



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

RESOLUÇÃO DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (CONSEPE)
N.º 05/2012

Dispõe sobre a aprovação, *ad referendum*, das alterações na estrutura curricular do Curso de Engenharia Biotecnológica (*Campus* de Gurupi).

O Magnífico Reitor da Universidade Federal do Tocantins (UFT) e presidente do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE), Professor Alan Barbiero, no uso de suas atribuições legais e estatutárias,

RESOLVE:

Art. 1º Aprovar, *ad referendum* do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE), as alterações na estrutura curricular do Curso de Engenharia Biotecnológica (*Campus* de Gurupi), em atendimento às Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia e os requisitos exigidos pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE).

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor a partir desta data.

Palmas, 23 de fevereiro de 2012.

Prof. Alan Barbiero
Presidente



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Anexo à Resolução n.º 05/2012 do Consepe.

Campus Universitário de Gurupi

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA

Gurupi/Fevereiro/2012

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA

Este documento tem como objetivo apresentar as estratégias didáticas e pedagógicas adotadas pelo Curso de Engenharia Biotecnológica, oferecido pelo Campus Universitário de Gurupi da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Reestruturado pelos professores: Dr. Raimundo Wagner de Souza Aguiar, Dr. Ezequiel Marcelino da Silva e Dr. Berghem Morais Ribeiro

Contribuições no documento:

Prof. Dr. Carlos Ricardo Soccol
Departamento de Biotecnologia
Universidade Federal do Paraná

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Administração Superior

Dr. Alan Kardec Martins Barbiero

Reitor

Dr. José Expedito Cavalcante da Silva

Vice-reitor

José Pereira Guimarães Neto

Pró-reitoria de Administração e Finanças

Dr. Isabel Cristina Auler Pereira

Pró-reitoria de Graduação

Dr. Márcio Antônio da Silveira

Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Msc. Marluce Evangelista Carvalho Zacariotti

Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários

Dr. Valéria Gomes Momenté

Pró-reitoria de Assuntos Estudantis

Msc. Rafael José de Oliveira

Pró-reitoria de Avaliação e Planejamento

SUMÁRIO

1. CONTEXTO INSTITUCIONAL	7
1.1. Histórico da UFT	8
1.2. Missão institucional	11
1.3. Estrutura Organizacional da UFT	13
1.3.1. Os Campi e respectivos cursos	14
2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO	15
2.1 Nome do curso:	15
2.2 Habilitação	15
2.3 Endereço do Curso	15
2.4 Número de Vagas do Curso de Engenharia Biotecnológica	15
2.5 Direção do Campus	15
2.6 Coordenação do Curso	16
2.7. Relação Nominal dos membros do colegiado de Engenharia Biotecnológica:	17
2.8 Comissão de elaboração do PPC	17
2.8.1 Comissão de Reestruturação do PPC	18
2.9. Dimensão das turmas Teóricas e Práticas	18
2.10. Histórico do curso	18
3. BASES CONCEITUAIS DO PROJETO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL	21
3.1. Fundamentos do Projeto Pedagógico dos cursos da UFT	23
3.2. A construção de um currículo interdisciplinar: caminhos possíveis	25
3.3. Desdobrando os ciclos e os eixos do projeto	33
3.4. A Interdisciplinaridade na matriz curricular dos cursos da UFT	33
3.5 Formulações a partir da Matriz Curricular do Curso	34
3.5.1 Formação do Engenheiro Biotecnológico	34
4. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA	36
4.1 Administração Acadêmica	36
4.2 Coordenação Acadêmica	37
4.2.1 Atuação do coordenador	37
4.2.2. Participação efetiva da coordenação em órgãos colegiados acadêmicos	37
4.2.3. Participação do coordenador e dos docentes e discentes em colegiado de curso	37
4.2.4. Existência de apoio didático-pedagógico ou equivalente aos docentes	38
4.2.5. Regime de trabalho do coordenador de área	38
4.2.6. Efetiva dedicação do coordenador à administração e à condução do curso	38
4.2.7. Secretaria acadêmica	38
4.2.8. Assistente de coordenação	38
4.3. Projeto Acadêmico do Curso de Engenharia Biotecnológica	39
4.3.1 Objetivo da área de conhecimento	39
4.3.2 Objetivo Geral do curso	39
4.3.3 Objetivos específicos do curso	39
4.3.4 Perfil profissiográfico	40
4.3.5 Formação acadêmica	40
4.3.6 Competências/Atitudes/Habilidades	41
4.3.7 Campo de atuação profissional	41
4.3.8 Organização curricular	43
4.3.8.1. Ciclo de Formação Geral: composto de cinco eixos	47
4.3.8.2 Ciclo de Formação Específica	52
4.3.8.3. Ciclo de pós-graduação	58

4.3.8.4. Formas de ingresso e mobilidade entre os cursos	60
4.3.8.5. Estrutura do currículo	61
4.3.8.6 Ementário – Ciclo de Formação Geral - Obrigatórias	71
4.3.8.7. Eixos e Ementário - Optativas	105
4.3.9. Interface Pesquisa e Extensão	119
4.3.10 Interface Com Programas de Fortalecimento do Ensino: Monitoria, Pet	120
4.3.11 Interface com as Atividades Complementares	122
4.3.12 Estágio Curricular Obrigatório e Não-Obrigatório	124
4.3.13.1. Estágio Supervisionado	125
4.3.13.2. Estágio curricular não-obrigatório	126
4.3.13.3 Trabalho de Conclusão de Curso - TCC	128
4.3.14 Avaliação da Aprendizagem, do curso e da Instituição	130
4.3.15 Ações implementadas em função dos processos de auto-avaliação e de avaliação externa (ENADE e outros)	135
5. CORPO DOCENTE, DISCENTE E TÉCNICO - ADMINISTRATIVO	136
5.1 Formação acadêmica e profissional do corpo docente	136
5.2. Condições de trabalho. Regime de trabalho – dedicação ao curso	136
5.3. Relação aluno-docente	137
5.4. Produção de material didático ou científico do corpo docente	137
6. INSTALAÇÕES FÍSICAS E LABORATÓRIOS	137
6.1. Laboratórios	137
6.2. Biblioteca	143
6.2.1. Espaço Físico	143
6.2.2. Acervo da Biblioteca	144
6.2.3. Serviços Prestados pela Biblioteca	145
6.2.4. Pessoal Técnico e Administrativo da Biblioteca	145
6.2.5. Instalações sanitárias	145
6.2.6. Infra Estrutura de Segurança	146
6.2.7. Informática	146
6.3 Instalações Administrativas	147
6.3.1. Secretaria Acadêmica	147
6.3.2. Administração Geral	147
6.3.3. Direção do Campus	148
6.3.4 Coordenação do Curso	148
6.3.5. Coordenação de Pesquisa	148
7. PLANO DE EXPANSÃO FÍSICA	149
8. ANEXOS	151
9. APÊNDICES	11

1. CONTEXTO INSTITUCIONAL

A Universidade Federal do Tocantins no contexto regional e local

O Tocantins se caracteriza por ser um Estado multicultural. O caráter heterogêneo de sua população coloca para a UFT o desafio de promover práticas educativas que promovam o ser humano e que elevem o nível de vida de sua população. A inserção da UFT nesse contexto se dá por meio dos seus diversos cursos de graduação, programas de pós-graduação, em nível de mestrado, doutorado e cursos de especialização integrados a projetos de pesquisa e extensão que, de forma indissociável, propiciam a formação de profissionais e produzem conhecimentos que contribuem para a transformação e desenvolvimento do estado do Tocantins.

A UFT, com uma estrutura *multicampi*, possui 7 (sete) *campi* universitários localizados em regiões estratégicas do Estado, que oferecem diferentes cursos vocacionados para a realidade local. Nesses *campi*, além da oferta de cursos de graduação e pós-graduação que oportunizam a população local e próxima o acesso à educação superior pública e gratuita, são desenvolvidos programas e eventos científico-culturais que permitem ao aluno uma formação integral. Levando-se em consideração a vocação de desenvolvimento do Tocantins, a UFT oferece oportunidades de formação nas áreas das Ciências Sociais Aplicadas, Humanas, Educação, Agrárias, Ciências Biológicas e da Saúde.

Os investimentos em ensino, pesquisa e extensão na UFT buscam estabelecer uma sintonia com as especificidades do Estado demonstrando, sobretudo, o compromisso social desta Universidade para com a sociedade em que está inserida. Dentre as diversas áreas estratégicas contempladas pelos projetos da UFT, merecem destaque às relacionadas a seguir:

As diversas formas de territorialidades no Tocantins merecem ser conhecidas. As ocupações do estado pelos indígenas, afro-descendentes, entre outros grupos, fazem parte dos objetos de pesquisa. Os estudos realizados revelam as múltiplas identidades e as diversas manifestações culturais presentes na realidade do Tocantins, bem como as questões da territorialidade como princípio para um ideal de integração e desenvolvimento local.

Considerando que o Tocantins tem desenvolvido o cultivo de grãos e frutas e investido na expansão do mercado de carne – ações que atraem investimentos de várias regiões do Brasil, a UFT vem contribuindo para a adoção de novas tecnologias nestas áreas. Com o foco ampliado, tanto para o pequeno quanto para o grande produtor, busca-se uma agropecuária sustentável, com elevado índice de exportação e a conseqüente qualidade de vida da população rural.

Tendo em vista a riqueza e a diversidade natural da Região Amazônica, os estudos da biodiversidade e das mudanças climáticas merecem destaque. A UFT possui um papel fundamental na preservação dos ecossistemas locais, viabilizando estudos das regiões de transição entre grandes ecossistemas brasileiros presentes no Tocantins – Cerrado, Floresta Amazônica, Pantanal e Caatinga, que caracterizam o Estado como uma região de ecótonos.

O Tocantins possui uma população bastante heterogênea que agrupa uma variedade de povos indígenas e uma significativa população rural. A UFT tem, portanto, o compromisso com a melhoria do nível de escolaridade no Estado, oferecendo uma educação contextualizada e inclusiva. Dessa forma, a Universidade tem desenvolvido ações voltadas para a educação indígena, educação rural e de jovens e adultos.

Diante da perspectiva de escassez de reservas de petróleo até 2050, o mundo busca fontes de energias alternativas socialmente justas, economicamente viáveis e ecologicamente corretas. Neste contexto, a UFT desenvolve pesquisas nas áreas de energia renovável, com ênfase no estudo de sistemas híbridos – fotovoltaica/energia de hidrogênio e biomassa, visando definir protocolos capazes de atender às demandas da Amazônia Legal.

Tendo em vista que a educação escolar regular das Redes de Ensino é emergente, no âmbito local, a formação de profissionais que atuam nos sistemas e redes de ensino que atuam nas escolas do Estado do Tocantins e estados circunvizinhos.

1.1. Histórico da UFT

A Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT), instituída pela Lei 10.032, de 23 de outubro de 2000, vinculada ao Ministério da Educação, é uma entidade pública destinada à promoção do ensino, pesquisa e extensão, dotada de autonomia didático-

científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, em consonância com a legislação vigente. Embora tenha sido criada em 2000, a UFT iniciou suas atividades somente a partir de maio de 2003, com a posse dos primeiros professores efetivos e a transferência dos cursos de graduação regulares da UNITINS, mantida pelo estado do Tocantins.

Em abril de 2001, foi nomeada a primeira Comissão Especial de Implantação da Universidade Federal do Tocantins pelo Ministro da Educação, Paulo Renato, por meio da Portaria de nº 717, de 18 de abril de 2001. Essa comissão, entre outros, teve o objetivo de elaborar o Estatuto e um projeto de estruturação com as providências necessárias para a implantação da nova Universidade. Como presidente dessa comissão foi designado o professor doutor Eurípedes Vieira Falcão, ex-reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Em abril de 2002, depois de dissolvida a primeira comissão designada com a finalidade de implantar a UFT, uma nova etapa foi iniciada. Para essa nova fase, foi assinado em julho de 2002, o Decreto de nº 4.279, de 21 de junho de 2002, atribuindo à Universidade de Brasília (UnB) competências para tomar as providências necessárias para a implantação da UFT. Para tanto, foi designado o professor Doutor Lauro Morhy, na época reitor da Universidade de Brasília, para o cargo de reitor pró-tempore da UFT. Em julho do mesmo ano, foi firmado o Acordo de Cooperação nº 1/02, de 17 de julho de 2002, entre a União, o Estado do Tocantins, a Unitins e a UFT, com interveniência da Universidade de Brasília, com o objetivo de viabilizar a implantação definitiva da Universidade Federal do Tocantins. Com essas ações, iniciou-se uma série de providências jurídicas e burocráticas, além dos procedimentos estratégicos que estabelecia funções e responsabilidades a cada um dos órgãos representados.

Com a posse dos professores foi desencadeado o processo de realização da primeira eleição dos diretores de *campi* da Universidade. Já finalizado o prazo dos trabalhos da comissão comandada pela UnB, foi indicado uma nova comissão de implantação pelo Ministro Cristovam Buarque. Nessa ocasião, foi convidado para reitor pró-tempore o professor Doutor Sérgio Paulo Moreyra, que na época era professor titular aposentado da Universidade Federal de Goiás (UFG) e também, assessor do Ministério da Educação.

Essa comissão elaborou e organizou as minutas do Estatuto, Regimento Geral, o processo de transferência dos cursos da Universidade do Estado do Tocantins (UNITINS), que foi submetido ao Ministério da Educação e ao Conselho Nacional de Educação (CNE). Criou as comissões de Graduação, de Pesquisa e Pós-graduação, de Extensão, Cultura e Assuntos Comunitários e de Administração e Finanças. Preparou e coordenou a realização da consulta acadêmica para a eleição direta do Reitor e do Vice-Reitor da UFT, que ocorreu no dia 20 de agosto de 2003, na qual foi eleito o professor Alan Barbiero. No ano de 2004, por meio da Portaria nº 658, de 17 de março de 2004, o ministro da educação, Tarso Genro, homologou o Estatuto da Fundação, aprovado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), o que tornou possível a criação e instalação dos Órgãos Colegiados Superiores, como o Conselho Universitário (CONSUNI) e o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE).

Com a instalação desses órgãos foi possível consolidar as ações inerentes à eleição para Reitor e Vice-Reitor da UFT conforme as diretrizes estabelecidas pela lei nº. 9.192/95, de 21 de dezembro de 1995, que regulamenta o processo de escolha de dirigentes das instituições federais de ensino superior por meio da análise da lista tríplice.

Com a homologação do Estatuto da Fundação Universidade Federal do Tocantins, no ano de 2004, por meio do Parecer do (CNE/CES) nº041 e Portaria Ministerial nº. 658/2004, também foi realizada a convalidação dos cursos de graduação e os atos legais praticados até aquele momento pela UNITINS. Por meio desse processo, a UFT incorporou todos os cursos de graduação e também o curso de Mestrado em Ciências do Ambiente, que já era ofertado pela UNITINS, bem como, fez a absorção de mais de oito mil alunos, além de materiais diversos como equipamentos e estrutura física dos *campi* já existentes e dos prédios que estavam em construção.

A história desta Instituição, assim como todo o seu processo de criação e implantação, representa uma grande conquista ao povo tocantinense. É, portanto, um sonho que vai aos poucos se consolidando numa *instituição social* voltada para a produção e difusão de conhecimentos, para a formação de cidadãos e profissionais qualificados, comprometidos com o desenvolvimento social, político, cultural e econômico da Nação.

1.2. Missão institucional

O Planejamento Estratégico - PE (2006 – 2010), o Projeto Pedagógico Institucional – PPI (2007) e o Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI (2007-2011), aprovados pelos Conselhos Superiores, definem que a missão da UFT é “Produzir e difundir conhecimentos visando à formação de cidadãos e profissionais qualificados, comprometidos com o desenvolvimento sustentável da Amazônia” e, como visão estratégica “Consolidar a UFT como um espaço de expressão democrática e cultural, reconhecida pelo ensino de qualidade e pela pesquisa e extensão voltadas para o desenvolvimento regional”.

Em conformidade com o Projeto Pedagógico Institucional - PPI (2007) e com vistas à consecução da missão institucional, todas as atividades de ensino, pesquisa e extensão da UFT, e todos os esforços dos gestores, comunidade docente, discente e administrativa devem estar voltados para:

- o estímulo à produção de conhecimento, à criação cultural e ao desenvolvimento do espírito científico e reflexivo;
- a formação de profissionais nas diferentes áreas do conhecimento, aptos à inserção em setores profissionais, à participação no desenvolvimento da sociedade brasileira e colaborar para a sua formação contínua;
- o incentivo ao trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência, da tecnologia e a criação e difusão da cultura, propiciando o entendimento do ser humano e do meio em que vive;
- a promoção da divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem o patrimônio da humanidade comunicando esse saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;
- a busca permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
- o estímulo ao conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais; prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;
- a promoção da extensão aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural, da pesquisa científica e tecnológica geradas na Instituição.

Como forma de orientar, de forma transversal, as principais linhas de atuação da UFT (PPI, 2007 e PE 2006-2010), foram eleitas quatro prioridades institucionais:

a) Ambiente de excelência acadêmica: ensino de graduação regularizado, de qualidade reconhecida e em expansão; ensino de pós-graduação consolidado e em expansão; excelência na pesquisa, fundamentada na interdisciplinaridade e na visão holística; relacionamento de cooperação e solidariedade entre docentes, discentes e técnico-administrativos; construção de um espaço de convivência pautado na ética, na diversidade cultural e na construção da cidadania; projeção da UFT nas áreas: a) Identidade, Cultura e Territorialidade, b) Agropecuária, Agroindústria e Bioenergia, c) Meio Ambiente, e) Educação, f) Saúde; desenvolvimento de uma política de assistência estudantil que assegure a permanência do estudante em situação de risco ou vulnerabilidade; intensificação do intercâmbio com instituições nacionais e internacionais como estratégia para o desenvolvimento do ensino, da pesquisa e da pós-graduação.

b) Atuação sistêmica: fortalecimento da estrutura *multicampi*; cooperação e interação entre os *campi* e cursos; autonomia e sinergia na gestão acadêmica e uso dos recursos; articulação entre as diversas instâncias deliberativas; articulação entre Pró-Reitorias, Diretorias, Assessorias e Coordenadorias.

c) Articulação com a sociedade: relações com os principais órgãos públicos, sociedade civil e instituições privadas; preocupação com a equidade social e com o desenvolvimento sustentável regional; respeito à pluralidade e diversidade cultural;

d) Aprimoramento da gestão: desenvolvimento de políticas de qualificação e fixação de pessoal docente e técnico-administrativo; descentralização da gestão administrativa e fortalecimento da estrutura *multicampi*; participação e transparência na administração; procedimentos racionalizados e ágeis; gestão informatizada; diálogo com as organizações representativas dos docentes, discentes e técnicos administrativos; fortalecimento da política institucional de comunicação interna e externa.

A UFT é uma universidade *multicampi*, estando os seus sete *campi* universitários localizados em regiões estratégicas do Estado do Tocantins, o que propicia a capilaridade necessária para contribuir com o desenvolvimento local e regional, contemplando as suas diversas vocações e ofertando ensino superior público e gratuito em diversos níveis.

Nesse sentido, destaca-se a oferta de cursos oferecida atualmente pela UFT:

Um total de 48 cursos de graduação presencial, três cursos à distância (Biologia, Física e Química), dezenas de cursos de especialização, 12 programas de mestrado: Ciências do Ambiente (Palmas, 2003), Ciência Animal Tropical (Araguaína, 2006), Produção Vegetal (Gurupi, 2006), Agroenergia (Palmas, 2007), Desenvolvimento Regional (Palmas, 2007), Ecologia de Ecótonos (Porto Nacional, 2007), mestrados profissionais em Ciências da Saúde, Matemática e Engenharia Ambiental (Palmas). Também oferece os cursos de Doutorado em Ciência Animal Tropical (Araguaína), Produção Vegetal (Gurupi) e Biodiversidade e Biotecnologia (Palmas); e os doutorados interinstitucionais - DINTER, em História Social (Palmas, parceria UFT/UFRJ), em Educação (Palmas, parceria UFT/UFG).

1.3. Estrutura Organizacional da UFT

Segundo o Estatuto da UFT, a estrutura organizacional da UFT é composta por:

- **Conselho Universitário - CONSUNI:** órgão deliberativo da UFT destinado a traçar a política universitária. É um órgão de deliberação superior e de recurso. Integram esse conselho o Reitor, Pró-reitores, Diretores de *campi* e representante de alunos, professores e funcionários; seu Regimento Interno está previsto na Resolução CONSUNI 003/2004.
- **Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão – CONSEPE:** órgão deliberativo da UFT em matéria didático-científica. Seus membros são: Reitor, Pró-reitores, Coordenadores de Curso e representante de alunos, professores e funcionários; seu Regimento Interno está previsto na Resolução – CONSEPE 001/2004.
- **Reitoria:** órgão executivo de administração, coordenação, fiscalização e superintendência das atividades universitárias. Está assim estruturada: Gabinete do reitor, Pró-reitorias, Assessoria Jurídica, Assessoria de Assuntos Internacionais e Assessoria de Comunicação Social.
- **Pró-reitorias:** de Graduação; de Pesquisa e Pós-graduação, de Extensão e Cultura, de Administração e Finanças; de Avaliação e Planejamento; de Assuntos Estudantis.
- **Conselho Diretor:** é o órgão dos *campi* com funções deliberativas e consultivas em matéria administrativa (art. 26). De acordo com o Art. 25 do Estatuto da UFT, o Conselho Diretor é formado pelo Diretor do *campus*, seu presidente; pelos Coordenadores de Curso; por um representante do corpo docente; por um representante do corpo discente de cada curso; por um representante dos servidores técnico-administrativos.
- **Diretor de Campus:** docente eleito pela comunidade universitária do campus para exercer as funções previstas no art. 30 do Estatuto da UFT e é eleito pela comunidade

universitária, com mandato de 4 (quatro) anos, dentre os nomes de docentes integrantes da carreira do Magistério Superior de cada *campus*.

- **Colegiados de Cursos:** órgão composto por docentes e discentes do curso. Suas atribuições estão previstas no art. 37 do estatuto da UFT.
- **Coordenação de Curso:** é o órgão destinado a elaborar e implementar a política de ensino e acompanhar sua execução (art. 36). Suas atribuições estão previstas no art. 38 do estatuto da UFT.

Considerando a estrutura *multicampi*, foram criadas sete unidades universitárias denominadas de *campi* universitários.

1.3.1. Os Campi e respectivos cursos

Campus Universitário de Araguaína: oferece os cursos de licenciatura em Matemática, Geografia, História, Letras, Química, Física e Biologia, além dos cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia. Além disso, disponibiliza os cursos tecnológicos Gestão de Cooperativas, Logística e Gestão em Turismo; o curso de Biologia à distância; o Doutorado e o Mestrado em Ciência Animal Tropical, Mestrado em Ensino de Língua e Literatura.

Campus Universitário de Arraias: oferece as licenciaturas em Matemática, Pedagogia e Biologia (modalidade a distância) e desenvolve pesquisas ligadas às novas tecnologias e educação, geometria das sub-variedades, políticas públicas e biofísica.

Campus Universitário de Gurupi: oferece os cursos de graduação em Agronomia, Engenharia Florestal; Engenharia Biotecnológica; Química Ambiental e a licenciaturas em Biologia e Química (modalidade à distância). Oferece, também, os programas de mestrado nas áreas de Produção Vegetal e Biotecnologia.

Campus Universitário de Miracema: oferece os cursos de Pedagogia e Serviço Social e desenvolve pesquisas na área da prática educativa.

Campus Universitário de Palmas: oferece os cursos de Administração; Arquitetura e Urbanismo; Ciências da Computação; Ciências Contábeis; Ciências Econômicas; Comunicação Social; Direito; Engenharia de Alimentos; Engenharia Ambiental; Engenharia Elétrica; Engenharia Civil; Medicina, as licenciaturas em Filosofia, Artes e Pedagogia e Física EaD. Disponibiliza, ainda, os programas de Mestrado em Agroenergia, Ciências do Ambiente, Desenvolvimento Regional, Profissional em Ciências da Saúde, Profissional em Engenharia Ambiental, Profissional em Matemática e o Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia.

Campus Universitário de Porto Nacional: oferece as licenciaturas em História, Geografia, Ciências Biológicas e Letras e os mestrados em Ecologia dos Ecótonos e Geografia.

Campus Universitário de Tocantinópolis: oferece as licenciaturas em Pedagogia e Ciências Sociais.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CURSO

2.1 Nome do curso:

Engenharia Biotecnológica

2.2 Habilitação

Bacharelado

2.3 Endereço do Curso

Campus Universitário de Gurupi-TO - à Rua Badejos, chácaras 69 a 72, lote 07, Zona Rural - Caixa Postal, 66, CEP. 77.402-970.

2.4 Número de Vagas do Curso de Engenharia Biotecnológica

O Curso de Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins - *Campus* Universitário de Gurupi possui entrada semestral de 40 (Quarenta) alunos.

2.5 Direção do Campus

De acordo com o Regimento Geral da UFT, ao Diretor de *Campus*, deve ser eleito pela comunidade acadêmica, para um mandato de quatro anos. Atualmente o *Campus* de Gurupi encontra-se sob a direção do **Prof. Dr. Eduardo Andrea Erasmós Lemus**. Com competência para atuação em:

- I. representar o *Campus* perante os demais órgãos da Universidade, quando esta representação não couber a outro membro do *Campus* por disposição regimental;
- II. promover ações tendentes a assegurar coordenação, supervisão e fiscalização sobre todas as atividades do *Campus*, dentro das disposições legais, estatutárias e regimentais, respeitando-se, ainda, as determinações dos Órgãos Superiores da Universidade;
- III. convocar e presidir as reuniões do Conselho Diretor de *Campus*, delas participando com direito a voto, inclusive o de qualidade;

- IV. integrar o Conselho Universitário;
- V. encaminhar à Reitoria, em tempo hábil, a proposta orçamentária do *Campus*;
- VI. apresentar à Reitoria, após conhecimento pelo Conselho Diretor de *Campus*, anualmente, o relatório das atividades desenvolvidas;
- VII. delegar, dentro dos limites legalmente estabelecidos, atribuições ao seu substituto;
- VIII. exercer o poder disciplinar no âmbito de sua competência e representar, perante o Reitor, contra irregularidades ou atos de indisciplina;
- IX. exercer o controle disciplinar do pessoal pertencente ou ocasionalmente vinculado ao Campus;
- X. determinar a abertura de sindicância;
- XI. superintender, coordenar e fiscalizar as atividades do Campus, executando e fazendo executar as disposições estatutárias e regimentais, assim como qualquer outra determinação emitida pelos órgãos superiores da Universidade;
- XII. deliberar sobre a distribuição das tarefas docentes e de pesquisa, quando, por qualquer motivo, não o tenha feito o Conselho Diretor de Campus;

2.6 Coordenação do Curso

Dentre as atribuições previstas no regimento institucional confere ao Coordenador do Curso de Engenharia Biotecnológica:

- I. atuar junto ao corpo discente, orientando-o quanto às suas matrículas, procurando as possíveis soluções às dificuldades acadêmicas eventualmente apresentadas por estes
- II. buscar atender às solicitações documentais e de execução da Universidade, via reitoria e pró-reitorias, permitindo o correto fluxo de informações e documentação
- III. planejar e avaliar as atividades acadêmicas dos semestres subseqüentes, atendendo às suas necessidades básicas para o exercício pleno da atividade docente
- IV. manter contato com os segmentos externos à Universidade, sempre que solicitado, viabilizando a integração Universidade-sociedade organizada.
- V. participar efetivamente em órgãos colegiados acadêmicos
- VI. participar do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE), com direito a voz e a voto, o qual reúne-se mensalmente, para deliberar sobre os assuntos pertinentes à atuação deste Conselho.

- VII. participar juntamente com os docentes das atividades do colegiado de curso ou equivalente: tanto o coordenador quanto os respectivos docentes compõem o colegiado do curso de Engenharia Biotecnológica;
- VIII. reunir semanalmente para tratar de assuntos pertinentes ao bom desenvolvimento das atividades relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão do curso, vinculadas ao ensino de graduação.
- IX. permitir a participação do corpo discente do curso, representado pelo Centro Acadêmico e Diretório Central dos estudantes da UFT, nas reuniões colegiadas, com o direito a voz e a voto.

2.7 Relação Nominal dos membros do colegiado de Engenharia Biotecnológica:

- Dr. Raimundo Wagner de Souza Aguiar
- Dsc. Manoel Mota dos Santos
- Dr. Gessiel Newton Scheidt
- Dra. Elisângela Elena Nunes Carvalho
- Msc. Augustus Caeser Franke Portella
- Dr. Chrystian de Assis Siqueira
- Dr. Luiz Gustavo de Lima Guimarães
- Msc. Paulo Vitor Brandão Leal
- Msc. Douglas Azevedo Castro
- Dr. Ezequiel Marcelino da Silva
- Dr. Fabiano Kenji Nohama
- Dr. Aurélio Vaz de Melo
- Dr. Berghem Moraes Ribeiro
- Msc. Maíke de Oliveira Krauser
- Msc. Francisco Satuf Rezende

2.8 Comissão de elaboração do PPC

A elaboração do Projeto Pedagógico do Curso Engenharia Biotecnológica iniciou-se em março de 2008, a partir de reuniões regulares com a Pró-Reitoria de Graduação, as quais integraram docentes e técnicos administrativos responsáveis pelo desenvolvimento dos projetos de implementação dos cursos propostos pelo REUNI. Integram a comissão responsável pela redação do PPC os seguintes membros, todos pertencentes ao *campus* de Gurupi:

- Dr. Raimundo Wagner de Souza Aguiar,
- Dr. Eduardo Andrea Lemus Erasmo,
- Hilaine de Lima Cunha – Técnica em Assuntos educacionais.

2.8.1 Comissão de Reestruturação do PPC

A reestruturação do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Biotecnológica iniciou-se em maio de 2010, a partir de reuniões regulares entre os membros da Comissão e o Colegiado. Integram a comissão responsável pela reestruturação do PPC os seguintes professores, pertencentes ao Colegiado de Ciências Agrárias e Tecnológicas:

- Dr. Ezequiel Marcelino da Silva
- Dr. Elisângela Elena Nunes Carvalho
- Dr. Raimundo Wagner de Souza Aguiar

2.9 Dimensão das turmas Teóricas e Práticas

A cada disciplina foram atribuídos conteúdos e competências e estimada a carga de trabalho resultante das horas de contato direto. Neste âmbito, as disciplinas do plano do Curso de Engenharia Biotecnológica permitirão o número de 40 alunos para aulas teóricas e 20 alunos para aulas práticas laboratoriais.

2.10 Histórico do curso

O curso de Engenharia Biotecnológica foi implantado na Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, a partir do 2º semestre de 2009, criados através da Resolução CONSUNI nº 014/2007, de 09/10/2007 e da Resolução CONSUNI nº 04/2008 de 26/06/08, que integram o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais\ REUNI. Conforme as diretrizes do projeto de expansão da UFT.

O curso objetiva a formação de um profissional com sólido conhecimento básico científico e tecnológico, que permita: projetar e especificar instalações industriais, equipamentos, linhas de produção e utilidades, bem como estudar a viabilidade técnico-econômica para a implantação de empreendimentos na área; degradar, sintetizar e produzir materiais (bioconversões – biossíntese), a partir da matéria viva (moléculas ou células de natureza microbiana, animal ou vegetal); estudar a viabilidade técnico-econômica para o lançamento de novos produtos; especificar, supervisionar e controlar a qualidade das operações de processamento, auditar e fiscalizar, bem como conduzir o desenvolvimento técnico de processos; identificar e propor metodologias para a resolução de problemas, atuando nos níveis estratégicos e de pesquisa e prestando serviço ao nível operacional; atuar

como empreendedor, de forma inovadora, desenvolvendo suas atividades e fazendo projeções; investir em qualificação continuada; observar padrões de ética e profissionalismo. A partir dessas competências, os profissionais formados em Engenharia Biotecnológica contribuirão para o desenvolvimento de processos que auxiliam as atividades produtivas no aproveitamento dos recursos naturais, com vistas à geração de produtos e serviços para as indústrias.

A carga horária total é de **3750** horas, correspondendo a **250** créditos, com duração de dez semestres, sendo o regime de matrícula semestral e funcionamento em tempo integral.

Durante o século XX, a Ciência permeou como nunca a visão de mundo das pessoas. Mudanças tecnológicas ampliaram a vida humana, e o conhecimento se tornou um fator crítico de independência. Entretanto, as reformas educacionais ocorridas ao longo daquele século ficaram aquém dos desafios e necessidades que ele próprio criou. Daí a intensificação, neste alvorecer do novo século, da busca de novos modelos educacionais que preparem as pessoas para participar, seja como profissionais ou como cidadãos, das difíceis decisões que devem conformar o futuro.

O conhecimento científico e tecnológico está no âmago das novas reformas educacionais, seja pela centralidade que ele adquiriu na vida moderna, seja pelas transformações que vem sofrendo em decorrência do aprofundamento da sua própria dinâmica. Assim sendo, a Universidade Federal do Tocantins, ao ser criada em 2003 com enfoque de educação superior de qualidade, não poderia deixar de propor um modelo pedagógico novo, assentado sobre as conquistas científicas do século XX, mas voltado para a apropriação deste conhecimento pela sociedade num contexto mais construtivo e humano.

O valor do conhecimento é percebido hoje por todas as camadas sociais, para acessão social e intelectual. Cursar um curso superior em Universidade pública tornou-se uma aspiração universal à qual o Estado e União não podem deixar de responder, sob pena de frustrar a população e desgastar a crença nos valores republicanos e democráticos.

A consolidação da Universidade Federal do Tocantins está inserida num programa federal de expansão da Universidade pública, conhecido por REUNI, que pretende, entre outros objetivos, promover a inclusão de classes sociais até agora ausentes ou com muito pouca participação, gerando condições para finalmente suprir as necessidades de

conhecimento tecnológico da sociedade brasileira. Dessa forma, a UFT está comprometida com ações voltadas para a inclusão social, que tenham por objetivo assegurar que todos os segmentos da sociedade estejam nela representados. Essas ações não se esgotam no âmbito do processo de admissão com sistema de cotas de recorte sócio-econômico e racial, que está em discussão no Congresso Nacional. Acredita-se que o processo pedagógico na UFT deve repudiar a postura elitizante em favor da integração social do estudante, levando-o a se debruçar sobre a História para compreender o mundo em que vivemos numa perspectiva pluralista.

