

RAYMOND, C. *Físico-Química*, 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 1.v. 2.v.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

ATKINS, P.; PAULA, J. *Físico-Química biológica*. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

ATKINS, P. W. *Físico-Química*, 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

CASTELLAN, G. *Fundamentos de Físico-Química*. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

CHANG, R. *Físico Química para as ciências químicas e biológicas*. 3. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2009.

RANGEL, R.N. *Práticas de Físico-Química*. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

Quinto Período

DISCIPLINA: ENZIMOLOGIA E TECNOLOGIA DA FERMENTAÇÃO (5°A)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Bioquímica; Microbiologia Geral

EMENTA:

Introdução ao estudo da enzimologia e da tecnologia de fermentações. Conhecimentos básicos de enzimologia industrial. Princípios da tecnologia de fermentações da cinética enzimática e apresentação dos principais métodos do estudo de enzimas. Classes de fermentações. Etapas do processo fermentativo. Inóculo. Formulação dos meios de fermentação. Processos de fermentação em aerobiose e anaerobiose. Condições físico-químicas. Fatores básicos dos processos fermentativos em Biotecnologia.

OBJETIVO:

Proporcionar ao aluno noções básicas de dinâmica enzimática e de processos fermentativos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BON, E.P.S.; FERRARA, M.A.; CORVO, M.L. *Enzimas em biotecnologia*. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. *Biotecnologia industrial*. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. 1.v.

SCHMIDELL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. *Biotecnologia industrial*. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. 2.v.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

LIMA, U.A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia industrial*. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. 3.v.

KAMOUN, P.; LAVOINNE, A.; VERNEUIL, H. *Bioquímica E Biologia Molecular*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

DISCIPLINA: ENZIMOLOGIA E TECNOLOGIA DA FERMENTAÇÃO (5ºA)

NELSON, K.Y.; LEHNINGER, A.L.; COX. **Princípios de bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 2006.

RODRIGUES, L.E.A. **Enzimologia clínica**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

TORRES, B.B.; MARZZOCO, A. **Bioquímica básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

DISCIPLINA: MELHORAMENTO VEGETAL (5ºB)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Probabilidade e Estatística

EMENTA: Natureza, perspectivas e objetivos do melhoramento. Evolução das espécies cultivadas e reprodução de plantas cultivadas. Princípios básicos da experimentação. Variabilidade genética e sua conservação. Noções de genética quantitativa. Base genética e métodos de melhoramento de espécies vegetais. Melhoramento visando resistência a estresses bióticos e abióticos. Biotecnologia no melhoramento de plantas. Avaliação, proteção, registro, lançamento e produção de sementes de variedades melhoradas.

OBJETIVO: Fornecer aos estudantes os fundamentos do melhoramento de plantas, mostrando os principais conceitos e métodos utilizados na obtenção de vegetais biotecnologicamente melhorados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 4. ed. Viçosa: UFV, 2009.

BUENO, L.C.S.; MENDES, N.A.G.; CARVALHO, S.P. **Melhoramento genético de plantas: Princípios e procedimentos**. Lavras: UFLA, 2006.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P. **Genética na agropecuária**. 3. ed. Lavras: UFLA, 2004.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2. ed. Minas Gerais: UFV, 2005.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.

FERREIRA, P.V. **Melhoramento de plantas: Princípios e perspectivas**. Maceió: UFAL, 2006.

PINTO, R.J.B. **Introdução ao melhoramento genético de plantas**. 2. ed. Maringá: UEM, 2009.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

DISCIPLINA: MECÂNICA GERAL (5ºC)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Física Geral I

EMENTA:

Estática do ponto material. Equilíbrio dos corpos rígidos. Análise de estruturas. Atrito e suas aplicações na Engenharia. Noções de Dinâmica dos Corpos Rígidos. Centróides e momentos de inércia.

OBJETIVO:

Descrever as várias formulações da mecânica newtoniana. Apresentar dentro deste contexto a descrição dos movimentos de uma ou mais partículas enfatizando, inclusive, as interações entre estas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

DISCIPLINA: MECÂNICA GERAL (5°C)

BEER, F. P.; EISENBERG, E. R. **Mecânica Vetorial para Engenheiros - Estática**. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

HIBBELER, R. C. **Estática - Mecânica para Engenharia**. 10. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 2004.

MATSUMURA, A.Z. **Mecânica Geral**. 2. Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

Bibliografia Complementar:

BORESI, A. P.; SCHMIDT, R. J. **Estática**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2003.

KAMINSKI, P. C. **Mecânica Geral para Engenheiros**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

MERIAM, J. L.; KRAIGE, L. G. **Mecânica Estática**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

SHAMES, I. H. **Estática: mecânica para engenharia**. 4.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2001.

SHEPPARD, S. D.; TONGUE, B. H. **Estática – análise e projeto de sistemas em equilíbrio**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

DISCIPLINA: ELETRICIDADE BÁSICA (5° D)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: Física Experimental

EMENTA:

Revisão de circuitos de corrente contínua. Princípio de geração de tensões alternadas. Circuitos de corrente alternada. Potência em circuitos de corrente alternada e correção do fator de potência. Geração de tensões trifásicas. Circuitos trifásicos equilibrados, conexões em delta e em estrela. Potência em circuitos trifásicos. Instalações elétricas prediais.

OBJETIVO:

Mostrar aspectos técnicos e econômicos da utilização da eletricidade a serem enfrentados na vida profissional; Enfocar a importância do assunto exposto no funcionamento dos sistemas elétricos; Estimular o maior conhecimento e o contínuo aperfeiçoamento dos tópicos abordados.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CREDER, H. **Instalações Elétricas**. 15. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

GUERRINI, D. P. **Eletricidade para Engenharia**. 1.ed. Barueri: Manole, 2003.

MACINTYRE, A. J.; NISKIER, M. **Instalações Elétricas**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia Complementar:

CASTRO Jr. C. A.; TANAKA, M. R. **Circuitos de Corrente Alternada**. 1. ed. Campinas: Unicamp, 1995.

COTRIM, A. M. B. **Instalações elétricas**. 5. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

IBAM; ELETROBRÁS; PROCEL. **Eficiência energética nos sistemas de saneamento**. São Paulo: IBAM, 2003.

KRATO, K. **Projetos de instalações elétricas**. 1. Ed. São Paulo: EPU, 2000.

MAMEDE, J. F. **Instalações Elétricas Industriais**. 8. ed. Rio De Janeiro: LTC,2010.

DISCIPLINA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE (5° E)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Termodinâmica e Cálculo Diferencial e Integral II.

EMENTA:

Conceitos e definições fundamentais. Conceituação básica de Fenômenos de Transportes. Fundamentos da Estática dos Fluidos. Descrição e classificação dos escoamentos. Mecanismos de transferência de calor: condução, convecção e radiação, em regime permanente e transiente. Difusão de massa em diferentes meios (gases, líquidos e sólidos); transferência de massa.

OBJETIVO:

DISCIPLINA: FENÔMENOS DE TRANSPORTE (5º E)

Capacitar o aluno a modelar e resolver problemas envolvendo transferência de quantidade movimento, calor e massa, com escolha adequada de hipóteses e aplicação de ferramentas correspondentes de solução (analíticas, numéricas e experimentais).

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BIRD, R. B.; STEWART, W. E.; LIGHTFOOT, E. N. Fenômenos de Transporte. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

INCROPERA, F. P.; WITT, DAVID P. Fundamentos de Transferência de Calor e de Massa. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

ÇENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. Mecânica dos Fluidos-Fundamentos e Aplicações. 1.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

Bibliografia Complementar:

LIVI, C. P. Fundamentos de Fenômenos de Transporte. 1. Ed.. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

ROMA, W. N. L. Fenômenos de Transporte para Engenharia. 2. ed. São Carlos: Rima, 2006.

BRAGA FILHO, W. Fenômenos de Transporte para Engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa. 3.ed. São Paulo: McGraw- Hill, 2009

SHAMES, I. H. Mecânica dos Fluidos-Princípios Básicos. 1.ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1991. 1.v.

DISCIPLINA: QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA (5º F)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Química Geral e Química Experimental

EMENTA:

Fundamentos práticos da química analítica. Identificações de cátions. Determinações volumétricas. Determinações gravimétricas. Análise instrumental. Análise aplicada.

OBJETIVO:

Habilitar o aluno nas técnicas volumétrica, gravimétricas e instrumentais como também na execução de cálculos e resultados da análise química.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S.; BARONE, J. S. Química Analítica Quantitativa Elementar. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

HARRIS, D. C. Análise Química Quantitativa. 7. ed. Edição Rio de Janeiro: LTC, 2008.

SKOOG, A. D.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. Fundamentos de Química Analítica. 8.ed. São Paulo: Thomson, 2006.

Bibliografia Complementar:

ANDRADE, J. C.; GODINHO, O. E. S.; BACAN, N. Química Analítica Quantitativa Elementar. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

BACCAN, N.; GODINHO, O.E.S.; ALEIXO, L.M.; STEIN; E. Introdução a Semimicroanálise Qualitativa. 7.ed. Campinas: Editora UNICAMP, 1997.

FERNANDES, J. Química Analítica Quantitativa. 2. ed. São Paulo: Hemus. 1992.

HIGSON, S. P. J. Química Analítica. 1. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2009.

MENDHAM, J.; DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. VOGEL. Análise Química Quantitativa. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Sexto período

DISCIPLINA: FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA GENÉTICA (6º A)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

DISCIPLINA: FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA GENÉTICA (6º A)

PRÉ-REQUISITOS: Genética Molecular

EMENTA:

História e perspectivas da engenharia genética. Principais instrumentos utilizados em engenharia genética: enzimas, vetores e hospedeiros. Construção de bibliotecas genômicas e de cDNA. Síntese química de DNA. Reação de Polimerase em Cadeia (PCR). Mutagênese sítio-dirigida. Seqüenciamento de DNA. Estratégias utilizadas para clonagem de genes específicos. Expressão de genes em sistemas heterólogos (transgênicos). Terapia gênica.

OBJETIVOS:

Apresentar de forma teórico-prática os princípios da engenharia genética e as principais tecnologias associadas a ela.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

WATSON, J. D.; MYERS, R.M.; CAUDY, A. A.; WITKOWSKI, J.A. **DNA recombinante: genes e genomas**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
LEWIN, B. **Genes IX**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
BORZANI, W.; SHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. **Biotecnologia industrial: fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 1. v.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BRACHT, A.; ISHII-IWAMOTO, E. L. **Métodos de laboratório em bioquímica**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2002.
TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Eds.) **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. 1. ed. Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-CNPq, 1999. 2.v.
SERAFINI, L. A.; BARROS, N. M.; AZEVEDO, J. L. (Org.) **Biotecnologia: avanços na agricultura e na agroindústria**. 1. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2002.
BROWN, T. A. **Genética: um enfoque molecular**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
SIMÕES, J. A. M. et al. **Guia do laboratório de química e bioquímica**. 2.ed. Lisboa: Lidel, 2008.