Nesta direção, ao considerar que, a realidade corrente e futura da sociedade, exige conhecimentos técnicos cada vez mais específicos, entende-se que o desenvolvimento da indústria de biotecnologia no Brasil está diretamente relacionado com a formação de quadros técnicos, tanto ao nível de graduação quanto de pós-graduação, o que vem consolidar o interesse pela implantação e consolidação do curso de biotecnologia no campus universitário de Gurupi.

Na década de 90 algumas Universidades brasileiras criaram cursos de pós-graduação procurando dar maior ênfase à formação de profissionais em áreas pontuais da biotecnologia moderna, vinculados mais especificamente com a biologia molecular e a engenharia genética, sem a preocupação com a formação em um contexto mais amplo e abrangente da biotecnologia que tem por finalidade a obtenção industrial de produtos. Essa visão tecnológica vinculada à geração de produtos e ao desenvolvimento de processos é amplamente evidenciada nas escolas de engenharia, razão pela quais os países desenvolvidos criaram há mais de 30 anos cursos de engenharia voltados à biotecnologia industrial.

No caso específico do curso de Engenharia Biotecnológica há uma preocupação comum para o desenvolvimento com excelência e qualidade, em que tenhamos um profissional formado competente no âmbito científico e tecnológico, mas também, há uma preocupação social a cerca de uma formação de homem/cidadão e sua contribuição humana na sociedade, e assim, um profissional crítico e criativo, apto a compreender e reduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade e saiba utilizar de forma racional os recursos disponíveis promovendo a conservação do meio ambiente, conforme se estabelece no artigo 3º das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia: “formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas

tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade”.

3. BASES CONCEITUAIS DO PROJETO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL

Algumas tendências contemporâneas orientam o pensar sobre o papel e a função da educação no processo de fortalecimento de uma sociedade mais justa, humanitária e igualitária. A primeira tendência diz respeito às aprendizagens que devem orientar o ensino superior no sentido de serem significativas para a atuação profissional do formando.

A segunda tendência está inserida na necessidade efetiva da interdisciplinaridade, problematização, contextualização e relacionamento do conhecimento com formas de pensar o mundo e a sociedade na perspectiva da participação, da cidadania e do processo de decisão coletivo. A terceira fundamenta-se na ética e na política como bases fundamentais da ação humana. A quarta tendência trata diretamente do ensino superior cujo processo deve se desenvolver no aluno como sujeito de sua própria aprendizagem, o que requer a adoção de tecnologias e procedimentos adequados a esse aluno para que se torne atuante no seu processo de aprendizagem. Isso nos leva a pensar o que é o ensino superior, o que é a aprendizagem e como ela acontece nessa atual perspectiva.

A última tendência diz respeito à transformação do conhecimento em tecnologia acessível e passível de apropriação pela população. Essas tendências são as verdadeiras questões a serem assumidas pela comunidade universitária em sua prática pedagógica, uma vez que qualquer discurso efetiva-se de fato através da prática. É também essa prática, esse fazer cotidiano de professores de alunos e gestores que darão sentido às premissas acima, e assim se efetivará em mudanças nos processos de ensino e aprendizagem, melhorando a qualidade dos cursos e criando a identidade institucional.

Pensar as políticas de graduação para a UFT requer clareza de que as variáveis inerentes ao processo de ensino-aprendizagem no interior de uma instituição educativa, vinculada a um sistema educacional, é parte integrante do sistema sócio-político-cultural e econômico do país.

Esses sistemas, por meio de articulação dialética, possuem seus valores, direções, opções, preferências, prioridades que se traduzem, e se impõem, nas normas, leis, decretos, burocracias, ministérios e secretarias. Nesse sentido, a despeito do esforço para superar a dicotomia quantidade x qualidade, acaba ocorrendo no interior da Universidade a predominância dos aspectos quantitativos sobre os qualitativos, visto que a qualidade necessária e exigida não deixa de sofrer as influências de um conjunto de determinantes que configuram os instrumentos da educação formal e informal e o perfil do alunado.

As políticas de Graduação da UFT devem estar articuladas às mudanças exigidas das instituições de ensino superior dentro do cenário mundial, do país e da região amazônica. Devem demonstrar uma nova postura que considere as expectativas e demandas da sociedade e do mundo do trabalho, concebendo Projetos Pedagógicos com currículos mais dinâmicos, flexíveis, adequados e atualizados, que coloquem em movimento as diversas propostas e ações para a formação do cidadão capaz de atuar com autonomia. Nessa perspectiva, a lógica que pauta a qualidade como tema gerador da proposta para o ensino da graduação na UFT tem, pois, por finalidade a construção de um processo educativo coletivo, objetivado pela articulação de ações voltadas para a formação técnica, política, social e cultural dos seus alunos.

Nessa linha de pensamento, torna-se indispensável à interação da Universidade com a comunidade interna e externa, com os demais níveis de ensino e os segmentos organizados da sociedade civil, como expressão da qualidade social desejada para a formação do cidadão. Nesse sentido, os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) da UFT devem estar pautados em diretrizes que contemplem a permeabilidade às transformações, a interdisciplinaridade, a formação integrada à realidade social, a necessidade da educação continuada, a articulação teoria– prática e a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Deve ter como referencial:

- a democracia como pilar principal da organização universitária, seja no processo de gestão ou nas ações cotidianas de ensino;
- o deslocamento do foco do ensino para a aprendizagem (articulação do processo de ensino aprendizagem) re-significando o papel do aluno, na medida em que ele não é um mero

receptor de conhecimentos prontos e descontextualizados, mas sujeito ativo do seu processo de aprendizagem;

- o futuro como referencial da proposta curricular – tanto no que se refere a ensinar como nos métodos a serem adotados. O desafio a ser enfrentado é o da superação da concepção de ensino como transmissão de conhecimentos existentes. Mais que dominar o conhecimento do passado, o aluno deve estar preparado para pensar questões com as quais lida no presente e que pode defrontar-se no futuro, deve estar apto a compreender o presente e a responder a questões prementes que se interporão a ele, no presente e no futuro;
- a superação da dicotomia entre dimensões técnicas e dimensões humanas integrando ambas em uma formação integral do aluno;
- a formação de um cidadão e profissional de nível superior que resgate a importância das dimensões sociais de um exercício profissional. Formar, por isso, o cidadão para viver em sociedade;
- a aprendizagem como produtora do ensino; o processo deve ser organizado em torno das necessidades de aprendizagem e não somente naquilo que o professor julga saber;
- a transformação do conhecimento existente em capacidade de atuar. É preciso ter claro que a informação existente precisa ser transformada em conhecimento significativo e capaz de ser transformada em aptidões, em capacidade de atuar produzindo conhecimento;
- o desenvolvimento das capacidades dos alunos para atendimento das necessidades sociais nos diferentes campos profissionais e não apenas demandas de mercado;
- o ensino para as diversas possibilidades de atuação com vistas à formação de um profissional empreendedor capaz de projetar a própria vida futura, observando-se que as demandas do mercado não correspondem, necessariamente, às necessidades sociais.

3.1 Fundamentos do Projeto Pedagógico dos cursos da UFT

No ano de 2006, a UFT realizou o seu I Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (FEPEC), no qual foi apontado como uma das questões relevantes as dificuldades relativas ao processo de formação e ensino-aprendizagem efetivados em vários cursos e a necessidade de se efetivar no seio da Universidade um debate sobre a concepção e organização didático-pedagógica dos projetos pedagógicos dos cursos.

Nesse sentido, este Projeto Pedagógico objetiva promover uma formação ao estudante com ênfase no exercício da cidadania; adequar a organização curricular dos cursos de graduação às novas demandas do mundo do trabalho por meio do desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à atuação, profissional, independentemente da área de formação; estabelecer os processos de ensino-aprendizagem centrados no estudante com vistas a desenvolver autonomia de aprendizagem, reduzindo o número de horas em sala de aula e aumentando as atividades de aprendizado orientadas; e, finalmente, adotar práticas didático-pedagógicas integradoras, interdisciplinares e comprometidas com a inovação, a fim de otimizar o trabalho dos docentes nas atividades de graduação.

A abordagem proposta permite simplificar processos de mudança de cursos e de trajetórias acadêmicas a fim de propiciar maiores chances de êxito para os estudantes e o melhor aproveitamento de sua vocação acadêmica e profissional. Ressaltamos que o processo de ensino e aprendizagem deseja considerar a atitude coletiva, integrada e investigativa, o que implica a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Reforça não só a importância atribuída à articulação dos componentes curriculares entre si, no semestre e ao longo do curso, mas também, sua ligação com as experiências práticas dos educandos.

Este Projeto Pedagógico busca implementar ações de planejamento e ensino, que contemplem o compartilhamento de disciplinas por professores(as) oriundos(as) das diferentes áreas do conhecimento; trânsito constante entre teoria e prática, através da seleção de conteúdos e procedimentos de ensino; eixos articuladores por semestre; professores articuladores dos eixos, para garantir a desejada integração; atuação de uma tutoria no decorrer do ciclo de formação geral para dar suporte ao aluno; utilização de novas tecnologias da informação; recursos áudio-visuais e de plataformas digitais.

No sentido de efetivar os princípios de integração e interdisciplinaridade, os currículos dos cursos estão organizados em torno de eixos que agregam e articulam os conhecimentos específicos teóricos e práticos em cada semestre, sendo compostos por disciplinas, interdisciplinas e seminários integradores. Cada ciclo é constituído por eixos que se articulam entre si e que são integrados por meio de conteúdos interdisciplinares a serem planejados semestralmente em conformidade com a carga horária do Eixo de Estudos Integradores.

3.2 A construção de um currículo interdisciplinar: caminhos possíveis

Buscar caminhos e pistas para a construção de um currículo interdisciplinar nos remete à necessidade de uma formulação teórica capaz de dar sustentação às proposições.

As incertezas interpostas nos levam a retomar Edgar Morin que em sua obra “O Paradigma perdido: a natureza humana” (1973)¹ integrou e articulou biologia, antropologia, etnologia, história, sociologia, psicologia, dentre outras ciências para construir a ciência do homem. Enfatizou o confronto que vem sendo feito entre o mundo das certezas, herdado da tradição e o mundo das incertezas, gerado pelo nosso tempo de transformações e, nesse sentido, passou a entender o homem como uma unidade biopsicossociológica, caminhando de uma concepção de matéria viva para uma concepção de sistemas vivos e, desses, para uma concepção de organização. Segundo ele,

o ser vivo está submetido a uma lógica de funcionamento e de desenvolvimento completamente diferentes, lógica essa em que a indeterminação, a desordem, o acaso intervêm como fatores de organização superior ou de auto-organização. Essa lógica do ser vivo é, sem dúvida, mais complexa do que aquela que o nosso entendimento aplica às coisas, embora o nosso entendimento seja produto dessa mesma lógica (MORIN, 1973: 24²).

O pensamento complexo proposto por Morin pressupõe a busca de uma percepção de mundo, a partir de uma nova ótica: a da complexidade. Propõe uma multiplicidade de pontos de vista; uma perspectiva relacional entre os saberes em sua multiplicidade; a conquista de uma percepção sistêmica, pós-cartesiana, que aponta para um novo saber, a partir do pensamento complexo. A complexidade do real, como um novo paradigma na organização do conhecimento, abala os pilares clássicos da certeza: a ordem, a regularidade, o determinismo e a separabilidade.

Ainda, segundo Morin³ (1994: 225), “a complexidade refere-se à quantidade de informações que possui um organismo ou um sistema qualquer, indicando uma grande quantidade de interações e de interferências possíveis, nos mais diversos níveis”. E, ainda,

essa complexidade aumenta com a diversidade de elementos que constituem o sistema. Além do aspecto quantitativo implícito neste termo, existiria também

¹ MORIN, Edgar. **O paradigma perdido: a natureza humana**. Lisboa: Europa América, 1973.

² Idem.

³ MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Sintra: Europa-América, 1994.

a incerteza, o indeterminismo e o papel do acaso, indicando que a complexidade surge da intersecção entre ordem e desordem. O importante é reconhecer que a complexidade é um dos parâmetros presentes na composição de um sistema complexo ou hipercomplexo como o cérebro humano, assim como também está presente na complexa tessitura comum das redes que constituem as comunidades virtuais que navegam no ciberespaço (MORIN, 1994: 225).

Na perspectiva de Morin (1994), portanto, a complexidade está no fato de que o todo possui qualidades e propriedades que não se encontram nas partes isoladamente. O termo complexidade traz, em sua essência, a idéia de confusão, incerteza e desordem; expressa nossa confusão, nossa incapacidade de definir de maneira simples, para nomear de maneira clara, para por ordem em nossas idéias. O pensamento complexo é visto como uma “viagem em busca de um modo de pensamento capaz de respeitar a multidimensionalidade, a riqueza, o mistério do real e de saber que as determinações (cerebral, cultural, social e histórica), que se impõe a todo o pensamento, co-determinam sempre o objeto do conhecimento” (MORIN⁴, 2003: 21).

Analisar a complexidade, segundo Burnham⁵ (1998: 44), “requer o olhar por diferentes óticas, a leitura por meio de diferentes linguagens e a compreensão por diferentes sistemas de referência”. Essa perspectiva multirreferencial é entendida como um método integrador de diferentes sistemas de linguagens, aceitas como plurais ou necessariamente diferentes umas das outras, para elucidar a complexidade de um fenômeno. Nessa acepção, segundo Ardoino⁶, se torna essencial, nos espaços de aprendizagem,

o afloramento de uma leitura plural de seus objetos (práticos ou teóricos), sob diferentes pontos de vista, que implicam visões específicas, quanto linguagens apropriadas às descrições exigidas, em função de sistemas de referenciais distintos, considerados e reconhecidos explicitamente, como não redutíveis uns aos outros, ou seja, heterogêneos (ARDOINO⁷, 1998: 24).

A partir dessa complexidade, Morin propõe despertar a inteligência geral adormecida pela escola vigente e estimular a capacidade de contextualizar e globalizar; de termos uma nova maneira de ver o mundo, de aprender a viver e de enfrentar a incerteza. A educação,

⁴ MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

⁵ BURNHAM, T. F. Complexidade, multirreferencialidade, subjetividade: três referências polêmicas para a compreensão do currículo escolar. In: BARBOSA, J. G. (Org.). **Reflexões em torno da abordagem multirreferencial**. São Paulo: Edufscar, 1998, p. 35-55.

⁶ ARDOINO, Jacques. Entrevista com Cornelius Castoriadis. In: BARBOSA, Joaquim Gonçalves (org.) **Multirreferencialidade nas ciências e na educação**. S. Paulo: UFSCAR, 1998.

⁷ Idem.

nessa perspectiva, se configura como uma “função global que atravessa o conjunto dos campos das ciências dos homens e da sociedade, interessando tanto ao psicólogo social, ao economista, ao sociólogo, ao filósofo ou a historiador etc.” (ARDOINO⁸, 1995 apud MARTINS⁹, 2004: 89). A incorporação da diversidade do coletivo e a potencialização das experiências multirreferenciais dos sujeitos requer não somente a concepção de um currículo que privilegie a dialogicidade, a incerteza e certeza, a ordem e desordem, a temporalidade e espacialidade dos sujeitos, mas, também, a utilização de dispositivos comunicacionais que permitam a criação de ambientes de aprendizagem capazes de subverter as limitações espaço-temporais da sala de aula.

Refletir sobre esse novo currículo implica considerá-lo como práxis interativa, como “sistema aberto e relacional, sensível à dialogicidade, à contradição, aos paradoxos cotidianos, à indexalidade das práticas, como instituição eminentemente relevante, carente de ressignificação em sua emergência” (BURNHAM¹⁰, 1998: 37). O conhecimento entendido não mais como produto unilateral de seres humanos isolados, mas resultado de uma vasta cooperação cognitiva, da qual participam aprendentes humanos e sistemas cognitivos artificiais, implicando modificações profundas na forma criativa das atividades intelectuais.

Sob esse olhar, o currículo se configura como um campo complexo de contradições e questionamentos. Não implica apenas seleção e organização de saberes, mas um emaranhado de questões relativas a sujeitos, temporalidades e contextos implicados em profundas transformações. Configura-se como um sistema aberto, dialógico, recursivo e construído no cotidiano por sujeitos históricos que produzem cultura e são produzidos pelo contexto histórico-social (BURNHAM, 1998; MACEDO¹¹, 2002).

Nessa nova teia de relações estão inseridos os processos educativos, que se tornam influenciáveis por determinantes do global, do nacional e do local. Para compreendê-lo, torna-se imperativo assumirmos uma nova lógica, uma nova cultura, uma nova sensibilidade e uma

⁸ ARDOINO, J. Entrevista com Cornelius Castoriadis. In: BARBOSA, J. G. (Org.). **Multirreferencialidade nas ciências e na educação**. São Paulo: Ufscar, 1998, 50-72.

⁹ MARTINS, J. B. Abordagem multirreferencial: contribuições epistemológicas e metodológicas para os estudos dos fenômenos educativos. São Paulo, S. Carlos: UFSCAR, 2000.

¹⁰ BURNHAM, T. F. Complexidade, multirreferencialidade, subjetividade: três referências polêmicas para a compreensão do currículo escolar. In: BARBOSA, J. G. (Org.). **Reflexões em torno da abordagem multirreferencial**. São Paulo: Edufscar, 1998, p. 35-55.

¹¹ MACEDO, R. S. **Chrysallís, currículo e complexidade: a perspectiva crítico-multirreferencial e o currículo contemporâneo**. Salvador: Edufba, 2002.

nova percepção, numa lógica baseada na exploração de novos tipos de raciocínio, na construção cotidiana, relacionando os diversos saberes.

Nesse sentido, adotar a interdisciplinaridade como perspectiva para a transdisciplinaridade como metodologia no desenvolvimento do currículo implica a confrontação de olhares plurais na observação da situação de aprendizagem para que os fenômenos complexos sejam observados. Implica também, como afirma Burnham, entender não só a polissemia do currículo,

mas o seu significado como processo social, que se realiza no espaço concreto da escola, cujo papel principal é o de contribuir para o acesso, daqueles sujeitos que aí interagem, a diferentes referenciais de leitura de mundo e de relacionamento com este mesmo mundo, propiciando-lhes não apenas um lastro de conhecimentos e de outras vivências que contribuam para a sua inserção no processo da história, como sujeito do fazer dessa história, mas também para a sua construção como sujeito (quicá autônomo) que participa ativamente do processo de produção e de socialização do conhecimento e, assim da instituição histórico-social de sua sociedade (BURNHAM 1998: 37).

Nessa perspectiva, o conhecimento passa a se configurar como uma rede de articulações desafiando nosso imaginário epistemológico a pensar com novos recursos, reencantando o ato de ensinar e aprender ao libertarmos “[...] as palavras de suas prisões e devolvendo-as ao livre jogo inventivo da arte de conversar e pensar” (ASMANN, 1998, p. 82¹²).

Nosso desafio mais impactante na implementação de novos currículos na Universidade Federal do Tocantins (UFT) está na mudança desejada de avançar, e talvez, até superar o enfoque disciplinar das nossas construções curriculares para a concepção de currículos integrados, através e por meio de seus eixos transversais e interdisciplinares, caminhando na busca de alcançarmos a transdisciplinaridade. Considerando que desejar é o passo inicial para se conseguir, apostamos que é possível abordar, dispor e propor aos nossos alunos uma “relação com o saber” (CHARLOT, 2000¹³), em sua totalidade complexa, multirreferencial e multifacetada.

¹² ASSMANN, Hugo. **Reencantar a educação**: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis: Vozes, 1998.

¹³ CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**. Elementos para uma teoria. Porto Alegre: Editora Artmed, 2000.

Nesse fazer, os caminhos já abertos e trilhados não serão descartados, abandonados. As rupturas, as brechas, os engajamentos conseguidos são importantíssimos e nos apoiarão no reconhecimento da necessidade de inusitadas pistas. Portanto, a solução de mudança não está em tirar e pôr, podar ou incluir mais um componente curricular, uma matéria, um conteúdo, e sim, em redefinir e repensar o que temos, com criatividade, buscando o que pretendemos. Essa caminhada é toda feita de ir e vir, avanços e recuos e, nesse movimento de ondas, é possível vislumbrarmos o desenho de um currículo em “espiral”, ou seja, um trabalho que articula e abrange a dinamicidade dos saberes organizados nos ciclos e eixos de formação.

Essa construção de uma matriz curricular referenciada e justificada pela ação e interação dos seus construtores, com ênfase não-linear, nos conduzirá a arquiteturas de formação não-determinista, com possibilidades de abertura, o que propiciará o nosso projeto de interdisciplinaridade, flexibilidade e mobilidade. Nesse sentido, não tem nem início nem fim, essa matriz tem,

Fronteiras e pontos de intersecção ou focos. Assim um currículo modelado em uma matriz também é não-linear e não-seqüencial, mas limitado e cheio de focos que se interseccionam e uma rede relacionada de significados. Quanto mais rico o currículo, mais haverá pontos de intersecção, conexões construídas, e mais profundo será o seu significado. (DOLL JR., 1997: 178¹⁴).

Curricularmente, essa matriz se implementa por meio de um trabalho coletivo e solidário em que o planejamento reconhece como importante deste fazer o princípio da auto-organização da teoria da complexidade. A dialogicidade é fundamental para evitarmos que a própria crítica torne-se hegemônica e maquiada. Desassimilação de hábitos e mudanças de estruturas não são fáceis. É frustrante o esforço que leva a produções sem sentido. Entretanto, não se muda sem alterar concepções, destroçar profundamente conteúdos e rotinas curriculares costumeiras.

O modelo disciplinar linear ou o conjunto de disciplinas justapostas numa ‘grade curricular’ de um curso têm tido implicações pedagógicas diversas e deixado marcas nada opcionais nos percursos formativos. O currículo centrado na matéria e salivado nas aulas magistrais tem postado o conhecimento social de forma paralela ao conhecimento acadêmico. Nesse sentido, “o conhecimento aparece como um fim a-histórico, como algo dotado de

14

DOLL Jr., William E. **Currículo**: uma perspectiva pós-moderna. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

autonomia e vida própria, à margem das pessoas” (SANTOMÉ, 1998: 106¹⁵), perpassa a idéia de que nem todos os alunos têm condições de serem bem sucedidos em algumas disciplinas, legitimando o próprio fracasso acadêmico. “Um currículo disciplinar favorece mais a propagação de uma cultura da ‘objetividade’ e da neutralidade, entre tantas razões, porque é mais difícil entrar em discussões e verificações com outras disciplinas com campos similares ou com parcelas comuns de estudo” (SANTOMÉ, 1998: 109). Como consequência, as contradições são relegadas e as dimensões conflituosas da realidade social refutadas, como se fosse possível sua ocultação.

A crise que desequilibra valores e posturas do século passado é a mesma que dá forças para alternativas curriculares no século XXI. As críticas tecidas ao currículo disciplinar propõem perspectivar a embriologia do currículo globalizado, currículo integrado ou currículo interdisciplinar. Apesar de alguns autores não distinguirem interdisciplinaridade de integração, muitos defendem que interdisciplinaridade é mais apropriada para referir-se à inter-relação de diferentes campos do conhecimento, enquanto que integração significa dar unidade das partes, o que não qualifica necessariamente um todo em sua complexidade. Os currículos interdisciplinares, hoje propostos, coincidem com o desejo de buscar “modos de estabelecer relações entre campos, formas e processos de conhecimento que até agora eram mantidos incomunicáveis” (SANTOMÉ¹⁶, 1998: 124). Nessa perspectiva,

No desenvolvimento do currículo, na prática cotidiana na instituição, as diferentes áreas do conhecimento e experiência deverão entrelaçar-se, complementar-se e reforçar-se mutuamente, para contribuir de modo mais eficaz e significativo com esse trabalho de construção e reconstrução do conhecimento e dos conceitos, habilidades, atitudes, valores, hábitos que uma sociedade estabelece democraticamente ao considerá-los necessários para uma vida mais digna, ativa, autônoma, solidária e democrática. (SANTOMÉ, 1998: 125).

Nosso currículo desejado é um convite a mudanças e afeta, é claro, as funções dos professores que trabalham em um mesmo curso. Nossa opção de organização do currículo novo cria ‘colegiados de saberes’ e ‘ilhas de conhecimentos’ que potencializarão a formação de arquipélagos de vivências e itinerâncias participativas. Distancia-se, pois, do currículo disciplinar em que é possível o trabalho isolado, o eu-sozinho e incomunicável. No qual,

¹⁵ SANTOMÉ, J. Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

¹⁶ SANTOMÉ, J. Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

encontram-se professores que são excelentes em suas disciplinas, mas que por estarem, muitas vezes, preocupados somente com suas matérias, chegam a induzir os alunos a acreditarem e se interessarem por esta ou aquela disciplina em detrimento de outras, por acreditarem que há “disciplinas mais importantes” e outras “menos importantes”.

A construção da realidade social e histórica depende de seus sujeitos, de seus protagonistas. A matriz curricular tem a “cara” ou é o “monstro” que os desenhistas conseguem pintar a partir da identidade possível construída. No entanto pode-se falar, conforme (SANTOMÉ, 1998: 206¹⁷) em quatro formatos de integrar currículos: a) integração correlacionando diversas disciplinas; b) integração através de temas, tópicos ou idéias, c) integração em torno de uma questão da vida prática e diária; d) integração a partir de temas e pesquisas decididos pelos estudantes. Além da possibilidade ainda de: 1) integração através de conceitos, 2) integração em torno de períodos históricos e/ou espaços geográficos, 3) integração com base em instituições e grupos humanos, 4) integração em torno de descobertas e invenções, 5) integração mediante áreas de conhecimento.

Por meio da implantação do programa de reestruturação e expansão de seus cursos e programas, a UFT objetiva a ampliação do acesso com garantia de qualidade. Os princípios que orientam a construção de suas políticas de formação estão assentados na concepção da educação como um bem público, no seu papel formativo, na produção do conhecimento, na valorização dos valores democráticos, na ética, nos valores humanos, na cidadania e na luta contra a exclusão social. Nesse sentido, enfatiza que a Universidade não deve apenas formar recursos humanos para o mercado de trabalho, mas pessoas com espírito crítico e humanista que possam contribuir para a solução dos problemas cada vez mais complexos do mundo.

Para tanto, propõe o exercício da interdisciplinaridade, com vistas atingirmos a transdisciplinaridade, ou seja, uma nova relação entre os conhecimentos, pois como afirma Santos (1997, p. 47), a interdisciplinaridade permite uma abertura para lidarmos com as parcerias e já significa uma aproximação entre as disciplinas, contudo, ainda não rompe definitivamente com a fragmentação. Na transdisciplinariedade, “a fragmentação não é disciplinar e sim temática” e nesse caso, permite novos modos de organização do

¹⁷ SANTOMÉ, J. Torres. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

¹⁹BRASIL, Conselho Nacional de Educação (CNE). Parecer CNE/CP nº 09/2001 que trata sobre a formação do professor. Brasília, DF, 2001. Acesso realizado em 29/03/2008 em www.mec.gov.br.

conhecimento, ultrapassando as fronteiras dos tradicionalismos e sua divisão por disciplinas fechadas.

Isso implica, ainda, os seguintes desdobramentos:

- introduzir nos cursos de graduação temas relevantes da cultura contemporânea, o que, considerando a diversidade multicultural do mundo atual, significa pensar em culturas, no plural.
- dotar os cursos de graduação com maior mobilidade, flexibilidade e qualidade, visando o atendimento às demandas da educação superior do mundo contemporâneo.

Este projeto possui uma construção curricular em ciclos. A idéia é proporcionar ao aluno uma formação inicial ampla, evitando assim a profissionalização precoce – uma das grandes causas da evasão.

Os ciclos referem-se aos diferentes níveis de aprofundamento e distribuição dos conhecimentos das áreas. Dentro da perspectiva do currículo composto por ciclos articulados, o acadêmico vivencia, em diversos níveis processuais de aprofundamento, as áreas dos saberes. Eles são estruturados em eixos, os quais se configuram como os conjuntos de componentes e atividades curriculares coerentemente integrados e relacionados a uma área de conhecimento específica.

Tais eixos devem ser compreendidos como elementos centrais e articuladores da organização do currículo, garantindo equilíbrio na alocação de tempos e espaços curriculares, que atendam aos princípios da formação. Em torno deles, de acordo com o Parecer do Conselho Nacional de Educação – CNE/CP no. 09/2001¹⁸ (p. 41), “se articulam as dimensões que precisam ser contempladas na formação profissional e sinalizam o tipo de atividade de ensino e aprendizagem que materializam o planejamento e a ação dos formadores”.

¹⁸ BRASIL, Conselho Nacional de Educação (CNE). Parecer CNE/CP nº 09/2001 que trata sobre a formação do professor. Brasília, DF, 2001. Acesso realizado em 29/03/2008 em www.mec.gov.br.

A articulação dos ciclos e dos eixos pressupõe o diálogo interdisciplinar entre os campos do saber que compõem os cursos e se concretizam em componentes curriculares, constituindo-se na superação da visão fragmentada do conhecimento. Na prática, essa articulação pode ser garantida por componentes curriculares de natureza interdisciplinar e por outros de natureza integradora, tais como Seminários Temáticos, Oficinas e Laboratórios.

3.3 Desdobrando os ciclos e os eixos do projeto

Os três ciclos, que compõem este projeto, são articulados de forma a levar o aluno à compreensão de que a formação é composta de conhecimentos e habilidades básicas necessárias para a leitura do mundo e compreensão da ciência e de conhecimentos específicos necessários à formação do profissional. A pós-graduação passa a integrar esse processo de forma a preparar o aluno, que optar por esse ciclo, para o exercício profissional no atual estágio de desenvolvimento da ciência e das tecnologias.

Assim, nos primeiros semestres do curso, o aluno passa pelo Ciclo de Formação Geral, que além de propiciar-lhe uma compreensão pertinente e crítica da realidade natural, social e cultural, permite-lhe a vivência das diversas possibilidades de formação, tornando-o apto a fazer opções quanto a sua formação profissional – podendo inclusive articular diferentes áreas de conhecimento. Em seguida, o Ciclo de formação profissional, oferece-lhe uma formação mais específica, consistente com as atuais demandas profissionais e sociais e, o de aprofundamento em nível de pós-graduação busca a articulação dos ciclos anteriores tendo como foco as áreas de conhecimento e projetos de pesquisa consolidados na Universidade.

3.4 A Interdisciplinaridade na matriz curricular dos cursos da UFT

Este Projeto Pedagógico tem como referência básica as diretrizes do Projeto de Desenvolvimento Institucional (**PDI**), o Projeto Pedagógico Institucional (**PPI**) da UFT, as diretrizes curriculares do curso e os pressupostos da interdisciplinaridade.

A partir das concepções de eixos, temas geradores e do perfil do profissional da área de conhecimento e do curso, a estrutura curricular deve ser construída na perspectiva da interdisciplinaridade, tendo como elemento desencadeador da problematização de sua

contribuição para o desenvolvimento da ciência e melhoria da qualidade de vida da humanidade. Deve proporcionar, durante todo o curso, a busca de formulações a partir dos grandes questionamentos, que devem estar representados nos objetivos gerais e específicos, nas disciplinas, interdisciplinas, projetos, e em todas as atividades desenvolvidas no percurso acadêmico e nos trabalhos de conclusão do curso. Enfim, por meio do ensino e da pesquisa, os alunos devem refletir sobre a área de conhecimento numa perspectiva mais ampliada e contextualizada como forma de responder aos questionamentos formulados.

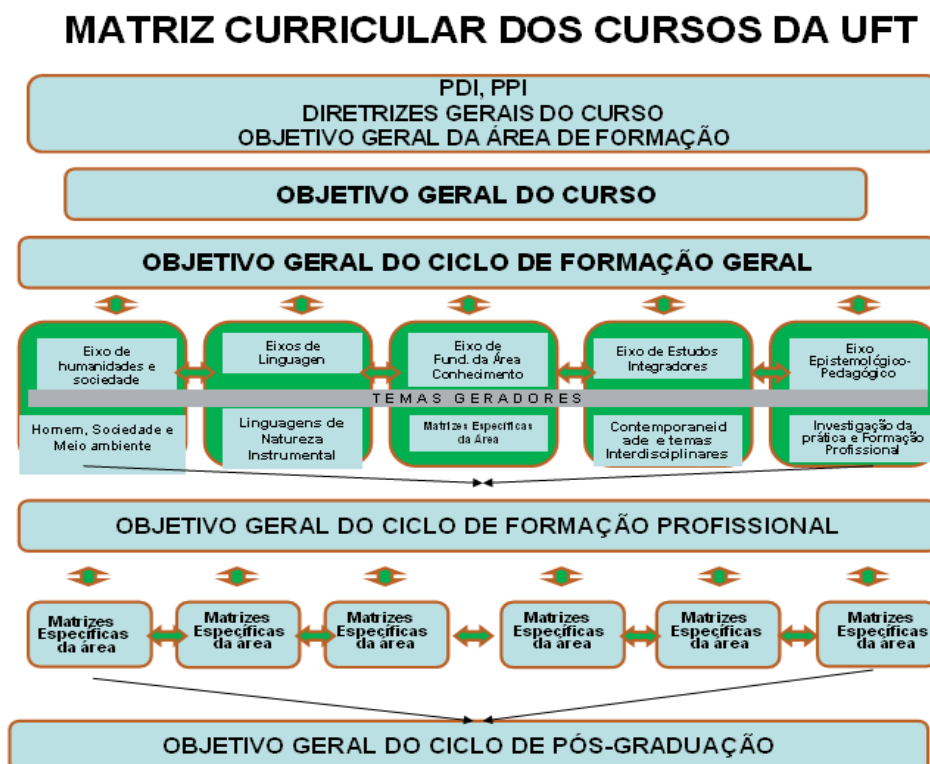


Figura 1. Matriz curricular do projeto pedagógico

3.5 Formulações a partir da Matriz Curricular do Curso

A matriz curricular foi construída a partir das seguintes formulações:

3.5.1 Formação do Engenheiro Biotecnológico

O Engenheiro Biotecnológico deve ter um conhecimento aprofundado na área biológica (biologia celular e molecular, bioquímica, enzimologia, microbiologia, parasitologia, genética, imunologia, etc.), além das áreas básicas da engenharia (física, matemática, mecânica, química, estatística, informática, processos industriais, administração,

economia, etc.).

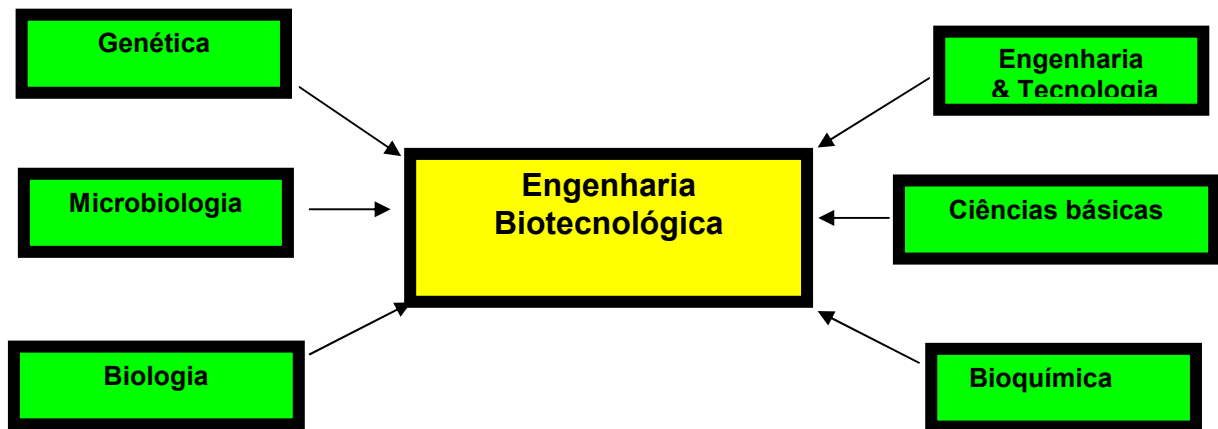


Figura 2. Áreas básicas do curso de Engenharia Biotecnológica

A formação do Engenheiro Biotecnológico está alicerçada em três pilares básicos, que lhe conferem características tanto de generalidade como de especialização:

- A tecnologia dos processos fermentativos que no seu sentido de “saber-fazer”, data dos primórdios da civilização. Sua evolução até o início deste século deu-se por meio do dispendioso e arriscado método da “tentativa-erro-acerto”. Iniciando com Pasteur e agregando a colaboração de muitos outros pesquisadores e cientistas, a tecnologia das fermentações passou de uma arte mística praticada por indivíduos a uma técnica transferida por gerações como ciência.
- O desenvolvimento da biologia molecular, engenharia genética, da bioquímica, microbiologia, suas aplicações e implicações nos processos produtivos, tornaram possível uma série de associações que podem ser racionalizadas, quantificadas, enunciadas na forma de leis gerais e teorias, e que podem ser direcionadas para a melhoria de processos e produtos, originando a chamada ciência dos processos bioindustriais.
- A tecnologia para ser efetiva, ou seja, para poder ser aplicada de forma econômica e expressar-se em condições viáveis de produção e desenvolvimento, exige a aplicação de princípios de engenharia. Este ramo da engenharia, a engenharia biotecnológica, por sua vez, depende das ciências exatas para o estabelecimento de princípios e leis que possam explicar, prever e servir de base para a concepção de processos e de produtos, equipamentos e instalações industriais na área de bioprocessos.

Em função das mudanças e rápidos incrementos no número de informações publicadas e disponíveis para aplicação industrial e em pesquisa e desenvolvimento na área da biotecnologia, e da necessidade de um curto tempo de resposta frente às múltiplas alternativas de tecnologias existentes, ou ainda nas mais variadas plataformas de comunicação de dados existentes, foi identificada uma carência, em termos de formação profissional, à qual os perfis das tradicionais formações em engenharia não respondiam completamente.

Projetando neste cenário a atual relação entre a tecnologia e a sua aplicação, em que o conhecimento técnico apropriado se firma como o fiel de uma balança e estabelece as condições para o crescimento das empresas, destaca-se, mais ainda, a necessidade de mudança de princípios na formação de um novo profissional da engenharia biotecnológica.

Apesar da formação das capacidades no eixo temático da Engenharia colocar ênfase no uso inteligente e aplicado da tecnologia, na necessidade de não depender exclusivamente dela para o exercício das funções e de se evitar que ela se sobreponha às práticas humanas eficientes, buscam-se, no estado-da-arte da Engenharia, os instrumentos necessários à complementação daqueles tradicionalmente acessíveis aos profissionais da área biológica.

Surge, assim, nessa concepção, o curso de Engenharia Biotecnológica, que visa formar profissionais com domínio de procedimentos técnicos de engenharia aliados aos conhecimentos multidisciplinares incluindo a microbiologia, biologia molecular, genética, bioquímica, processamento técnico, gerência e análise de dados capaz de atuar em toda e qualquer situação onde a informação técnica seja insumo básico para a tomada de decisões no âmbito da indústria.

4. ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

4.1 Administração Acadêmica

A administração acadêmica está vinculada à Direção do *Campus* de Gurupi, englobando coordenação de cursos, organização acadêmico-administrativa e atenção aos discentes, descritas a seguir:

4.2 Coordenação Acadêmica

O coordenador da área de Ciências Agrárias e Tecnológicas tem um mandato de dois anos e é eleito pela comunidade acadêmica. A coordenação da área de Engenharia Biotecnológica da Instituição funciona em sala própria, equipada com todo o mobiliário necessário e de um computador, para assuntos acadêmicos, conectada a uma impressora central e da secretaria acadêmica.

4.2.1 Atuação do coordenador

O coordenador da área de Ciências Agrárias e Tecnológicas atua junto ao corpo discente, orientando-o quanto às suas matrículas, procurando as possíveis soluções às dificuldades acadêmicas eventualmente apresentadas por estes. Também busca o atendimento às solicitações documentais e de execução da Universidade, via reitoria e pró-reitorias, permitindo o correto fluxo de informações e documentação. Atua, ainda, de forma decisiva junto ao corpo docente visando ao planejamento e avaliação das atividades acadêmicas dos semestres subseqüentes e atendimento às suas necessidades básicas para o exercício pleno da atividade docente. Além disso, mantém contato com os segmentos externos à Universidade, sempre que solicitado, viabilizando a integração Universidade-sociedade organizada.

4.2.2 Participação efetiva da coordenação em órgãos colegiados acadêmicos

A coordenação da área de Engenharia Biotecnológica, assim como as coordenações dos outros cursos da Instituição, participa do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE), com direito a voz e a voto, o qual reúne-se mensalmente, para deliberar sobre os assuntos pertinentes à atuação deste Conselho.

4.2.3 Participação do coordenador e dos docentes e discentes em colegiado de curso

Tanto o coordenador quanto os respectivos docentes compõem o colegiado da área de Ciências Agrárias e Tecnológicas, reúnem-se no *Campus* semanalmente para tratar de assuntos pertinentes ao bom desenvolvimento das atividades relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão do curso, vinculadas ao ensino de graduação. Nestas reuniões semanais, têm as participações de um representante do corpo discente do curso de Engenharia Biotecnológica e

um representante do curso de Química Ambiental, representantes do Centro Acadêmico e Diretório Central dos estudantes da UFT, os quais têm direito a voz e a voto.

4.2.4 Existência de apoio didático-pedagógico ou equivalente aos docentes

As pró-reitorias de Graduação (PROGRAD) e a pró-reitoria de Administração e Finanças (PROAD) promovem encontros, seminários e debates abordando diretamente temas implicados no fazer pedagógico, envolvendo docentes.

4.2.5 Regime de trabalho do coordenador de área

Tempo integral em dedicação exclusiva.

4.2.6 Efetiva dedicação do coordenador à administração e à condução do curso

O coordenador da área, além de suas atividades de ensino e de pesquisa, dedica 20 horas semanais às atividades da coordenação, atendendo de forma ágil às demandas de ações, tanto pelos discentes quanto pelos docentes da área, sempre buscará o aprimoramento de seu trabalho administrativo, e sendo atendido diretamente pelo corpo técnico-administrativo do *Campus*.

4.2.7 Secretaria acadêmica

Diretamente subordinada à direção de *Campus*, porém estreitamente relacionada às ações da coordenação de curso, a Secretaria Acadêmica atua no registro e controle acadêmico, em consonância com as normas da Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD). É composta por uma secretária e uma assistente de secretaria, desempenhando todas as atividades referentes aos assuntos acadêmicos, tais como a realização semestral das matrículas dos graduandos, emissão de históricos escolares e outros documentos, declarações aos discentes, encaminhamentos de documentos acadêmicos aos professores, dentre tantas outras atividades relevantes.

4.2.8 Assistente de coordenação

A coordenação de área conta com um assistente, o qual atua integral e diretamente no apoio às atividades do coordenador do curso, fazendo o atendimento inicial do público, e

encaminhando as demandas ao coordenador. Também atende às necessidades organizacionais e preparação de documentos pela coordenação.

4.3 Projeto Acadêmico do Curso de Engenharia Biotecnológica

4.3.1 Objetivo da área de conhecimento

O curso de Engenharia Biotecnológica visa atender a criação e as novas indústrias na área de bioprocessos e biotecnologia; a cada dia surge uma nova atividade e uma nova aplicação técnica que se define como inerente a esta área. Objetiva-se que o Engenheiro Biotecnológico seja um profissional capaz de planejar, desenvolver e gerir processos biotecnológicos.

4.3.2 Objetivo Geral do curso

Formar profissionais capazes de planejar, desenvolver e gerir processos biotecnológicos, como perspectiva para o desenvolvimento de processos no aproveitamento dos recursos naturais, com vistas à geração de produtos e serviços nas áreas de agropecuária, floresta, farmacêutica e meio ambiente.

4.3.3 Objetivos específicos do curso

O Curso de Engenharia Biotecnológica objetiva formar profissionais capazes de:

- projetar e especificar instalações industriais, equipamentos, linhas de produção e utilidades, bem como estudar a viabilidade técnico-econômica para a implantação de empreendimentos na área;
- estudar a viabilidade técnico-econômica para o lançamento de novos produtos;
- especificar, supervisionar e controlar a qualidade das operações de processamento, auditar e fiscalizar, bem como, conduzir o desenvolvimento técnico de processos;
- identificar e propor metodologias para a resolução de problemas, atuando nos níveis estratégicos e de pesquisa e prestando serviço em nível operacional;
- atuar como empreendedor, de forma inovadora, desenvolvendo suas atividades e fazendo projeções;
- investir em qualificação continuada;
- observar padrões de ética e profissionalismo.

4.3.4 Perfil profissiográfico

Os profissionais a serem formados a partir desta proposta possuem uma formação que permite o desenvolvimento de processos que auxiliam as atividades produtivas no aproveitamento dos recursos naturais, com vistas à geração de produtos e serviços para as indústrias de alimentos, de fermentações, meio ambiente, agricultura, agropecuária, florestal, entre outras. Estes profissionais estarão aptos a atender instituições privadas ou governamentais na sua atividade produtiva ou instituições de pesquisa no desenvolvimento e pesquisa de novos produtos, técnicas ou procedimentos e/ou a atender como autônomos às necessidades individuais, grupos e organizações, por meio da exploração de seus conhecimentos específicos.

Os profissionais formados neste novo curso estarão habilitados a operar e projetar plantas industriais, atuar na pesquisa e no desenvolvimento de novos produtos e processos, e ainda na área de assistência técnica e vendas, controle de qualidade, nas diferentes áreas da biotecnologia. Assim pretende-se atender a um mercado emergente e necessário ao desenvolvimento tecnológico.

Nesse perfil do Engenheiro Biotecnológico fica evidenciado o aspecto tecnológico, presente tanto como pressuposto e como um dos argumentos mais fortes que justificaram a proposta, quanto como ferramenta imprescindível a ser explorada na construção das capacidades do profissional e no desenvolvimento tecnológico da nação brasileira.

4.3.5 Formação acadêmica

A boa formação do Engenheiro Biotecnológico depende de um adequado equilíbrio entre os elementos curriculares, no sentido de prover aos alunos:

- I. Uma cultura científica suficientemente ampla, que lhes permita dominar uma especialização do seu interesse e lhes confira aptidão para aplicar as novas conquistas científicas ao aperfeiçoamento das técnicas e do progresso industrial.
- II. Um sólido conhecimento científico, que lhes permita integrar-se facilmente ao mercado de trabalho, dominando em pouco tempo as minúcias das técnicas em que estejam envolvidos.

- III. Uma cultura geral, que lhes permita não só desenvolver o espírito de análise, mas também, uma mentalidade de síntese, com a abertura de amplas perspectivas sobre os problemas de gestão administrativa e de relações humanas.
- IV. Uma visão das conseqüências sociais do seu futuro trabalho como engenheiros, preparando-os para a solução de problemas de natureza social e ética dela decorrentes.
- V. Uma formação alicerçada em uma estrutura de conhecimentos, que lhes proporcione a rápida adaptação às situações de demanda constante ávida por novas realizações de interesse humano, social e desenvolvimentista.

4.3.6 Competências/Atitudes/Habilidades

A Universidade Federal do Tocantins atribui ao curso de Engenharia Biotecnológica as competências elencadas de acordo com Art. 4º da Resolução CNE-CES 11, de 11 de março de 2002, na qual o engenheiro tem como atitudes e habilidades gerais:

- I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;
- II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- IV - planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- VI - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- VII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- IX - atuar em equipes multidisciplinares;
- X - compreender e aplicar ética e responsabilidade profissional;
- XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia;
- XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional.

4.3.7 Campo de atuação profissional

O perfil profissional construído ao longo do curso habilita o engenheiro biotecnológico a exercer suas funções tanto como consultor externo quanto membro efetivo de organizações, em indústrias de biotecnologia e atividades correlatas, que envolvam os

princípios das ciências biológicas, físicas e químicas, onde executará trabalhos referentes a processos, produção e equipamentos, nos quais células vivas ou produtos do seu metabolismo, modificadas geneticamente ou não, funcionem como parte integrante do processo. Assim, as áreas de atuação do engenheiro Biotecnológico são múltiplas e variadas em:

- indústria de alimentos e bebidas, especialmente onde os produtos são obtidos por via fermentativa;
- indústria farmacêutica e de vacinas;
- produção de insumos e produtos biotecnológicos para a agricultura, pecuária e produção florestal;
- meio ambiente, no tratamento biológico de resíduos industriais e no controle dos níveis de poluição do ar, água e solo;
- área médica, no desenvolvimento de produtos e equipamentos.

Pode, ainda, atuar como:

- engenheiro de processos biotecnológicos de primeira, segunda e terceira geração, em indústrias do ramo, gerenciando a produção, melhorando a eficiência dos equipamentos e instalações e procurando sempre a maior economia com alta qualidade e produtividade do produto final;
- engenheiro de projetos, projetando instalações e especificando equipamentos para a indústria de biotecnologia;
- pesquisador, desenvolvendo novos produtos e processos biotecnológicos necessários ao crescimento industrial do país;
- profissional da área de vendas técnicas, vendas de equipamentos e de produtos específicos de indústrias de biotecnologia, na assistência técnica industrial, na informática aplicada ao processo e produção industrial, na automação e controle de bioprocessos;
- profissional de redação e controle de patentes industriais na área de biotecnologia;
- profissional em Controle de Qualidade de Alimentos, animais e microrganismos;
- profissional da área de ensino e formação de recursos humanos, através da participação em Instituições de Ensino Superior ou mesmo de monitoramento de estágios a nível industrial.

O estado do Tocantins vem se destacando entre os estados da Região Norte com atividades agrícolas e pecuárias. Porém, a instalação de indústrias (biocombustível, alimentos

e outras) está sendo uma realidade. Associado a esse fato, existe uma necessidade da exploração da biodiversidade do estado do Tocantins para geração de novos bioprodutos de valores agregados, ou para atender a expansão industrial, que exige profissionais qualificados nos cenários emergentes.

Ciente de suas responsabilidades sociais, a Universidade Federal do Estado do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi vem exercendo, um papel fundamental no desenvolvimento do Estado, na qualificação de profissionais. Dessa forma, a criação do curso de Engenharia Biotecnológica, vem ao encontro da demanda de um novo profissional da engenharia, com habilidades de operar e projetar plantas industriais, atuar na pesquisa e no desenvolvimento de novos produtos e bioprocessos no Tocantins.

4.3.8 Organização curricular

Como já mencionado, a proposta curricular foi dividida em “Ciclos de formação”, de acordo com estabelecido pela comissão de elaboração do Projeto Pedagógico de Engenharia Biotecnológica, sob a orientação da Pró-reitoria de Graduação. Foram realizadas várias reuniões, as quais funcionaram como espaço de discussão por excelência sobre as questões pedagógicas mais gerais, ao mesmo tempo em que viabilizaram a inserção, nas discussões, de alguns problemas pedagógicos pontuais então ocorridos.

No esforço da implantação do Curso Engenharia Biotecnológica houve a preocupação no sentido de construir um novo perfil didático, o que exigia a revisão de conteúdos e metodologias no desenvolvimento de interdisciplinaridade entre os eixos. Nesse sentido, os encontros também consistiram no levantamento e na discussão de novas técnicas e de abordagens de ensino e de conteúdos capazes de transcender a sala de aula e a aula expositiva, havendo a proposição de exemplos e aplicações práticas dos conceitos e técnicas voltados para os Processos Biotecnológicos. Estas novas práticas pedagógicas ampliaram o horizonte do corpo docente auxiliando-os na construção conjunta do saber e, ao mesmo tempo, passaram a privilegiar os trabalhos em campo e o aproveitamento de situações reais na construção do conhecimento.

A estrutura curricular do curso de Engenharia Biotecnológica está construída a partir de uma perspectiva interdisciplinar do processo ensino / aprendizagem proporcionada durante

todo o curso, buscando desenvolver e proporcionar situações problema e projetos interdisciplinares para que o aluno vivencie a prática.

É preciso ter em mente, conforme já sinalizado, que a interdisciplinaridade não é um saber único e organizado, nem uma reunião ou abandono de disciplinas, mas uma forma de ver o mundo e de se conceber o conhecimento, que as disciplinas, isoladamente, não conseguem atingir e que surge da comunicação entre elas. Para que se obtenha esse olhar interdisciplinar do conhecimento é necessário estudo, pesquisa, mudança de comportamento, trabalho em equipe e, principalmente, um projeto que oportunize a sua ação; “para a realização de um projeto interdisciplinar, existe a necessidade de um projeto inicial que seja suficientemente claro, coerente e detalhado, a fim de que as pessoas nele envolvidas sintam o desejo de fazer parte dele” (FAZENDA, 1995).

Os conteúdos curriculares do curso de Engenharia Biotecnológica são distribuídos ao longo de três núcleos: núcleos de conteúdos básicos, específicos e profissionalizantes (Tabela 1). O núcleo de conteúdos básicos é desenvolvido em diferentes níveis de conhecimentos, e sua composição fornece o embasamento teórico necessário para que o futuro profissional possa desenvolver seu aprendizado em Engenharia Biotecnológica (Tabela 1). Enquanto, os demais núcleos de conteúdos contribuem para o aperfeiçoamento da qualificação do egresso. Considerando o estabelecido na Resolução CNE-CES 11, de 11 de março de 2002, que institui as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Engenharias, o Curso de Engenharia Biotecnológica do Campus Universitário de Gurupi - Universidade Federal do Tocantins tem duração de 5 anos e máxima de 8 anos. O Currículo está estruturado em dez períodos, de acordo com o proposto no Projeto de Interiorização da UFT, em um novo formato, sendo que os três núcleos instituídos pela Resolução CNE/CES 11/2002 estão distribuído em dois ciclos de formação: Ciclo de Formação Básica e Ciclo de Formação Profissional, com disciplinas de formação específica para o Engenheiro Biotecnológico.

Tabela 1. Conteúdos curriculares do curso de Engenharia Biotecnológica distribuídos em três núcleos de conteúdos, considerando o estabelecido pela Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002, que institui as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Engenharias.

Núcleo Básico	Núcleo Específico	Núcleo Profissionalizante
Cálculo Diferencial em R; Geometria Analítica; Química Geral; Álgebra Linear; Oficina de Produção Acadêmica; Inglês Instrumental; Metodologia Científica; Integrações e Funções de Várias Variáveis; Mecânica; Química Orgânica; Física Experimental; Informática Aplicada; Empreendedorismo; Cálculo Vetorial; Bioquímica Geral; Microbiologia Geral; Fundamentos de Estatística; Termodinâmica; Biologia Celular; Físico-química; Introdução à Eletricidade e magnetismo; Métodos Numéricos e Seminários Interdisciplinares.	Introdução à Engenharia Biotecnológica; Ciências do Ambiente; Bioética e Biossegurança; Princípios Biotecnológicos; Fundamentos Genéticos em Biotecnologia; Desenho Técnico e Geometria Descritiva; Termodinâmica Aplicada; Fundamentos de Química Analítica; Biotransformação de Compostos Orgânicos; Tecnologia dos Processos Fermentativos I e II; Biologia Molecular; Genética; Fenômeno de Transportes; Operações Unitárias; Microbiologia Industrial; Enzimologia; Matemática aplicada I; Administração e Organização de Empresas de Engenharia; Cultura de Células de Animais e Vegetais; Economia da Engenharia; Purificação de Bioprodutos; Matemática Aplicada II.	Projetos na Indústria de Biotecnologia; Tecnologia da Produção de Bioagrocombustíveis; Biorreatores: Projeto e Modelagem; Instrumentação e Controle de Bioprocessos; Biotecnologia de Biomassa; Biotecnologia Aplicada à Indústria de Alimentos e Bebidas; Biotecnologia Ambiental e Fundamentos de Toxicologia.

Nesse sentido, o ciclo de formação básica está estruturado em 05 (cinco) eixos que correspondem a 1.365 horas/aula de disciplinas, o que representa 35,8 % dessa carga horária. Da mesma forma, o ciclo de formação específica/profissional é também constituído por eixos articulados entre si. Este ciclo corresponde a 64,2 % da carga horária de disciplinas, traduzidos em 2.445 horas/aula, totalizando **3.810** horas. Esses eixos de formação buscam responder aos objetivos formulados e às questões propostas a partir dos mesmos, para a formação em Engenharia Biotecnológica. Além disso, o egresso que quiser prosseguir na formação acadêmica deve ser orientado ao ciclo de pós-graduação (Mestrado em Biotecnologia), como demonstrado na Figura 3.

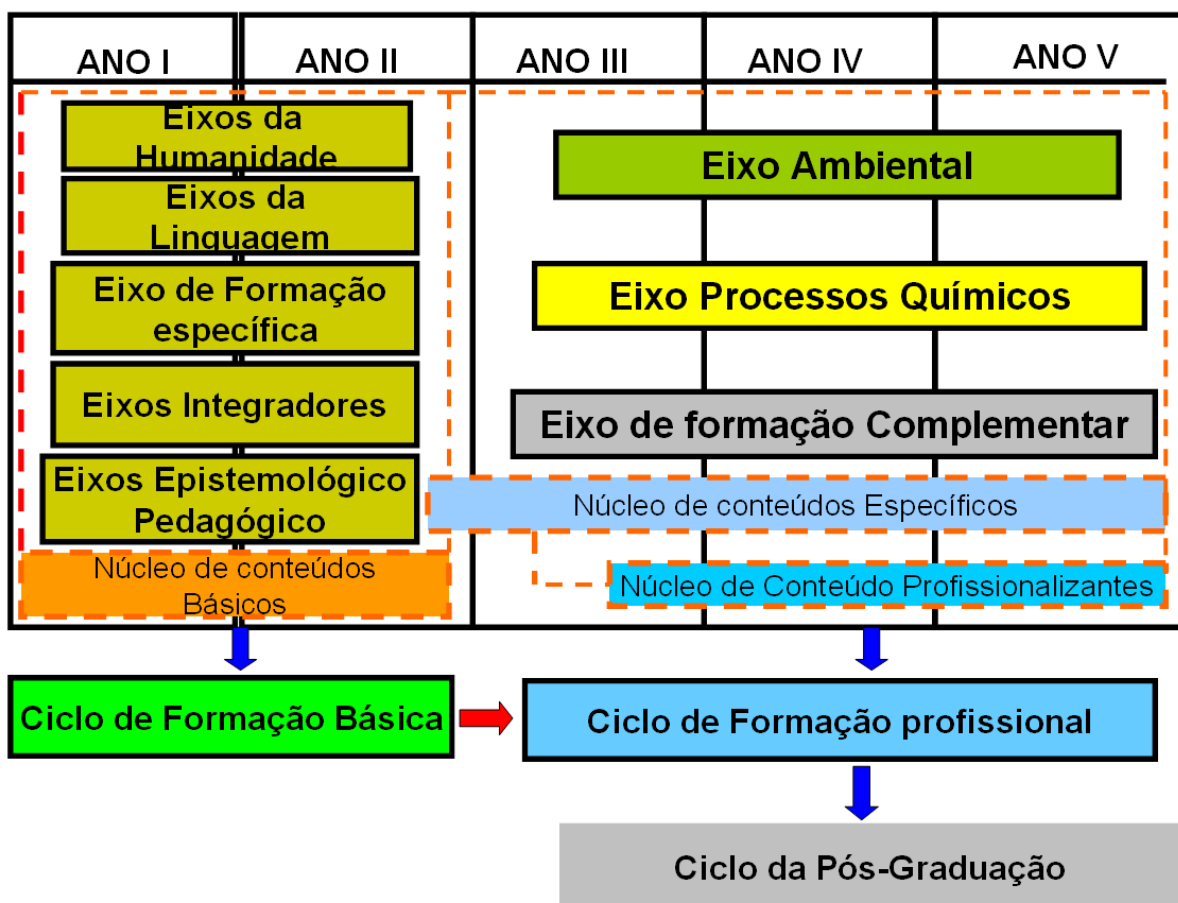


Figura 3. Estrutura Curricular do Curso de Engenharia Biotecnológica.

Esse ciclo geral e introdutório, além de introduzir o estudante nas questões específicas de sua habilitação, promove uma compreensão crítica sobre a realidade natural, social e cultural, como ainda o torna apto para as opções que se apresentam em sua formação profissional.

Em cada período são oferecidos conteúdos de todos os eixos do ciclo de formação básica, devendo ocorrer agrupamentos interdisciplinares de duas, três ou mais disciplinas durante o semestre. Essa articulação deve ocorrer de forma similar entre os eixos de diferentes semestres e entre os ciclos. Os processos de interdisciplinaridades e transdisciplinaridades devem ocorrer em todos os períodos letivos pela disciplina Seminários Interdisciplinares. Sendo que as interdisciplinaridades ocorrem entre disciplinas oferecidas no mesmo período, enquanto que as transdisciplinaridades ocorrem entre disciplinas oferecidas em períodos letivos anteriores.

4.3.8.1 Ciclo de Formação Geral: composto de cinco eixos

a) Eixo de Humanidades e Sociedade: possui os seguintes temas geradores: Homem; Sociedade e Meio-Ambiente.

Ementa do eixo: As unidades sociais em seus vínculos com o Estado, a sociedade, a cultura e os indivíduos. Relação indivíduo/sociedade/meio ambiente. Compreensão crítica da realidade natural, social e cultural por meio da abordagem dos determinantes sociais, culturais, comportamentais, psicológicos, ecológicos, éticos e legais.

Essas temáticas são organizadas em forma de disciplinas e interdisciplinas e abrangem estudos sobre temas/problemas complexos, irredutíveis a recortes mono-disciplinares. Este eixo corresponde ao mínimo de 150 horas, sendo que desse total, pelo menos 20% devem ser planejados em conjunto pelos docentes das disciplinas/atividades acadêmicas do período letivo e ministrado em forma de aulas conjuntas. A avaliação da disciplina é composta de avaliação específica da disciplina e avaliação conjunta com as disciplinas em que ocorreu a articulação. Ou seja, é previsto, no processo avaliativo, que parte da nota deve ser referente ao conteúdo ministrado pelo professor da disciplina e parte deve ser analisada pela atividade resultante do trabalho interdisciplinar.

Humanidades e Sociedade	Disciplinas	Créd.	CH Teor.	CH prá.	CH TOTAL
	Ciências do Ambiente	02	30	0	30
	Empreendedorismo	04	60	0	60
	Bioética e Biosegurança	04	60	0	60
	Total	10	150	0	150

b) Eixo de Linguagens: Possui os seguintes temas geradores: Linguagens de natureza universal; Produção textual; Língua estrangeira instrumental.

Ementa do eixo: Conhecimentos e habilidades na área da linguagem instrumental. Expressão oral e escrita nas áreas de conhecimento, com foco em retórica e argumentação. Produção de projetos, estudos, roteiros, ensaios, artigos, relatórios, laudos, perícias, apresentações orais etc. Linguagens simbólicas de natureza universal.

Linguagens	Disciplinas	Créd.	CH Teor.	CH prá.	CH TOTAL
	Desenho Técnico e Geometria Descritiva	04	0	60	60
	Inglês Instrumental	02	30	0	30
	Informática Aplicada	02	30	0	30
	Oficina de Produção Acadêmica	02	30	0	30
	Total	10	90	60	150

c) Eixo de Estudos Integradores e Contemporâneos: Possui os seguintes temas geradores: Contemporaneidade; Temáticas interdisciplinares.

Ementa do eixo: Conhecimentos no campo da educação superior, da tecnologia da informação e comunicação e questões emergentes na contemporaneidade.

Compreende a proposição integrada às demais áreas de conhecimento por meio de: a) seminários, palestras, debates, oficinas, relatos de experiências, atividades de natureza coletiva e estudos curriculares; b) atividades práticas, de modo a propiciar vivências nas mais

diferentes áreas do campo educacional, assegurando aprofundamentos e diversificação de estudos; c) projetos interdisciplinares.

O planejamento e oferta desses Estudos Integradores buscam a articulação com todos os eixos e ciclos do curso da área de conhecimento devendo, pelo menos, 20% de sua carga horária serem executadas em articulação com os cursos de outras áreas de conhecimento. Dessa maneira, as disciplinas Seminários Interdisciplinares que estão dispostas ao longo do curso devem, com outras áreas de conhecimento, promover o processo de interdisciplinaridade (toda a carga horária desse eixo é distribuída em 10 semestres do curso, com carga horária de 15 horas).

A avaliação deve ser efetuada por meio de avaliações, relatórios, produção textual específica, cabendo às Coordenações definirem a cada evento a natureza do processo avaliativo.

Estudos Integradores e Contemporâneos	Disciplinas	Créd	CH Teor.	CH Prát.	CH TOTAL
	Seminários Interdisciplinares, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X	10	150	0	150
	Total	10	150	0	150

Os Seminários Interdisciplinares devem apresentar uma tentativa de abordar temáticas atuais dialogando com as disciplinas do currículo do curso com a intenção de elevar o nível de compreensão e debate sobre fenômenos ou problemáticas de relevância. Isso significa que nesses espaços curriculares, dispostos ao longo do curso, devemos buscar uma maior apropriação sobre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, interconectando os diversos elementos que vão surgindo no decorrer dos semestres, seja pelos conteúdos trabalhados nas disciplinas, seja pelas descobertas feitas por meio de pesquisas realizadas ou pelo desencadeamento de situações pontuais.

Em relação às formas de integração dos Seminários Interdisciplinares, SANTOMÉ (1998: 206) afirma que há quatro formatos de integrar currículos:

- a) integração correlacionando diversas disciplinas;
- b) integração através de temas, tópicos ou idéias,

- c) integração em torno de uma questão da vida prática e diária;
- d) integração a partir de temas e pesquisas decididos pelos estudantes.

d) Eixo dos Saberes Epistemológicos: Possui temas geradores: investigação da prática e formação profissional.

Ementa do eixo: Investigação científica para o entendimento da área de formação da ciência e do contexto contemporâneo da respectiva profissão.

Saberes Epistemológico - pedagógicos	Disciplinas	Créditos	CH Teórica	CH prático	CH TOTAL
	Metodologia Científica	02	30	0	30
	Introdução à Engenharia Biotecnológica	02	30	0	30
	Fundamentos Genéticos em Biotecnologia	02	30	0	30
	Princípios Biotecnológicos	04	60	0	60
	Total	10	150	0	150

e) Eixo de Fundamentos da Área de Conhecimento: Possui temas geradores: matrizes específicas da área.

Ementa do eixo: Introdução aos conteúdos básicos da formação. Componentes curriculares básicos para a formação profissional específica. Visão panorâmica da área de conhecimento e das carreiras profissionais.

Fundamentos da Área de Conhecimento	Disciplinas	Créd.	CH Teor.	CH prático	CH TOTAL
	Cálculo Diferencial em R	04	60	-	60
	Integração e Funções de Várias Variáveis	04	60	-	60
	Cálculo Vetorial	04	60	-	60
	Geometria Analítica	04	60	-	60
	Álgebra Linear	04	60	-	60

	Química Geral	06	60	30	90
	Mecânica	04	60	-	60
	Biologia Celular	04	30	30	60
	Microbiologia Geral	04	30	30	60
	Fundamentos de Química Analítica	06	60	30	90
	Fundamentos de Estatística	04	60	-	60
	Química Orgânica	04	60	-	60
	Termodinâmica	04	60	-	60
	Física experimental	02	-	30	30
	Total	58	720	150	870

A conclusão do ciclo básico permite ao egresso a mobilidade para o ciclo de formação específica entre cursos que possuem o Ciclo de Formação Geral comum e que sejam afins. O egresso do curso de Química Ambiental, por exemplo, após a conclusão do ciclo básico pode, desde que haja vagas disponíveis, ingressar na formação específica da Engenharia Biotecnológica. O mesmo pode ocorrer em relação aos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal, aumentando assim, mobilidade estudantil entre os cursos do campus. Dessa maneira, os eixos dos cursos buscam a interface com os demais cursos da mesma área de conhecimento e de áreas afins, de forma a ampliar a flexibilidade curricular e as possibilidades de mobilidade e creditação dos estudos realizados pelos estudantes que desejarem transferir-se de curso ou complementar o currículo do curso ao qual se encontra vinculado ou, ainda, buscar uma segunda graduação. (Figura 4).