DISCIPLINA: CULTURA DE CÉLULAS ANIMAIS (6ºB)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Biologia celular e molecular

EMENTA:

Generalidades sobre células animais e sua aplicação. Técnicas de cultivo de células. Segurança em laboratório de cultura celular. Infra-estrutura: ambiente físico, equipamentos e materiais. Contaminações. Preparação e esterilização de materiais e soluções necessárias para cultura celular. Manutenção, criopreservação e caracterização de linhagens celulares. Cultivo de linhagens celulares específicas.

OBJETIVO:

Proporcionar ao aluno noções básicas de cultivo de células e tecidos *in vitro*.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA: (Acrescentar nas referências antes da editora o local)

CURI, R. **Como cultivar células**. Guanabara-Koogan. 2005.
KIERSZENBAUM, A. L. **Histologia E Biologia Celular**. ELSEVIER (MEDICINA). 2008.
NORMANN, C.A.B.M. **Praticas em Biologia Celular**. Sulina. 2008.

Bibliografia Complementar:

JUNQUEIRA, J.C., UCHOA, L.C. **Biologia Celular E Molecular**. Guanabara-Koogan. 2005
POLIZELI, M.L. **Manual Prático de Biologia Celular**. Holos. 2008
LODISH, H., BERK, A., MATSUDAIRA, P.T. **Biologia Celular e Molecular**. ARTMED. 2005
BERKALOFF. **Biologia e Fisiologia Celular**. EDGARD BLUCHER. 1998.
ALBERTS, B. **Fundamentos da Biologia Celular**. ARTMED. 2006

DISCIPLINA: CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS (6º C)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Melhoramento Vegetal	
EMENTA: Introdução e histórico sobre a cultura <i>in vitro</i> . Meios nutritivos, seus componentes e modo de ação. Organização de um laboratório de cultura de tecidos vegetais. Preparo de meios de cultura e soluções estoque. Manipulação asséptica. Cultivo e subcultivo de plantas <i>in vitro</i> . Processos citológicos, genéticos e fisiológicos envolvidos nos diferentes sistemas de regeneração de plantas <i>in vitro</i> (organogênese e embriogênese direta e indireta). Técnicas de cultura <i>in vitro</i> (Micropropagação, cultura de embrião, cultura de calos e suspensão celular, variação somaclonal, cultura de protoplastos, produção de híbridos somáticos etc.) e suas aplicações no melhoramento vegetal. Biofábricas: organização e funcionamento.	
OBJETIVO: Proporcionar ao aluno embasamento teórico-prático para a manipulação e cultivo <i>in vitro</i> de plantas, suas aplicações no melhoramento vegetal, bem como a geração de biofábricas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: CID, L.P.B. (Ed.) Cultivo <i>in vitro</i> de plantas . Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 303 p. JUNGHAS, T.G.; SOUZA, A.S. (Eds.) Aspectos práticos da micropropagação de plantas . 1. ed., Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 385 p. TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. (Eds.) Cultura de tecidos e transformação genética de plantas , vol. 2, Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPH, 1999. 354 p.	
Bibliografia Complementar: CID, L.P.B. (Ed.) Hormônios vegetais em plantas superiores . Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 188 p. FIGUEIREDO, M.V.B.; BURITY, H.A.; OLIVEIRA, J.P.; SANTOS, C.E.R.S.; STAMFORD, N.P. (Eds.) Biotecnologia aplicada à agricultura: textos de apoio e protocolos experimentais . Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica; Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA), 2010. 764 p. SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. Contaminações microbianas na cultura de células, tecidos e órgãos de plantas . Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 448 p. TERMIGNONI, R.R. Cultura de Tecidos Vegetais . Editora UFRGS. 2005. 182p. TORRES, A.C.; DUSI, A.N.; SANTOS, M.D.M. (Eds.) Transformação genética de plantas via <i>Agrobacterium</i>: teoria e prática . Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 195p. DVD: Biofábricas para a produção de medicamentos . Embrapa. 2010. ISBN: 1809-4597. DVD: Micropropagação <i>in vitro</i>: plantas uniformes e de alta qualidade . Embrapa. 2010. ISBN: 1809-4597.	

DISCIPLINA: TOXICOLOGIA (6º D)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: Química Orgânica e Bioquímica	
EMENTA: Conceitos de agentes tóxicos. Estudos dos fármacos, medicamentos e drogas nos aspectos toxicocinéticos e toxicodinâmicos. Absorção, distribuição e eliminação de toxicantes. Mecanismos de biotransformação. Toxicologia Industrial, agrícola, alimentar, social e ambiental. Aspectos da toxicologia forense.	
OBJETIVOS: Fornecer aos alunos os conhecimentos básicos relativos aos efeitos prejudiciais provocados por substâncias químicas no organismo humano, qualquer que tenha sido a fonte de exposição.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: LARIRI, L. Toxicologia . 3. ed., Barueri-SP: Editora Manole, 1997. MOREAU, R. L. SIQUEIRA, M. E. P. B. Toxicologia Analítica . 1. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.	

DISCIPLINA: TOXICOLOGIA (6º D)

OGA, S (Org.). **Fundamentos de Toxicologia**. 3. ed., São Paulo: Atheneu, 2008.

Bibliografia Complementar:

ANDRADE FILHO, A.; CAMPOLINA, D.; DIAS, M. B. **Toxicologia na prática Clínica**. Belo Horizonte: Folium editora, 2001.

AZEVEDO, F. A.; CHASIN, A. A. M. (org). **As bases toxicológicas da ecotoxicologia**. São Paulo: Rima editora, 2004.

LARINI, L. **Toxicologia dos inseticidas**. São Paulo: Savier. 1979.

MÍDIO, A.F.; MARTINS, D.I. **Toxicologia de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2000.

HARDMAN *et al.* (ed). Goodman & Gilman's: **As Bases Farmacológicas da terapêutica**. 11. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006

DISCIPLINA: OPERAÇÕES UNITÁRIAS (6ºE)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Fenômenos de Transporte

EMENTA:

Transporte de fluidos. Redução e classificação do tamanho de partícula sólidas. Dinâmica das partículas. Separação de misturas. Agitação e Mistura. Transporte de sólidos. Evaporação. Secagem e fluidização. Extração.

OBJETIVO:

Como disciplina aplicada no campo da engenharia de biotecnologia e considerada seu núcleo, as operações unitárias estão firmemente enraizadas nos fenômenos de transporte. O ponto fundamental é a correta aplicação destes princípios em equipamentos de engenharia de forma que estes sejam proveitosamente aplicados na indústria de biotecnologia, englobando aspectos de projeto e operação.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

GOMIDE, R. **Operações unitárias**. São Paulo: Edição do autor, 2002.

FOX, R. W.; Mc DONALD, A. T. **Introdução à mecânica dos fluidos**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

FOUST, A. S. **Princípios das operações unitárias**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 1982. 670 p.

Bibliografia Complementar:

BLACKADDER, D. A.; NEDDERMAN, R. M. **Manual de operações unitárias**. São Paulo: Editora Hemus Ltda., 2004.

HOWARD, P. J. **Operações unitárias na produção de açúcar de cana**. Rio de Janeiro: Editora Nobel, 1999.

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora LTC – Livros Técnicos e Científicos, 1997. 808p.

SANTOS, S. L. **Bombas e instalações hidráulicas**. Rio de Janeiro: Editora LCTE, 2008.

SOUZA, E.; RAZUK, P. **Operações unitárias no tratamento do xarope de açúcar**. São Paulo: Lidel, 1996.

DISCIPLINA: RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS (6ºF)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Mecânica Geral

EMENTA: Introdução. Análise das Tensões. Cisalhamento. Simples Torção. Flexão. Combinação de Esforços. Compressão de Hastes Esbeltas. Energia de Deformação.

OBJETIVO: Desenvolver os conceitos básicos e formulações necessárias para a análise e projeto de estruturas reais de engenharia e em componentes mecânicos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

ASSAN, A. E. **Resistência de Materiais**. Campinas: Editora Unicamp, 2010.

BEER, F. P.; JOHNSTON JR, E. R.; DEWOLF, J. T.; FECCHIO, M. M. **Resistência de Materiais-**

DISCIPLINA: RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS (6ºF)

Mecânica dos Materiais. 4.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2010.

HIBBELER, R. C. **Resistência dos Materiais.** 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice-Hall do Brasil, 2010.

Bibliografia Complementar:

BOTELHO, M. H. C. **Resistência dos Materiais: para entender e gostar.** São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

Di BLASI, C. G. **Resistência dos Materiais.** 2. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos Editores, 1990.

KOMATSU, J. S. **Resistência dos Materiais.** São Carlos: Editora da Universidade de São Carlos, 2000.

MELCONIAN, S. **Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais.** 2.ed. São Paulo: Érica, 2009.

PARETO, L. **Resistência e Ciência dos Materiais.** São Paulo: Editora Hemus, 2000.

Sétimo Período

DISCIPLINA: MODELAGEM E SIMULAÇÃO (7º A)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Programação, Equações Diferenciais Lineares

EMENTA:

Introdução à modelagem de sistemas; Enfoque determinístico; Validação de Modelos: Critérios de aceitação, aperfeiçoamento e rejeição; Enfoque probabilístico: Dinâmica probabilística; Processos evolucionários: Nascimento e extinção; Processos estacionários; Processos de decisão: Investimento e recompensa; Aplicações: Como usar os modelos, escolha e estimação de parâmetros; Como construir um modelo: Adaptação, extensão e combinação; Aplicações.

OBJETIVO:

Tornar o aluno apto a simular soluções para problemas biotecnológicos, analisando seus fenômenos, desenvolvendo modelos matemáticos para descrevê-los e elaborando códigos computacionais na busca destas soluções.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

FREITAS FILHO, Paulo José de. **Introdução a Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena.** 2 ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

CHWIF, Leonardo e MEDINA, Afonso Celso. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos.** 3 ed. : Leonardo Chwif, 2010.

PINHEIRO, Carlos Albert Muraru e Souza, Antônio Carlos Zambroin de. **Introdução a Modelagem, Análise e Simulação.** 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

Bibliografia Complementar

ELFIORE, Patrícia, CHAN, Betty, FAVERO, Luiz Paulo e SILVA, Fabiana Lopes da. **Análise de Dados - Modelagem Multivariada para Tomada de Decisão.** 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

GARCIA, Cláudio. **Modelagem e Simulação.** 1 ed. São Paulo: EDUSP, 1997.

DISCIPLINA: FARMACBIOTECNOLOGIA (7º B)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Química orgânica e Química Geral

EMENTA:

DISCIPLINA: FARMACBIOTECNOLOGIA (7º B)

Influência da Biotecnologia sobre a prática Farmacêutica. Biotecnologia e Descoberta de Medicamentos. Noções da biossíntese de Produtos Naturais em plantas. Isolamento e aplicação de metabólitos secundários. Classes de Produtos Naturais. Análise fitoquímica geral e preliminar. Fracionamento, isolamento e purificação dos constituintes químicos de extratos. Introdução a métodos cromatográficos. Métodos de determinação estrutural.