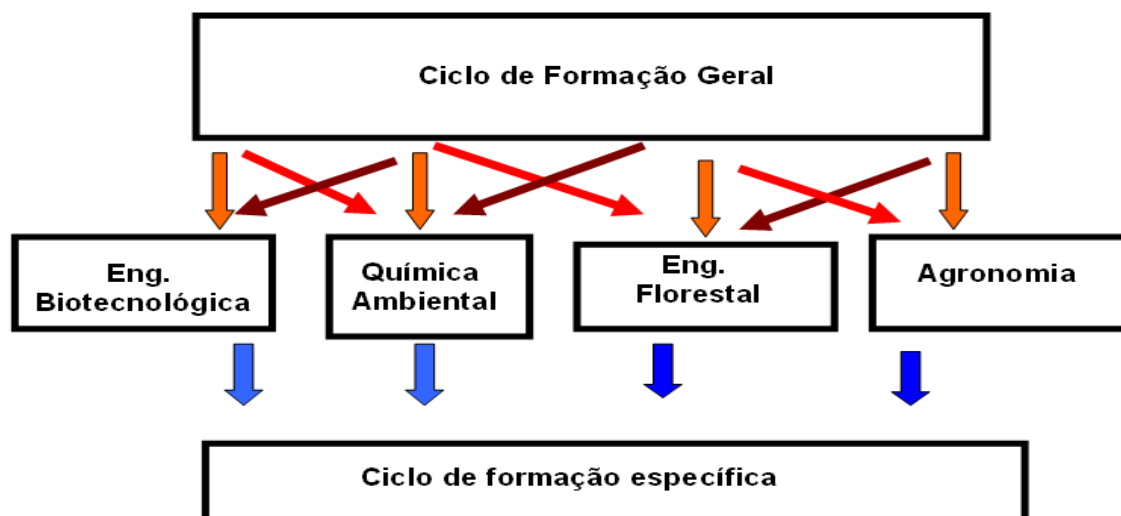


Figura 4. Esquema de progressão do egresso após o ciclo de formação geral

4.3.8.2 Ciclo de Formação Específica

Esse ciclo está estruturado em eixos específicos das áreas de formação que proporcionam a aquisição de competências e habilidades que possibilitam o aprofundamento num dado campo do saber teórico ou teórico-prático, profissional disciplinar, multidisciplinar ou interdisciplinar. Corresponde a componentes curriculares voltados para áreas de concentração ou de formação básica de carreiras profissionais ou de pós-graduação.

As disciplinas de todos os períodos apresentam a mesma formatação dos outros eixos, prevendo os mesmos pressupostos interdisciplinares. Esses agrupamentos estão detalhados tanto no corpo do PPC quanto nas ementas específicas. Os conteúdos das disciplinas ou interdisciplinas devem abranger estudos sobre temas/problemas complexos, irreduzíveis a recortes mono-disciplinares. Cada disciplina ou interdisciplina possui carga horária de 30, 60, 90 ou 120 horas. A avaliação é composta de análise específica da disciplina e análise conjunta com as disciplinas em que ocorreu a articulação.

As disciplinas dos eixos que compõem o Ciclo de Formação Específica do curso de Engenharia Biotecnológica são oferecidas a partir do quarto período. Dessa forma, em cada período são oferecidos conteúdos de pelo menos dois dos eixos de formação específica com agrupamentos interdisciplinares de duas, três ou mais disciplinas ou conteúdos dos eixos ministrados no período. Essa articulação ocorre de forma similar entre os eixos de diferentes períodos e também entre os ciclos.

O quinto período possui agrupamento interdisciplinar no eixo de Processos Fermentativos com as disciplinas: Biotransformação de Compostos Orgânicos, Termodinâmica Aplicada, Tecnologia dos Processos Fermentativos e Fenômenos de Transporte. O agrupamento das disciplinas deste eixo permite a interdisciplinaridade com a disciplina Genética, que pertence ao eixo de Processos Biotecnológicos.

No sexto período, o processo de interdisciplinaridade ocorre entre as disciplinas que compõem o eixo de Processos Fermentativos: Operações Unitárias e Tecnologia de Processos Fermentativos II. Associando o conhecimento exposto, tanto as disciplinas Enzimologia, Genética Aplicada e Microbiologia Industrial podem estar articuladas interdisciplinarmente.

No sétimo período, o processo de interdisciplinaridade pode acontecer por meio das disciplinas: Purificação de Bioprodutos, Tecnologia da Produção de Bioagrocombustíveis. A disposição das disciplinas nesse período permite, também, a articulação entre as disciplinas: Biorreatores: Projeto e Modelagem e, Cultura de Células: Vegetais e Animais pelos Seminários Interdisciplinares. Da mesma maneira, o processo de interdisciplinaridade ocorre no oitavo e nono período entre os componentes curriculares que articularem o eixo de Processos Bioindustriais. A articulação de interdisciplinaridade no décimo período se dá pela aplicação dos conhecimentos adquiridos pelo egresso de Engenharia Biotecnológica durante o desenvolvimento do projeto de graduação.

Todos os questionamentos do processo de interdisciplinaridade entre os eixos da Formação Específica apresentam, desde o início, um núcleo de disciplinas que especificam o processo de interdisciplinaridade, que são distribuídas em quatro eixos básicos, a saber:

- Eixo de Processos Biotecnológicos: 15 disciplinas (930 horas);
- Eixo de Processos Bioindustriais: 8 disciplinas (450 horas);

- Eixo de Processos Fermentativos: 8 disciplinas (510 horas);
- Eixo de Formação Complementar: 180 horas
- Eixo Comum aos cursos da Área de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Disciplinas comuns aos cursos de Engenharia Biotecnológica e Química Ambiental

a) Eixo de Processos Biotecnológicos: possui os seguintes temas geradores: Investigação da Prática de Otimização, Normatização e Monitoramento de Processos Biológicos.

Ementa do eixo: Introdução aos conteúdos básicos à formação de Engenheiro Biotecnológico. Componentes curriculares básicos para a investigação do domínio e produção de conhecimento das ciências aplicadas em sistemas específicos da biotecnologia.

Conteúdos previstos no Eixo dos Processos Biotecnológicos

Eixo dos Processos Biotecnológicos	Disciplinas	Créd	CH Teor.	CH prát.	CH TOTAL
	Métodos Numéricos	04	60	-	60
	Físico-Química	06	60	30	90
	Bioquímica Geral	06	60	30	90
	Matemática aplicada I	04	60	-	60
	Biologia Molecular	04	30	30	60
	Genética	04	60	-	60
	Matemática Aplicada II	04	60	-	60
	Genética Aplicada	04	30	30	60
	Purificação de Bioprodutos	04	30	30	60
	Cultura de Célula: Animal e Vegetal	04	30	30	60
	Biotecnologia de Biomassa	02	30	-	30
	Imunologia	04	30	30	60
	Vacinologia	04	30	30	60

	Operações Unitárias	04	60	-	60
	Enzimologia	04	30	30	60
	Total	62	660	270	930

b) Eixo de Processos Fermentativos: Possui os seguintes temas geradores: Conhecimento, Otimização, Monitoramento e Controle de Processos Fermentativos.

Ementa do eixo: Introdução aos conteúdos básicos à geração, estudo, seleção e/ou adaptação de tecnologias para o processamento e controle de matérias-primas, controle de processo e produto gerados em processos fermentativos e associados.

Envolve a busca da informação nos diferentes recursos hoje disponíveis, na avaliação e na seleção da informação mais relevante para cada situação e no adequado uso de recursos no conhecimento, otimização, monitoramento e controle de processos fermentativos.

Conteúdos previstos no eixo - Processos Fermentativos

	Disciplinas	Créd.	CH Teor.	CH prá.	CH TOTAL
Eixo de Processos Fermentativos	Termodinâmica Aplicada	04	60	-	60
	Introdução à Eletricidade e magnetismo	04	60	-	60
	Biotransformação de Composto Orgânicos	04	60	-	60
	Tecnologia dos Processos Fermentativos I	04	60	-	60
	Tecnologia dos Processos Fermentativos II	06	60	30	90
	Fenômenos de Transportes	04	60	-	60
	Instrumentação e Controle em Bioprocessos	04	60	-	60
	Biorreatores: Projetos e Modelagem	04	60	-	60
	Total	34	480	30	510

c) Eixo de Processos Bioindustriais: Possui os temas geradores: Empresa, Organização, Controle e Avaliação de Bioindústrias.

Ementa do eixo: Introdução aos conteúdos básicos à formação em planejamento, organização, controle e avaliação das empresas de bioprocessos. Associando o

desenvolvimento e avaliação de processos unitários e a implantação global de indústrias de biotecnologia.

Conteúdos previstos no Eixo - Processos Bioindustriais

Eixo de Processos Bioindustriais	Disciplinas	Créd.	CH Teor.	CH prat.	CH TOTAL
	Economia da Engenharia	02	30	-	30
	Administração e Organização de Empresas de Engenharia	02	30	-	30
	Biotecnologia Ambiental	04	30	30	60
	Biotecnologia Aplicada à Indústria de Alimentos e Bebidas	06	30	60	90
	Projetos na Indústria de Biotecnologia	04	60	-	60
	Fundamentos de Toxicologia	02	30	-	30
	Tecnologia da Produção de Bioagrocombustíveis	06	60	30	90
	Microbiologia Industrial	04	60	-	60
	Total	30	330	120	450

d) Eixo de formação Complementar: possui os seguintes temas geradores: atividades complementares, Formação acadêmica, formação profissional.

Ementa do eixo: Conteúdos complementares a sua formação curricular (Disciplinas Optativas), e atividades complementares do Curso de Engenharia Biotecnológica (Monitoria e Atividades de Ensino).

Compreendem este Eixo:

As disciplinas optativas devem ser oferecidas a partir do sexto período do e escolhidas a partir de um conjunto de disciplinas de formação complementar oferecidas durante o curso. Pode ainda, o aluno optar por disciplinas de caráter optativo de outros cursos do Campus Universitário de Gurupi (Agronomia, Engenharia Florestal e Química Ambiental) que devem somar um mínimo de 120 horas. Para integralizar o currículo, o aluno deve cursar todas as disciplinas de caráter específico, que vão compor a sua formação acadêmica.

As Atividades Complementares devem estimular o acadêmico a utilizar o seu tempo de curso com outras atividades que são muito importantes para a sua formação não só acadêmica, mas como de cidadão preparado para a vida adulta (considerando que, geralmente, a maioria dos alunos é jovem) e profissional consciente de seu papel integrado à sociedade. Todas essas atividades devem somar um mínimo de 60 horas. As cargas horárias estão descritas no item 10 deste projeto - **Interface com programas de fortalecimento do ensino: monitoria, PET.**

Eixo de Formação Complementar

Eixo de Formação Complementar	Disciplinas	Créditos	CH TOTAL
	Disciplinas Optativas	08	120
	Atividades Complementares	04	60
	Total	12	180

e) Eixo Comum ao curso de Química Ambiental

Característica do eixo: Disciplinas comuns entre o curso de Engenharia Biotecnológica e Química Ambiental.

Eixo Comum	Disciplinas dos Eixos de Formação Geral
	Disciplinas Eixo de Formação Específica - Administração e Organização de Empresas de Engenharia - Economia da Engenharia

O Ciclo de Formação Específica tem como base uma gama de disciplinas de formação integral, que proporciona o alicerce conceitual da grande área, das áreas básicas como a biologia, a matemática, a física, a química, a informática e a estatística e das áreas afins, ao mesmo tempo em que introduz a discussão sobre a atuação do profissional da Engenharia Biotecnológica, especialmente, nesta área nova e desafiadora e a conseqüente postura ética deste profissional.

Os três eixos de formação específica são compostos por disciplinas ditas

“instrumentais”, de Pesquisa (que habilitam à identificação e ao uso de habilidades desenvolvidas em disciplinas afins, à resolução de problemas, assim como à elaboração e à execução de projetos de pesquisa), Tecnologia da Gestão (que procura subsidiar os profissionais com o conhecimento necessário à exploração inteligente dos recursos da tecnologia e da infra-estrutura na resolução de problemas do dia-a-dia) e Usuários/Clientes (que constroem a capacidade de identificar a necessidade real de informação do usuário/cliente em questão, seja este um indivíduo, uma instituição ou uma organização e fornece os princípios do *design* e da avaliação de sistemas centrados no usuário). O desenho abaixo representa, em linhas gerais, a articulação descrita que deve ocorrer entre os ciclos de formação específica do Curso de Engenharia Biotecnológica.

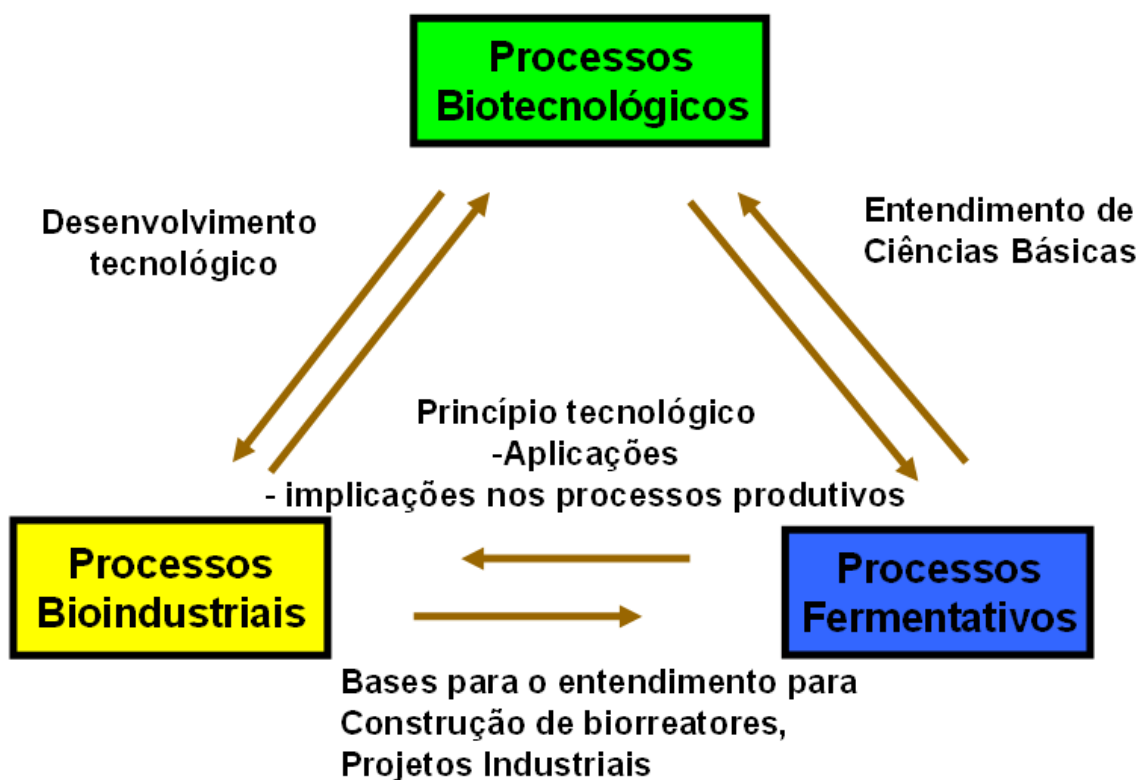


Figura 5. Articulação entre os ciclos de formação específica do Curso de Engenharia Biotecnológica.

4.3.8.3 Ciclo de pós-graduação

Associado à implantação do curso de Engenharia Biotecnológica, está prevista a criação de um programa de pós-graduação em Biotecnologia (Mestrado), que deve ser

iniciado no final do ano de 2012, possibilitando que os primeiros egressos do curso de Engenharia Biotecnológica dêem continuidade a sua formação acadêmica. Desse modo, a UFT – Campus de Gurupi busca diretrizes de pesquisa que norteiem projetos de desenvolvimento tecnológico. Essas linhas permitem abrigar novas idéias na grande aventura de expandir o conhecimento humano, e ao mesmo tempo suficientemente focado para permitir que a universidade contribua efetivamente para o avanço da ciência e da tecnologia. Isto significa também que deva haver uma otimização dos recursos necessários para fazer uma boa investigação. Seguindo a filosofia básica exposta nos princípios orientadores da UFT - Campus de Gurupi, os temas devem procurar reunir as conquistas das diferentes áreas do conhecimento num movimento de síntese. A primeira característica pode ser traduzida como interdisciplinaridade.

Para definir as grandes linhas prioritárias do Curso, optou-se por dar continuidade aos grandes temas que marcam o plano didático-pedagógico já na sua origem, a fim de promover a integração entre ensino e pesquisa. Podendo ser destacadas as seguintes linhas de pesquisa da pós-graduação:

a. Agrícola:

Compreende tanto os processos artificiais de fabricação de novos produtos como também os processos naturais bioquímicos e genéticos de interesse agrícola. Associam-se aí, a descoberta e a invenção para fazer avançar o conhecimento e melhorar as condições de vida. Bioengenharia é um dos tópicos de destaque nesta linha.

b. Ambiental:

Compreende as principais formas de poluição ambiental das águas, ar e solo. As características e o mecanismo de ação de microrganismos (bactérias e fungos) na biodegradação e bioconversão de compostos orgânicos e inorgânicos, técnicas analíticas (biológicas, físicas e químicas) utilizadas para detecção e controle de contaminantes ambientais, e técnicas biotecnológicas para remediação, tratamento e conversão de resíduos e efluentes.

c. Bioagrocombustível:

Compreende o planejamento e o desenvolvimento de novas fontes de biocombustíveis, tais como: **Álcool:** compreende os processos bioquímicos da síntese do etanol, matérias-

primas, microrganismos produtores de etanol, sistemas utilizados na produção, rendimento dos processos, balanço de energia e processos fermentativos. **Biodiesel:** compreende definição, aplicações, importância econômica para o Brasil, processo de transesterificação, matérias-primas e rendimentos, plantas de processamento (capacidade e investimentos). Técnicas e práticas analíticas na área de produção de Biodiesel. **Biogás:** compreende os processos de metanização (hidrólise, acidogênese, acetogênese, metanogênese). Elementos e condução da metanização. Tecnologia da metanização. Metanização descontínua e metanização contínua.

Esses grandes temas preenchem as grandes preocupações do nosso tempo e apontam para a direção que orienta o esforço da pesquisa científica e tecnológica atual. Deve ser ressaltado que estes comportam inclusive investigações com horizonte de longo prazo. Este é um compromisso da universidade que não pode ser esquecido nem minimizado. A UFT mantém a disposição estimular pesquisas genuínas, aceitando riscos em função das oportunidades vislumbradas.

4.3.8.4 Formas de ingresso e mobilidade entre os cursos

O ingresso no primeiro ciclo acontece pelo vestibular (de acordo com as orientações em vigência na UFT), ou por outras modalidades de ingresso, conforme estudos que devem ser realizados com vistas à proposição de outros meios de seleção. Nessa etapa, o acadêmico cursa os créditos de cada eixo, sendo que pode cursar conteúdos e atividades curriculares oferecidos por outras áreas de conhecimento do campus e/ou de outro campus, observados os critérios de existência de vagas nas (inter) disciplinas e orientações emitidas pela Coordenação da Área e/ou do Curso. O sistema de creditação dos estudos realizados é definido em **normativa própria**, sendo que a equivalência é definida pelo objetivo e ementa do eixo, independentemente da abordagem assumida pelas disciplinas ou interdisciplinas em cada uma das áreas de conhecimento. O aproveitamento dos eixos cursados em outro curso é realizado por meio de sistema creditação dos estudos realizados pelos estudantes nos eixos do Ciclo de Formação Geral. As complementações necessárias devem restringir-se ao Eixo de Fundamentos da Área de Conhecimento, quando necessários.

O aluno deve compor, ao final do 1º ciclo, um total de créditos mínimo, ou porcentagem em relação aos eixos de cada área de conhecimento normatizado pela UFT para

efeito de transferência de curso. Ao final do 1º. ciclo, é garantida uma declaração atestando os conhecimentos obtidos e a eventual mudança de área de conhecimento ou curso da UFT, em conformidade com a lei.

Para o ingresso no 2º ciclo, na existência de vagas para o curso, o acadêmico interessado tem três opções: por requerimento individual na existência de maior número de vagas que a demanda; por classificação do índice de rendimento e aproveitamento do primeiro ciclo (no caso de ter mais interessados do que vagas para determinada terminalidade) e/ou testes de conhecimento sobre conteúdos dos cursos específicos para cada opção de prosseguimento em sua carreira profissional. A prioridade é dada para alunos que ingressarem na área de conhecimento. Todavia, a migração entre áreas afins é possível, desde que haja vaga e que sejam respeitadas as prioridades estabelecidas para tais casos.

O 2º ciclo de cada curso garante o número de vagas definido no processo seletivo, proporcionalmente às terminalidades previstas para as respectivas áreas de conhecimento. As terminalidades que tiverem número maior de interessados, que o número de vagas previsto para a turma, atender-se-á às orientações de classificação acima. O bloco de conteúdos ofertados, no segundo ciclo, para determinada habilitação pode ser cursado por acadêmicos de outra habilitação, permitindo a integralização curricular e a busca por uma nova habilitação ao concluir a primeira.

Ao final do 2º ciclo, o aluno recebe um diploma atestando a sua titulação em um curso, podendo, posteriormente, buscar a formação em outras áreas de conhecimento. Ao integralizar a proposta curricular, ele recebe um diploma de Licenciado, Bacharel ou Tecnólogo, dependendo da opção realizada ao final do primeiro ciclo e do itinerário curricular integralizado.

A múltipla titulação deve ser estimulada. É disponibilizado ao aluno um serviço de orientação sobre os itinerários formativos, de maneira que ele possa cursar mais de uma habilitação, por meio de combinações de títulos, assim como a migração de área na passagem do 2º para o 3º ciclo.

4.3.8.5 Estrutura do currículo

A composição do currículo esta dividida em dois ciclos de formação: O Ciclo de Formação Geral e Ciclo de Formação Específica de Engenharia Biotecnológica.

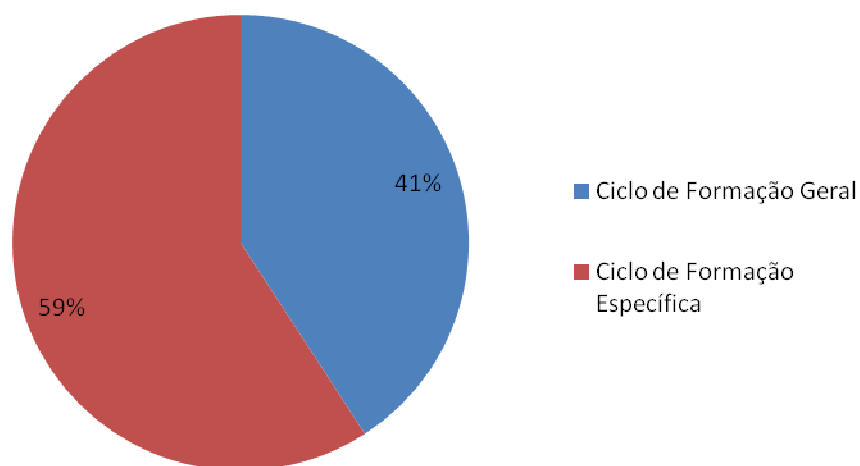


Figura 6. Representação gráfica dos ciclos de Formação do Curso de Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins.

Ciclo de Formação Geral

Este ciclo está composto por cinco eixos: Humanidades e Sociedade; Linguagens; Epistemológico, Integrador e de Conhecimentos Específicos.

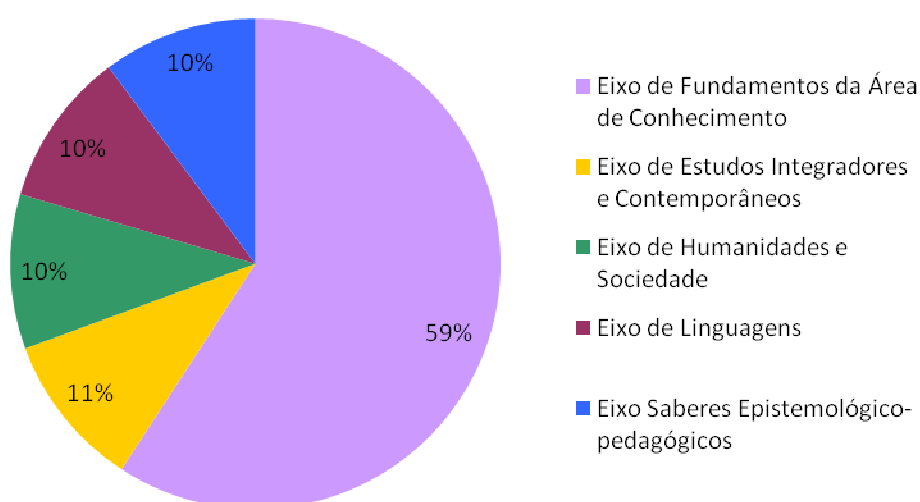


Figura 7. Representação gráfica do ciclo de Formação Geral do Curso de Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins.

Legenda da composição dos eixos de formação Geral:

A	Eixo de Fundamentos da Área de Conhecimento
B	Eixo de Estudos Integradores e Contemporâneos
C	Eixo de Humanidades e Sociedade
D	Eixo de Linguagens
E	Eixo Saberes Epistemológico-pedagógicos

ESTRUTURA CURRICULAR DO CICLO DE FORMAÇÃO GERAL CURSO DE ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA

1º Período							
No.	Eixos/Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-requisitos
1	A - Cálculo Diferencial em R	04	60	-	60	1, 2, 3, 4, 8	-----
2	A - Geometria Analítica	04	60	-	60	1, 2, 3, 4, 8	-----

3	A - Química Geral	06	60	30	90	1, 2, 3, 4, 8	-----
4	E - Introdução à Engenharia Biotecnológica	02	30	-	30	5, 6, 7, 8	-----
5	C - Ciências do Ambiente	02	30	-	30	5, 6, 7, 8	-----
6	D - Oficina de Produção Acadêmica	02	30	-	30	1,8	-----
7	D - Inglês Instrumental	02	30	-	30	1,8	-----
8	B - Seminários Interdisciplinares I	01	15	-	15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	-
	Subtotal	23	315	30	345		

- As disciplinas em destaque devem compor o processo de interdisciplinaridades.
- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

2º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-Requisito
9	A – Álgebra Linear	04	60	-	60	10,11,14,17	Geometria Analítica
10	A – Integração e Funções de Variáveis	04	60	-	60	9,11,14,17	Cálculo Diferencial em R
11	A – Mecânica	04	60	-	60	9,10,14,17	Cálculo Diferencial em R
12	A – Microbiologia Geral	04	30	30	60	13,15,16,17	-
13	A - Química Orgânica	04	60	-	60	12,15,16,17	Química Geral
14	D - Informática Aplicada	02	30	-	30	9,10,11,13,16,17	-----
15	C - Bioética e Biossegurança	04	60	-	60	12,13,16,17	-----
16	E - Princípios Biotecnológicos	04	60	-	60	12,13,15,17	Introdução Biotecnologia
17	B - Seminários Interdisciplinares II	01	15	-	15	9,10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	-----
	Subtotal	31	435	30	465		-----

- As disciplinas em destaque devem compor o processo de interdisciplinaridades.
- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

3º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré- Requisito
18	A – Biologia Celular	04	30	30	60	20,21,27	Microbiologia Geral

19	A - Fundamentos de Estatística	04	60	-	60	20, 21, 22, 27	Cálculo Diferencial em R
20	A – Termodinâmica	04	60	-	60	18, 20, 22, 27	Mecânica
21	A – Fundamentos de Química Analítica	06	60	30	90	18, 19, 22, 27	Química Geral
22	A - Física Experimental	02	-	30	30	18, 19, 22, 27	Cálculo Diferencial em R
23	A – Cálculo Vetorial	04	60	-	60	18, 19, 20, 21, 27	Integração e Funções de várias Variáveis
24	C – Empreendedorismo	04	60	-	60	27	-----
25	E – Metodologia Científica	02	30	-	30	27	-
26	D - Desenho Técnico e Geometria Descritiva	04	-	60	60	27	-----
27	E - Fundamentos Genéticos em Biotecnologia	02	30	-	30	27	-----
28	B - Seminários Interdisciplinares III	01	15	-	15	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	-----
Subtotal		37	405	150	555		

25

- As disciplinas em destaque devem compor o processo de interdisciplinaridades.
- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

Ciclo de Formação Específica

Este ciclo é composto por quatro eixos: Processos Bioindustriais; Procedimentos Fermentativos; Processos Biotecnológicos e Eixo de Formação Complementar.

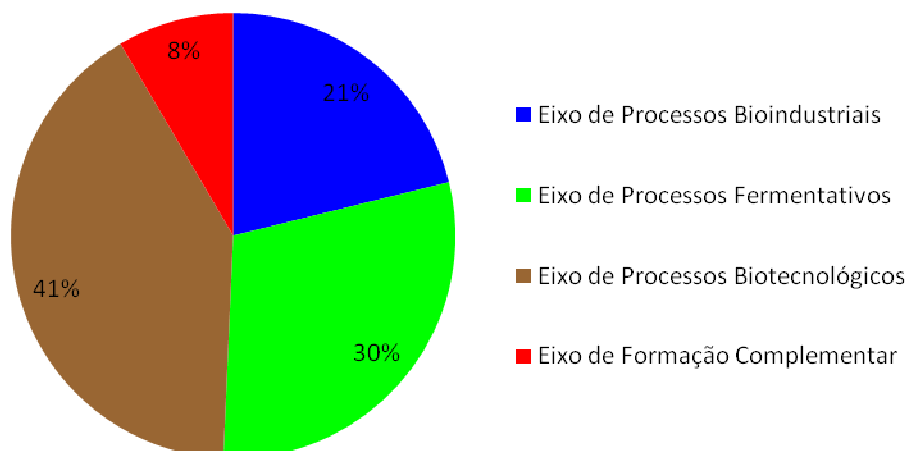


Figura 8. Representação gráfica do ciclo de Formação Específica do Curso de Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins.

Legenda da composição dos eixos de formação específica:

F	Eixo Processos Bioindustriais
G	Eixo Processos Fermentativos
H	Eixo Processos Biotecnológicos
I	Eixo de Formação Complementar

Eixo comum ao curso de Química Ambiental

- As disciplinas - Administração e Organização de Empresas de Engenharia e Economia da Engenharia, referente Eixo Processos Bioindustriais são comuns ao curso de Química Ambiental

ESTRUTURA CURRICULAR DO CICLO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA

4º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-requisitos
29	H - Físico-química	06	60	30	90	30, 31, 32	Química Geral e Cálculo Diferencial em R
30	G - Introdução à Eletricidade e magnetismo	04	60	-	60	32	Termodinâmica
31	H - Biologia Molecular	04	30	30	60	36, 39, 41	Biologia Celular
32	H - Bioquímica Geral	06	60	30	90	29, 31, 33	Química Geral
33	B - Seminários Interdisciplinares IV	01	15	-	15	28, 29, 30, 31	-----
	Subtotal	21	225	90	315		

- As disciplinas em destaque devem compor o processo de interdisciplinaridade.

- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

5º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-requisitos
34	G - Biotransformação de Compostos Orgânicos	04	60	-	60	35, 37, 38, 39	Química Orgânica, Bioquímica Geral e Biologia Molecular
35	G - Termodinâmica Aplicada	04	60	-	60	36, 39, 40	Termodinâmica

36	H – Métodos Numéricos	04	60	-	60	40, 41	Cálculo Vetorial e Informática Aplicada
37	G – Tecnologia dos Processos Fermentativos I	04	60	-	60	34, 38, 39, 40, 41	Microbiologia Geral, Bioquímica Geral
38	H – Genética	04	60	-	60	34, 39, 40,	-----
39	G – Fenômenos de Transportes	04	60	-	60	34, 38, 39, 41	Cálculo Diferencial em R, Físico-Química
40	B – Seminários Interdisciplinares V	01	15	-	15	33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	
Subtotal		25	375	-	375		

- As disciplinas em destaque (numeração) devem compor o processo de interdisciplinaridade.

- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

6º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-requisitos
41	H – Operações Unitárias	04	60	-	60	42, 43, 44, 45, 46, 47	Química Analítica Físico – química
42	F – Microbiologia Industrial	04	60	-	60	41, 43, 44, 46, 47	Microbiologia Geral e Bioquímica Geral
43	H– Enzimologia	04	30	30	60	41, 42,, 44, 46, 47	Bioquímica Geral
44	H – Genética Aplicada	04	30	30	60	41,42, 43, 46, 47	Biologia Molecular
45	H – Matemática Aplicada I	04	60	-	60	41, 42, 43, 44, 46, 47	Métodos Numéricos
46	G – Tecnologia dos Processos Fermentativos II	06	60	30	90	41,42,43, 44, 45, 47	Microbiologia Geral, Bioquímica Geral
47	B – Seminários Interdisciplinares VI	01	15	-	15	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47	
Subtotal		27	315	90	405		

- As disciplinas em destaque (numeração) devem compor o processo de interdisciplinaridade.

- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

7º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-requisitos
48	H – Purificação de Bioprodutos	04	30	30	60	49, 50, 52,54	Biologia Molecular, Enzimologia

49	G – Biorreatores: Projeto e Modelagem	04	60	-	60	48, 50, 52, 54	Desenho Técnico e Geom. Desc., Tecnologia dos Proc. Ferment. I e II
50	F – Tecnologia da Produção de Bioagrocombustíveis	06	60	30	90	48, 49, 52, 54	Química Orgânica, Tecnologia dos Proc. Ferment. I e II
51	F – Administração e Organização de Empresas de Engenharia	02	30	-	30	53, 54	-----
52	H – Cultura de Células: Animal e Vegetal	04	30	30	60	48, 49, 50, 54	Microbiologia e Biologia Celular
53	F – Economia da Engenharia	02	30	-	30	51, 54	-----
54	B – Seminários Interdisciplinares VII	01	15	-	15	48, 49, 50, 51, 52, 53, 54	
Subtotal		23	255	90	345		

- As disciplinas em destaque (numeração) devem compor o processo de interdisciplinaridade.

- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

8º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-requisitos
55	F – Projetos na Indústria de Biotecnologia	04	60	-	60	56, 57, 58, 60	Desenho Técnico e Geometria Descritiva, Tecnologia dos Processos Fermentativos I e II
56	F – Biotecnologia Aplicada à Indústria de Alimentos e Bebidas	06	30	60	90	55, 57, 58, 60	Tecnologia dos Processos Fermentativos I e II
57	G – Instrumentação e Controle de Bioprocessos	04	60	-	60	55, 56, 57	Tecnologia dos Processos Fermentativos I e II
58	H – Matemática Aplicada II	04	60	-	60	55, 56, 60	Matemática Aplicada I
59	H – Imunologia	04	30	30	60	56, 60	Genética, Biologia Molecular e Biologia Celular
60	B – Seminários Interdisciplinares VIII	01	15	-	15	55, 56, 57, 58, 59	
Subtotal		23	255	90	345		

- As disciplinas em destaque devem compor o processo de interdisciplinaridade.

- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

9º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-requisitos
61	H – Biotecnologia de Biomassa	02	30	-	30	61, 67	Tecnologia dos Processos Fermentativos II
62	F – Biotecnologia Ambiental	04	30	30	60	60, 62, 67	Ciências do Ambiente
63	F – Fundamentos de Toxicologia	02	30	-	30	61,67	-----
64	Optativa I	04	60	-	60	67	-----
65	Optativa II	04	60	-	60	67	-----
66	H - Vacinologia	04	30	30	60	67	
67	B – Seminários Interdisciplinares IX	01	15	-	15	60, 61, 62, 63, 64,66	
	Subtotal	21	255	60	315		

- As disciplinas em destaque devem compor o processo de interdisciplinaridade.

- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

10º Período							
No.	Disciplina	Créd.	CHT	CHP	CH Total	Interdisciplinas	Pré-requisitos
68	Estágio Supervisionado	12	180	-	180	69,70,71	-----
69	Trabalho de Conclusão de Curso	6	90	-	90	68,70,71	-----
70	Atividades Complementares	04	60	-	60	67,68, 69,71	-----
71	B - Seminários Interdisciplinares X	01	15	-	15	66, 67, 68,69	-----
	Subtotal	23	345	-	345		

- A disciplina Seminários Interdisciplinares deve articular com todos os conteúdos disciplinares do semestre (interdisciplinaridade dos conhecimentos).

CARGA HORÁRIA TOTAL	C. H Total Teórica/Prática	Créditos
Ciclo de Formação Básica	1365	91
Ciclo de Formação Específica	2115	141
Estágio Supervisionado	180	12
Trabalho de Conclusão de Curso	90	6
Atividades Complementares	60	4
TOTAL GERAL	3810	254

Disciplinas optativas	CR	CHT	CHP	CH Total
LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais	04	60	-	60
Cultivo de Células Animais em Biorreatores	04	30	30	60
Modelagem e Simulação de Bioprocessos	04	30	30	60
Biotecnologia Aplicada em Sementes	04	30	30	60
Biotecnologia de Produção de Algas para Produção de Biocombustível	04	30	30	60
Tópicos em Fermentação Alcoólica	04	30	30	60
Produção de Biomassa e Bioenergia	04	30	30	60
Biotecnologia de Levedura	04	30	30	60
Métodos Biotecnológicos para Estudo dos Vírus	04	30	30	60
Biofármacos	04	30	30	60
Bioinformática	04	30	30	60
Expressão, Purificação e Caracterização de Moléculas Recombinante	04	30	30	60
Microbiologia Tecnológica	04	30	30	60
Biotecnologia Vegetal	04	30	30	60
Tópicos Avançados em Bioengenharia	02	30	-	30
Biorreações e Biosistemas	04	30	30	60
Caracterização e Formulação de Biocombustíveis	04	30	30	60
Cinética Bioquímica e Biorreatores	04	30	30	60
Ecologia Industrial	02	30	-	30
Tratamento de Efluentes Industriais	02	30	-	30
Introdução a Segurança do Trabalho	04	60	-	60
Esterilização de Equipamentos, Meios e Ar em	02	30	-	30
Bioquímica de Microrganismos	04	60	-	60
Parasitologia Molecular	04	30	30	60
Cultura Celular Básica	04	30	30	60

4.3.8.6 Ementário – Ciclo de Formação Geral - Obrigatórias

EIXO DE HUMANIDADES E SOCIEDADE

Disciplina: Ciências do Ambiente			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: -	Créditos: 02
Ementa: Ecologia e Meio Ambiente: conceituação e diferenciação. Teoria dos Sistemas: conceitos e definições, Dinâmica de Sistemas. Sistemas Ambientais: Ecossistemas, Biosfera, Ecosfera, Biótipos e Biomas. Desequilíbrios Ambientais. Água: o ciclo e os fins, consequências da ação antrópica do homem. Ar: evolução da atmosfera, alterações, causas e efeitos. Impactos ambientais e avaliações. Consciência ambiental e responsabilidade social.			
Bibliografia Bibliografia básica <ol style="list-style-type: none"> 1. ODUM, EUGENE P., <i>Ecologia</i>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 8ª ed, 1998. 2. DAJOZ, ROGER., <i>Princípios de Ecologia</i>. Porto Alegre: Artmed, 7ª ed, 2005. 3. LAGO, A., PÁDUA, J. A. <i>O que é ecologia</i>. São Paulo: Brasiliense, 13 ed, 1998. 4. BEGON, MICHAEL. <i>Ecologia: de indivíduos a ecossistemas</i>. Porto Alegre: Artmed, 4ª ed, 2007. 5. ODUM, EUGENE P. <i>Fundamentos de ecologia</i>. São Paulo: Thomson Learning, 2007. Bibliografia complementar <ol style="list-style-type: none"> 1. ALLEN D., SHONNARD D. <i>Green Engineering: Environmentally Conscious Design of Chemical Processes</i>. Prentice Hall. 2001. 2. GRAEDEL, T. E., ALLENBY B.R., BRADEN R. <i>Industrial Ecology</i> Prentice Hall, 2002. 			

Disciplina: Bioética e Biossegurança			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
Ementa: Estudo das inter-relações existentes entre a Ética, a Moral. Caracterização da Bioética como uma Ética Inserida na Prática. Comparação entre os diferentes modelos explicativos utilizados na Bioética. Reflexão bioética sobre temas atuais da biotecnologia como células-troncas, clonagem, projeto genoma, identificação pelo DNA, terapia e vacina gênicas e farmacogenômica. Bases conceituais da Biossegurança; Bioética e Biossegurança; O conceito de risco; Classes de risco; Avaliação de riscos; O processo saúde/doença no ambiente laboratorial; Doenças relacionadas ao trabalho em laboratórios; O ambiente laboratorial; Contenção biológica; Desinfecção e esterilização; Gerenciamento de resíduos; Biossegurança no trabalho com animais de laboratório; Qualidade e Biosegurança. Legislação da comissão Técnica Nacional de Biosegurança CTNBio.			
Bibliografia Básica:			

1. TELLES, J.L. *Bioética e biorrisco: abordagem transdisciplinar*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. 417 p.
2. JUNGES J. R. *Bioética: perspectivas e desafios*. São Leopoldo, RS: Unisinos, 1999. 322 p
3. OLIVEIRA, F. *Bioética: uma face da cidadania*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 200 p.
4. URBAN, C. de A. *Bioética clínica*. Rio de Janeiro: Revinter, 2003. 574 p.

Bibliografia Complementar:

1. SCHOLZE, S.H.C.; MAZZARO, M.A.T. Bioética e normas regulatórias: reflexões para o código de ética das manipulações genéticas no Brasil. *Parcerias Estratégicas*, v. 16, p.13-40, 2002.
2. SCHRAMM, F.R. Bioética e Biossegurança. In: **Iniciação a Bioética**, Conselho Federal de Medicina, 1998.

Disciplina: Empreendedorismo

Pré-requisito: Nenhum

CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
------------------------	--------------------------	----------------------	---------------------

Ementa: Empreendedorismo: a importância da iniciativa empresarial no desenvolvimento econômico. A inovação e o espírito empreendedor. A criatividade na inovação do processo empreendedor. As oportunidades e os riscos. As frequentes armadilhas na iniciativa empresarial. A dinâmica atual do conhecimento científico-tecnológico na iniciativa empresarial. A necessidade de conhecimento científico e tecnológico na capacitação empresarial. O processo empreendedor.

Bibliografia básica

1. DOLABELA, F. *Oficina do empreendedor: a metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza*. 2a ed. Belo Horizonte: Cultura Ed. Associados, 2000.
2. FILION, L.J. *Boa idéia! E agora?* São Paulo: Cultura, 2000.
3. CHIAVENATO, I. *Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor*. Empreendedorismo e viabilização de novas empresas. Um guia compreensivo para iniciar e tocar seu próprio negócio. São Paulo: Saraiva 2004. 278 p.
4. RAYBOR & CHRISTENSEN, T .M. E. *O Crescimento pela Inovação*. Editora Campus, 2003

Bibliografia Complementar

1. CHIAVENATO, I. *Vamos abrir um novo negocio?*. São Paulo: Makron Books, 1995.
2. DEGEN, R. J. O. *Empreendedor : fundamentos da iniciativa empresarial*. Colaboração de Mello A. A. A. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.
3. DOLABELA, F. *O segredo de Luísa*. 2. ed. atual. São Paulo: Editora de Cultura, 2006.
4. DRUCKER, P. F. *Inovacao e espirito empreendedor (entrepreneurship) : pratica e principios*. São Paulo: Pioneira, 2005.
5. PEREIRA, H. J., SANTOS, S. A. *Criando seu próprio negocio; como desenvolver o potencial empreendedor*. Brasília: SEBRAE, 1995.

EIXO DE ESTUDOS INTEGRADORES E CONTEMPORÂNEOS

Disciplina: Seminários Interdisciplinares (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e X)			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 150h/a	CH Teórica: 150 h/a	CH Prática:-	Créditos: 10
Ementa: Essa atividade pretende levar os alunos a desenvolverem uma visão geral inicial sobre Conceitos Introdutórios das diversas áreas do Curso de Engenharia Biotecnológica e dos respectivos eixos de formação, buscando dar ao aluno uma visão geral sobre aos conhecimentos referentes aos eixos do ciclo de formação básica e específica. A interdisciplinaridade ocorrerá por meio de seminários, palestras e participação em eventos acadêmicos.			

EIXO DE LINGUAGENS

Disciplina: Informática Aplicada			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática:	Créditos: 02
Ementa: Introdução à informática, algoritmos e programas: Noções básicas sobre informática e linguagens de programação; Discussão das formas de representação do raciocínio algoritmo; Definição dos elementos básicos de um algoritmo em uma linguagem de pseudocódigo. Apresentação de uma Linguagem de Programação utilizando um ambiente de desenvolvimento de programas. Estruturas de Dados Homogêneas. Introdução à ordenação e pesquisa de dados em memória principal. Modularização de programas. Desenvolvimento de Programas.			
Bibliografia <ol style="list-style-type: none"> 1. GUIMARÃES, Â. de M. <i>Algoritmos e estrutura de dados</i>. Ângelo de Moura Guimarães e Newton Alberto de Castilho Lages. – LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 1985. 2. KERNIGHAN, B.W., RITCHIE, D.M. <i>A linguagem de programação</i>, padrão ANSI, Campus, 1990. 3. MIZRAHI, V.V. <i>Treinamento em linguagem</i>. – São Paulo: McGraw-Hill, 1990. 4. MIZRAHI, V.V. <i>Treinamento em linguagem C++</i> - módulo 1/ Victorine Viviane Mizrahi. – São Paulo: Pearson Education Editora Ltda., 1994. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 5. CARNEVALLI, A.A. <i>Windows 95 Básico</i>. Ed. Mindware. Campinas. 1998. 164 p. 6. CHAVES, E.O. de C. <i>Introdução à Informática</i>. Ed. Mindware, Campinas, 1998. 31p. 7. TREMBLAY, J.P.; BUNT, R.B. <i>Ciência dos computadores</i>, McGraw-Hill, 1983. 			

Disciplina: Oficina de Produção Acadêmica			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: -	Créditos: 02
Ementa: Noções básicas de linguagem e expressão na prática acadêmica. Formas básicas de apresentação de textos: resenha, relatório, resumo, artigos, monografia e comunicação científica. Leitura, redação e análise de textos. Correção gramatical e estilística. Exercícios de expressão oral e de produção de texto. Normas de apresentação de trabalho acadêmico. Estabelecimento de relações que despertem no aluno o interesse pela produção escrita de trabalhos científicos. Estímulo ao			

senso crítico na leitura e no desenvolvimento da capacidade de formulação e interpretação de textos científicos.

Bibliografia Básica:

1. ARAÚJO, Silvana Antunes Neves de. O texto científico: estrutura e elementos textuais: material didático para a disciplina Leitura e produção de textos científicos. Belo Horizonte, FEAD, 2006. 3 p. digitalizado.
1. MEDEIROS, João Bosco. Redação Científica – A Prática de Fichamentos, Resumos, Resenhas. São Paulo. Ed. Atlas. 2008
2. CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. Metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
3. MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E.M. Metodologia do trabalho científico. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

Bibliografia Complementar:

2. ANDRADE, M. M. de. Introdução à metodologia do trabalho científico. 7ª ed., 2ª tiragem. São Paulo: Ed. Atlas, 2005.
3. FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. **Lições de texto:** leitura e redação. São Paulo: Ática, 1997.
4. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos da metodologia científica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
5. FRANÇA, Junia Lessa; VASCONCELLOS, A. C. Manual para normalização de publicações técnico-científicas. 7. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2004.

Disciplina: Desenho Técnico e Geometria Descritiva			
Pré-requisito: Geometria Analítica			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: -	CH Prática: 60h/a	Créditos: 04
<p>Ementa:</p> <p>Aspectos gerais de desenhos técnicos. Projeções ortográficas no primeiro diedro. Normalizações em desenhos técnicos: padronização; lay-out; legenda; escrita; dimensões e caracteres. Escalonamento e cotação. Interpretação de desenho técnico em perspectiva isométrica. Perspectiva isométrica com plano inclinado. Perspectiva isométrica com plano circunférico. Projeções ortogonais de peças com corte. Normas específicas para utilização de hachuras. Regras para traçados de projeções ortogonais com corte. Perspectivas isométricas de peças com corte. Corte em desvio ou corte composto.</p>			
<p>Bibliografia básica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PRINCIPE JUNIOR A. R. <i>Noções de Geometria Descritiva</i> Rio de Janeiro 23a. ED. – Vol 1. NOBEL S.A 1976 2. MAMAR, R. <i>Exercícios de Geometria Descritiva</i>. São Paulo: Plêiade, 2007 3. ROCHA, A. J. F., GONÇALVES, R. S. <i>Desenho Técnico</i>. Vol. I. Segunda Edição. São Paulo: Plêiade, 2007. 4. MORAES, Clóvis. <i>Desenho Técnico - material de apoio</i> (apostila). UDESC. 2003. 			
<p>Bibliografia Complementar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FRENCH, T. E. <i>Desenho Técnico</i>. Porto Alegre: Globo, 1977. 2. KRÜGER, J. I.; GRAFULHA, A C. R. <i>Projeções Cotadas: Exercícios</i>. Pelotas: Gráfica Universitária UFPel., 1987. 			

Disciplina: Inglês Instrumental			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: -	Créditos: 02
Ementa: Estudos de textos específicos da área de Engenharia. Aspectos gramaticais e morfológicos pertinentes à compreensão. Desenvolvimento e ampliação das estratégias de leitura.			
Bibliografia básica <ol style="list-style-type: none"> 6. FERRARI, M.T. <i>Inglês</i>. Volume único. São Paulo: Scipione, 2007. 7. SOCORRO, E. ... et al. <i>Inglês Instrumental</i>, Teresina: Halley Gráfica e Editora 1996. 8. TORRES, Décio, et al <i>Inglês: Com textos para informática</i>, Salvador, 2001. 9. MARQUES, A. <i>Inglês</i>. 6 ed. São Paulo: Ática, 2005. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. SILVA, J.A. de C.; GARRIDO, M. L., BARRETO, T. P. <i>Inglês Instrumental: leitura e compreensão de texto</i>, Salvador: Instituto de Letras: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1995. 			

EIXO DOS SABERES EPISTEMOLÓGICOS- PEDAGÓGICOS

Disciplina: Metodologia Científica			
Pré-requisito: Oficina Pedagógica			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: -	Créditos: 02
Ementa: Função da Metodologia Científica. Natureza do conhecimento. Fundamentos da ciência. Método científico. Passos formal e relatórios de estudos científicos. Fontes de consulta: bibliotecas tradicionais e bancos de dados. Estatística e sua relação com o paradigma científico vigente. Estatística descritiva. Introdução ao teste de hipóteses.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. CARVALHO, A.M. <i>Aprendendo metodologia científica: uma orientação para os alunos de graduação</i>. 2. ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2000. 2. UNIVERSIDADE TUIUTI DO PARANÁ. <i>Normas técnicas: elaboração e apresentação de trabalho acadêmico-científico</i> 2ª. ed. Curitiba: UTP, 2006. 3. VIEIRA, S., HOSSNE, W.S. <i>Metodologia científica para a área de saúde</i>. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001. 4. BASTOS, C. L., KELLER, V. <i>Aprendendo a aprender: uma introdução à metodologia científica</i>. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004. 111 p. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. SALOMON, D. V. <i>Como fazer uma monografia</i>. 10. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 2. KOCH, J. C. <i>Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa</i>. 17 ed. Petrópolis: Vozes, 2000. 			

Disciplina: Introdução a Engenharia Biotecnológica
Pré-requisito: Nenhum

CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: -	Créditos: 02
Ementa: Conceitos e perspectivas históricas da Biotecnologia e a multidisciplinaridade. Agentes biológicos de interesse em Biotecnologia (bactérias, fungos, parasitas, algas, células vegetais e animais). Saúde humana. Processos Industriais. Agropecuária, nanotecnologia e meio ambiente. Biotecnologia aliada ao conhecimento dos processos químicos e biológicos para o planejamento, desenvolvimento e gestão de tecnologias e sistemas produtivos.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. MALAJOVICH, M. A. <i>Biotecnologia</i>. Editora Axcel Books, RJ, 2004. 2. SCHMIDEL W. LIMA U.A.; AQUARONE E.; BORZANI, W. <i>Biotecnologia Industrial - Processos Fermentativos e Enzimáticos</i> - Vol. 1. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 3. SCHMIDEL W. LIMA U.A.; AQUARONE E.; BORZANI, W. <i>Biotecnologia Industrial - Processos Fermentativos e Enzimáticos</i> - Vol. 3. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 4. SCHMIDEL W. LIMA U.A.; AQUARONE E.; BORZANI, W. <i>Biotecnologia Industrial - Processos Fermentativos enzimáticos</i> - Vol. 4. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. BORÉM A. VIEIRA M. L. C. <i>Glossário de Biotecnologia</i>. Editora. UFV, Ano: 2005. 			

Disciplina: Princípios Biotecnológicos			
Pré-requisito: Introdução à Biotecnologia			
CH Total: 60 h/a	CH Teórica: 60 h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
Ementa: Visão sobre a importância dos processos e produtos biotecnológicos, principais técnicas utilizadas na área, e as principais aplicações na agricultura, saúde, área energética e ambiental. Estabelecimento de relações de inclusão e as outras disciplinas acadêmicas. Busca de compreensão sobre medidas adotadas referentes propriedade intelectual e valor da biodiversidade para a biotecnologia em geral e para o Brasil em particular. Compreensão sobre o valor da biodiversidade animal vegetal e microbiano para as áreas de saúde, ambiental e agrícola principalmente. Noções das principais técnicas como fermentações industriais, genética clássica e tecnologia do DNA recombinante, culturas de tecidos vegetais, biossegurança em laboratórios de biotecnologia e noções de propriedade industrial.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. SERAFINI, L.A., BARROS, N.M., AZEVEDO, J.L. <i>Biotecnologia: Avanços na agricultura e agroindústria</i>. Editora da Universidade de Caxias do Sul Caxias do Sul 433p. (2002). 2. ESPÓSITO, E. ., AZEVEDO, J.L. <i>Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia</i>. Editora da Universidade de Caxias do Sul Caxias do Sul 510pp. 2004. 3. TORRES, A.C. <i>Técnicas e Aplicações da Cultura de Tecidos de Plantas</i>. ABCTP/EMBRAPA - CNPH, Brasília, DF, 433p., 1990. 4. ZAHA, A. (Coord.). <i>Biologia Molecular Básica</i>. Ed. Mercado Aberto Ltda. Porto Alegre, RS, 336p., 1996. Bibliografia Complementar: Artigos científicos complementares referentes ao tema.			

Disciplina: Fundamentos Genéticos em Biotecnologia			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: -	Créditos: 02
Ementa: Fundamentos genéticos no desenvolvimento Biotecnológico. Técnicas de manipulação genética nos seres vivos, melhoramento genético. Busca de compreensão sobre o enorme potencial dessas tecnologias utilizadas no Brasil e exterior.			
Bibliografia básica: <ol style="list-style-type: none"> 3. COSTA, S.O.P. <i>Genética Molecular e de Microrganismos</i>. Os Fundamentos da Engenharia Genética. Ed. Manole, São Paulo, SP, 559p, 1987. 4. PRIMROSE, S.B.. <i>Modern Biotechnology</i>. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 113p., 1987. PUGA, N.; NASS, L.L.; AZEVEDO, J.L. <i>Glossário de Biotecnologia Vegetal</i>. Ed. Manole, São Paulo, SP, 1991. STRYER, L. <i>Biochemistry</i>. W.H. Freeman and Co., S. Francisco, 1995. 5. TORRES, A.C. (ed.). <i>Técnicas e Aplicações da Cultura de Tecidos de Plantas</i>. ABCTP/EMBRAPA - CNPH, Brasília, DF, 433p., 1990. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 3. ZAHA, A. <i>Biologia Molecular Básica</i>. Ed. Mercado Aberto Ltda. Porto Alegre, RS, 336p., 1996. 			

EIXO DE FUNDAMENTOS DA ÁREA DE CONHECIMENTO

Disciplina: Cálculo Diferencial em R			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
Ementa: Função real de uma variável real, derivadas, integrais, introdução às equações diferenciais, tópicos de cálculo.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. THOMAS, G. B. <i>Cálculo</i>, vol. 1, Pearson education, 11ª edição, 2009. 2. GUIDORIZZI, H. L. <i>Um Curso de Cálculo</i>, vol. 1, LTC, 5ª edição, 2001. 3. BOULOS, P. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>, vol. 1. São Paulo: Makron Books, 2006. 4. LEITHOLD, L. <i>O cálculo com Geometria Analítica</i>, vol. 1 – Harbra – 2002 5. SIMONS, G. F. <i>Cálculo com Geometria Analítica</i>, vol. 1. São Paulo: Makron Books, 2008. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 2. ÁVILA, G. <i>Cálculo</i>, vol.1(7ª ed). Rio de Janeiro: LTC, 2008. 3. COURANT, R. <i>Cálculo Diferencial e Integral</i>, vol. 1. Editora Globo, 1955. 4. LIMA, E. L. <i>Curso de Análise</i>, vol. 1. Projeto Euclides –IMPA, 1976. 5. STEWART, J. <i>Cálculo</i>, vol. 1.Cengage learning, 2005 			

Disciplina: Geometria Analítica			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: - -	Créditos: 04

Ementa:

Vetores no plano e no espaço, retas e planas no espaço com coordenadas cartesianas, translação e rotação de eixos, curvas no plano, superfícies, outros sistemas de coordenadas.

Bibliografia Básica:

1. STEINBRUCH, A. e WINTERLE, P. *Geometria Analítica*. (2 ed) McGraw-Hill. São Paulo – 2006.
2. LEITHOLD, L. *O cálculo com geometria analítica*, vol. 1 e 2.(3. ed). São Paulo: HARBRA, 2002.
3. EDWARDS, C.H., PENNEY, D.E. *Cálculo com geometria analítica*, vol. 1 e 2. Rio de Janeiro, LTC, 1999.
4. HOFFMAN, K. E KUNZE, R. *Álgebra Linear com aplicações*. 4ªed. São Paulo: POLÍGONO, 1971.

Bibliografia Complementar:

1. NOBLE, B. E DANIEL, JAMES W. *Algebra Linear Aplicada*. PRENTICE-HAL, 1977.
2. REIS, G. L. e SILVA, V. V. *Geometria Analítica*, LTC, 1996.

Disciplina: Química Geral**Pré-requisito:** Nenhum**CH Total:** 90h/a**CH Teórica:** 60h/a**CH Prática:** 30h/a**Créditos:** 06**Ementa:**

Matéria; Átomos e elementos químicos; Números atômicos; noções de ligação química; moléculas; Fórmulas; massa atômica; massa molecular; Tabela periódica e propriedades periódicas e ligação química; Mol; número de Avogadro; Estequiometria; Reações químicas; balanceamento de equações; Soluções; concentração de soluções; Equilíbrio químico: o estado de equilíbrio; equilíbrio homogêneo; o princípio de L^e Chatelier; lei do equilíbrio; constante de equilíbrio; Cálculos envolvendo equilíbrio. - Equilíbrio ácido-base: conceitos de ácido e base; dissociação de ácidos e bases fracos; Constantes de dissociação e cálculos envolvidos; dissociação da água; pH; sais ácidos e básicos e pH; indicadores de pH; titulação; tampões. Reações de oxido-redução; número de oxidação; células galvânicas (pilhas) e eletrolíticas (eletrolise).

Bibliografia Básica:

1. RUSSELL, J. B. *Química Geral*. 2ª Edição; São Paulo; Makron Books Editora do Brasil Ltda., Vol. 1 e 2 (1994).
2. BRADY, J. E e HUMISTON, G. E., *Química Geral*. Tradução Cristina M. P. dos Santos e Roberto B. Faria; 2ª Edição; Rio de Janeiro; LTC Livros Técnicos e Científicos Editora (1996).
3. KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. *Química geral e reações químicas*. São Paulo: Cengage Learning. Vol. 1 e 2. 2009, 1018 p.
4. BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. *Química Geral*. 2ª ed. V 1 e 2, Rio de Janeiro: LTC. 1066p.
5. MASTERTON, W. L.; SLOWINSKI, E. J.; STANISTSKI, C. L. *Princípios de Química*. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC. 1990. 681 p.

Bibliografia Complementar:

1. ATKINS, P. W.; JONES, L. *Princípios de Química. Questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 968 p.

2. CHANG, R. *Química geral: conceitos essenciais*. 4ª ed. São Paulo: McGraw-Hill. 2006. 778 p.

Disciplina: Biologia Celular			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 04
Origem e evolução celular. Modelos Celulares. Métodos de estudo da célula. Análise estrutural e fisiológica da célula eucariótica. Interações da célula. Composição química da célula. Sistemas de endomembranas. Produção e utilização de energia. Núcleo Interfásico. Ciclo celular. Mitose e meiose.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. ALBERTS, B. et al. <i>Molecular biology of the cell</i>. 4ed. Nova York: Garland Science, 2002. 2. JUNQUEIRA, L.C. V., CARNEIRO, J. <i>Biologia Celular e Molecular</i>. Editora Guanabara -Koogan, 1998. 3. LODISH, H., BERK, A., MATSUDAIRA, P., et al. <i>Molecular Cell Biology</i>. 5ed. Nova Iorque: W H Freeman & Co, 2005. 4. GEOFFREY M. C. <i>A célula. Uma abordagem molecular</i>. Artes Médicas, 2001. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. De ROBERTS et al. <i>Bases da Biologia Celular e Molecular</i>. Ed. Guanabara, 1993. 2. AUDESIRK T., AUDESIK G. <i>Life on Earth</i>. Prentice Hall, New Jersey, 1996 			

Disciplina: Integração e Funções de Várias Variáveis			
Pré-requisito: Cálculo Diferencial em R			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: - -	Créditos: 04
Ementa: - Superfícies cilíndricas e quádricas, translação e rotação de eixos. Funções vetoriais de uma variável real. Funções de Várias Variáveis: limites, continuidade, derivadas parciais, diferenciabilidade, derivada direcional, vetor gradiente, máximos e mínimos, multiplicadores de Lagrange.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. SWOKOWSKI, E. W. <i>Cálculo com geometria analítica</i>, v. 1 e 2. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1995. 2. LARSON, R., HOSTETLER, R. P., EDWARDS, B.H. <i>Cálculo com geometria analítica</i>, v. 1 e 2, 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1998. 3. LEITHOLD, L. <i>O cálculo com geometria analítica</i>. 3. ed. São Paulo: HARBRA, 2002. 2v. 4. GUIDORIZZI, H. L. <i>Um curso de cálculo</i>. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2001. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. LANG, Serge. <i>Calculo</i>. 2. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1983. 2. STEWART, James. <i>Cálculo</i>, v. 1 e 2. 4 a. edição. São Paulo: Pioneira, 2001. 			

Disciplina: Microbiologia Geral			
Pré-requisito: Biologia Celular			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
Ementa: - Estudo dos grupos de microorganismos (fungos, bactérias e vírus) focalizando sua morfologia, fisiologia, bioquímica, genética, patogenia, taxonomia, bem como de metodologias de isolamento e identificação microbiana. Manipulação correta de materiais potencialmente contaminados e normas de biossegurança. Estudo de métodos de assepsia, desinfecção e esterilização de materiais utilizados em laboratório microbiológico. Estudo dos agentes antimicrobianos, focalizando o mecanismo de ação e resistência dos microorganismos.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. MURRAY, P.R., DREW, W.L., KOBAYASHI, G.S., THOMPSON, J.H. <i>Microbiologia médica</i>, 4ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 2. GERARD, J., TORTORA, BERDELL R., FUNKE, C. L. <i>Microbiologia</i> – 8.ed. Porto Alegre. Artmed, 2005. 3. BLACK, J. G. <i>Microbiologia</i> – Fundamentos e Perspectivas. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2002. 4. VERMELHO, A. B., Pereira. A. F., Coelho R. R. R., PADRON, T. C. B. S. S. <i>Práticas de Microbiologia</i>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. PRESCOTT L. M., HARLEY J. M., KLEIN, D. A. <i>Microbiology</i>. 5ed. Boston: McGraw-Hill, 2002. - Artigos científicos complementares referentes ao tema.			

Disciplina: Mecânica			
Pré-requisito: Cálculo Diferencial em R			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: --	Créditos: 04
Ementa: - Introdução, cinemática em E^1 , velocidade média e instantânea, aceleração média e instantânea, teorema fundamental do cálculo, vetores, cinemática em E^2 e E^3 , vetor velocidade média e vetor velocidade instantânea, vetor aceleração média vetor aceleração instantânea, lei de queda dos corpos, movimento de um projétil, leis de Newton, dinâmica da partícula, trabalho e energia cinética em E^1 , trabalho e energia cinética em E^2 e E^3 , energia potencial em E^1 , gráfico $U \times x$, estabilidade do equilíbrio, conservação da energia, dinâmica de um sistema de partículas, centro de massa, conservação do movimento linear, rotação, Leis de Newton da rotação, dinâmica da rotação, momento de inércia, conservação do momento angular.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. HALLIDAY D., RESNICK R., WALKER J. Fundamentos de Física 1 (8ª edição) - LTC. 2. NUSSENSVEIG, H.M. <i>Curso de Física Básica</i>, Vol. 1, Ed. EDGARD BLÜCHER, 1996. 			

3. SEARS, FRANCIS / YOUNG, HUGH D./ FREEDMAN, ROGER A./ ZEMANSKY, MARK WALDO, *FÍSICA I – MECÂNICA*, Vol-1, 12ª EDIÇÃO – 2008.
4. TIPLER, PAUL A. / MOSCA, GENE, *FÍSICA - PARA CIENTISTAS E ENGENHEIROS VOL.1*, Edição 6ª EDIÇÃO – 2009

Bibliografia Complementar:

6. PAUL G. HEWITT, *Física Conceitual*. V. único-9ª edição- Editora Bookman

Disciplina: Química Orgânica

Pré-requisito: Química Geral

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática: --

Créditos: 04

Ementa:

Introdução à química orgânica; Orbitais atômicos e ligação covalente; Hibridação dos orbitais e forma tridimensional das moléculas; Estrutura, propriedades químicas e físicas, nomenclatura, preparo e reações dos alcanos, alquenos, alquinos, compostos aromáticos. Estereoquímica – Quiralidade, estereoisômeros com um ou mais carbonos assimétricos. Estrutura, propriedades químicas e físicas, nomenclatura, preparo e reações dos álcoois, fenóis, éteres, aminas, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e derivados.

Bibliografia Básica:

1. SOLOMONS, T.W.G. FRYHLE, C. B. *Química Orgânica*, 9ª ed.; Vol. 1 e 2, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S. A. 2008. 1354 p.
2. MCMURRY, J. *Química Orgânica*, 6ª ed.; Vol. 1 e 2, São Paulo: Thomson. 2004. 1006 p.
3. BARBOSA, L. C. A. *Introdução à Química Orgânica*, 2ªed.; São Paulo: Prentice Hall. 2004. 311 p.
4. VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORA, N. E. *Química Orgânica: Estrutura e função*. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman. 2004. 1112 p.
5. MORRISON, T., BOYD, R. N., *Química Orgânica*, 13a Ed., F. C. Gulbenkian, Lisboa. (1992).

Bibliografia Complementar:

1. FOX, M.A. E., WHITESELL, J. K., *Organic Chemistry*, 2ª ed, John Bartlett 1997.
2. CAREY, F. A. *Organic Chemistry*, 6ª ed., New York: McGraw Hill. 2006. 1271 p.
6. ROMERO, J. R. *Fundamentos de Estereoquímica dos compostos orgânicos*. Editora-Ribeirão Preto: Holos, 1998, 108p.
7. COSTA, P.; PILLI, R.; PINHEIRO, S.; VASCONCELLOS, M. *Substâncias Carboniladas e Derivados*. Porto Alegre: Bookman, 2003. 412 p.

Disciplina: Cálculo Vetorial

Pré-requisito: Integração e Funções de Várias Variáveis

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática: --

Créditos: 04

Ementa:

- Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integrais múltiplas e aplicações. Campos vetoriais. Integrais de linha. Integrais de Superfície. Teoremas de Green, Stokes e Gauss.

Bibliografia Básica:

- 1 SWOKOWSKI, E. W. *Cálculo com geometria analítica*, v. 1 e 2. 2. ed. São Paulo: Makron Books, c1995.
- 2 LARSON, R., HOSTETLER, R. P., EDWARDS, B.H. *Cálculo com geometria analítica*, v. 1 e 2, 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, c1998.
- 3 LEITHOLD, L. *O cálculo com geometria analítica*. 3. ed. São Paulo: HARBRA, 2002. 2v.
- 4 GUIDORIZZI, H. L. *Um curso de cálculo*. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2001.

Bibliografia Complementar:

- 1 LANG, Serge. *Calculo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1983.
- 2 STEWART, James. *Cálculo*, v. 1 e 2. 4 a. edição. São Paulo: Pioneira, 2001.