OBJETIVOS: Introduzir o aluno ao estudo da Química dos Produtos Naturais. Estudar as diversas classes de substâncias naturais de maneira que o aluno adquira conhecimento a respeito de suas particularidades químicas, métodos de isolamento, determinação estrutural, biossíntese e síntese.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

SIMÕES, C.M.O. *et al.* (Ed.), **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, 6ª edição, Porto Alegre/Florianópolis, Pharmabooks editora, 2007.

ROBBERS, J.E.; SPEEDIE, M.K.; TYLER, V.E. **Farmacognosia e farmacobiotecnologia**. São Paulo: Premier, 1997. 372 p.

NETO, F.R.A; NUNES, D.S.S. **Cromatografia: princípios básicos e técnicas afins**. 1ª edição. Rio de Janeiro-RJ. Editora Interciência. 2003.

Bibliografia Complementar:

MATOS, F.J.A. **Introdução à Fitoquímica experimental**. 4.ed. Fortaleza-CE. EFC edições. 2009.

BARREIRO, E.J.; FRAGA, C.A.M. **Química Medicinal – As bases moleculares da ação dos fármacos**. 2.ed. Rio de Janeiro-RJ: ArtMed. 2008.

CUNHA, A.P. **Farmacognosia e fotoquímica**. 2ª edição. Coimbra-POR. F.Caloust editora, 2009.

PAVIA, D.L.; LAMPMAN, G.M.; KRIZ, G.S.; VYVYAN, J.R. **Introdução a espectroscopia**. 1ª edição. Tradução da 4ª edição norte-americana. Cengage Learning. 2010.

YUNES, R.A.; CECHINEL, V. **Química de Produtos Naturais, novos fármacos e a moderna farmacognosia**. 1.ed. Editora Univali. 2007.

DISCIPLINA: MELHORAMENTO ANIMAL (7º C)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Introdução à situação do melhoramento animal no Brasil e no mundo. Revisão de Estatística. Modo de ação gênica. Teorema de Hardy-Weinberg, frequência alélica e genotípica Parentesco e Endogamia. Cruzamentos. Parâmetros que descrevem uma população. Genética de Populações. Herdabilidade. Seleção das características qualitativas e quantitativas. Repetibilidade. Regressão e correlação. Avaliação genética. Seleção. Sistemas de Acasalamento. Interação Genótipo-Ambiente. Biotecnologia aplicada ao Melhoramento Animal. Aplicação do Melhoramento Animal às diferentes espécies domésticas.

OBJETIVO:

I) Proporcionar aos estudantes informações sobre os conceitos teóricos necessários para o desenvolvimento de um programa de melhoramento animal;

II) Habilitar os estudantes a avaliar programas de melhoramento animal, identificar eventuais necessidades de ajustes e propor alternativas, e programas, viáveis para o melhoramento das espécies animais de interesse econômico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BRIQUET JÚNIOR, R. **Melhoramento genético animal**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1967. 269p.

PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 5. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2008. 618p.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; PINTO, C. A. B. P. **Genética na Agropecuária**, 4. ed. Lavras: UFLA, 2008, 463 p.

Bibliografia Complementar:

GIANNONI, M. A.; GIANNONI, M. L. **Genética e melhoramento de rebanhos nos trópicos**. São Paulo: Livraria

DISCIPLINA: MELHORAMENTO ANIMAL (7°C)

Nobel S.A., 1983. 363p.

GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. **Introdução à Genética**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, 744 p.

KINGHORN, B.; van der WERF, J.; RYAN, M. **Melhoramento animal: uso de novas tecnologias**. Piracicaba: Editora FEALQ, 2006. 367p.

LOPES, P.S. **Teoria do melhoramento animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2005. 118p.

SILVA, R.G. **Métodos de genética quantitativa aplicados ao melhoramento animal**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1982. 162p.

DISCIPLINA: CINÉTICA E CÁLCULO DE BIORREADORES (7° D)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Enzimologia e Tecnologia da Fermentação e Termodinâmica

EMENTA:

Aspectos termodinâmicos e cinéticos de reações química, bioquímica e microbiana. Estequiometria de reações química e microbiana. Cálculo de reatores isotérmicos ideais homogêneos ou pseudo-homogêneos. Reações múltiplas. Mecanismo de reação em superfície de catalisadores heterogêneos. Cinética enzimática. Cinética microbiana. Interpretação de resultados experimentais. Análise de configurações de biorreatores.

OBJETIVOS: Apresentar os aspectos teóricos do cálculo de reatores e biorreatores isotérmicos homogêneos ou pseudo-homogêneos ideais. Transmitir ao aluno os fundamentos para a especificação de reatores e biorreatores simples e interpretar e utilizar dados experimentais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

FOGLER, H. S. **Elementos de Engenharia das Reações Químicas**. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

LEVENSPIEL, O. **Engenharia das Reações Químicas**. São Paulo: Blucher, 2007.

SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W. **Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Blücher, 2001, vol. 2.

Bibliografia Complementar:

COULSON, J. M. **Chemical Engineering: Chemical and Biochemical Reactors and Process Control**. 3ª ed. Amsterdam: Elsevier Science & Technology, 1994, Vol. 3.

FROMENT, G. F.; BISCHOFF, K. B. **Chemical Reactor Analysis and Design**. 2ª ed. New York: Wiley & Sons, 1990.

NIELSEN, J. H. E.; VILLADSEN, J.; LIDÉN, G. **Bioreaction Engineering Principles**. 2ª ed. New York: Kluwer Academic, 2003.

SHULER, M. L.; KARGI, F. **Bioprocess Engineering: Basic Concepts**. 2ª Ed. SADDLE RIVER, NJ: PRENTICE-HALL, 2008.

SCHMAL, M. **Cinética Homogênea Aplicada a Cálculo de Reatores**. Rio De Janeiro: Guanabara Dois, 1982.

DISCIPLINA: IMUNOLOGIA GERAL E VACINOLOGIA (7°E)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: Biologia Celular e Molecular e Microbiologia Geral

EMENTA:

Estudo da resistência inespecífica. Sistema imune. Características de um antígeno, imunoglobulinas e complemento. Imunidade celular e humoral. Imunomodulação. Tipos de hipersensibilidade. Preparos de antígenos e soros. Fundamentos e aplicações de métodos para a detecção de antígenos e anticorpos; Bases imunológicas das imunizações; Estratégias no desenvolvimento de vacinas: vacinas recombinantes, vacinas de vetores virais e bacterianos, vacinas de DNA; Ensaio imunológico para diagnóstico.

OBJETIVO:

Proporcionar ao aluno embasamento teórico-prático em imunologia e suas aplicações em vacinologia.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BIER, OTTO G.; SILVA, WILMAR DIAS; MOTA, IVAN. **Imunologia Básica e Aplicada**. Guanabara-Koogan. 2003.

SCROFERNEKER, MARIA LUCIA; FISCHER, GUSTAVO BRANDAO. **Imunologia Básica e Aplicada**. Segmento Farma.

DISCIPLINA: IMUNOLOGIA GERAL E VACINOLOGIA (7ºE)

2007.

FORTE, WILMA CARVALHO NEVES **Imunologia - do Básico ao Aplicado**. Artmed. 2007.

Bibliografia Complementar:

ABBAS, A.K. **Imunologia Básica**. Revinter. 2003

ABBAS, A.K.; LINCHTMAN, A.H. **Imunologia básica – Aplicações e distúrbios do sistema imunológico**. 3.ed. Elsevier. 2009.

BALESTIERI, F. M. P. **Imunologia**. São Paulo: Manole, 2006

WEIR, D.M.; STEWART, J. **Imunologia Basica Aplicada**. Revinter. 2002

ROITT, I.M.D., PETER, J. **Fundamentos de Imunologia**. Rio de Janeiro Guanabara Koogan. 2004.

DISCIPLINA: ECONOMIA (7ºF)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Noções básicas de economia. Fluxo circular de renda. Fundamentos de microeconomia e macroeconomia. Contas nacionais: produtos nacionais e interno bruto. Distribuição setorial do produto. Distribuição funcional da renda. Determinação dos preços. Teoria da firma: função de produção e função custo. Elasticidade da demanda e da oferta. Estruturas de mercado. Noções de comércio internacional. Noções de moeda. Noções de desenvolvimento econômico.

OBJETIVO:

Introduzir as teorias e estruturas de mercado e de desenvolvimento econômico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

COSTA, F. N. **Economia em 10 lições**. 1. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil Ltda, 2000.

MONTELLA, M. **Economia passo a passo**. 2. ed. São Paulo: Qualitymark, 2008.

VASCONCELOS, M. A. S. **Economia: micro e macro**. São Paulo: Atlas, 2002.

Bibliografia Complementar:

BURDA, M.; WYPLOSZ, C. **Macroeconomia**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2005.

MANKIW, N. G. **Princípios de microeconomia**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

MOCHON, F. C. **Princípios de economia**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Atlas, 1982.

SOUZA, W. P. A. **Teoria da constituição econômica**. Rio de Janeiro: Editora DelRey, 2002.

Oitavo Período

DISCIPLINA: RELAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (8 A)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Novas Tecnologias e Mudança Social. Da Primeira Revolução Industrial à Ciência contemporânea. Agentes Sociais e Novas Dinâmicas da Tecnologia; Sistemas de Inovação e Competitividade. O Sistema Nacional de Inovação. Estudos de Políticas em Setores e Tecnologias Estratégicas.

OBJETIVO:

Refletir sobre as correlações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Compreender diferentes concepções de ciência. Problematizar as noções de objetividade e neutralidade e método científico. Despertar uma atitude crítica e uma postura ética em relação ao papel social dos profissionais das áreas tecnológicas.

DISCIPLINA: RELAÇÃO CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (8 A)

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

FEYERABEND, P. **Contra o Método**. São Paulo: UNESP, 2007.
LENOIR, T. **Instituindo a Ciência**: a produção cultural das disciplinas científicas. São Leopoldo: UNISSINOS, 2004.
MORRIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

Bibliografia Complementar:

MORRIN, E. **Ciência com Consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
PORTOCARREIRO, V. **Filosofia, História e Sociologia das Ciências**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.
BAZZO, W. A. et al. **Introdução aos Estudos CTS**. Madri: OEI, 2003
ESTEVES, M. J. **Pensamento Sistemico**: o novo paradigma da ciência. 2. ed. Campinas: Papirus, 2003.
SANTOS, B. S. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

DISCIPLINA: RECUPERAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE BIOPROCESSOS (8ºB)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: Enzimologia e Tecnologia da Fermentação e Farmacobiotechnologia

EMENTA:

Extração, separação, concentração e purificação de biomoléculas e processos cromatográficos.

OBJETIVO:

Oferecer aos alunos condições de aprendizagem teórica e dos fundamentos das técnicas utilizadas em purificação de biomoléculas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

PESSOA JR., A; KILIKIAN, B. **Purificação de Produtos Biotecnológicos**. Barueri: Manole, 2005.
SILVA JUNIOR, J. G. **Cromatografia de Proteínas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.
LANÇAS, F. M. **Cromatografia Líquida Moderna**. Campinas: Atomo, 2009.