Disciplina: Fundamentos de Estatística**Pré-requisito:** Cálculo Diferencial em R**CH Total:** 60h/a**CH Teórica:** 60h/a**CH Prática:** --**Créditos:** 04**Ementa:**

- Estatística: Representação tabular e gráfica. Distribuição de frequências. Elementos de probabilidade. Distribuições discretas de probabilidades. Distribuições contínuas de probabilidades. Noções de amostragem. Estimativa de parâmetros. Teoria das pequenas amostras. Teste de hipóteses. Análise da variância. Ajustamento de curvas. Regressão e correlação. Séries Temporais. Controle estatístico da qualidade.

Bibliografia Básica:

- 1 FONSECA, J.S., MARTINS, G. A. *Curso de Estatística*. São Paulo, Atlas, 1996. 320p.
- 2 VIEIRA, S. *Introdução à Bioestatística*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Campus. 1980. 196p.
- 3 TRIOLA, M. F. *Introdução à estatística*. 7 ed. Livros técnicos, Rio de Janeiro. 1999. 410 p
- 4 GOMES, F. P. *Curso de estatística experimental*. 6 ed. Atlas, São Paulo, 1996. 320 p.

Bibliografia Complementar:

- 1 HOFFMAN, R., VIEIRA, S. *Análise de regressão: uma introdução à econometria*. 2 ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1983. 379 p.
- 2 BANZATO, D., KRONKA, S.N. *Experimentação agrícola*. 3 ed. Jaboticabal, 1995. 247 p.

Disciplina: Termodinâmica**Pré-requisito:** Mecânica**CH Total:** 60h/a**CH Teórica:** 60h/a**CH Prática:** --**Créditos:** 04**Ementa:**

- Estática. Condições de equilíbrio estático. Hidrostática. Princípio de Pascal. Princípio de Arquimedes e Empuxo. Hidrodinâmica. Equação da continuidade. Equação de Bernoulli. Temperatura. Escalas termométricas. Dilatação térmica. Transferências de calor por Condução

e Convecção e Radiação. Lei zero da termodinâmica. Calor e 1ª lei da termodinâmica. Energia interna. Gás ideal. Teoria cinética dos gases. Máquinas Térmicas. Máquina de Carnot. Entropia e 2ª lei da termodinâmica. Movimento Oscilatório. MHS. Pêndulo. Oscilações forçadas. Movimento Ondulatório. Comprimento de onda e frequência. Ondas longitudinais e transversais. Superposição e interferência. Reflexão e transmissão. Ondas senoidais. Transferência de ondas senoidais. Equação da onda. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Velocidade e período de ondas sonoras. Efeito Doppler.

Bibliografia Básica:

1. HALLIDAY D., RESNICK R., WALKER J. *Fundamentos de Física 2* (8ª edição) - LTC, 2009.
2. NUSSENZVEIG H. M. *Curso de Física Básica (2- Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor)* - Editora Edgard Blücher Ltda.
3. SEARS, FRANCIS / YOUNG, HUGH D./ FREEDMAN, ROGER A./ ZEMANSKY, MARK WALDO., *FÍSICA 2 - Termodinâmica e ondas*. Edição 12ª EDIÇÃO – 2008.
4. TIPLER, PAUL A. / MOSCA, GENE, *Física - para Cientistas e Engenheiros VOL.2*, Edição 6ª EDIÇÃO – 2009.
- 5.

Bibliografia Complementar:

6. PAUL G. HEWITT, *Física Conceitual*. V. único-9ª edição- Editora Bookman.
7. DAVID P. DEWITT, INCROPERA, *Fundamentos da Transferência de Calor e de Massa*, Edição 6ª ED. 2008, Editora LTC.

Disciplina: Álgebra Linear

Pré-requisito: Geometria Analítica

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática: -

Créditos: 04

Ementa:

- Matrizes e equações, espaços vetoriais, transformações lineares, operadores e matrizes diagonalizáveis, espaços com produto interno, operadores sobre espaços com produto interno, cônicas quádricas.

Bibliografia básica:

1. HOFMAN-KUNZE, R.J. *Álgebra Linear*. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1979.
2. STEINBRUCH, AN E WINTERLI, P. *Algebra Linear*. MCGRAW-HILL, 1987.
3. HOFFMAN, K. E KUNZE, R. *Álgebra Linear*. POLÍGONO, 1971.
4. NOBLE, B. E DANIEL, JAMES W. *Álgebra Linear Aplicada*. PRENTICE-HAL, 1977.

Bibliografia Complementar:

1. BROWN, W. C. *A Second Course in Linear Algebra*. John Wiley & Sons, 1988.
2. LIMA, E. L. *Álgebra Linear*, IMPA, 1998.
3. COELHO, F. U., LOURENÇO, M. L., *Um Curso de Álgebra Linear*, Edusp, 1ª edição, São Paulo, 2001.

Disciplina: Fundamentos de Química Analítica

Pré-requisito: Química Geral

CH Total: 90h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática: 30h/a

Créditos: 06

Ementa:

Introdução à Química Analítica Qualitativa Medidas; Algarismos significativos, erro de uma medida, desvio, exatidão e precisão, tipos de erros, propagação de erros, incerteza relativa e

absoluta, análise quantitativa, curva de calibração, análise volumétrica, Análise Gravimétrica, Técnicas de preparação de amostra; Equilíbrio químico - ácidos e bases fortes e fracos. Auto-ionização da água. Força iônica. Escala de pH, soluções tampões; titulação de neutralização. introdução a: titulação de complexação, titulação direta e indireta, titulação de retorno, titulação de deslocamento; mascaramento, titulação redox.

Bibliografia Básica:

1. BACCAN, N. et al. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3ª ed. São Paulo: Edgard Blucher. 2008. 308p.
2. HARRIS, D. *Análise Química Quantitativa*. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC. 2008. 868 p.
3. VOGEL, A. I. *Química analítica qualitativa*. 5ª ed. São Paulo: Editora mestre Jou. 1981. 665p.
4. WEST, D. M.; HOLLES, F. J.; SKOOG, D. A. *Fundamentos de Química Analítica*. 8ª ed. São Paulo: Thomson. 2005. 1124 p.

Bibliografia Complementar:

1. LEITE, F. *Validação em análise química*. 4ª ed. Campinas: Editora átomo. 2002. 278p.
2. MENDHAM, J. DENNEY, R. C.; BARNES, J. D.; THOMAS, M. J. K. Vogel: *Análise Química Quantitativa*. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC. 2002. 462 p.

Disciplina: Física Experimental

Pré-requisito: Cálculo Diferencial em R – Mecânica (*Acrescida pela Resolução Consepe nº 12/2016*).

CH Total: 30h/a

CH Teórica: --

CH Prática: 30h/a

Créditos: 02

Ementa:

-Teorias dos erros, medidas físicas, propagação dos erros, experiências de mecânica clássica, termodinâmica e ondas mecânicas, acústicas e óptica.

Bibliografia.

1. J. PIACENTINI / BARTIRA C. S. GRANDI / MÁRCIA P. HOFMANN / FLAVIO R. DE LIMA / ERIKA ZIMMERMANN, *Introdução ao Laboratório de Física*, Editora UFSC, 3ª Edição.
2. HALLIDAY D., RESNICK R., WALKER J. *Fundamentos de Física 1, Fundamentos de Física 2, Fundamentos de Física 3 e Fundamentos de Física 4* (8ª edição) - LTC.
3. NUSSENSVEIG, H.M. *Curso de Física Básica*, Vol. 1, Vol. 2, Vol. 3, Ed. EDGARD BLÜCHER, 1996.
4. SEARS, FRANCIS / YOUNG, HUGH D./ FREEDMAN, ROGER A./ ZEMANSKY, MARK WALDO, *Física 1 – Mecânica, Física 2 – Termodinâmica, Ondas, Física 3 – Termodinâmica, Ondas* Vol-1, 12ª EDIÇÃO – 2008.

Bibliografia Complementar:

5. PAUL G. HEWITT, *Física Conceitual*. V. único-9ª edição- Editora Bookman

EMENTÁRIO DO CICLO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA

EIXO DE PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS

Disciplina: Métodos Numéricos			
Pré-requisito: Cálculo Vetorial e Informática Aplicada			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
Ementa: Matrizes. Sistemas lineares. Soluções de sistemas lineares. Zeros de funções algébricas e transcendentais. Interpolação. Integração.			
Bibliografia Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. SALVETI, D.D. <i>Elementos de cálculo numérico</i>. Companhia Editora Nacional. 2. CONTE S.D. <i>Elementos de Análise Numérica</i>. 3. HUMES Et al. <i>Noções de Cálculo Numérico</i>. Ed. McGraw-Hill. 4. AYRES, Jr. F. <i>Matrizes</i>. Ed. McGraw-Hill. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. GAU, E. <i>Cálculo numérico e gráfico</i>. Ed. Ao Livro Técnico S/A 2. ALBRECHT, P. <i>Análise numérica</i>. Ed. Livros Técnicos e Científicos S/A 3. BARROS SANTOS, V.R. <i>Curso de Cálculo Numérico</i>. Ed. Ao Livro Técnico S/A 4. BARROS, L. <i>Cálculo numérico</i>. Ed. Harbra. 			

Disciplina: Bioquímica Geral			
Pré-requisito: Química Orgânica			
CH Total: 90h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 06
Ementa: Estrutura e função das principais classes de moléculas de interesse bioquímico: carboidratos, lipídios, aminoácidos e proteínas;- Principais classes de proteínas: estruturais, transportadores, imunoglobulinas, enzimas;- Cinética enzimática, mecanismo de ação e regulação da atividade enzimática;- Bioenergética, oxidações biológicas, cadeia respiratória e fosforilação oxidativa;- Glicólise, ciclo de Krebs, glicogenólise e neoglicogênese.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. VOET, D.; VOET, J. <i>Bioquímica</i>. 3. ed. São Paulo. Artmed, 2006. 2. LEHNINGER N.L., COX, M.M. <i>Princípios de Bioquímica</i>. 4. ed. São Paulo. Sarvier Editora de livros Médicos Ltda. 2002. 3. LEHNINGER N.L., COX, M.M. <i>Principles of Biochemistry</i>. 4ed. Nova Iorque: W. H. Freeman, 2004. 4. STRYER, L. <i>Bioquímica</i>. Guanabara Koogan. 1995. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. CHRISTOPHER, K et al. <i>Biochemistry</i>. 3ed. Benjamin Cummings, 2000. 2. GARRET, R.G.; GRISHAM, C.M. <i>Biochemistry</i>. Saunders College Publishing. 1995. 			

Disciplina: Genética			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: --	Créditos: 04
Ementa: Estudo dos princípios e métodos da genética e dos fenômenos relativos à determinação e transmissão da variabilidade biológica. Conhecimentos básicos sobre a estrutura e função do material genético de vírus, bactérias e fungos.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 3. SNUSTAD, D.P., SIMMONS, M.J. <i>Fundamentos da genética</i>. 2a Ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001. 4. GRIFFITHS, A. J. F.; MILLER, J. H.; SUZUKI, D. T.; LEWONTIN, R. C.; GELBART, W. M. <i>Introdução à genética</i>. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 744p. 5. GRIFFITHS, A.J.F. et al. <i>Introdução à Genética</i>. 7a Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2002. 794p. 6. HOFFE, P.A. <i>Genética Médica Molecular</i>. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2000. 319p. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. KARP, G. <i>Biologia celular e molecular</i>. São Paulo: Manole, 2006. 834p. 2. RINGO, J. <i>Genética básica</i>. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 404p. 3. WATSON, J. D. <i>Dna: o segredo da vida</i>. CIA das letras, 2005. 480p. <p>- Artigos científicos complementares referentes ao tema.</p>			

Disciplina: Matemática Aplicada I			
Pré-requisito: Métodos Numéricos			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: --	Créditos: 04
Ementa: Séries numéricas e de potências, equações diferenciais ordinárias, transformadas de Laplace. Solução de equações diferenciais ordinárias de Segunda ordem por séries de potência. Introdução a equações diferenciais parciais. Separação de variáveis.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. ABRAMOWITZ, M. E STEGUN, I.A. <i>Handbook of Mathematical Functions</i>, Dover Publications, New York, 1968. 2. BOYCE, E.W., DI PRIMA, R.C.; <i>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</i>, Guanabara, 5 Ed., Rio de Janeiro, 1994. 3. IRVING, J., MULLINEUX, N. <i>Mathematics in Physics and Engineering</i>, Academic Press, New York, 1959. 4. KAHANER, D., MOLER, C., NASH, S. <i>Numerical Methods and Software</i>, Prentice Hall, New Jersey, 1977. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. KREYSZIG, I. <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, John Wiley and Sons, 4 ed., New York, 1981. 2. WYLIE, C.R., E BARRET, L.C. <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, Mc Graw-Hill, São Paulo, 1985 			

Disciplina: Matemática Aplicada II			
Pré-requisito: Matemática Aplicada I			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: --	Créditos: 04
Ementa: - Resolução de cálculos de sistemas biológicos usando métodos matemáticos aplicados. Solução de sistemas de equações algébricas não-lineares. Solução de sistemas equações diferenciais ordinárias: método de Euler e métodos tipo Runge-Kutta. Método da Colocação Ortogonal.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. KREYSZIG, I. <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, John Wiley and Sons, 4 ed., New York, 1981. 2. WYLIE, C.R., E BARRET, L.C. <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, Mc Graw-Hill, São Paulo, 1985; BOYCE, E.W.; E DI PRIMA, R.C. <i>Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno</i>, Guanabara, 5 Ed., Rio de Janeiro, 1994. 3. IRVING, J. E MULLINEUX, N.; <i>Mathematics in Physics and Engineering</i>, Academic Press, New York, 1959. 4. KAHANER, D.; MOLER, C. E NASH, S. <i>Numerical Methods and Software</i>, Prentice Hall, New Jersey, 1977. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. WYLIE, C.R.; E BARRET, L.C. <i>Advanced Engineering Mathematics</i>, Mc Graw-Hill, São Paulo, 1985 			

Disciplina: Físico-Química			
Pré-requisito: Química Geral, Cálculo Diferencial em R			
CH Total: 120h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: 60h/a	Créditos: 08
Introdução; As leis dos gases, equação do gás perfeito, modelo cinético dos gases, a Equação Virial e de Van der Waals; Primeira Lei da Termodinâmica, trabalho, energia e calor; Termoquímica, variações de entalpia padrão, entalpias de reação e temperatura; Segunda Lei da Termodinâmica, a dispersão da energia e a entropia; A Terceira Lei da Termodinâmica, energias de Helmholtz e Gibbs; Propriedades da Energia de Gibbs, a fugacidade e os estados padrões dos gases reais; Equilíbrio de fases de substâncias puras, a estabilidade das fases, curvas de equilíbrio; Transições de fase (reposição), equilíbrio de fases com mais de um componente: misturas, grandezas parciais molares; Os potenciais químicos dos líquidos, Misturas de líquidos Propriedades coligativas; Diagrama de fase, a regra de fases, diagrama de pressão-vapor.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. P. W. Atkins, <i>Físico-Química</i> (vol. 1). 6. ed., Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 2003. 2. G. W. Castellan, <i>Físico-Química</i> (vol. 1 e 2). Ao livro técnico, Rio de Janeiro, 1973. 3. W. J. Moore, <i>Físico-Química</i> (vol. 1 e 2), Edgard Blucher, São Paulo, 1976. 4. NETZ, P. A.; ORTEGA, G. G. <i>Fundamentos de Físico-química: Uma abordagem conceitual para as ciências farmacêuticas</i>. Porto Alegre: Artmed. 2002. 299p. 			

Bibliografia Complementar:

1. D. A. Skoog e D. M. West, *Analytical chemistry: an introduction*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1965.
2. D. A. Skoog, *Princípios de análise instrumental*, 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
3. H. H. Willard, *Instrumental methods of analysis*. 5ª ed. New York: D. Van Nostrand, 1974.
5. G. W. Ewing, *Metodos Instrumentais de Analise Química*. São Paulo, E. Blucher, 1972.
6. F. Cienfuegos, *Análise Instrumental*, Rio de Janeiro, Interciência, 2000.

Disciplina: Genética Aplicada**Pré-requisito:** Biologia Molecular**CH Total:** 60h/a**CH Teórica:** 30h/a**CH Prática:** 30 h/a**Créditos:** 04**Ementa:**

Bacteriófagos; plasmídeos; sequenciamento do DNA; amplificação em cadeia pela polimerase (PCR); transformações em procariotos e eucariotos; complementação funcional; sistemas de transfecção; genes repórteres; marcadores moleculares e tipagem molecular; medicina molecular; diagnóstico direto de patógenos; distúrbios e predisposições genéticas a moléstias; testes de medicina forense/paternidade, "finger-print" genético; reprodução humana; manipulação e construção de vetores de expressão de proteínas em sistemas heterólogos; estratégias de produção e purificação de proteínas recombinantes; sinais para exportação celular; marcadores para localização e purificação de proteínas recombinantes.

Bibliografia Básica:

1. COSTA, S.O.P. *Genética Molecular e de Microrganismos*. Os Fundamentos da Engenharia Genética. Ed. Manole, São Paulo, SP, 559p. 1987.
2. PRIMROSE, S.B. *Modern Biotechnology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 113p. 1987.
3. PUGA, N.; NASS, L.L.; AZEVEDO, J.L. Glossário de Biotecnologia Vegetal. Ed. Manole, São Paulo, SP, 1991.
4. STRYER, L. *Biochemistry*. W.H. Freeman and Co., S. Francisco, 1995.

Bibliografia Complementar:

1. ZAHA, A. (Coord.). *Biologia Molecular Básica*. Ed. Mercado Aberto Ltda. Porto Alegre, RS, 336p., 1996.

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Purificação de Bioprodutos**Pré-requisito:** Biologia Molecular e Enzimologia**CH Total:** 60h/a**CH Teórica:** 60h/a**CH Prática:** 00h/a**Créditos:** 04**Ementa:**

Precipitação ("Salting-out" e solvente), cromatografia de exclusão (peneira molecular ou gel permeação), cromatografia de troca iônica, cromatografia de afinidade, FPLC, Ultracentrifugação, filtração através de membranas (ultrafiltração), diálise e eletrodialise, eletroforese em gel de poliácridamida e isoeletrofocalização, sequenciamento e análise de

proteínas.

Bibliografia

Bibliografia Básica:

- d. STABURY P.F, WHITAKER A, HALL S.J. *Principles of Fermentation Technology*. Elsevier Science Ltd, Oxford, UK , 1995, 357p.
- e. DENEUVILLE, F. *Génie Fermentaire (travaux pratiques)*. Biosciences et Techniques, 1994, Paris, 307p.
- f. HARRISON, R.G., TODD, P.W., RUDGE, S.R., PETRIDES, D. *Bioseparations Science and Engineering*. Oxford University Press, USA, 2002, 432p.
- g. LADISCH, M. R. *Bioseparations Engineering: Principles, Practice, and Economics*. Wiley-Interscience, 2001, 760p.

Bibliografia Complementar

1. SCRAGG, A. H. *Biotechnology for Engineers - Biological Systems in Technological Processes*. Ellis Horwood Limited, Chischester UK, 1988, 390p.
2. SHULER, M.L., KARGI, F. *Bioprocess Engineering-Basic Concepts*. Prentice Hall, 1992, 479p.

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Biologia Molecular

Pré-requisito: Biologia Celular

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 30h/a

CH Prática: 30h/a

Créditos: 04

Ementa:

Evidências de que o DNA é a molécula da hereditariedade. Estrutura e propriedades dos ácidos nucleicos: DNA e RNA. Replicação e reparo do DNA. Mutações: causas e efeitos. Transcrição e processamento do RNA. Código Genético. Biossíntese de proteínas. Controle da Expressão Gênica. Princípios de Clonagem Gênica. Aplicações da Tecnologia do DNA recombinante. Biotecnologia.

Bibliografia Básica:

1. LEWIN B. *Genes*. Sétima edição. Artmed, Porto Alegre. 955pag. 2001.
2. WASTSON J.D., BAKER T.A., STEPHEN P. BELL., et al. *Biologia Molecular do gene*. Quinta edição. Artmed, Porto Alegre. 760 pag. 2006.
3. COOPER, G. M., HAUSMAN R.E. *A célula – Uma abordagem Molecular*. Terceira Edição. Artmed, Porto Alegre. 736pag. 2001
4. WATSON, J. D. *DNA: O segredo da vida*. Primeira Edição, Editora Companhia das Letras, São Paulo. 760 pag. 2005.
5. KARP G. *Biologia Celular e Molecular: Conceitos e Experimentos*. Terceira Edição, Editora Manole, São Paulo. 785 pag. 2005.

Bibliografia complementar

1. BIRCH RG. Plant Transformation: Problems and Strategies for Practical Application. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* v. 48, p.297-326, 1997.
2. TORRES AC, CALDAS LS, BUSO JA. *Cultura de Tecidos e Transformação Genética de plantas*. Vol. 2. EMBRAPA Produção de Informação, Brasília, 864pag. 1998.

3. GRIFFITHS, A.F., MILLER, J.H., SUZUKI, R.C.L., GELBART, W.M. *Introdução à Genética*. Sexta edição. Guanabara, Rio de Janeiro. 773pag. 1996.

Disciplina: Enzimologia			
Pré-requisito: Bioquímica Geral – Física Experimental (<i>Acrescida pela Resolução Consepe nº 12/2016</i>).			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
Ementa: - Noções de cinética química. Reação química (velocidade de reação química em sistema fechado, velocidade de reação que intervêm em um sistema aberto, ordem de reação, a constante de velocidade da reação química, energia de ativação, a teoria do complexo ativo. Cinética de reações do tipo simples. Cinética de reação complexa. Métodos de imobilização de enzimas (imobilização por adsorção, imobilização por ligação covalente, método de diazotização, formação de ligações peptídicas, métodos de alquilação de reagentes polifuncionais, imobilização por reticulação por inclusão em gel, fibras e microcapsulas). Propriedades fundamentais e equações dos sistemas a enzimas imobilizadas (modelização, os perfis de concentração, estudos cinéticos, sistemas multienzimáticos, comportamento vetorial). Os reatores enzimáticos. Os diferentes tipos de reatores. Reatores simples ideais (em batch com reação simples e simultânea). Reator semi-agitado. Reator agitado aberto ou contínuo de reação simples ou simultânea. Reator tubular a escoamento tipo pistão. Equação geral. Balanço de massa. Balanço de energia. Caso de uma reação simples em regime permanente. Reação simultânea em regime permanente.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. ASHOK PANDEY, C W., SOCCOL C.R., LARROCHE, C. <i>Enzyme Technology</i>, Editors- Springer Science, USA, p 740 (2006). 2. BU'LOCK, K. & KRISTIANSEN, B. <i>Biotecnologia Básica</i>. Zaragoza (Espanha); Acríbia, 1987. 557p. 3. AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W.. <i>Biotecnologia Industrial: Processos fermentativos e enzimáticos</i>. São Paulo; Edgard Blucher, 2001. V.3 593 p. 4. WHITEHURST, R.J., LAW, B.A., WHITEHURST, B. <i>Enzymes in Food Technology</i>, CC Press, 2001. 320p. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 5. CORNISH-BOWDEN, A. <i>Fundamentals of enzyme kinetics</i>. 1995. GACESA, P. Tecnologia das Enzimas. Zaragoza: Acríbia, 1990. 6. LEHNINGER, A.; NELSON, D.L. and COX, M.M. <i>Princípios de Bioquímica</i>, 4ª Edição - Sarvier. 2004. - Artigos científicos complementares referentes ao tema.			

Disciplina: Imunologia			
Pré-requisito: Genética, Biologia Molecular e Biologia Celular – Microbiologia Geral, Cultura de Células Animais e Vegetais (<i>Acrescidas pela Resolução Consepe nº 12/2016</i>).			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
Ementa: -Estudo da capacidade de reação do organismo, focalizando os fenômenos e fatores envolvidos na resistência, na imunidade e nas alterações anômalas.			
Bibliografia Bibliografia Básica: <ul style="list-style-type: none"> • ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H., POBER, J.S. <i>Imunologia celular e molecular</i>. 			

Editora Revinter, 1998.

- MARK, P., DIEGO, V. *Imunologia Básica e clínica*. Guanabara, 2000.
- AUSTY, J. M., WOOD, K. J. *Principles of cellular and molecular immunology*, 1994.
- EALES, LESLEY-JANE, *Immunology for Life Sciences*. John Wiley & Sans, 2003.

Bibliografia Complementar:

1. KLEIN, J., HOREJSI, V. *Immunology*. Blackwell Publishers, 1997, 722 p.
2. KLEIN, J., HOREJSI, V. *Immunology*. Blackwell Publishers, 1997, 722 p.
3. EALES, LESLEY-JANE, *Immunology for Life Sciences*. John Wiley & Sans, 2003.

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Cultura de Células: Vegetal e Animal			
Pré-requisito: Microbiologia Geral e Biologia Celular – Biologia Molecular – Genética Aplicada (<i>Acrescidas pela Resolução Consepe nº 12/2016</i>).			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
Ementa: - Elementos de Morfogênese e Fisiologia Vegetal (Crescimento e Desenvolvimento). Princípios de cultura de células e tecidos in vitro. Técnicas de micropropagação, Cultura em bio-reatores. Aplicações comerciais. Transformação genética em plantas.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. TORRES, A.C. <i>Técnicas e Aplicações da Cultura de Tecidos de Plantas</i>. ABCTP/EMBRAPA - CNPH, Brasília, DF, 433p., 1990.0 2. BENT, A.F. <i>Arabidopsis in planta transformation</i>. Uses, mechanisms, and prospects for transformation of other species. Plant Physiology, v. 124, p. 1540-1547, 2000. 3. BRASILEIRO, A.C.M., CARNEIRO, V.T.C. <i>Manual de transformação genética de plantas</i>. Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-Cenargen, 1998. 309 p. 4. BUCHANAN, B.B., GRUISSEM, W., JONES, R.L. <i>Biochemistry and molecular biology of plants</i>. Rockville: American Society of Plant Biologists, 2002. 1367 p. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 5. CITOVSKY, V., KOZLOVSKY, S.V., LACROIX, B., ZALTSMAN, A., DAFNY-YELIN, M., VYAS, S., TOVKACH, A., TZFIRA, T. Biological systems of the host cell involved in <i>Agrobacterium</i> infection. Cellular Microbiology, v. 9, n. 1, p. 9-20, 2007. 6. FOSKET, D.E. Plant growth and development: a molecular approach. San Diego: Academic Press Inc., 1994. 580 p. 			
- Artigos científicos complementares referentes ao tema.			

Disciplina: Vacinologia			
Pré-requisito: Biologia Celular e Microbiologia Geral – Imunologia – Cultura de Células Animais e Vegetais (<i>Acrescidas pela Resolução Consepe nº 12/2016</i>).			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
Ementa: Tecnologia de produção de vacinas: estudos básicos, gerais ou específicos da tecnologia de produção e desenvolvimento de imuno-biológicos. Abordagem dos aspectos econômicos, operativos e sociais da tecnologia de produção. Cultivo celular e obtenção de antígenos virais. Vacinas convencionais e novos enfoques na obtenção de produtos imunobiológicos.			

Adjuvantes, estabilizadores e complexos imunoestimulantes. Metodologia de avaliação da eficácia e controle da qualidade de vacinas.

Bibliografia Básica:

1. PLOTKIN, S.A., ORENSTEIN, W. A. *Vaccines*. 3rd edition, WB Saunders Company. (1999).
2. PLOTKIN, SA., FANTINI, B. *Vaccinia, vaccination, vaccinology*: Jenner, Pasteur and their successors, Elsevier. (1996).
3. KASSIANOS, GC. *Immunization: childhood and travey health*, 3rd edition, Blackwe U Science(1998)

Bibliografia Complementar:

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Biotecnologia de Biomassa

Pré-requisito: Tecnologia dos Processos Fermentativos II

CH Total: 30h/a

CH Teórica: 30h/a

CH Prática: -

Créditos: 02

Ementa:

Química de carboidratos. Mono e oligo-sacarídeos: nomenclatura, propriedades químicas, análise conformacional, ligação glicosídica, análise qualitativa e quantitativa, derivados importantes, aplicações. Polissacarídeos de origem vegetal: definição, nomenclatura, ocorrência, propriedades químicas e físico-químicas, análise estrutural, homogeneidade, bioconversão e aplicações. Lignina. Definição, nomenclatura, propriedades químicas, análise estrutural, métodos de extração e derivatização, aplicações. Complexos lignocelulósicos. Definição, ocorrência, propriedades químicas, degradação térmica, análise química e espectrofotométrica, fracionamento, decomposição microbiana. Atualidades tecnológicas. Fracionamento e hidrólise enzimática de materiais celulósicos pré-tratados; polpação e branqueamento biológicos de polpas.

Bibliografia Básica:

1. SAHA B.C. *Fuels and Chemicals from Biomass* (ACS Symposium Series). Jonathan Woodward (Editor) Publisher: An American Chemical Society Publication, 1997, 368 pages.
2. ROSILLO-CALLE, F., BAJAY, S.V., ROTHMAN, H. *Uso da biomassa para produção de energia na indústria brasileira*. Campinas, SP, Editora Unicamp, 2005, 447 p.
3. LEATHAM G. F. *Enzymes in biomass conversion* Coleção: ACS SYMPOSIUM SERIES, Organizador: HIMMEL, MICHAEL E. Editora: OXFORD USA PROFESSIO, 1ª Edição – 1991.
1. ROEHR, M. *Biotechnology of ethanol, the classical and future applications* Ed. JOHN WILEY PROFESSIO, 1ª Edição - 2001 - 245 pág.
2. MARAFANTE, L. J. *Tecnologia da fabricação do álcool e do açúcar*. Coleção: BRASIL AGRICOLA. Ed. ICONE EDITORA, 1ª Edição - 1993 - 148 pág.

Bibliografia Complementar

1. KEMP, W. H. *Biodiesel basics and beyond a comprehensive guide to production and use for th*. Editora: CONSORTIUM Assunto: ENGENHARIA QUIMICA 1ª Edição - 2006 - 300 pág.

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Operações Unitárias			
Pré-requisito: Fundamentos de Química Analítica e Físico-Química			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
Ementa: Bioprodutos e Bioseparações x Propriedades FQ. Rompimento de células e tecidos microbianos, animais e vegetais. Filtração convencional, tangencial e ultrafiltração. Sedimentação e Centrifugação. Extrações sólido-líquido e líquido-líquido. SDFA. Adsorção e cromatografia. Precipitação. Visão geral de Bioseparações. Cristalização. Secagem – condução, convecção e atomização.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. FOUST, A.S. et. al. - Princípios das Operações Unitárias, Ed. Guanabara Dois, 1982. 2. GEANKOPLIS, C.J - Transport Processes and Separation Processes Principles, Prentice Hall, 4.ed. 2003. 3. RAO, M.A., HARTEL, R.W. <i>Phase/State Transitions in Foods. Chemical, Structural, and Rheological Changes</i>. New York : Marcel Dekker, 1998. 394p. 4. SANDLER, S.I. <i>Chemical and Engineering Thermodynamics</i>. New York : Wiley, 1989. 622p. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. BIRD, R. B.; STEWART, W.E.; LIGHTFOOT, E.N. <i>Transport Phenomena</i>. New York : Wiley, 1960. 780p. 			
- Artigos científicos complementares referentes ao tema.			

EMENTÁRIO DO CICLO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA

EIXOS DE PROCESSOS FERMENTATIVOS

Disciplina: Introdução à Eletricidade e Magnetismo			
Pré-requisito: Termodinâmica – Termodinâmica (<i>Acrescida pela Resolução Consepe nº 12/2016</i>).			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
Ementa: Lei Coulomb. Conservação da carga. Campo elétrico. Linhas de força. Carga puntiforme e dipolo elétrico. Fluxo elétrico. Lei de Gauss. Diferença de potencial. Superfícies equipotenciais. Potencial de cargas discretas e de dipolo. Energia potencial elétrica. Capacitor. Cálculo da capacitância. Associação de capacitores. Armazenamento de energia num capacitor. Densidade de energia. Corrente elétrica. Lei de Ohm. Resistividade e condutividade. Transferência de energia num circuito elétrico. Fem. Circuitos de malha única. Lei das malhas. Circuitos RC e CC. Conceito de campo magnético. Força magnética. Torque sobre uma espira. Dipolo magnético. Efeito Hall. Trajetória de uma carga num campo			

magnético. Natureza e propagação da luz. Energia e momento linear e pressão de radiação. A velocidade da luz. Interferência. A experiência de Young. Coerência. Intensidade na experiência de Young. Mudanças de fase na reflexão. Interferômetro de Michelson. Difração. Fenda única. Fenda dupla. Redes de difração. Difração de raios-x. Lei de Bragg. Placas polarizadoras. Polarização por reflexão. Espalhamento da luz.

Bibliografia Básica:

1. HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, *Fundamentos de Física* V. 3 e 4 - 8ª 2009LTC
2. NUSSENZVEIG H. M. *Curso de Física Básica* (3 - Eletromagnetismo) - Editora Edgard Blücher Ltda.
3. TIPLER, PAUL A. / MOSCA, GENE, *Física - para Cientistas e Engenheiros*, VOL.3 , Edição 6ª Ed – 2009.
4. SEARS, F., ZEMANSKY, FÍSICA 3 – ELETROMAGNETISMO, Edição 12ª EDIÇÃO – 2008.

Bibliografia Complementar:

5. PAUL G. HEWITT., *Física Conceitual*. V. único-9ª edição- Editora Bookman.

Disciplina: Fenômenos de Transportes

Pré-requisito: Cálculo Diferencial em R e Físico-Química

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática:-

Créditos: 04

Ementa:

1) Escoamento de fluidos e mistura. Classificação de escoamento, linhas de corrente, número de Reynolds e demais números adimensionais, camada limite hidrodinâmica. Estudo do perfil de escoamento, deslocamento da camada limite. Fluidos não-newtonianos, medidas de viscosidade e fatores que afetam a viscosidade dos meios de fermentação (concentração celular, morfologia celular, pressão osmótica, concentração do produto e do substrato). Propriedades reológicas dos meios de fermentação. Mistura (fluxo modelo em tanques agitados, pás de fluxo radial e axial e equipamentos de mistura. Cálculo da potência necessária, "scale-up" e otimização dos sistemas de mistura.

2) Mecanismo de transporte de calor, camada limite térmica, mecanismo e cálculo de T.C. por condução, convecção de fluidos e irradiação. Equipamentos para T.C. em Bioreatores, desenho de sistemas através dos modelos térmicos.