Bibliografia Complementar:

BONATO, P. S; BRAGA, G; COLLINS, C. H. **Fundamentos de Cromatografia**. Campinas: Editora Unicamp, 2006.
SILVA JUNIOR, J. G. **Eletroforese de Proteínas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.
SANTOS, P. C. P.; BOCK, P. M. **Manual Prático de Bioquímica**. Porto Alegre: Sulina, 2008.
FARFAN, J. A. **Química de Proteínas**. Campinas: Editora Unicamp, 1990.
AKISUE, G; BACCHI, E. M; OLIVEIRA, F; RITTO, J. L. A. **Fundamentos de Cromatografia Aplicados a Fitoterápicos**. Rio de Janeiro: Atheneu, 2010.

DISCIPLINA: PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL (8º C)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Probabilidade e Estatística

EMENTA:

Conceitos introdutórios. Fundamentos de estatística elementar. Análise de Variância (ANOVA). Planejamento fatorial. Seleção de variáveis. Superfície de resposta. Aplicações em processos industriais.

OBJETIVO:

Apresentar ao aluno os fundamentos essenciais referentes ao planejamento experimental, com a utilização de as ferramentas matemáticas e computacionais adequadas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BARBIN, D. **Componentes de variância**: teoria e aplicações. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1993.

CALADO, V.; MONTGOMERY, D. **Planejamento de experimentos usando o Statistica**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-papers, 2003.

RODRIGUES, M. I.; IEMMA, A. F. **Planejamento de experimentos e otimização de processos**, 1. ed. Campinas: Casa do Pão, 2005.

Bibliografia Complementar:

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

DRUMOND, B. F.; WERKEMA, M. C. C.; AGUIAR, S. **Análise de variância: comparação de várias situações**. Belo Horizonte: QFCO, 1996. v. 6.

NETO, B. B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. 2. ed. Campinas: Unicamp, 2003.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990.

DISCIPLINA: BIOINFORMÁTICA (8ºD)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Genética Molecular e Programação	
EMENTA: Histórico da bioinformática. Ciências genômicas. Alinhamento de sequências. Genomas, transcriptomas e proteomas. Bancos de dados em bioinformática. Análise genômica, análise transcriptômica. Montagem de Genomas. Anotação de genomas. Bioinformática e o estudo da evolução de genes e organismos. Bioinformática estrutural.	
OBJETIVO: Proporcionar ao aluno treinamento na utilização de softwares para a análise de seqüências de moléculas de DNA genômico, cDNA (baseado em RNA) e proteínas, e vias metabólicas associadas, de modo a extrair informações biológicas das seqüências tanto quanto possível.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: LESK, Arthur M. Introdução a Bioinformática . 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. GIBAS, Cynthia e JAMECK, Per. Desenvolvendo Bioinformática . 1ed. Rio de Janeiro : Campus, 2001. KORF, Bruce R. Genética Humana e Genômica . 1 ed. São Paulo : Guanabara, 2008.	
Bibliografia Complementar: LEWIN, Benjamin. Genes IX . 9 ed. Porto Alegre : Artmed, 2009. KREUZER, Helen e MASSEY, Helen. Engenharia Genética e Biotecnologia . 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. SNUSTAD, P.; SIMMONS, M. Fundamentos de Genética . 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2001. GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. Introdução à Genética . 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. ALBERTS, B. D. et al. Biologia Molecular da Célula . 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2010.	

DISCIPLINA: BIOMATERIAIS (8º E)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: Introdução a Ciência dos Materiais	
EMENTA: Conceitos básicos. Evolução e classificação dos biomateriais. Propriedades e ensaios mecânicos de biomateriais. Caracterização de biomateriais: físico-química, mecânica e biológica. Desenvolvimento de novos materiais. Novas tendências em biomateriais. Importância e ética no uso de biomateriais: normas de desenvolvimento e usos.	
OBJETIVO: Apresentar ao aluno conceitos básicos dos biomateriais, bem como os métodos de caracterização mecânica e suas principais aplicações.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA:	

ASHBY, M. F.; JONES, D. R. H. **Engenharia de Materiais – Uma Introdução a Propriedades, Aplicações e Projeto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
CALLISTER, W. D. **Ciência e Engenharia de Materiais: uma Introdução**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2002.
VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência e Tecnologia dos Materiais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1984.

Bibliografia Complementar:

FERRANTE, M. **Seleção de Materiais**. 2. ed. São Carlos: EdUFSCar, 2002.
MANO, E. B. **Polímeros como Materiais de Engenharia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
NEWELL, J. A. **Fundamentos da Moderna Engenharia e Ciência dos Materiais**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2010.
ORÉFICE, R. L.; PREIRA, M. M.; MANSUR, H. S. **Biomateriais: Fundamentos e Aplicações**. Belo Horizonte: Cultura Médica, 2007.
MARINHO, J. R. D. **Macromoléculas e Polímeros**. Barueri: Manole, 2005.

DISCIPLINA: INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS (8ºF)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Operações Unitárias

EMENTA:

Introdução ao controle de processos e à instrumentação industrial. Sistemas de controle de realimentação. Reapresentação em diagrama de blocos. Sensores e transmissores de sinais. Elementos finais de controle. Controlador PID. Conversores. Instrumentação industrial em malhas de controle. Sistemas de controle “feed forward”. Sistemas em cascata. Aplicações em processos controlados.

OBJETIVO:

Apresentar conceitos de instrumentação em indústrias de bioprocessos e fundamentos de controle PID.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BALBINOT, A. e BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. 1. ed. 2007, LTC. Vol. 2.
BEGA, E. A. **Instrumentação Industrial**. 2. ed. Interciência. 2005.
BALBINOT, A. e BRUSAMARELLO, V. J. **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. 1. ed. LTC, 2006, Vol. 1.

Bibliografia Complementar:

BRERETON, G. R. **Chemometrics: Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant**, John Wiley & Sons, Ltd, 2003.
De SÁ, D. O. J. **Instrumentation Fundamentals for Process Control**. 1. ed. CRC Press, 2001.
ANDERSON, N. A. **Instrumentation for Process Measurement and Control**. 3. ed. CRC Press. 1997.
WILLARD, H.; MERRITT Jr.; DEAN, J.; SETTLE, F. A. **Instrumental Methods of Analysis**. Wadsworth P. Comp, 1988.

Nono Período

DISCIPLINA: TRATAMENTO DE EFLUENTES (9º A)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: Termodinâmica e Química Analítica Aplicada

EMENTA: Características das águas residuárias. Níveis de tratamento. Processos físico-químicos e biológicos. Sistemas de tratamento biológicos. Tratamento e destino final do lodo. Desinfecção. Introdução ao tratamento de resíduos industriais.

OBJETIVO: Proporcionar uma apresentação ampla sobre o tratamento das águas residuárias, com enfoque da eliminação de vetores e causas que afetem a saúde pública.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

LEME, E. J. A. **Manual Prático de Tratamento de Águas Residuárias**. São Carlos/SP: Edufscar, 2007. 595 p.

NUVALORI, A. **Esgoto Sanitário: Coleta, Transporte, Tratamento e Reúso Agrícola**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 536 p.

SANTANA Jr., G. L. **Tratamento biológico de efluentes: fundamentos e aplicações**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010. 398p.

Bibliografia Complementar:

BRITTO, E. R. **Tecnologias Adequadas ao Tratamento de Esgotos**. Rio de Janeiro: ABES, 2004.

IMHOFF, K. R.; IMHOFF, K. R. **Manual de Tratamento de Água Residuárias**. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

RICHTER, C. A. **Tratamento de água – tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991. 344p.

RICHTER, C. A. **Tratamento de lodos de estações de tratamento de água**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. 112p.

SPERLING, M. V. **Princípios Básicos no Tratamento Biológicos de Águas Residuárias**. Belo Horizonte: UFMG, 1996.

DISCIPLINA: GESTÃO DA QUALIDADE (9ºB)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Conceitos básicos de qualidade, controle da qualidade e gestão da qualidade. Ferramentas da Qualidade. Sistemas de inspeção da qualidade. Organização e atribuições do CQ nas indústrias biotecnológicas. Análise de risco e pontos críticos de controle. Estabelecimento de normas e padrões de identidade e qualidade. Avaliação de atributos qualitativos e quantitativos de qualidade (contaminação, viabilidade e efetividade) de produtos biotecnológicos. Correlação entre medidas objetivas e subjetivas. Sistemas de gestão da qualidade. Aspectos econômicos da qualidade. Aspectos humanos da qualidade. Gerência da qualidade total. Principais órgãos de avaliação de controle de qualidade, padronização e seus programas (ISO, PGPQ, INMETRO, PALM, PNCQ, etc.). Emprego do ciclo PDCA (planejar, executar, verificar e atuar).

OBJETIVOS:

Proporcionar ao aluno uma abordagem das técnicas e normas de controle de qualidade utilizadas na indústria biotecnológica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

MARSHALL JUNIOR, I.; CIERCO, A. A.; ROCHA, A. V.; MOTA, E. B.; LEUSIN, S. **Gestão da Qualidade**. 8. ed. FGV. 2008, 202p.

RODRIGUES, M. V. C. **Ações para a qualidade**. 2. ed. Qualitymark. 2006, 353p.

COHN, P. E. **Analisadores industriais**. 1. ed. Interciência. 2006, 838p.

Bibliografia Complementar:

COSTA, A.F.B.; EPPRECHT, E.K.; CARPINETTI, L.C.R. **Controle Estatístico de Qualidade**. 2. ed. Atlas. 2005.

JURAN, J. M.; GRZYNA, FRANK M. **Controle da qualidade - Hand Book**. São Paulo: Makron Books / McGraw-Hill, 1991.

OAKLAND, J S. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1996.

SAMOHYL, R.W. **Controle Estatístico de Qualidade**. 1. ed. Campus. 2009.

DISCIPLINA: BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL (9ºC)

DISCIPLINA: BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL (9°C)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Microbiologia geral	
EMENTA: Introdução. Estequiometria e energia microbiana. Cinética microbiana e de biofilme. Processo de lodos ativados. Lagoas de estabilização. Processos aeróbios e anaeróbios. Remoção de compostos nitrogenados e fosforados. Tratamento biológico de água potável. Biorremoção de compostos químicos. Biorremediação.	
OBJETIVO: Estudar as principais formas de contaminação ambiental, bem como os princípios teóricos dos processos biotecnológicos que podem ser aplicados no manejo ambiental.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA AZEVEDO, J. L.; MELO, I. S. Microbiologia Ambiental . 2. ed. Jaguariúna: Embrapa – Meio Ambiente, 2008. LIMA, N.; MOTA, M. Biotecnologia fundamentos e aplicações . Lisboa: Lidel-Zamboni, 2003. TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia . 8. ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2005.	
Bibliografia Complementar RITTMANN, B. E.; MCCARTY, P. L. Environmental biotechnology: principles and applications . McGraw-Hill: New York, 2000. AGATHOS, S.N.; REINEKE, W. Biotechnology for the Environmental: Soil Remediations . Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. BORZANI, W.; SCHIMDEL, W.; LIMA, U.A.; AQUARONE, E. (Eds) Biotecnologia Industrial . São Paulo: Edgard Blücher, 2001. Vol 1. MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; PARKER, J. Microbiologia de Brock . 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. SINGH, A.; WARD, O.P. Biodegradation and Bioremediation . Canadá: Springer, 2004.	

DISCIPLINA: PROJETOS DE INDÚSTRIA DE BIOPROCESSOS (9º D)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: Modelagem e Simulação	
EMENTA: Introdução ao projeto de Processos. Escolha do produto a ser produzido em planta a serem projetadas. Análise de sistemas de processos. Balanço de massa e energia e unidades de processo. Fluxogramas de processos. Noções de estimativa de custos. Síntese de processos: sessão reacional, sessão de separação e sessão de utilidades. Comparação de alternativas: noções de estimativa de custos. Desenvolvimento detalhado de projeto de indústria. Análise de desempenho do processo. Otimização de processo. Apresentação final dos projetos.	
OBJETIVO: Capacitar os alunos no projeto detalhado de uma indústria de bioprocessos, assessorado pelos docentes do curso.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA BASTOS R. G. Tecnologia das fermentações – Fundamento de Bioprocessos . São Carlos: EdUfscar, 2010. BORZANI, W.; SCHMIDEL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. Biotecnologia industrial . São Paulo: Edgard Blücher, 2001. Vol 2. TURTON, R.; BAILIE, R. C.; WHITING, W. B.; SHAEIWITZ, J. A. Analysis, synthesis, and design of chemical processes . 2. ed., New Jersey: Prentice Hall, 2004.	
Bibliografia Complementar GEANKOPLIS, C. J. Transport processes and unit operations , 4. ed., Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2003. HIMMELBLAU, D. M.; EDGAR, T. F. Optimization of chemical process . New York: McGraw Hill, 2001. ALLEN, D. T.; SHONNARD, D. R. Green engineering: Environmentally conscious design of chemical processes . New Jersey: Prentice Hall, 2002. FELDER, R. M.; ROUSSEAU, R. W. Elementary principles of Chemical Processes , 3. ed., Nova Iorque: Garland Sciences, 2005.	

DISCIPLINA: DIREITO E ÉTICA (9ºE)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Introdução às questões de regulamentação profissional, dos campos de atuação do Engenheiro e das normas jurídico-sociais que condicionam a sua intervenção; Noções das transformações que este profissional pioneiro no Brasil provocará na sociedade; História da Ética; A evolução do conceito de progresso; A Engenharia e a Ética; A Ética Profissional e a Responsabilidade Social do Engenheiro.	
OBJETIVO: Apresentar ao estudante a legislação para os profissionais de Engenharia bem como os órgãos que se ocupam com a sua administração, controle e gestão. Fornecer ao estudante de Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos informações, conhecimentos e experiências sobre os valores morais e éticos inerentes ao seu desempenho profissional e sobre o impacto do seu trabalho à Sociedade.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: DALLARI, D. A. Elementos de Teoria Geral do Estado . São Paulo: Saraiva, 2007. LOUREIRO, C. R. M. Introdução ao Biodireito . São Paulo: Saraiva, 2009. 240p. NADER, P. Introdução ao Estudo do Direito . 28. ed., Rio de Janeiro: Forense, 2007.	
Bibliografia Complementar: BARBOSA, A. Noções de direito constitucional . Rio de Janeiro: Vestcon, 2005. DOWER, N. G. B. Instituições de direito público e privado . 11. ed., São Paulo: Nelpa, 2003. MORAES, A. Direito constitucional . 7. ed., São Paulo: Atlas, 2000. NAMBA, E. T. Manual de bioética e biodireito . São Paulo: Atlas, 2009. SOARES, A. M. M.; PIÑEIRO, W. E. Bioética e biodireito . Falta cidade: Loyola, 2004 (Col. gestão em saúde).	

DISCIPLINA: ADMINISTRAÇÃO E EMPREENDEDORISMO (9º F)	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: Não possui	
EMENTA: Conceitos de administração, estratégia e empreendedorismo. Características e mitos do empreendedor. Teorias da administração. Planejamento, organização, direção e controle. Formas de planejamento estratégico. O novo ambiente de negócios. Modelos para mudança. A Estratégia empreendedora. Metodologias de formulação. Obstáculos à implementação da administração estratégica. Cultura empreendedora. A atividade empreendedora. A globalização e as oportunidades de negócios. O empreendedorismo no Brasil. O processo empreendedor. Plano de negócio.	
OBJETIVO: Transmitir os conhecimentos básicos para a administração de organizações, segundo os diversos enfoques das teorias administrativas. Apresentar as áreas funcionais de uma organização, os processos administrativos e suas interfaces com assuntos jurídicos. Difundir a cultura empreendedora no ambiente acadêmico; estimular o comportamento empreendedor na formação do aluno.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: CHAMBERS, S.; SLACK, N.; JOHNSTON, R. Administração da produção . 3. ed., São Paulo: Atlas, 2009. DRUCKER, P. F. Inovação e espírito empreendedor: Práticas e princípios . 6. ed., São Paulo: Cengage Learning, 1998. DRUCKER, P. F. Administrando para o futuro: os Anos 90 e a virada do século . São Paulo: Cengage Learning, 2003. GAITHER, N.; FRAZIER, G.; Administração da produção e operações . 8. ed., São Paulo: Thomson Pioneira, 2001.	

DISCIPLINA: ADMINISTRAÇÃO E EMPREENDEDORISMO (9º F)

LAUGENI, F. P.; MARTINS, P. G.; **Administração da produção**. 2. ed., São Paulo: Saraiva, 2005.

Bibliografia Complementar:

ANSOFF, I. S. P. **Administração estratégica**. São Paulo: Atlas 1983.

BIRLEY, S. MUZUKA, D. F. **Dominando os desafios do empreendedor**. São Paulo: Makron Books, 2001.

DOLABELA, F. **Oficina do empreendedor**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 2000.

GAITHER, N.; FRAZIER, G.; **Administração da produção e operações**. 8. ed., São Paulo: Thomson Pioneira, 2001.

LAUGENI, F. P.; SORDI, J. O. de. **Administração da informação**. São Paulo: Saraiva, 2008.

Décimo Período

DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO (10ª-F)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 16

CARGA HORÁRIA: 240 horas

PRÉ-REQUISITOS: Créditos de núcleos básico, profissional, essencial e específicos concluídos

EMENTA:

O Estágio Supervisionado será realizado no segundo semestre do ano letivo, de modo a integralizar carga horária de 240 horas de atividades (6 créditos trabalhos), assim distribuídas: Plano de Estágio: consiste na descrição das atividades que serão realizadas, a ser elaborado em comum acordo entre Estagiário e seu Orientador. Atividades de Estágio propriamente dita: 210 horas referentes às atividades desenvolvidas nas áreas de estágios. Elaboração de Relatório: 30 horas que consiste na descrição de todas as atividades desenvolvidas durante o estágio. O relatório de estágio deverá ser elaborado, conforme as Normas de Redação do Relatório e encaminhado pelo aluno e seu respectivo orientador à Coordenação de Estágio Curricular, dentro do prazo estabelecido em cada período, juntamente com o Formulário de Defesa, devidamente preenchido. Defesa do Estágio Supervisionado ou Trabalho de Pesquisa de Graduação: consiste na demonstração de conhecimentos técnicos e científicos, adquiridos quando da realização do Estágio.

OBJETIVO:

O Estágio Curricular tem como objetivo proporcionar ao aluno uma formação de conhecimentos e desenvolvimento de habilidades, preparando-o para o exercício profissional nas diferentes áreas de atuação do Engenheiro de Biotecnologia e Bioprocessos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Variável conforme o estágio escolhido pelo aluno

Bibliografia Complementar:

Variável conforme o estágio escolhido pelo aluno

DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (10ºG)

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Créditos de núcleos básico, profissional, essencial e específicos concluídos.

EMENTA:

Metodologia Científica: Sistematização de um trabalho a) Detecção de um problema b) Levantamento de informação pela revisão bibliográfica c) Planejamento do Trabalho d)

DISCIPLINA: TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (10ºG)

Execução: Material e Métodos c) Resultados: Obtenção e Organização f) Discussão e Conclusões g) Redação do Trabalho nos moldes científicos utilizados em dissertações e teses.

OBJETIVO:

Fornecer oportunidade de o aluno realizar um trabalho de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sobre tema específico definido conjuntamente com o Orientador.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Variável conforme o estágio escolhido pelo aluno

Bibliografia Complementar:

Variável conforme o estágio escolhido pelo aluno

Disciplinas Optativas

DISCIPLINA: BIOTECNOLOGIA DOS SOLOS

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA: Gênese dos solos. Solo como sistema vivo e dinâmico. O solo como habitat para os organismos: habitat, biota e processos. Microbiologia do solo: processos microbiológicos e bioquímicos no solo. Rizosfera. Fixação biológica de nitrogênio. Micorrizas. Compostagem. Produção de inoculantes microbianos: importância, legislação e método de avaliação. Potencial biotecnológico de microrganismos: avanços e perspectivas na agricultura e na agroindústria. Perspectivas da biotecnologia do solo.

OBJETIVO: Entender o recurso natural solos, buscando adequar o uso de práticas sustentáveis para a na perspectiva do Semiárido, pelo conhecimento dos princípios envolvidos nas transformações microbianas no solo, na biodegradação e alternativas de bioremediação. Avaliar a diversidade microbiana do solo e estudar a utilização da engenharia genética e a manipulação de microrganismos do solo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos**. 2ª Edição, Editora: Oficina de Textos, 2007.

MEURER, E.J. **Fundamentos de Química do Solo**. 3 ed. Porto Alegre: Gênese, 2006. 285p.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Editora UFLA, 2006, p. 729.

PEREIRA NETO, J.T. **Manual de compostagem**. Belo Horizonte, UNICEF/UFV, 1996, 56p.

SANTOS, G. A. CAMARGO, F. A. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis, 1999. 491 p.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, M.F.S. **Biodiversidade do solo em ecossistemas brasileiros**. Lavras: UFLA, 768p. 2008.

SIQUEIRA, J. O.; FRANCO, A. A. **Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas**. Brasília: MEC, 1988. 236 p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

FIGUEIREDO, M.V.B.; BURITY, H.A.; STAMFORD, N.P.; SANTOS, C.E.R.S. **Microrganismos e Agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura**. Guaíba: AGROLIVROS, 2008. 568p.

LYNCH, J. M. **Biotecnologia do Solo**. Manole, 1986.

PRIMAVESI, O., ARZABE, C. & PEDREIRA, M. S. **Aquecimento global e mudanças climáticas: uma visão integrada tropical**. São Carlos: EMBRAPA-Pecuária Sudeste, 2007.213p.

PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 2002. 549p.

SERAFINI, L.A.A; BARROS, N.M.; AZEVEDO, J.L. **Biotecnologia: Avanços na agricultura e agroindústria**. Editora EDUCS. 2002. 433 p.