3) Transporte de massa. Teoria e cálculo da difusão molecular em gases, líquidos e sólidos. Modelos de transporte de massa. Teoria do filme. Transporte convectivo de massa. Transferência de gases em fermentadores: medida do oxigênio dissolvido e consumo de oxigenação em cultivos celulares. Solubilidade dos gases em meios biológicos.

4) Transporte de momento: T.M. em fluidos newtonianos e não-newtonianos. Cálculo do T.M. em regime laminar e turbulento. Dimensionamento de equipamentos para transporte convectivo de momento. Aplicações no dimensionamento de centrífugas.

Bibliografia Básica:

6. BIRD, R. B. *Fenômenos de Transporte*, 2ª Edição, Editora: Itc - Livros Técnicos e Científicos, 2004. 838p.
7. INCROPERA, F. P. DEWITT, D. P. *Fundamentos de transferência de calor e massa*. 5ª Edição, Editora Itc, 2003, 730 p. ISBN: 8521613784.
8. ARTHUR T. JOHNSON. *Biological Process Engineering: An Analogical Approach to Fluid Flow, Heat Transfer, and Mass Transfer Applied to Biological*

- Systems. Publisher: Wiley-Interscience; 1 edition, 1998. 752 pages
 9. DORAN, P. M. *Bioprocess Engineering Principles*. Academic Press, 439 p

Bibliografia Complementar:

10. BAILEY J. E.; OLLIS, D. F. *Biochemical Engineering Fundamentals*. MC Graw-Hill, 1986.
 11. SHULER, M.L.; KARGI, F. *Bioprocess Engineering-Basic Concepts*. Prentice Hall, 1992,479p

Disciplina: Termodinâmica Aplicada			
Pré-requisito: Termodinâmica			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
Ementa: - Balanço de massa em processos Biotecnológico: lei da conservação de massa, equação global, procedimentos de cálculo para reatores Biotecnológico (transiente e estacionário). Balanço de massa em sistemas de filtração contínua, em CSTR, em Bioreatores contínuos, em Bioreatores com reciclo de células. Equação de equilíbrio líquido-vapor. Balanço de energia em processos Biotecnológico: conservação de energia, equação geral, procedimentos de cálculo para reatores Biotecnológicos (transiente e estacionário). Unidades físicas. Propriedades intensivas e extensivas da matéria. Entalpia e entropia de compostos puros e misturas reais. Variações de entalpia e entropia em processos Biotecnológicos. Entalpia e calor de combustão, de mudanças de fase, de misturas e de reações. Procedimentos de cálculo. Tabelas de vapor. Termodinâmica do crescimento microbiano e balanço de energia no cultivo de células.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N. <i>Fundamentals of engineering thermodynamics</i>. Wiley, 2003, 896p. 2. SMITH, J.M. et al., <i>Introduction to chemical engineering thermodynamics</i>. McGraw Hill, 7th edition, 840p. 3. DORAN, P. M. <i>Bioprocess Engineering Principles</i>. Academic Press, 439 p. 4. SONNTAG, R. E., <i>Fundamentals of thermodynamics</i>. Wiley, 6th edition, 2002, 816p. 			
Bibliografia Complementar <ol style="list-style-type: none"> 1. SHULER, M.L.; KARGI, F. <i>Bioprocess Engineering-Basic Concepts</i>. Prentice Hall, 1992, 479p. 2. CENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. <i>Thermodynamics and engineering approach</i>. McGraw-Hill Science, 2005, 988p. ISBN0073107689. 			

Disciplina: Tecnologia dos Processos Fermentativos I			
Pré-requisito: Microbiologia Geral e Bioquímica Geral			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: -	Créditos: 04
Ementa: Importância dos processos fermentativos industriais na produção de biomassa microbiana, enzimas, metabólitos e produtos recombinantes. Etapas do processo de fermentação			

(“upstream” e “downstream”). Fermentações no Estado Sólido e Submerso. Isolamento e Seleção de microrganismos de interesse e métodos de conservação. Biorreatores utilizados em processos fermentativos e suas vantagens e desvantagens. Condução de processos fermentativos: Descontínuo simples, descontínuo alimentado, descontínuo alimentado repetido, semicontínuo, contínuo. Meios de cultivo para as fermentações submersas, formulação de um meio de cultivo: água, fontes de energia (carboidratos, óleos e gorduras, hidrocarbonetos e seus derivados), fontes de nitrogênio (fatores que influenciam na escolha da fonte de nitrogênio) e minerais. Meios de cultivo para fermentação sólida: materiais vegetais como fonte de carbono, fontes de nitrogênio como suplementação do meio de cultura. Técnicas de esterilização de equipamentos e meios de cultura. Fatores que influenciam a esterilização: morte térmica dos microrganismos, efeito da temperatura sobre a velocidade específica de morte. Esterilização contínua do meio. Esterilização pelo uso do calor úmido. Esterilização pelo uso de calor seco.

Bibliografia Básica:

1. STABURY P.F, WHITAKER A, HALL S.J. *Principles of Fermentation Technology*. Elsevier Science Ltd, Oxford, UK , 1995, 357p.
2. DENEUVILLE, F. *Génie Fermentaire (travaux pratiques)*. Biosciences et Techniques, 1994, Paris, 307p.
3. RAIMBAULT, M., SOCCOL, C.R., CHUZEL, G. *International Training Course on Solid State Fermentation*. Document ORSTOM Montpellier, 1998 ; N° 1, pp 204.
4. PRAVE, P., FAUST, U., SITTING, W., SUKATSCH, D. A. *Fundamentals of Biotechnology*, VHC, 1987.
5. PFLUG, I.J. *Microbiology and Engineering of Sterilization Processes*. Environmental Sterilization Laboratory, 7th ed, 19.

Bibliografia Complementar:

1. SCRAGG, A. H. *Biotechnology for Engineers - Biologycal Systems in Technological Processes*. Ellis Horwood Limited, Chichester UK, 1988, 390p.
2. PANDEY, A; SOCCOL, C.R; RODRIGUEZ-LEON, J.A; NIGAM, P. *Solid-State Fermentation in Biotechnology: Fundamentals and Applications*, Asiatec Publishers Inc, New Delhi, 2001, 221p.
3. BAILEY J. E. & OLLIS, D. F. *Biochemical Engineering Fundamentals*. MC Graw-Hill, 1986.

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Tecnologia dos Processos Fermentativos II

Pré-requisito: Microbiologia Geral e Bioquímica Geral – Física Experimental – Tecnologia dos Processos Fermentativos I (*Acréscidas pela Resolução Consepe nº 12/2016*).

CH Total: 90h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática: 30h/a

Créditos: 06

Ementa: Planejamento experimental para condução de processo fermentativo. Processos aeróbios e anaeróbios. Parâmetros que influenciam um processo fermentativo: agitação, controle de espuma, pH, temperatura, aeração, densidade do inóculo, tamanho de partícula e umidade em fermentação sólida. Parâmetros físicos de construção relacionados aos diferentes biorreatores utilizados em fermentação. Fermentação em biorreatores de bancada e em escala industrial: técnica de “scale-up”. Produção de inóculo para escala industrial. Cálculos de rendimento do processo: taxa de conversão de substrato em produto, taxa de conversão de substrato em células, produtividade volumétrica do processo, produtividade específica do

processo, taxa específica de consumo de substrato, taxa específica de formação de produto. Experimentos práticos: Análise de crescimento celular; consumo de substrato e formação de produto na fermentação de células de microrganismos em biorreatores de bancada.

Bibliografia Básica:

6. STABURY P.F, WHITAKER A, HALL S.J. *Principles of Fermentation Technology*. Elsevier Science Ltd, Oxford, UK , 1995, 357p.
7. DENEUVILLE, F. *Génie Fermentaire (travaux pratiques)*. Biosciences et Techniques, 1994, Paris, 307p.
8. RAIMBAULT, M., SOCCOL, C.R., CHUZEL, G. *International Training Course on Solid State Fermentation*. Document ORSTOM Montpellier, 1998 ; N° 1, pp 204.
9. PRAVE, P., FAUST, U., SITTING, W., SUKATSCH, D. A. *Fundamentals of Biotechnology*, VHC, 1987.
10. PFLUG, I.J. *Microbiology and Engineering of Sterilization Processes*. Environmental Sterilization Laboratory, 7th ed, 19.

Bibliografia Complementar:

4. SCRAGG, A. H. *Biotechnology for Engineers - Biologycal Systems in Technological Processes*. Ellis Horwood Limited, Chichester UK, 1988, 390p.
5. PANDEY, A; SOCCOL, C.R; RODRIGUEZ-LEON, J.A; NIGAM, P. *Solid-State Fermentation in Biotechnology: Fundamentals and Applications*, Asiatec Publishers Inc, New Delhi, 2001, 221p.
6. BAILEY J. E. & OLLIS, D. F. *Biochemical Engineering Fundamentals*. MC Graw-Hill, 1986.

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Instrumentação e Controle em Bioprocessos

Pré-requisito: Tecnologia dos Processos Fermentativos I e II – Introdução à Eletricidade e Magnetismo (*Acrecidas pela Resolução Consep nº 12/2016*).

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática: - -

Créditos: 04

Ementa:

- Variáveis físicas do processo (temperatura, pH, viscosidade do líquido, taxas de fluxo de gases e líquidos, espuma, turbulência do líquido, indicador de vazão, agitação). Variáveis químicas do processo (analisador de gases, pH, gases voláteis e dissolvidos, métodos eletroquímicos, espectrometria de massa, fluorescência). Análises e amostragem do meio de fermentação (métodos físicos para a determinação da biomassa, medida de turbidimetria, potencial redox, análise dos substratos e metabólitos).

Bibliografia Básica:

1. AIBA, S. HUMPHREY, A.E., MILLIS. *Biochemical engineering*. Academic Press, 1973.
2. BAILEY, J.E., OLLIS, D.F. *Biochemical engineering fundamentals*. Mc Graw-Hill, 1986.
3. RUEGER, A.L. & CRUEGER, A. *Biotechnologia: Manual de microbiologia industrial*. Acriba, 1989.
4. DEMAIN, A.L. & SOLOMON, N.A. *Manual of industrial microbiology and biotechnology*. Am. Soc. Microbiology, 1986.

Bibliografia Complementar:

5. PRAVE, P. FAUST, U., SITTING, W., SUKATSCH, D.A. *Fundamentals of biotechnology*, VHC, 1987.
6. LYDERSEN, B.K., D'ELIA N.A., NELSON, K.L. *Bioprocess engineering - Systems, equipments and facilities*. John Willey, 1994.
7. REHN, H.J., REED, G. *Biotechnhnology - a comprehensive treatise in 8 vols.* vol 7a VHC, 1985.
8. DOCHAIN, D. *Automatic Control of Bioprocess*, ISTE Publishing Company, 2006, 256p.
9. ELNASHAIE, S.E.H.; GARHYAN, P. *Conservation Equations and Modeling of Chemical and Biochemical Process*. Marcel Dekker, Inc., USA, 2003. 636p.

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Biorreatores: Projeto e Modelagem

Pré-requisito: Desenho Técnico e Geometria Descritiva e Tecnologia dos Processos Fermentativos I e II

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática: --

Créditos: 04

Ementa:

- Biorreatores. Introdução. Conceitos básicos, operação batch, operação feed-batch, operação contínua, produção de calor durante o crescimento celular, agitação, transferência de oxigênio, formação de espuma. Seleção do reator. Características pré-determinadas pelas propriedades do meio e microrganismo. Reatores submersos e suas características. Reatores de leito fixo. Reatores de leito fluidizado. Reatores de placas semipermeáveis. Scale-up. Significado de escalonamento. Efeitos do escalonamento na fermentação (número de gerações, esterilização do meio, agitação e aeração, transferência de calor). Scale-up dos processos (escolha do número de estágios, caracterização do processo, estratégia de escalonamento). Resultados do escalonamento (técnicos e econômicos). Scale-down: Conceito, aplicações, importância.

Bibliografia Básica:

1. ATKINSON, B. *Biochemical Reactors*. Pion Ltd., London, 1974. (267 pp)
2. HAMPHREY, A.E. *Bioreactor Design, Operation and Control*. in Moo-Young, M. (Ed.-in-chief) - *Comprehensive Biotechnology*, Vol. 2, pgs. 1-229. Pergamon Press Ltd., Oxford, 1985 (632).
3. MIZRAHI, A. *Advances in Biotechnological Processes*, Vol. 7 - Upstream Process: Equipment and Techniques. Alan R. Liss, Inc., New York, NY, 1988 (241 pp.).
4. SHAH, Y. T. *Gas-Liquid-Solid Reactor Design*. McGraw-Hill Inc., New York, NY, 1979 (373 pp).

Bibliografia Complementar:

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Biotransformação de Compostos Orgânicos

Pré-requisito: Química Orgânica

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 60 h/a

CH Prática: -

Créditos: 04

Ementa:

- Introdução. Fundamentos das operações de biotransformação. Biotransformação por oxidação e redução. Enzimas envolvidas em biotransformações de compostos orgânicos. Biotransformações envolvendo células microbianas. Aplicações da biotransformação. Biotransformação gradativa. Biotransformação de compostos orgânicos halogenados. Biotransformação de compostos aromáticos. Transformações microbianas de esteróides. Modificação e biossíntese de antibióticos. Derivados ativos de drogas.

Bibliografia Básica:

1. CRUEGER, A. L., CRUEGER, A. *Biotechnologia: Manual de Microbiologia Industrial*. Acribia, 1989.
2. DEMAINE, a. L., SOLOMON, N. A. *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*. Am. Soc. Microbiology, 1986.
3. LARPENT-GOURGAUD, M. & SANGLIER, J. J. *Biotechnologies : principes et méthodes*. Biosciences et Techniques, Paris, 1992.
4. MARTIN, A. M. *Bioconversion of Waste Materials into Industrial Products*. Elsevier Applied Science, London, 1991.
5. AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W.. *Biotechnologia Industrial: Processos fermentativos e enzimáticos*. São Paulo; Edgard Blucher, 2001. V.3 593 p

Bibliografia Complementar:

1. PRAVE, P.; FAUST, U., SITTING, W., SUKATSCH, D. A. *Fundamentals of Biotechnology*, VHC, 1987.

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

EMENTÁRIO DO CICLO DE FORMAÇÃO ESPECÍFICA

EIXO DE PROCESSOS BIOINDUSTRIAIS

Disciplina: Microbiologia Industrial			
Pré-requisito: Microbiologia Geral e Bioquímica Geral			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: --	Créditos: 04
Ementa: Conceitos gerais. Aspectos históricos. Importância social e econômica. Áreas de intervenção da Microbiologia industrial. Microrganismos de aplicação industrial: Características desejáveis de bactérias, leveduras e bolores. Meios de cultura na produção industrial. Manipulação de estirpes microbianas com fins industriais. Mecanismos reguladores do metabolismo. Manipulação genética de estirpes microbianas: ferramentas genéticas importantes. Aplicação dos microrganismos na indústria farmacêutica. Produção de antibióticos e citostáticos, enzimas e proteínas de origem humana: microrganismos utilizados; métodos de produção; recuperação de produto. Aplicação dos microrganismos na indústria de alimentos. Utilização de microrganismos no tratamento de resíduos industriais. Exemplos de processos microbiológicos industriais nacionais nas áreas da saúde, alimentar, têxtil e de			

tratamento de resíduos.

-

Bibliografia básica

1. Wanda F. Canas Ferreira, João Carlos F. de Sousa, Nelson Lima; Microbiologia, Lidel – Edições Técnicas, Lda. , 2010. ISBN: 978-972-757-515-2
2. Nduka Okafor; Modern Industrial Microbiology and Biotechnology, SCIENCE PUBLISHERS (USA), 2007. ISBN: 978-1-57808-513-2
3. Lee Yuan Kun; Microbial Biotechnology: Principles and Applications (2nd edition), World Scientific Publishing co Pte Ltd., 2006. ISBN: 9812566767
4. Nelson Lima & Manuel Mota ; Biotecnologia - Fundamentos e Aplicações, Lidel Lisboa , 2003. ISBN: 9789727571970

Bibliografia complementar

1. José-Luis Barredo ; Microbial Processes and Products (Methods in Biotechnology), Humana Press , 2005. ISBN: 1-58829-548-6
2. S N Mukhopadhyay; Experimental Process Biotechnology Protocols , VIVA BOOKS, 2007. ISBN: 81-309-0598-1

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Economia da Engenharia

Pré-requisito: Nenhum

CH Total: 30h/a

CH Teórica: 30h/a

CH Prática: --

Créditos: 02

Conceitos. Economia e econometria. Microeconomia e macroeconomia. Política econômica. Matemática financeira. Depreciação do equipamento. Reposição planejada de equipamentos. Comparação de alternativas de investimentos. Financiamento de empreendimentos. Estruturas do capital das empresas.

Bibliografia Básica:

1. CASAROTTO F°, Nelson & KOPITKE, Bruno H. *Análise de Investimentos*. São Paulo: ed. Atlas, ISBN: 8522425728, Brochura, 9 edição, 2000, 458pág.
2. GRANT, E. L. & IRESON, W. G. *Principles of Engineering Economy*. New York, Ronald Press, 1970.
3. HIRSCHFELD, H. *Engenharia Econômica*. São Paulo, 1988.
4. SAUL, N. *Análise de investimento: Critérios de decisão e avaliação de desempenho nas maiores empresas no Brasil*.- Porto Alegre: Ortiz, 1992.

Bibliografia Complementar:

5. SOBRINHO, J. D. V. *Manual de Aplicações Financeiras para HP-12C*, editora Atlas.
6. ALBERTON, A.,; Dacol, S *HP-12 C Passo a Passo*. 2ª ed. Visual Books. Bookstore Livraria Ltda. 2003. 160p.

Disciplina: Biotecnologia Aplicada à Indústria de Alimentos e Bebidas

Pré-requisito: Tecnologia dos Processos Fermentativos I e II			
CH Total: 90h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 06
Ementa: Produtos fermentados de origem vegetal (ensilados, chucrute, picles, olivas). Produtos orientais fermentados (Shoyou, Miso, Tempeh, Tofu). Produção de fungos comestíveis (Agaricus, Volvariella volvacea, Lentinula edodes, Pleurotus, Flamulina). Produção de fermentos para panificação (levedura e bactérias). Produtos lácteos: leite, queijo, iogurte, leites fermentados, produtos com ação probiótica, manteiga. Produtos cárnicos: salame, salsicha, lingüiça, presuntos. Café, cacau, chá. Bebidas fermentadas e destiladas: cerveja, vinho, cidra, champanha, uísque, cachaça. Insumos biotecnológicos (corantes, estabilizantes, espessantes, aromatizantes, acidulantes, antioxidantes, antimicrobianos).			
Bibliografia Básica <ol style="list-style-type: none"> 1. AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A. <i>Biotecnologia Industrial</i>. v.4 São Paulo: Ed Edgard Blücher, 2001. 2. AQUARONE, E.; LIMA, V. A.; BORZANI, W. <i>Alimentos e bebidas produzidos por fermentação</i>. São Paulo: Ed Edgard Blücher, 1993. 3. AQUARONE, E.; LIMA, V. A.; BORZANI, W. <i>Tecnologia das fermentações</i>. São Paulo: Ed Edgard Blücher, 1992. 4. LEVENSPIEL, O. <i>Engenharia das reações químicas</i>. São Paulo: E. Blücher, 1987. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. AQUARONE, E., LIMA, V. A.; BORZANI, W. <i>Engenharia Bioquímica</i>. São Paulo: Ed Edgard Blücher, 1988. 2. SCRIBAN, R. <i>Biotecnologia</i>. São Paulo: Editora Manole Ltda., 1984. <p>- Artigos científicos complementares referentes ao tema.</p>			

Disciplina: Projetos na Indústria de Biotecnologia			
Pré-requisito: Desenho Técnico e Geometria Descritiva e Processos Fermentativos I e II			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: --	Créditos: 04
Ementa: - Dimensionamento do sistema de utilidades. Sistemas de geração de vapor e trocadores de calor. Sistemas de refrigeração. Dimensionamento de equipamentos de processo (biorreatores, centrífugas, flotadores, secadores rotativos, evaporadores, etc.). Dimensionamento de tubulação para água e vapor. Normas de Tubulações. Especificações de equipamentos do processo. - Documentação de um projeto. Localização da planta de processamento. Estudo das matérias primas (especificações). Bioproduto (especificações, embalagem, mercado consumidor). Bases do projeto. Lay-out da planta. Fluxograma do processo (balanço de massa, balanço de energia, fluxo das correntes). Dimensionamento do sistema de utilidades. Dimensionamento dos equipamentos de processo (bioreatores, centrífugas, flotadores, secadores rotativos, evaporadores, etc.). Fluxograma e dimensionamento de tubulações e instrumentação. Especificações dos equipamentos do processo. Especificações dos instrumentos de controle. Estimação dos custos em plantas biotecnológicas (custo do produto, capital investido, rentabilidade).			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. TELLES, P.C. S. <i>Tubulações Industriais, Materiais, Projeto e Montagem</i>, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1993. 			

2. AQUARONE, E., LIMA, U. A., BORZANI, W. e SCHIMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, Volumes I, II, III e IV, Edgard Blucher, 2002.
3. LUDWIG E. E. *Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants*, Volume 3 3rd Edition (1987) (Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants) Gulf Professional Publishing – Elsevier, 3ª edição.
4. BISIO, A E KABEL R. L. *Scaleup of Chemical Process – Conversion from Laboratory Scale Testes to Successful Commercial Size Design* (1985) Wiley-Intercience Publication.

NAVAES J. LACERDA, A. I. *Torres Recheadas*. JL Editora Técnica. (1988)

Bibliografia Complementar:

1. NAVAES J. LACERDA, A. I. *Torres Recheadas*. JL Editora Técnica. (1988)

Disciplina: Biotecnologia Ambiental			
Pré-requisito: Ciências do Ambiente			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
Ementa: - Ecologia. Normas e legislação brasileira. Poluição: causas e influências sobre o meio ambiente. Águas potável e industrial. Origens. Padrões. Processos de tratamento. Controle, projeto de sistemas. Equipamentos. Rejeitos industriais. Tratamento aeróbico de efluentes líquidos. Tratamento de efluentes líquidos por processos anaeróbicos. Degradação biológica de resíduos sólidos. Purificação biológica de gases. Bioremediação.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. DONAIRE, D. <i>Gestão ambiental na empresa</i>. São Paulo: Atlas, 1995. 2. VITERBO JR., E. <i>Sistema integrado de gestão ambiental</i>. São Paulo: Aquariana, 1998. 3. MOURA, L. A. A. <i>Qualidade e gestão ambiental: sugestões para implantação das normas ISO14000 nas empresas</i>. São Paulo: Oliveira Mendes, 1998. 4. CERQUEIRA, J.P. <i>Iso 9000 no ambiente da qualidade total</i>. Rio de Janeiro: Imagem, 1994. 			
Bibliografia Complementar <ol style="list-style-type: none"> 1. ATLAS, R.M. Y BARTHA, R. <i>Ecologia microbiana e Microbiologia ambiental</i>. Pearson educación. Madrid, 2001. 2. PRIMROSE, S. B.: <i>Modern Biotechnology</i>. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 1993. 3. BROUILLETE, Lucie & LONG, Carole AS BIOTECNOLOGIAS AO ALÇAÇE DE TODOS. Editora: Lisboa: Portugal. 2004. 			
- Artigos científicos relacionados com o tema.			

Disciplina: Fundamentos em Toxicologia			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: -	Créditos: 02

Ementa:

- Princípios básicos de toxicologia. Absorção, biotransformação, distribuição e excreção dos tóxicos. Classificação dos agentes tóxicos. Efeitos tóxicos. Fatores que modificam os efeitos tóxicos. Testes toxicológicos. Substâncias tóxicas contaminantes de alimentos, plantas e animais. Produtos farmacológicos ativos: alcalóides, analgésicos, anti-diabéticos, anti-colesterolênicos, anti-hipertensores, anti-inflamatórios, anti-tumorais.

Bibliografia Básica:

1. OGA, S. Fundamentos de toxicologia. 3ª ed., São Paulo: Atheneu, 2008.
2. ANDRADE FILHO, A.; CAMPOLINA, D.; DIAS, M.B. *Toxicologia na prática clínica*. Belo Horizonte: Folium, 2001.
3. MIDIO, A. F., MARTINS, D. I. *Toxicologia de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2000.
4. LARINI, L. *Toxicologia*. São Paulo: Ed. Manole, 1987.

Bibliografia Complementar:

1. OLSON, K.R. *Poisoning & Drug Overdose*: by the faculty, staff and associates of the California Poison Control System. 4th ed. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill, 2004.

Disciplina: Tecnologia da Produção de Bioagrocombustíveis

Pré-requisito: Química Orgânica e Tecnologia dos Processos Fermentativos I e II – Introdução à Eletricidade e Magnetismo – Microbiologia Industrial (*Acrecidas pela Resolução Consepe nº 12/2016*).

CH Total: 90h/a

CH Teórica: 60h/a

CH Prática: 30h/a

Créditos: 06

Ementa:

Álcool: Processos bioquímicos da síntese do etanol, matérias-primas, microrganismos produtores de etanol, sistemas utilizados na produção, rendimento dos processos e balanço de energia. Produção de etanol a partir da cana-de-açúcar: recepção da cana-de-açúcar (sistemas de amostragem, teor de sacarose); preparo da cana-de-açúcar; extração do caldo; tratamento do caldo (tratamento primário, pasteurização); preparo do mosto; preparo do fermento (pé-de-cuba); fermentação (fermentação contínua ou descontínua); centrifugação do vinho; destilação, retificação, desidratação, debenzolagem, armazenamento e distribuição. Bagaço uma importante fonte de energia nas usinas de álcool. Vinhaça e CO₂ (resíduos ou matérias-primas). Técnicas e práticas analíticas nas usinas de álcool.

Biodiesel: Definição, aplicações, importância econômica para o Brasil, processo de transesterificação, matérias primas e rendimentos, plantas de processamento (capacidade e investimentos). Técnicas e práticas analíticas na de produção de Biodiesel.

Biogás: processos de metanização (hidrólise, acidogenese, acetogenese, metanogenese. Elementos e condução da metanização. Tecnologia da metanização. metanização descontínua, metanização contínua. Utilização e tratamento do Biogás. Processos de purificação do Biogás. Considerações econômicas. Técnicas e práticas analíticas na produção de Biogás.

Bibliografia Básica:

1. LEITE, A. D. *A energia do Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2007. Fermentação Alcoólica: Ciência e Tecnologia. Ed. Fermentec.
2. KNOTHE, G, KRAHL, J., GERPEN J.V., RAMOS LP. *Manual de Biodiesel*. Editora Edgard Blucher. (2007)
3. PAHL, G. *Biodiesel*, Growing a New Energy Economy. Editora: Chelsea Green. Publishing. 2005.

4. BOYLE, G. *Renewable Energy*. Power for a Sustainable Future. 2ª ed. New York: Oxford University Press Inc., 2004.

Bibliografia Complementar

6. BRIDGWATER, A.V. *Fast Pyrolysis of Biomass*. Editora CPL Press. .2002.
7. TOLMASQUIM, M. T. *Fontes Renováveis de Energia no Brasil*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

- Artigos científicos relacionados com o tema.

Disciplina: Administração e Organização de Empresas de Engenharia			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: --	Créditos: 02
Ementa: - O que é administração. A importância para a carreira do engenheiro. Desenvolvimento das teorias da administração. Funções administrativas clássicas: planejamento, organização, direção e controle. Características pessoais do administrador. Suprimentos. Contabilidade. Comportamento organizacional. A empresa e seu ambiente. Funções empresariais clássicas: marketing, produção, finanças e recursos humanos. O processo de criação e de administração de uma empresa. Legislação profissional.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. CHIAVENATO, IDALBERTO. <i>Introdução à Teoria Geral da Administração</i>. 4. ed. São Paulo: Makron, 1993. 2. DRUCKER, FERDINAND P. <i>Introdução à administração</i>. 3. ed. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002. ISBN 85-221-0130-5. 3. DRUCKER, FERDINAND P. <i>A Profissão de Administrador</i>. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 1998. ISBN 85-221-0166-3. 4. LACOMBE, F.J.M.; HEILBORN, G.L.J. <i>Administração: princípios e tendências</i>. 1.ed. São Paulo: Saraiva, 2003. ISBN 85-02-03788-9. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 5. MONTANA, PATRICK J. <i>Administração</i>. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. ISBN 85-02-03786-2 			

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Disciplina: Estágio Supervisionado			
Pré-requisito: --			
CH Total: 180h/a	CH Teórica: 180h/a	CH Prática: -	Créditos: 12
Ementa: Contato com os problemas do cotidiano de trabalho, em indústrias e empresas e a integração com os conhecimentos teóricos e técnicos adquiridos na Universidade na resolução de problemas práticos e reais. Convivência com funcionários dos diferentes setores e escalões. Desenvolvimento das habilidades de liderança, cooperação e trabalho em grupo.			

4.3.8.7 Eixos e Ementário - Optativas

Disciplina: LIBRAS – Básico			
Pré-requisito: --			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: --	Créditos: 04
Ementa: Noções gerais sobre a história dos surdos; Estudo da Língua de Sinais Brasileira - Libras: características básicas da fonologia. Noções básicas de léxico, de morfologia e de sintaxe com apoio de recursos audio-visuais; Prática da Libra: expressão visual-espacial; tipos de frases em libras; tradução e interpretação; técnicas de tradução da libras/português; técnicas de tradução de português/libras.			
Bibliografia Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> BRITO, Lucinda Ferreira. <i>Por uma gramática de línguas de sinais</i>. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1995. COUTINHO, Denise. <i>LIBRAS e Língua Portuguesa: Semelhanças e diferenças</i>. João Pessoa, Arpoador, 2000. FELIPE, Tânia A. <i>Libras em contexto</i>. Brasília. MEC/SEESP, 2007. QUADROS, Ronice Muller. <i>Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos</i>. Porto Alegre, Artmed, 2004. SACKS, Oliver W. <i>Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos</i>. São Paulo. Companhia das Letras, 1998. KARNOPP e QUADROS. <i>Língua de Sinais Brasileira</i>. Porto Alegre: Artmed, 2004. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> Decreto 5.626 de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, MEC, 2005. Portal de Libras. http://www.libras.org.br <i>Língua Brasileira de Sinais</i>. Brasília. SEESP/MEC, 1998. 			

Disciplina: Cultivo de Células Animais em Biorreatores			
Pré-requisito:			
CH Total: 60	CH Teórica: 30	CH Prática: 30	Créditos: 4
Ementa: Culturas primárias e linhagens celulares. Comportamento das células em cultura. Fatores de crescimento. Transformação celular, oncogênese e adaptações metabólicas das células transformadas. Culturas em alta densidade e obtenção de produtos de células animais. Criopreservação de células animais. Estudo do comportamento e crescimento em diferentes modelos de bioreatores.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> ALBERTS. B, LEWIS.R, ROBERTS & WATSON. <i>Molecular Biology of the Cell</i> - 4ª ed.- 2002. Lehninger, N. <i>Principles of Biochemistry</i> - 4ª – 2004. Ed. W. H.Freeman & Company. DE ROBERTS & HIB. <i>Bases de Biologia Celular e Molecular</i> - 3ª ed. - 2001. Ed. Guanabara Koogan S.A. GRIFFITHS. M, SUZUKI. L., GILBERT. <i>Ann Introduction to Genetic Analysis</i> - 7ª 			

ed.- 2000. Ed. W. H. Freeman & Company New York.

Bibliografia Complementar:

1. JUNQUEIRA E CARNEIRO. *Biologia Celular e Molecular* - 7ªed. - 2000 Ed. Guanabara Koogan S.A,

Disciplina: Modelagem e Simulação de Bioprocessos

Pré-requisito: --

CH Total: 60

CH Teórica: 30

CH Prática: 30

Créditos: 4

Ementa: Princípios da modelagem matemática de processos químicos e biotecnológicos. Desenvolvimento de modelos baseados nos princípios fundamentais da física, química e matemática, fenômenos de transporte, cinética e termodinâmica. Descrições macroscópicas e microscópicas de processos. Determinísticas e estocásticas a parâmetros concentrados e distribuídos. Modelos no estado estacionário e modelos transientes. Modelos lineares e não lineares. Linearização. Solução numérica de problemas descritos por EDOs de 1ª ordem, de ordem superior e sistemas de EDOs. Introdução à programação computacional científica e principais elementos de um código computacional. Simulação computacional de bioprocessos.

Bibliografia Básica:

1. OGUNNAIKE B. A., RAYS, W.H. *Process Dynamics and Control*, Oxford University Press. 1994.
2. SKOGESTAD, S., POSTLETHWAITE, I. *Multivariable Feedback Control*. 1997.
3. BEQUETTE. *Process Dynamics, Modeling, Analysis and Simulation*, Prentice-Hall. 1998.
4. LUYBEN W. L., LUYBEN M. L. *Essentials of Process Control*, Mc Graw-Hill. 1997.

Bibliografia Complementar:

1. T. J. HARRIS, C.T. SEPPALA E L. D. DESBOROUGH. *A Review of Performance Monitoring and Assessment Techniques for Univariate and Multivariate Control Systems*, Journal of Process Control, 9, 1-17. (1999),
2. S. SKOGESTAD E T. LARSSON. *A review of plantwide control*, Department of Chemical Engineering, Norwegian University of Science and Technology. bB.W. 1998).

Disciplina: Tópicos em Fermentação Alcoólica

Pré-requisito:

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 30h/a

CH Prática: 30h/a

Créditos: 4

Ementa: Introdução. Histórico. Importância da produção de Alcool no Brasil. Processos de fermentação em escala industrial. Utilização de modelos cinéticos para avaliação de processos de fermentação alcoólica. Controle Microbiológico da fermentação. Controle analítico da fermentação. Aspectos da bioquímica da fermentação alcoólica: Formação de produtos secundários. Integração de Processos bioquímicos numa célula de levedura. Carboidratos de reserva e seu significado para as leveduras. Fatores físicos, químicos e microbiológicos que afetam a fermentação alcoólica. Técnicas de melhoramento de leveduras. Seleção e permanência de leveduras no processo avaliada pela técnica da cariotipagem. Flocculação de

Leveduras. Microrganismos alternativos para fermentação alcoólica. Importância da Transferência de tecnologia para a indústria e a universidade. Aspectos econômicos e o futuro do álcool no Brasil. Visita a uma destilaria.