DISCIPLINA: BIOCOMBUSTÍVEIS	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 02	CARGA HORÁRIA: 30 horas
PRÉ-REQUISITOS: Química analítica aplicada	
EMENTA: Avaliação da matriz energética nacional. Fundamentos dos biocombustíveis. Conceitos básicos sobre motor diesel e seus combustíveis. Tipos e produção de biocombustíveis. Métodos analíticos para os biocombustíveis. Propriedades do combustível. Indústria do biodiesel. Implicações ambientais do biodiesel.	
OBJETIVO: Introduzir conceitos fundamentais, tipos, fabricação e usos dos biocombustíveis com fonte renovável para matriz energética nacional.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: ABRANOVAY, R. Biocombustíveis: A energia controversia . São Paulo: SENAC, 2009. KNOTHE, G.; VAN GERPEN, J.; KRAHL, J.; RAMOS, L. P. Manual de biodiesel . São Paulo: SP: Edgard Blücher, 2006. VASCONCELOS, G. F. Biomassa - A eterna energia do futuro . São Paulo: SENAC, 2002. Bibliografia Complementar: ABRANOVAY, R. (Org.). Construindo a ciência ambiental . São Paulo: Annablume – Fapesp, 2002. BNDES. Bioetanol de cana-de-açúcar – Energia para desenvolvimento sustentável . Rio de Janeiro: BNDES, 2008. FARIAS, R. Introdução aos biocombustíveis . São Paulo: Ciência Moderna, 2010. FREITAS, C. Biodiesel – Energia do futuro . São Paulo: Letra Boreal, 2006. WALISIEWICZ, M. Energia alternativa: Solar, eólica, hidrelétrica e de biocombustíveis . São Paulo: Pubfolha, 2008.	

DISCIPLINA: BIOTECNOLOGIA APLICADA À SAÚDE	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: O impacto do genoma humano na medicina. O desenvolvimento da terapia gênica. A clonagem como alternativa de terapia gênica. Aplicações da biotecnologia na saúde humana: 1) produção de vacinas recombinantes e de DNA; 2) produção de fármacos (desenho de drogas, plantas e micróbios geneticamente engenheirados); 3) produção de vitaminas; 4) diagnose molecular de doenças infecto-contagiosas e genéticas; 5) genômica e a diagnose precoce da predisposição a doenças; 6) identificação humana por DNA: testes de DNA em casos forenses e de paternidade; 6) ciência básica: Genes e o câncer (expressão gênica e câncer, Oncogenes e supressores de tumor, alterações genéticas e câncer). Variações do teste de DNA: sistema dotblot, AmpFLPs, STRs e STRs, DNA mitocondrial.	
OBJETIVO: Demonstrar para o aluno as inúmeras aplicações da Biotecnologia na área de saúde e, conseqüentemente, conscientizá-lo da importância dos conhecimentos de Biotecnologia nos dias de hoje.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: WATSON, J. D.; BERRY, A. DNA – segredo da vida . São Paulo: Companhia de letras, 2005. BORÉM, A.; SANTOS, F. A. Entendendo a biotecnologia . Ed. 2008, cidade: Suprema. ALMEIDA, M. R.; BORÉM A.; FRANCO, G. R. Biotecnologia e saúde . Viçosa: editora, 2004. Bibliografia Complementar: MOREL, C.M. et al. Inovação, biotecnologia e saúde pública . Cidade: Instituto UNIEMP. 2005. MOSER, A. Biotecnologia e bioética – Para onde vamos? Petrópolis: Vozes, 2004. AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. Biotecnologia - Fundamentos – 1. v , falta a cidade Edgard Blücher. 2001.	

DISCIPLINA: BIOTECNOLOGIA APLICADA À SAÚDE

BONFIM, D. C. **Clonagem - Benefícios e Riscos**. 1. ed., falta a cidade Interciência, 2005.

ULRICH, H.; COLLI, W., HO, P. L.; FARIA, M.; TRUJILLO, C. A. **Bases moleculares da biotecnologia**. 1. ed., cidade: Roca, 2008.

DISCIPLINA: ANATO-FISIOLOGIA VEGETAL

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Biologia Celular e Molecular

EMENTA:

Origem e organização do corpo da planta. Estruturas secretoras, anatomia dos órgãos vegetativos e reprodutivos. Embrião e plântula. Adaptações estruturais relacionadas com o ambiente. Relações Hídricas. Metabolismo energético não fotossintético. Fotossíntese. Desenvolvimento vegetal. Bases celulares do crescimento e da morfogênese. Reguladores de crescimento. Noções de dormência, germinação e senescência.

OBJETIVO:

Ensinar as noções básicas do funcionamento dos organismos vegetais, com ênfase nos seus processos fisiológicos e bioquímicos específicos, de fotossíntese e respiração, desenvolvimento e relações hídricas. Espera-se que os estudantes adquiram e compreendam os princípios básicos da vida das plantas, enquanto produtores primários, em ligação com os mecanismos de crescimento, diferenciação e morfogênese vegetais.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

APPEZZATO-DA-GLORIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia vegetal**. Viçosa: UFV, 2003.

RAVEN, H. P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 642p.

Bibliografia Complementar:

ANDRADE, V. M. M. DAMIÃO FILHO, C. F. **Morfologia vegetal**. Jaboticabal: FUNEP, 1989.

CARVALHO, H. F.; RECCO-PIMENTEL, S. M. **A Célula**. São Paulo: Manole, 2001.

SOUZA, L. A. **Morfologia e Anatomia Vegetal**: células, tecidos, órgãos e plântulas. Ponta Grossa: UEPG, 2003.

CUTTER, E. G. **Anatomia Vegetal**: parte I - células e tecidos. 2. ed. São Paulo: Roca, 2002.

KERBAUY, G. B., BUCKERIDGE, M. S. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

DISCIPLINA: GESTÃO E INOVAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Não possui

EMENTA:

Inovação e empreendedorismo. Estrutura de pesquisa e desenvolvimento. Desenvolvimento tecnológico no Brasil. Etapas na elaboração de um projeto. Avaliação econômica de projetos. Procedimentos para incubação. Desafios e oportunidades do mercado de bioprodutos. Sistema de gestão em biotecnologia. Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia. Patentes.

OBJETIVO:

Introduzir as teorias e estruturas de mercado. Promover bases para a geração de novos empreendimentos de base tecnológica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor**: prática e princípios. São Paulo: Cengage

DISCIPLINA: GESTÃO E INOVAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Learning, 2011. 378p.

FILION, L. J.; DOLABELA, F. **Boa idéia! E agora?: plano de negócio, o caminho seguro para criar e gerenciar sua empresa**. 1. ed. São Paulo: Editora de Cultura, 2000. 350p.

PEREIRA, H. J.; SANTOS, S. A. **Criando o seu próprio negócio: como desenvolver o potencial empreendedor**. Brasília: Sebrae, 1995. 316p.

Bibliografia Complementar:

BIRLEY, S. MUZUKA, D. F., **Dominando os desafios do empreendedor**. São Paulo: Makron Books, 2001.

BORÉM, A.; SANTOS, F. R. **Entendendo a biotecnologia**. Viçosa: Suprema, 2008. 342p.

DI BLASI, G. **A propriedade industrial: os sistemas de marcas, patentes, desenhos industriais e transferência de tecnologia**. 3. ed. São Paulo: Forense, 2010. 554p.

DOLABELA, F. **Oficina do empreendedor**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 2000.

MOREL, C. M. *et al.* **Inovação, biotecnologia e saúde pública**. São Paulo: Instituto UNIEMP, 2005. 148p.

DISCIPLINA: TÓPICOS ESPECIAIS EM BIOTECNOLOGIA E BIOPROCESSOS

NÚMERO DE CRÉDITOS: 02

CARGA HORÁRIA: 30 horas

PRÉ-REQUISITOS: Não possui

EMENTA:

Conteúdo flexível sobre as recentes descobertas nas áreas e setores envolvendo a Engenharia de Biotecnologia e Bioprocessos, incluindo agrícola, farmacêutica, animal, humana, entre outros. Debates. Estudos de casos. Pode ser prática, envolvendo visitas a instituições e empresas no ramo da biotecnologia e bioprocessos.

OBJETIVO:

Incentivar o aluno na atualização temática das diversas áreas e setores da Biotecnologia e Bioprocessos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Variável conforme o tema, área a ser ministrada quando oferecida.

Bibliografia Complementar:

Variável conforme o tema, área a ser ministrada quando oferecida.

DISCIPLINA: BIOLOGIA FORENSE

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Biologia Celular e Molecular e Fundamentos de Engenharia Genética

EMENTA:

Breve histórico da biologia forense. DNA genômico x DNA mitocondrial. Marcadores de variação genética. Análise do DNA forense. Estudo da metodologia aplicada à identificação humana. Exame pericial em local de crime. Técnicas laboratoriais de análise em biologia forense. Importância da recolha de amostras biológicas a utilizar na investigação forense. Entomologia forense. Perspectivas futuras na área da Biologia Forense.

OBJETIVO:

O conteúdo desta disciplina pretende fornecer formação e informação relevante nas vastas áreas da Biologia Forense nomeadamente na biologia molecular, genética e antropologia, aplicadas à investigação criminal com particular incidência na identificação individual, paternidade e do estudo de vestígios biológicos não humanos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Conselho Nacional de Pesquisa. Comitê sobre Tecnologia do DNA na Ciência Forense. **Avaliação do DNA como Prova Forense**. 1.ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2001. 283p.

GOMES, L. **Entomologia Forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais**. 1.ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. 528p.

PASSOS, N.S; SILVA, L.A.F. **DNA Forense: coleta de amostras biológicas em locais de crime para estudo do DNA**. 2.ed. Maceió: Edufal, 2006. 86p.

Bibliografia Complementar:

EISELE, R. L.; CAMPOS, M. L. B. **Manual de medicina forense e odontologia legal**. 1.ed. Curitiba: Juruá, 2003. 321p.

DISCIPLINA: BIOLOGIA FORENSE

OLIVEIRA-COSTA, J. (Coord.) **Entomologia Forense**: quando os insetos são vestígios. 3. ed. Campinas: Millenium, 2011. 520p.

TRUJILLO NIETO, G.A. **Medicina Forense**. 1. ed. México: Manual Moderno, 2002. 286p.

LEWIN, B. **Genes IX**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 912p.

WATSON, J. D.; MYERS, R. M.; CAUDY, A. A.; WITKOWSKI, J.A. **DNA recombinante**: genes e genomas. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 474p.

DISCIPLINA: NANOTECNOLOGIA

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Físico-Química

EMENTA: Definições básicas: nanociência e nanotecnologia. Materiais nanoestruturados. Desenvolvimento e caracterização de nanoestruturas e nanopartículas. Efeitos de escala em nanoestruturas. Eletrônica molecular. Nanopartículas carregadoras de fármacos e cosméticos. Nanosensores químicos e biológicos. Aspectos éticos da nanotecnologia e nanobiotecnologia.

OBJETIVO: Introduzir conceitos fundamentais do estudo da nanociência e do desenvolvimento de produtos tecnológicos com base em nanoestruturas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

DURAN, N. M.; MATTOSO, L. H. C.; MORAIS, P. C. **Nanotecnologia**: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2006. 208p.

JOACHIM, C.; PLEVERT, L. **Nanociências**: a revolução do invisível. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2009. 164p.

MORALES, M. M. **Terapias avançadas**: células-tronco, terapia gênica e nanotecnologia aplicada à saúde. 1. ed. Atheneu, 2007. 356p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

LOBO, R. F. M. **Nanotecnologia e nanofísica**: conceitos de nanociência moderna. 1. ed. São Paulo: Escolar, 2009. 173p.

MARTINS, P. R. **Nanotecnologia, sociedade e meio ambiente**. 1. ed. São Paulo: Xamã, 2006. 344p.

MOORE, G. **Nanotecnologia em embalagens**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 114p.

SCHULZ, P. **A encruzilhada da nanotecnologia**: inovação, tecnologia e riscos. Rio de Janeiro: Vieira & Lent Casa Editorial, 2009. 128p.

TOMA, H. E. **O mundo nanométrico**: a dimensão do novo século. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 102p.

DISCIPLINA: EMBRIOLOGIA

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Biologia Celular e Molecular

EMENTA: Estudo dos ciclos reprodutivos masculino e feminino. Gametogênese. Principais eventos ocorridos durante o desenvolvimento do embrião e do feto. Anexos embrionários e placenta. Origem e formação dos sistemas tegumentar, esquelético, muscular, circulatório, respiratório, digestório, urogenital. Malformações congênitas.

OBJETIVO: Propiciar aos alunos os conhecimentos sobre fases do desenvolvimento embrionário e formação de gametas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

DORADO, A.M.; ORTIZ, P. G. T.; ROMERO, M. E. C; SALCEDO, P.G. H. **Embriologia - biologia do desenvolvimento**. IATRIA; 2005.

FERNANDEZ, C.G; GARCIA, S.M. L. **Embriologia**. São Paulo. Artmed. 2001.

MOORE, K.L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica**. São Paulo. ELSEVIER (MEDICINA). 2004.

DISCIPLINA: EMBRIOLOGIA

Bibliografia Complementar

MOORE, K.L. & PERSAUD, T.V.N. **Embriologia Clínica**, 8ª ed., Elsevier, Rio de Janeiro, 2008.
CATALA M. **Embriologia, Desenvolvimento Humano Inicial**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
SADLER, T.W. **Langman Embriologia Médica**, 9ª ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2005.
DUMM CG. **Embriologia Humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006.
BLEYL, S. B. BRAUER, P. R. FRANCIS-WEST, P. H. SCHOENWOLF, G. C. **Larsen Embriologia Humana**. São Paulo. ELSEVIER (MEDICINA). 2009.

DISCIPLINA: TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Materias Primas Alimenticias. Análise físico-química de alimentos. Abate animal. Armazenamento e conservação. Beneficiamento Carne Caprina, Ovina, Suína, Pescado e de aves. Beneficiamento do leite. Práticas na Pós Colheita. Beneficiamento de frutas, verduras, leguminosas, hortaliças e grãos. Produção de bebidas. Princípios tecnológicos envolvidos no processamento de cereais, massas e produtos de panificação. Desenvolvimento de Novos Produtos e Marketing. Análise Sensorial.

OBJETIVO:

Disciplina optativa oferecida ao aluno, visando um maior conhecimento na área de Tecnologia de alimentos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

BARUFFALDI, R.; OLIVEIRA, M. N. **Fundamentos de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1998. 317p. 3. v.
CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785p.
CONTRERAS, C.C. **Higiene e sanitização na indústria de carnes e derivados**. São Paulo: Varela, 2002.

Bibliografia Complementar:

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do processamento de alimentos: princípios e prática**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 602 p.
GAVA, J. A. **Princípio de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, 2002. 284p.
GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Editora UFV. 2009. 370p.
LAWRIE, R. A. **Ciência da Carne** - 6. ed. Editora: Artmed 2004. 384p.
ORDÓÑEZ, J. A. O.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnología de Alimentos: Tecnologia de origem animal**. Editora: Artmed. 2005. 279p. 2.v.
RIEDEL, G.- **Controle Sanitário dos Alimentos**. Editora Loyola – São Paulo- 2005. 455p.

DISCIPLINA: TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Aspectos do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. Classificação dos resíduos sólidos urbanos.

Caracterização. Geração. Acondicionamento. Coleta. Transporte. Tratamento. Disposição final. Aterro sanitário. Reciclagem. Compostagem. Biorremediação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos.

OBJETIVO:

Fornecer aos alunos principais conceitos sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e descrever as técnicas associadas aos processos de destino final de resíduos e recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

CASTILHOS JR., A. B.. FERNANDES, F.. FERREIRA, J. A.. JUCA, J. F. T.. LANGE, L. C.. GOMES, L. P.. PESSIN, N.. SANTOS NETO, P. M.. ZANTA, V. M. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos com Ênfase na Proteção de Corpos D'água: Prevenção, Geração e Tratamento de Lixiviados de Aterros Sanitários.** Petrópolis - RJ: SERMOGRAF Artes Gráficas e Editora Ltda., 2006.
SISINNO, C. L. S. **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003
ZANIN, M.. MANCINI, S.D. **Resíduos Plásticos e Reciclagem: Aspectos Gerais e Tecnologia.** São Carlos/SP: EdUfscar, 2004. 143 p.

Bibliografia Complementar:

ARRUDA, P. T. M. **Responsabilidade Civil Decorrente da Poluição por Resíduos Sólidos Domésticos.** São Paulo: Método, 2004.
CASTILHOS JR., A. B. (Coord.). **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte.** Rio de Janeiro: ABES, 2003.
GONÇALVES, P. **A Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômicos.** Rio de Janeiro: DP&A/Lamparina, 2003.
JACOBI, P. **Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil.** São Paulo: Annablume, 2006. 164p.
REVEILLEAU, A. C. A. A. **Gestão compartilhada de resíduos sólidos e a proteção ambiental.** São Paulo: Habilis Editora Ltda., 2008.

DISCIPLINA: INGLÊS I

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Leitura de textos acadêmicos e jornalísticos, autênticos, nos três níveis de compreensão: geral, pontos principais e detalhados. Estratégias de leitura. Estruturas lingüísticas básicas, usadas em textos de nível pré-intermediário.

OBJETIVO:

Oferecer ao aluno técnicas de leitura e escrita da língua inglesa.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

GALLO, L. R. **Inglês Instrumental para informática.** São Paulo: Editora Ícone, 2008.
MUNHOZ, R. **Inglês Instrumental – Estratégias de Leitura/Módulo.** São Paulo: Editora Texto Novo, 2000.
SOUZA, A. G. F. **Leitura em Língua Inglesa – Uma Abordagem Instrumental.** Porto Alegre: DISAL Editora, 2005.

Bibliografia Complementar:

LINS, L. M. A. **Inglês instrumental – estratégias de leitura e compreensão textual.** São Paulo: LM Lins, 2010. 138p.
MUNHOZ, R. **Inglês Instrumental: estratégias de leitura.** São Paulo: Texto Novo, 2000. 111p. 1.v.
MUNHOZ, R. **Inglês Instrumental: estratégias de leitura.** São Paulo: Texto Novo, 2001. 134p. 2.v.
OLIVEIRA, S. R. F. **Estratégias de leitura para inglês instrumental.** Brasília: Editora da UNB, 1994. 170p.
STAVALLE, E. B.; BIAGGI, E. T. K. **Inglês básico no dia a dia do escritório.** São Paulo: Disal Editora, 2005. 176p.

DISCIPLINA: INGLÊS II	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Consolidação da compreensão e produção oral e escrita com a utilização de funções sociais e estruturas simples da língua desenvolvidas na disciplina Inglês I. Ênfase na oralidade, atendendo às especificidades acadêmico-profissionais da área e abordando aspectos socioculturais da língua inglesa.	
OBJETIVO: O aluno deverá ser capaz de se comunicar utilizando frases simples em contextos pessoais e profissionais. Aprimorar as técnicas de leitura e escrita da língua inglesa.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: GODOY, S. M. B; GONTOW, C; MARCELINO, M. English Pronunciation for Brazilians . São Paulo: Disal, 2006. LINS, L. M. A. Inglês instrumental – estratégias de leitura e compreensão textual . São Paulo: LM Lins, 2010. 138p. SOUZA, A. G. F. Leitura em Língua Inglesa – Uma Abordagem Instrumental . Porto Alegre: DISAL Editora, 2005.	
Bibliografia Complementar: MUNHOZ, R. Inglês Instrumental - Modulo 2 . São Paulo: Textonovo, 2001. GALLO, L. R. Inglês Instrumental para informática . São Paulo: Editora Ícone, 2008. MUNHOZ, R. Inglês Instrumental – Estratégias de Leitura/Módulo . São Paulo: Editora Texto Novo, 2000. MUNHOZ, R. Inglês Instrumental: estratégias de leitura . São Paulo: Texto Novo, 2000. 111p. 1.v. STAVALLE, E. B.; BIAGGI, E. T. K. Inglês básico no dia a dia do escritório . São Paulo: Disal Editora, 2005. 176p.	

DISCIPLINA: ESPANHOL I	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
EMENTA: Leitura de textos acadêmicos autênticos e de interesse geral de níveis elementares e intermediários, englobando compreensão geral, pontos principais e detalhada e estratégias interpretativas e estruturas lingüísticas básicas.	
OBJETIVO: Oferecer ao aluno técnicas de leitura e escrita da língua espanhola.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: OLIVEIRA, S.R.F. Estratégias de leitura para língua estrangeira instrumental . Editora Universidade de Brasília, Brasília, 1994. SILAS, A. J.. SANCHEZ, M.J. Curso de lectura, conversación y redación, nível elementar . SGEL, 1996. CURI, J. Curso de espanhol para brasileiros . Rio de Janeiro: Sagra-Luzzatto, 1994. 294p.	
Bibliografia Complementar: JARA, J. A. C. Curso de espanhol . São Paulo: IEDE, 2005. 280p. LAROUSSE EDITORIAL. Espanhol mais fácil . São Paulo: Larousse do Brasil, 2009. 240p. ORIHUELA, M. C. Manual de verbos conjugados da língua espanhola . Rio de Janeiro: SAGRA-LUZZATTO, 2000. 272p. SILAS, A. J. SANCHEZ, M. J. Curso de Lectura, Conversación Y Redación, Nivel Elementar . SGEL, 1997.	

DISCIPLINA: LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: não possui	
OBJETIVO: Contribuir para o aprimoramento da formação dos alunos para a atuação direta e indireta junto à comunidade surda; Possibilitar a compreensão, reflexão e aprendizado da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, numa perspectiva histórica, social, cultural, educacional e lingüística. Favorecer o acesso ao conhecimento da	

DISCIPLINA: LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS

cultura/identidade surda, Educação Bilíngue e aspectos gramaticais da LIBRAS e sua aplicação na interpretação. Oferecer oportunidade de reflexões a partir do processo de escolarização e inclusão social entre pessoa surda e ouvintes. Operacionalizar práticas e atividades educacionais que contemplem o atendimento à diversidade dos alunos no cotidiano escolar.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

FELIPE, T. A. **Libras em Contexto**: Curso Básico, Livro do Professor e do Estudante Cursista. Brasília: Programa Nacional de Apoio à Educação dos Surdos, MEC. SEESP, 2001.

LACERDA, C. B. F; GÓES, M. C. R. (Org). **Surdez - Processos Educativos e Subjetividade**. São Paulo: Editora Lovise, 2000.

LODI, A. C. B. (Org.). **Letramento e Minorias**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

Bibliografia Complementar:

PEREIRA, M. C. C. NAKASATO, R. **Narrativas Infantis em Língua Brasileira de Sinais**. Porto Alegre: Letras de Hoje, 2004. v.39. n.3. p.273-284.

QUADROS, R.; KARNOPP, L. B. **Língua Brasileira de Sinais: Estudos Lingüísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SOUZA, R. M.; SILVESTRE, N. **Educação de Surdos: Pontos e Contrapontos**. In: ARANTES, V. A. **Inclusão Escolar: Pontos e Contrapontos**. São Paulo: Summus, 2007.

FERNANDES, E. **Linguagem e Surdez**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SÃO PAULO, SP. Secretaria Municipal de Educação. Direção de Orientação Técnica. **Orientações Curriculares e Proposição de Expectativas de Aprendizagem para a Educação Infantil e Ensino Fundamental: Língua Brasileira de Sinais-LIBRAS**. São Paulo: SME/DOT, 2008.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. **Dicionário Digital da Língua Brasileira de Sinais**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Educação de Surdos, 2000.

VERGAMINE, S. A. A (Org.). **Mãos Fazendo História**. Rio de Janeiro: Editora Arara Azul, 2003.

WILCOX, S.; WILCOX, P. P. **Aprender a Ver**. Rio de Janeiro: Editora Arara Azul, 2005.

DISCIPLINA: TECNOLOGIAS DA ERA ÔMICA

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular; Genética Molecular

EMENTA:

Conceitos de genômica, proteômica, transcriptômica, metabolômica. Projetos genomas. Genômica estrutural: conceito e estratégias para o seqüenciamento de genomas. Construção de bibliotecas genômicas, tipos de seqüenciadores, Anotações manual e automática de Biosseqüências, agrupamentos, filtragem de dados e validação das sequencias, mineração. Mapeamento de DNA. Genética reversa e genética direta.

OBJETIVOS:

Abordar de forma ampla as dimensões ômica, visando à elucidação do genoma ao fenótipo.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

DAVLES, K. **Decifrando o Genoma**. Editora Companhia da Letra. 1.ed. 2001.

CAUDY, A.A.; WATSON, J.D; MYES, R.M. **DNA Recombinante – Genes e Genomas**. Editora ArtMed. 3.ed. 2009.

LEWIN, B. **Genes VII. Tratado de Genética Molecular**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2001. 960p.

Bibliografia Complementar:

ALBERTS, B. D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. **Biologia Molecular da Célula**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2004. 1584p.

LESK, A.M. **Introdução a Bioinformática**. 1.ed. Editora Artmed. 2007.

GIBAS, C.; JAMBECK, P. **Desenvolvendo Bioinformática**. 1.ed. Editora Campus Elsevier. 2001.

BROWN, T. A. **Genética: um enfoque molecular**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1999.

TEIXEIRA, M. **O Projeto Genoma Humano**. Editora Publifolha. 1.ed. 2000.

DISCIPLINA: ESTATÍSTICA EXPERIMENTAL	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Probabilidade e estatística	
EMENTA: Testes de hipóteses. Princípios fundamentais da experimentação. Contrastes. Testes de Comparações de Médias e de Grupo de Médias. Delineamentos Inteiramente Casualizados. Delineamentos em Blocos Casualizados. Delineamentos em Quadrado Latino. Experimentos Fatoriais. Experimentos em Parcelas Subdivididas. Regressão. Utilização de programas computacionais aplicados aos diversos delineamentos e suas variações.	
OBJETIVO: Utilizar a estatística experimental como ferramenta prévia para plotagem de experimentos, atendendo aos rigores científicos nas mais variadas áreas do conhecimento pertinentes à Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: CRUZ, C. D. Programa Genes - estatística experimental e matrizes. Viçosa: UFV, 2006. RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. Experimentação em genética e melhoramento de plantas . 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. Estatística experimental . 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. Estatística básica . 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2002. FERREIRA, D. F. Estatística básica . Lavras: UFLA, 2005. FILHO, U. D. Introdução à bioestatística para simples mortais . 4. ed. São Paulo: Negócio, 2000. GOMES, P. F. Curso de estatística experimental . Piracicaba: Nobel, 1973. LAPPONI, J. C. Estatística usando Excel . 4. ed. São Paulo: Laponi, 2004.	

DISCIPLINA: MARCADORES MOLECULARES	
NÚMERO DE CRÉDITOS: 04	CARGA HORÁRIA: 60 horas
PRÉ-REQUISITOS: Genética Molecular	
EMENTA: Princípios básicos para o emprego de marcadores moleculares. Descrição e caracterização de marcadores moleculares. Comparações de diferentes tipos de marcadores moleculares e suas vantagens e limitações. Bases genéticas de populações controladas e naturais. Utilização de marcadores moleculares em análise genética.	
OBJETIVOS: Apresentar os principais marcadores moleculares e suas aplicações na análise genética de populações de interesse em plantas, animais e humanos.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA: BORÉM, A.; CAIXETA, E. T. Marcadores moleculares . 2. ed. Viçosa: UFV. 2009. 532p. FALEIRO, F. G. Marcadores genético-moleculares aplicados a programas de conservação e uso de recursos genéticos . 1. ed. Brasília: Embrapa. 2007. 102 p. HARTL, D. L.; CLARCK, A. G. Princípios de genética de populações . 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2010. 660 p.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: BRONDANI, R. P. V.; BRONDANI, C.; GRATTAPAGLIA, D. Manual prático para o desenvolvimento de marcadores microssatélites em plantas . 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 114p.	

CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**. 1. ed. Viçosa: UFV, 2011. 620 p.
PRIMROSE, S. B. **Princípios de análise do genoma: um guia para mapeamento e sequenciamento de DNA de diferentes organismos**. 2. ed. Ribeirão Preto: Funpec, 2003. 193p.
RESENDE, M. D. V. **Genômica quantitativa e seleção no melhoramento de plantas perenes e animais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 330p.
VIANA, J. M. S.; CRUZ, C. D.; BARROS, E. G. **Genética: fundamentos**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003, 330 p.

DISCIPLINA: FISILOGIA MOLECULAR

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: não possui

EMENTA:

Mecanismos gerais envolvidos na comunicação intercelular. Fisiologia do sistema endócrino. Mecanismos de comunicação celular: transdução, cascatas de fosforilação, regulação da expressão gênica. Sistemas de transdução de sinal e de segundos mensageiros como alvos passíveis de modulação por fármacos.

OBJETIVO:

Identificar os principais mecanismos fisiológicos que controlam e regulam os sistemas humanos. Conhecer as moléculas que regulam a fisiologia geral e celular a fim de identificar alvos farmacológicos e de inovação biotecnológica.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

LANDOWNE, D. **Fisiologia Celular**. São Paulo. McGraw Hill – Artmed. 2006.
CURI R, ARAUJO FILHO, J P. **Fisiologia Básica**. São Paulo. Guanabara-Koogan. 2009.
MOLINA, P. E. **Fisiologia Endócrina**. São Paulo. McGraw Hill – Artmed. 2007.

Bibliografia Complementar:

WIDMAIER, E; STRANG, K. T. HAFF, H. **Fisiologia Humana: Os mecanismos das funções corporais**. São Paulo. Guanabara-Koogan. 2006.
LICHTMAN, A. H; ABBAS, A. K; PILLAI, S. **Imunologia Celular e Molecular**. São Paulo. ELSEVIER (MEDICINA), 2008.
VISELLI, S; CHANDAR, N. **Biologia - Celular e Molecular**. São Paulo. Artmed, 2011.
ABRAMOV, D. M; MOURAO JUNIOR, C. A. **Fisiologia Essencial**. São Paulo. Guanabara-Koogan. 2011.
BOIM, M. A; SANTOS, O. F. P; SCHOR, N. **Bases Moleculares da Biologia, da Genética e da Farmacologia**. Rio de Janeiro. Atheneu Editora, 2003.

DISCIPLINA: BIOTECNOLOGIA APLICADA A CONSERVAÇÃO DOS ANIMAIS DOMESTICOS

NÚMERO DE CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: 60 horas

PRÉ-REQUISITOS: Genética Molecular

EMENTA:

Histórico da conservação no Brasil e no mundo. Papel dos organismos locais, nacionais, regionais e internacionais na conservação de raças de animais domésticos ameaçados. Prioridades para a conservação. Inventário e sua importância para os programas de conservação. Métodos de inventários. Métodos de conservação *in situ* e *ex situ*. Programas de conservação no Brasil e no mundo. Programas de conservação como base para o melhoramento de raças. Uso de *softwares* estatísticos para gestão genética de populações ameaçadas.

OBJETIVO:

Despertar no aluno o interesse pela conservação de raças e preparar o aluno para aplicação de métodos de conservação em populações de animais domésticos de interesse zootécnico.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

Ribeiro, M.N. Delgado, J. V. et. al. **Conservação de Raças Caprinos do Brasil: Histórico, Situação atual e Perspectivas**. Imprensa universitária, 2004.64p. il.

ALLENDORF, Fred W.; LUIKART, Gordon. **Conservation and the Genetics of Populations**. Massachusetts: Blackwell, 2007. 642 p.

ALDERSON, L. *The Change to survive*. A. H. Holly Ltd (Edit). Northamptonshire. 1989.

Bibliografia Complementar:

ROGNONI, G. & FINZI, A. **Aspects of Conservation of Animal genetic Resources**. Italian Experiences.

Livest. Prod. Sci. no. 11, p. 61-64, 1984.

OLIVEIRA, R. R. **Estudo da Diversidade Genética de Caprinos da Raça Moxotó**. Universidade Federal da Paraíba. Dissertação de Mestrado. 56 p. 2003.

MASON, IL. **Sheep and goat production in the drought polygon of Northeast Brazil**. W. Anim. Rev., v. 49, n. 34, p. 23-28, 1980.

RIBEIRO, M. N; PIMENTA FILHO, E. C. **Conservation of naturalized Caprines in the states of Paraíba and Pernambuco, northeast brazil – current situation and perspectives**. In: 5TH GLOBAL CONFERENCE ON CONSERVATION OF DOMESTIC ANIMAL GENETIC RESOURCE (RBI), 2000, Brasília. Anais of 5th Global Conference on Conservation of Domestic Animal Genetic Resource (RBI). Brasília: RBI, 2000. v. 1, p. 120-128.