Bibliografia Básica:

1. AVISE, J.C. *Molecular marker*, natural history and evolution, Chapman e Hall, N.Y. 1994
2. ELLIOT, C.G., *reproduction in fungi*. Chapamn e hall, london. 1994
3. JOHNSTON, J.R. *Molecular genetics of yeast*. oxford u.press, 1994. 275pp
4. SETLOW, J.K. *Genetic Engineering*. Principles and Amthods. Plemum Press, N.Y. 1996.

Bibliografia Complementar:

Periódicos atuais com trabalhos da área.

Disciplina: Produção de Biomassa e Bioenergia

Pré-requisito:

CH Total: 60h/a

CH Teórica: 30h/a

CH Prática: 30h/a

Créditos: 4

Ementa: Biomassa: conceitos e definições. Tipos de biomassa: fitoplâncton, zooplâncton, algas e biomassa vegetal. Situação, factores económicos e potencial, Biocombustíveis sólidos, líquidos e gasosos. Processos de transformação e utilização da energia da biomassa: processos biológicos (fermentação com produção de biogás e etanol a partir de diversos substratos, digestão anaeróbia), processos físico-químicos (gaseificação, produção de metanol, pirólise e hidrogaseificação), produção de carvão vegetal e utilização de óleos vegetais. Aspectos ambientais e económicos da produção de bioenergia.

Bibliografia Básica:

1. BIZEC, R. F. La recherche sur les énergies nouvelles. Éditions du Seuil. Paris, France. (1980).
2. GLAZER, A.N., NIKAIDO, H. *Microbial biotechnology: Fundamentals of applied microbiology*. W.H. Freeman and Company. U.S.A. (1995).
3. KLASS D. L. *Biomass for renewable energy, fuels and chemicals*. Academic press. (1998). California, USA.
4. MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M., PARKER, P. *Biology of microorganisms*. Prentice-Hall, Inc. London, England. (2003).

Bibliografia Complementar:

1. PEREIRA, M. C. *Energias Renováveis*. A opção inadiável. SPES. Lisboa, Portugal. (1998).
2. RAMAJE, J. *Guia da energia*. Monitor – projectos e Edições, Lda. Lisboa, Portugal. (2003).
3. VEJA, J.M., CASTILLO, F., CARDENAS, J. *La bioconversión de la energía*. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid. Spain. (2001).

Disciplina: Biotecnologia de Levedura			
Pré-requisito:			
CH Total: 60 h/a	CH Teórica: 30 h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 4
<p>Ementa: Fisiologia e Tecnologia de Leveduras. Classificação de leveduras e testes bioquímicos de diferenciação. Estrutura celular de leveduras. Parede e membranas celulares. Composição e propriedades. Composição de leveduras. Carboidratos. Lipídios. Proteínas. Ácidos nucleicos. Vitaminas. Minerais. Outros componentes. Crescimento de leveduras. Nutrição e absorção de nutrientes. Efeito da temperatura. Processos fisiológicos de obtenção de energia: fermentação e respiração. Metabolismo do nitrogênio. Fontes de nitrogênio. Extração e valor nutritivo das proteínas de leveduras. Aproveitamento tecnológico de leveduras. Levedura de panificação. Utilização na alimentação animal e humana. Produção de leveduras a partir de melaço, amido e outros substratos. Utilização de leveduras na produção de bebidas alcoólicas. Formação de sub-produtos durante a fermentação alcoólica e sua importância na qualidade das bebidas. Uso de leveduras para produção de lipídios, para extração de proteínas, de vitaminas e de outros produtos. Enriquecimento protéico de subprodutos açucarados e amiláceos com leveduras.</p>			
<p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ELLIOT, C.G., <i>reproduction in fungi</i>. Chapman e hall, london. 1994 2. JOHNSTON, J.R. <i>Molecular genetics of yeast</i>. oxford u.press, 1994. 275pp 3. SETLOW, J.K. <i>Genetic Engineering</i>. Principles and Amthods. Plemum Press, N.Y. 1996. <p>Bibliografia Complementar:</p> <p>Periódicos atuais com trabalhos da área.</p>			

Disciplina: Métodos Biotecnológicos para Estudo dos Vírus			
<p>Ementa:</p> <p>Conceitos básicos de biologia molecular. Implementação de técnicas para clonagem e expressão de proteínas e suas aplicações no tratamento e diagnóstico de viroses. Métodos de diagnóstico molecular em virologia. Sequenciamento e análise filogenética para estudos dos vírus. Produção de proteínas recombinantes visando diagnóstico sorológico e testes rápidos. Estudos de interação vírus-hospedeiro utilizando métodos biotecnológicos. Classificação e Nomenclatura viral, Genoma viral, virologia vegetal.</p>			
CH Total: 60 h/a	CH Teórica: 30 h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 4
<p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. JAWETZ, E., MELNICK, J. L , ADELBERG, E. A. <i>Microbiologia Medica</i>. 21ª ed. 2000 Ed Guanabara Koogan, S.A, Rio de Janeiro, R.J. 2. LEHNINGER, A. L., NELSON, D. L. & COX, M. M. (2000 d). “<i>Princípios de Bioquímica</i>”. São Paulo, Sarvier, Editora de Livros Médicos Ltda 3. SANTOS, N.S. O., ROMANOS, M.T.V., WIGG, M. D., <i>Introdução à Virologia Humana</i>. 1ª ed. 2002. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, R.J. 4. TRABULSI, L. R.. <i>Microbiologia</i>. Atheneu. 3a ed. (2002) São Paulo 			

Bibliografia Complementar:

Periódicos atuais com trabalhos da área.

Disciplina: Bioinformática**Pré-requisito:** --**CH Total:** 45 h/a**CH Teórica:** 30 h/a**CH Prática:** 15 h/a**Créditos:** 3

Ementa: Noções básicas sobre Sistemas Operacionais baseados em Unix. Uso da Internet como ferramenta de pesquisa e análise para biólogos. Bancos de dados biológicos. Bioinformática na pesquisa Genômica estrutural e funcional. Programas e algoritmos para alinhamentos de seqüências de DNA e proteínas, busca por similaridade de seqüências, seqüências reguladoras, motivos estruturais em seqüências de proteínas e análise filogenética.

Bibliografia Básica:

1. JONES, N. C., PEVZNER, P. A. *Introduction to Bioinformatics algorithms*. The MIT Press, Cambridge, MA (2004).
2. AUGEN, J. *Bioinformatics in the Post-Genomic Era*. Addison-Wesley, Boston, MA (2005).
3. LESK, A. M. *Introduction to Bioinformatics*. Oxford University Press, New York, USA (2002).
4. ALBERTS *et al.*, *Biologia Molecular da Célula*. Editora ArtMed, Porto Alegre (2004).

Bibliografia Complementar:

Periódicos relacionados à bioinformática:

. Nature,

. Protein Sciene

Disciplina: Biofármacos**Pré-requisito:** --**CH Total:** 60**CH Teórica:** 30h/a**CH Prática:** 30 h/a**Créditos:** 4

Ementa: Importância das plantas medicinais. Qualidade das plantas medicinais. Quimiotaxonomia. Enzimas, coenzimas e regulação da atividade enzimática. Métodos de extração, separação e identificação de compostos ativos. Natureza dos metabólitos secundários: ocorrência, atividades biológicas e biossíntese (metabólitos derivados do acetato, metabólitos derivados do mevalonato, metabólitos derivados do ácido chiquímico, metabólitos derivados dos aminoácidos e metabólitos de origem mista). Fatores que influenciam a produção de metabólitos secundários. Produção in vitro de metabólitos secundários (biorreatores).

Bibliografia Básica:

1. ADAMS, R.P. *Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectroscopy*. Illinois: Allured Publishing Corporation, 1995. 469p.
2. CASTRO, H.G., FERREIRA, F.A., SILVA, D.J.H., MOSQUIM, P.R. *Contribuição ao estudo das plantas medicinais: metabólitos secundários*. Viçosa: UFV, 2004. 113p.
3. COLEGATE, S.M., MOLYNEUX, R.J. *Bioactive natural products: detection, isolation, and structural determination*. Boca Raton-Florida: CRC, 1993. 528p.
4. COLLINS, H.C., BRAGA, G.L., BONATO, P.S. *Introdução a métodos*

cromatográficos. Campinas: UNICAMP, 1997. 279p.

Bibliografia Complementar:

1. DEANS, S.G., WATERMAN, P.G. *Biological activity of volatile oils*. In: HAY, R.K.M., WATERMAN, P.G. *Volatile oil crops: their biology, biochemistry and production*. Essex: Longman Group, 1993. p. 97-109.
2. GROS, E.G., POMILIO, A.B., SELDES, A.M., BURTON, G. *Introducción al estudio de los productos naturales*. Washington: The General Secretariat of the Organization of American States, 1985. 196p.
3. HARBORNE, J.B. *Phytochemical methods*. 2. ed. Hong Kong: Chapman and Hall, 1984. 288 p.

Disciplina: Expressão, Purificação e Caracterização de Moléculas Recombinantes

Pré-requisito:

CH Total: 60

CH Teórica: 30h/a

CH Prática: 30 h/a

Créditos: 4

Ementa: Escolha do sistema de expressão (bactérias, leveduras, Baculovírus, Célula de inseto ou células de mamíferos) de acordo com o produto desejado discutindo as vantagens e desvantagens de cada um. Técnicas de cultivo em pequena e grandes escalas. Discussão sobre os tipos de meios de cultivo e sobre os parâmetros que devem ser monitorados e controlados durante o mesmo e a sua influência sobre a cinética de crescimento celular. Avaliação do crescimento versus produtividade. Técnicas de purificação por cromatografia de troca iônica, afinidade, exclusão de tamanho e interação hidrofóbica. (Operações unitárias envolvidas na etapa Down Stream após o cultivo) e sua importância na qualidade final do produto. Caracterização da biomolécula: Discussão sobre as metodologias existentes empregadas no doseamento e caracterização de proteínas e DNA, apresentação e interpretação de dados. Métodos espectrométricos: espectrofotometria na região do visível para doseamento de proteínas pelas técnicas de Bradford, Lowry e BCA; espectrometria de massa, dicroísmo circular dentre outros; métodos imunoquímicos: Western-Blotting, ELISA, Imunocitoquímica; outros métodos tais como eletroforese horizontal, eletroforese bidimensional, RT-PCR, Teste de pirogênio (LAL), teste de esterilidade. Aspectos regulatórios: diferença nos requisitos para uma biomolécula a ser utilizada in vitro, in vivo em fase pré-clínica ou in vivo em fase clínica de acordo com normas internacionais (ICH).

Bibliografia Básica:

1. SCOPES, R. K. *Protein Purification*. Principles and Practice (1994),
2. DETSCHER, M.P. *Guide to Protein Purification*. Methods in Enzymology Series. Vol. 182.
3. HARLOW AND LANE D. *Antibodies: a laboratory Manual* (1988)
4. ROSEMBERG, I. M. *Protein analysis and purification: Benchtop Techniques* (1996).

Bibliografia Complementar:

PERIÓDICOS:

- . Nature Biotechnology
- . Protein Science
- . The Journal of Biological Chemistry

Disciplina: Microbiologia Tecnológica			
Pré-requisito:			
CH Total: 45h/a	CH Teórica: 30 h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 4
Ementa: Microrganismos de Interesse Tecnológico e Ambiental: Aspectos Gerais Morfológicos e Citológicos. Condições de Cultivo, Estocagem e Métodos Atuais de Quantificação. Mecanismos Fisiológicos de Microrganismos Envolvidos em Bioprocessos Industriais, na Transformação de Compostos Químicos e no Ambiente. Biossegurança. Biologia Molecular Visando a Identificação Microbiana e a Avaliação da Diversidade em Diferentes Ambientes. Melhoramento Genético de Linhagens Selvagens. Biotecnologia Vegetal. Biotransformações Microbianas. Ecotoxicologia.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 4. NIKAIDO, H. <i>Microbial Biotechnology</i> - Fundamentals Of Applied Microbiology, W.H. Freeman And Company, New York. 1998. 5. GLICK, B. R.; PASTERNAK J. J. <i>Molecular Biotechnology</i>. Principles And Applications Of Recombinant Dna. 2ª Ed., Asm Press, Washington. 1998. 6. HUNTER-CERVERA, J.C.; BELT, A. <i>Maintaining Cultures For Biotechnology And Industry</i>. Academic Press, London. 1996. 7. MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. <i>Brock Biology Of Microorganisms</i> 10th Ed., Prentice-Hall, Inc., New Jersey. 2005. 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 1. NICHOLL, D. S. T. <i>An Introduction to Genetic Engineering</i>. 2nd Ed. Cambridge University Press. 2002. 2. VALLE, S. <i>Biossegurança Uma Abordagem Multidisciplinar</i>. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro. 2002. 3. TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. <i>Microbiology: An Introduction</i>, 8th Ed., Benjamin- Cummings Pub Co., California, 2003. 			

Disciplina: Tópicos Avançados em Bioengenharia			
Pré-requisito: --			
CH Total: 30 h/a	CH Teórica: 30 h/a	CH Prática:	Créditos: 02
Ementa: Intercâmbio científico com especialistas nacionais ou estrangeiros referente ao tema de Bioengenharia; Cursos atualizados realiccionados avanços em genética e Bioengenharia. O conteúdo deve ser variável de acordo com a especialidade (s) do docente/pesquisador.			
Bibliografia Básica: Variável de acordo com a especialidade do especialista convidado. Periódicos da Sociedade...			
Bibliografia Complementar: Variável de acordo com a especialidade do especialista convidado. Periódicos da Sociedade...			

Disciplina: Biotecnologia Vegetal			
Pré-requisito: Biologia Molecular			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
<p>Ementa: Introdução à biotecnologia vegetal, Introdução a Biologia Molecular (Tecnologia do DNA recombinante), Genoma vegetal - genoma nuclear, plastidial e mitocondrial, Transformação de plantas: Genoma nuclear, Transformação através de <i>Agrobacterium tumefaciens</i>, Transformação por Biobalística, Outros métodos de transformação nuclear (eletroporação de protoplasto, transformação via polém). Silenciamento genético de plantas Transcricional e pós-transcriptional. RNA interferente, Aplicações. Organogênese - Indução de caules e raízes. Culturas de Células vegetais, Meios de cultura para células e tecidos vegetais, Reguladores de crescimento das plantas, Meios de cultura para células e tecidos vegetais, Introdução a marcadores moleculares.</p>			
<p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BIRCH RG. Plant Transformation: Problems and Strategies for Practical Application. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. v. 48, p.297-326, 1997. 2. BOGORAD L. <i>Engineering Chloroplasts: An Alternative Site for Foreign Genes, Proteins, Reactions And Products.</i> Trends Biotech. v18, p.257-263, 2000. 3. CHILTON, M.D Adding Diversity to Plant Transformation. Nature Biotechnology. v.3, p.309-310, 2005 4. TORRES AC, CALDAS LS, BUSO JA. <i>Cultura de Tecidos e Transformação Genética de plantas.</i> Vol. 2. EMBRAPA Produção de Informação, Brasília, 864pag. 1998. <p>Bibliografia Complementar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SOHAIL M. <i>Gene Silencing by RNA Interference: Technology and Application</i> (Hardcover). USA. (2005). ISBN 0-8493-2141-7 2. REINERT J, BAJAJ Y.P.S. <i>Applied and Fundamental Aspects of Plant Cell, Tissue, and Organ Culture.</i> Springer-Verlag, Berlin. 1977. 3. BUENO, L.C DE SOUSA. <i>Melhoramento de plantas: princípios e procedimentos.</i> 2 ed. Larvas:UFLA, 2006. 			

Disciplina: Biorreações e Biosistemas			
Pré-requisito:			
CH Total: 60 h/a	CH Teórica: 30 h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 4
<p>Ementa: Metabolismo Celular e Metodologias para Avaliação dos Processos Metabólicos. Cinética Enzimática e Análise de Sequências de Reações. Alteração da Expressão Gênica. Redes Metabólicas: Estrutura e Controle Metabólico. Regulação e Síntese das Redes Metabólicas. Modelos para Descrição das Redes de Reação. Análise de Fluxo Metabólico e suas aplicações. Tratamento, manipulação e visualização de dados. Estimção dos Coeficientes de Controle Metabólico.</p>			
Bibliografia Básica:			

1. NICHOLL, D. S. T. *An Introduction to Genetic Engineering*. 2nd Ed. Cambridge University Press. 2002.
2. STEPHANOPOULOS, G.; ARISTIDOU, A.A. & NIELSEN, J. *Metabolic Engineering: Principles and Methodologies*, Academic Press, San Diego. (1998),
3. LEE, S.Y., PAPOUTSAKIS, E.T. *Metabolic Engineering*, 1999.
4. VOIT, E.O. *Computational Analysis of Biochemical Systems*, Marcel Decker, NY; (2000), Cambridge University Press, London.

Bibliografia Complementar:

1. NIELSEN, J., VILLADSEN, J., LIDÉN, G. *Bioreaction Engineering Principles*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, NY. (2002)

Disciplina: Caracterização e Formulação de Biocombustíveis

Pré-requisito:

CH Total: 60 h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 4
-------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------

Ementa: Cadeias Produtivas de etanol, biodiesel, biogás e derivados. Qualidade e Desempenho. Especificações e Ensaio. Tendências. Resoluções da ANP. Adultrações. Marcadores Metodologias Analíticas Alternativas de Monitoramento da Qualidade. Formulações. Estabilidade e aditivos. Infra-estrutura Laboratorial. Acreditação. Formulações.

Bibliografia Básica:

1. Biodiesel, Growing a New Energy Economy (2005). Editora: Chelsea Green Publishing. Ed:Greg Pahl
2. Biomass and Bioenergy: New Research (2006). (vários autores). Hardcover

Bibliografia Complementar:

1. Artigos da Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Disciplina: Cinética Bioquímica e Biorreatores

Pré-requisito:

CH Total: 60 h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 4
-------------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------

Ementa: Conceitos fundamentais em cinética química. Fundamentos das reações enzimáticas em fase homogênea e heterogênea. Biocatálise orgânica. Cinética de enzimas alostéricas. Técnicas experimentais de determinação de parâmetros cinéticos. Termodinâmica das reações químicas. Mecanismo de biorreação. Teoria das taxas de reação. Introdução à cinética de reações catalíticas heterogêneas. Projeto de biorreatores, scale up, reatores em batelada, reatores contínuos com e sem reciclo, reatores semi-contínuos e reatores sequenciais. Reatores industriais.

Bibliografia Básica:

1. FROMENT, G.F. E BISCHOFF, K.B. *Chemical Reactor Analysis and Design*, Second Edition, John Wiley & Sons, 1990.
2. SMITH, J.M., *Chemical Engineering Kinetics*, Third Edition, McGraw-Hill, 1983.
3. LEVENSPIEL, O. *Engenharia das Reações Químicas*, 3ª edição, Ed. Edgard Blucher, 2000.
4. FOGLER, H.S. *Elementos de Engenharia das Reações Químicas*, 3ª edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2002.

Bibliografia Complementar:

1. SEGEL, I.H., *Enzyme Kinetics: Behaviour and Analysis of Rapid Equilibrium and Steady-State Enzyme Systems*, John Wiley & Sons, 1993.
2. KOSKINEN, A.M.P., BLIBANOV, A.M., *Enzymatic Reactions in Organic Media*, Chapman & Hall, 1996.
3. BERG, O.G. E JAIN, M.K. *Fundamentals of Enzyme Kinetics* (2nd edition), Portland Press. (2002)

Disciplina: Ecologia Industrial**Pré-requisito:****CH Total:** 30 h/a**CH Teórica:** 30h/a**CH Prática:** --**Créditos:** 2

Ementa: Desenvolvimento Sustentável. Analogia com ecossistemas. Ecologia Industrial. Parques eco-industriais. Projeto de Processos para o Ambiente (DfE). Indicadores de desempenho ambiental. Projetos visando a prevenção de poluição. Minimização de impacto ambiental. Gerenciamento de Materiais. Reciclo e Reuso. Ciclos de Vida: Princípios, Estudos de Caso. Metabolismo Industrial. Química Verde. Captura e Seqüestro de CO₂. Créditos de Carbono.

Bibliografia Básica:

1. ALLEN D., SHONNARD, D. *Green Engineering: Environmentally Conscious Design of Chemical Processes*. Prentice Hall. 2001.
2. GRAEDEL, T. E., ALLENBY, B.R. *Industrial Ecology* Prentice Hall, 2002.
3. DOBLE, M., KUMAR A. *Green Chemistry and Engineering*. Academic Press; 1 edition 2007.

Bibliografia Complementar:

4. SEGEL, I.H., *Enzyme Kinetics: Behaviour and Analysis of Rapid Equilibrium and Steady-State Enzyme Systems*, John Wiley & Sons, 1993.
5. KOSKINEN, A.M.P., BLIBANOV, A.M., *Enzymatic Reactions in Organic Media*, Chapman & Hall, 1996.
6. BERG, O.G. E JAIN, M.K. *Fundamentals of Enzyme Kinetics* (2nd edition), Portland Press. (2002)

Disciplina: Tratamento de Efluentes Industriais**Pré-requisito:****CH Total:** 30 h/a**CH Teórica:** 30h/a**CH Prática:****Créditos:** 2

Ementa: Tecnologias de Tratamento de Efluentes Líquidos. Reciclo, Reuso. Processos físicos, químicos e biológicos. Técnicas não convencionais de tratamentos. Processos Híbridos.

Bibliografia Básica:

1. RAMALHO R.S. *Introduction to Wastewater treatment Processes*. Academic Press, 1991.
2. NANCY J. SELL, VRR. *Industrial Pollution Control: Issues and Techniques Van Nostrand Reinhold*, 2ª edição.

3. HENRI ROQUES. *Fondements Theoriques du Traitement Biologique des Eaux Technique et Documentation*, Vol I e II. 2ª edition, 1980.
4. STANLEY E. M *Environmental Chemistry*. Lewis Publishers, 1991.

Bibliografia Complementar:

1. T. LEISINGER, R. HÜTTER, M. COOK E J. NÜESCH. *Microbial Degradation of Xenobiotics and Recalcitrant Compounds*. Academic Press, 1981.
2. NEMEROW, NELSON L. *Zero Pollution Industry*. Wiley Interscience, 1ª edição, 1995.
3. BUTTLER, J.N. *Ionic Equilibrium: A Mathematical Approach*. Addison-Wesley, 1989.
4. DAVIS, MACKENZIE L. CORNWELL, D.A. *Introduction to Environmental Engineering*. McGraw Hill, 3ª edição, 1998.

Disciplina: Biotecnologia Aplicada em Sementes

Pré-requisito:

CH Total: 60 h/a

CH Teórica: 30h/a

CH Prática: 30h/a

Créditos: 4

Ementa: Estudar a aplicação de técnicas moleculares utilizadas na identificação de cultivares, identificação de cultivares geneticamente modificadas, detecção e identificação de fungos quarentenários associados às sementes. Serão abordadas ainda as técnicas genômicas para a análise funcional em estudos da expressão de genes relacionados ao desenvolvimento, germinação, dormência, tolerância a estresses bióticos e abióticos e deterioração de sementes.

Bibliografia Básica:

1. ALFENAS, A. C.; PETRES, I.; BRUCE, W.; PASSADOS, G. C. *Eletroforese de proteínas e isoenzimas de fungos e essências florestais*. Viçosa: UFV, 1991. 242p.
2. ALFENAS, A.C. *Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microorganismos*. Viçosa: UVF, 2006. 627p.
3. GUIMARÃES, R. M. *Marcadores Moleculares da Qualidade Fisiológica das Sementes*. **Lavras:** UFLA/FAEPE, 2003.
4. ZAHA, A. et al. *Biologia Molecular Básica*. 3ª ed. Porto Alegre, Editora Mercado Aberto, 2003.

Bibliografia Complementar:

1. ALBERTS, B. et al. *Biologia Molecular da Célula 4a ed.* Porto Alegre, Editora Artes Médicas, 2004.
2. BROWN, T. A. *Clonagem Gênica e Análise de DNA*. 4ª ed. Porto Alegre, Artmed, 2003.
3. FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. *Germinação: dibásico ao avançado*. Porto Alegre: Artmed, 2004
4. LEWIN, B. *Genes VII*. Porto Alegre, Editora Artes Médicas, 2001.

Disciplina: Biotecnologia de Produção de Algas para Produção de Biocombustível			
Pré-requisito:			
CH Total: 60 h/a	CH Teórica: 30 h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 4
Ementa: Seleção de algas. Classificação de algas e testes bioquímicos de diferenciação. Estrutura celular de algas. Composição de algas. Carboidratos. Lipídios. Proteínas. Ácidos nucleicos. Vitaminas. Minerais. Outros componentes. Crescimento de algas. Nutrição e absorção de nutrientes. Efeito da temperatura. Produção de algas a partir de melaço, amido e outros substratos. Uso de algas para produção de Biodiesel e de outros produtos.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> ELLIOT, C.G., <i>reproduction in fungi</i>. Chapman e hall, london. 1994 JOHNSTON, J.R. <i>Molecular genetics of yeast</i>. oxford u.press, 1994. 275pp SETLOW, J.K. <i>Genetic Engineering</i>. Principles and Amthods. Plemum Press, N.Y. 1996. Bibliografia Complementar: Periódicos atuais com trabalhos da área.			

Disciplina: Introdução à Segurança do Trabalho			
Pré-requisito:			
CH Total: 60 h/a	CH Teórica: 30 h/a	CH Prática: 30 h/a	Créditos: 4
Ementa: Introdução; Interligação entre as várias engenharias e a engenharia de segurança do trabalho; Legislação; Organização da Área SSST; Acidente de Trabalho e Acidente de Trajeto; Doenças Profissionais e Doenças do Trabalho; Comunicação e Treinamento; Normalização - NR's; Riscos Profissionais: Avaliação e Controle; Ergonomia; Outros Assuntos em Segurança e Higiene do Trabalho.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho. Fundacentro, 6 volumes, São Paulo, 1982. Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho. Fundacentro, São Paulo, 1982. SALIBA, T. Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional, LTr Editora, São Paulo, 2004. COUTO, H.A. Ergonomia Aplicada ao Trabalho, Ergo Editora, 2 Volumes, Belo Horizonte, 1995. Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> Manual de Legislação de Segurança e Medicina no Trabalho, Atlas, 59 Ed., São Paulo, 2006. 			

Disciplina: Parasitologia Molecular			
Pré-requisito: Microbiologia Geral e Biologia Celular			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
Ementa: - Fundamentos de parasitologia animal e humana. Extração e purificação do DNA de protozoários. Os vetores (condições, plasmídeos, bacteriófagos). Preparo do DNA plasmídico (separação por cromatografia). As enzimas utilizadas em parasitologia molecular (nucleases, polimerases, enzimas aparentes, ligases, e enzimas de modificação do DNA). Expressão de genes clonados em parasitos.			
Bibliografia Básica: 1. CIMERMAN. <i>Parasitologia humana e seus fundamentais gerais</i> . Ed. Atheneu, 2001. 2. NEVES, PD. <i>Parasitologia humana</i> . Ed. Atheneu, 2000. 3. De CARLI, G. A. <i>Parasitologia Clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para diagnóstico das parasitoses humanas</i> . São Paulo: Ed. Atheneu, 2001. 4. MORAES, <i>Parasitologia e micologia humana</i> . Rio de Janeiro: Cultura, 2000, 4º Ed.			
Bibliografia Complementar: OMS <i>Pranchas diagnóstico de infecção por filárias</i> . 2000 OMS <i>Pranchas diagnóstico de parasitas intestinais</i> . 2000 - Artigos científicos complementares referentes ao tema.			

Disciplina: Bioquímica de Microrganismos			
Pré-requisito: Microbiologia Geral e Bioquímica			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 60h/a	CH Prática: --	Créditos: 04
Ementa: - Crescimento de microorganismos: bactérias, leveduras e fungos. Métodos para determinação do crescimento microbiano, determinação dos componentes celulares (ATP, DNA e análise de proteínas). Medida do número de células, da massa celular. Medidas indiretas de crescimento. A influência do meio-ambiente no crescimento microbiano: variabilidade microbiana, efeito da temperatura, efeito da atividade de água, efeito do pH, da fonte de carbono e de nitrogênio e outros nutrientes. Planejamento dos meios de crescimento: requerimentos nutricionais e de ambiente; aspectos econômicos. Processos metabólicos básicos: catabolismo, transporte por membranas, fotossíntese e fixação autotrófica de CO ₂ ; metabolismo de carboidratos, Processos metabolismo de carboidratos; metabolismo inorgânico			
Bibliografia básica 1. BAILEY, J.E., OLLIS, D.F. <i>Biochemical Engineering Fundamentals</i> . New York, McGraw-Hill, 1986. 2. GRIFFING DH. <i>Fungal Physiology</i> 2ed. New York, Willey - Liss, 1994. 3. CAPPUCINO JG. SHERMAN N. <i>Microbiology, a laboratory manual</i> . London, Addison Wesley, 1983 466p. 4. GERHARDT, P. <i>Methods for general and molecular bacteriology</i> . Washington, ASM, 1994, 791p.			
Bibliografia básica			

1. LEHNINGER, A.L. *Bioquímica*. Vol. 4 Edgard Blücher, 2004

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

Disciplina: Esterilização de Equipamentos, Meios e Ar em Bioprocessos			
Pré-requisito: Nenhum			
CH Total: 30h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: --	Créditos: 02
Ementa: - Esterilização. Esterilização versus contaminação. Morte térmica dos microrganismos. Efeito da temperatura sobre a velocidade específica de morte. Determinação experimental da velocidade de morte bacteriana. Emprego da velocidade de morte microbiana e do nível de velocidade de morte microbiana. Esterilização descontínua. Perfil temperatura-tempo e cálculo de projeto. Esterilização contínua do meio. Esterilização pelo uso do calor úmido. Esterilização pelo uso de calor seco. Esterilização AR. Espécies de microrganismos transportados pelo ar. Esterilização do ar pelo calor, raios ultravioletas e outras ondas eletromagnéticas, descarga elétrica (precipitador de Cottrel), pulverização de germicidas, filtragem mecânica. Esterilização do ar por meio fibroso. Esterilização dos equipamentos. Desenho dos equipamentos nas operações de esterilização. Testes de esterilidade.			
Bibliografia Básica: <ol style="list-style-type: none"> 1. PFLUG, I.J. <i>Microbiology and Engineering of Sterilization Processes</i>. Environmental Sterilization Laboratory, 7th ed, 19. 2. STANBURY P.F, WHITAKER A, HALL S.J. <i>Principles of fermentation Technology</i>. Elsevier Science Ltd, Oxford, UK, 1995, 375p. 3. BAILEY J.E & OLLIS, D.F. <i>Biochemical Engineering Fundamentals</i>. Mc Graw-hill, 1986. 4. DEMAIN, A.L & SOLOMON, N.A. <i>Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology</i>. Am. Soc. Microbiology, 1986 			
Bibliografia Complementar: <ol style="list-style-type: none"> 5. SCRAGG, A.H. <i>Biotechnology for Engineers-Biological Systems in Technological Processes</i>. Ellis Horwood Limited, Chichester UK, 1988, 390p. 			
- Artigos científicos complementares referentes ao tema.			

Disciplina: Cultura Celular Básica			
Pré-requisito: Microbiologia Geral e Biologia Celular			
CH Total: 60h/a	CH Teórica: 30h/a	CH Prática: 30h/a	Créditos: 04
Ementa: - Conhecimento e familiarização de um laboratório de cultivo celular. Preparo de materiais para cultura, esterilização por filtração, radiação e autoclavagem. Escolha dos meios de cultura. Culturas primárias e linhagens estabelecidas, semeadura, repique e criopreservação das células. Culturas com marcação metabólica. Culturas associadas a animais isogênicos. Culturas com finalidade analítica aplicada à pesquisa. Culturas preparativas para obtenção de produtos celulares. Produção de anticorpos monoclonais.			
Bibliografia Básica:			

4. KOLLER, F., PALSSON, B., MOSTERS, J. R., *Human cell culture*. Springer, 1999, 352p
1. ALBERTS, B. et.al. *The cell*. Garland Publ. Ed. Guanabara Koogan. 2002.
2. ALBERTS, B. et.al. *The molecular biology of the cell*. Garland Publ. (Traduzido pela Artes Médicas).
3. ALBERTS, B. et.al. *Essential cell biology: an introduction to the*. Garland Publ.

Bibliografia Complementar:

- Artigos científicos complementares referentes ao tema.

4.3.9 Interface Pesquisa e Extensão

O curso de Engenharia Biotecnológica é desenvolvido no campus Universitário de Gurupi o qual já possui um perfil e histórico de pesquisas na área agrônômica e zootécnica, as quais estão organizadas em grupos de pesquisa cadastrados no CNPq. Anualmente acontece no campus um evento científico: “mostra de pesquisa”, em que os alunos se tornam o foco das atenções do público envolvido, pois é um momento em que eles apresentam os resultados das pesquisas realizadas, e a aplicação em seus estudos acadêmicos.

Destaca-se ainda no campus, outras pesquisas que são realizadas nos laboratórios da Instituição e muitas dos seus resultados são expressos em forma de artigos e publicados em revistas especializadas, boletins técnicos e outros tipos de publicações, como resumos expandidos e resumos simples que são apresentados em diferentes congressos.

As pesquisas realizadas são levadas ao público usuário, pelas mostras de pesquisa realizadas uma vez ao ano, no Campus Universitário de Gurupi, onde são montadas estações demonstrativas com os resultados das pesquisas realizadas ou em andamento, onde o estudante é responsável pela demonstração das mesmas, sob a orientação do pesquisador que o orientou; as pesquisas realizadas. Artigos técnicos serão publicados na mídia estadual; a participação dos docentes pesquisadores nos conselhos municipais e estaduais e nas comissões técnicas os coloca em contato direto com os setores produtivos do estado do Tocantins. Também serão disponibilizadas consultas na Universidade, em todas as áreas acadêmicas. Finalmente, o contato pessoal permanente com a população, possibilita levar à divulgação, todas as atividades realizadas na Universidade.

Com a implantação do curso de Engenharia Biotecnológica pretende-se contribuir para a ampliação da oferta de cursos de pós-graduação *stricto sensu* ofertando a partir do ano de

2012 o curso de mestrado em Biotecnologia, e a partir do ano de 2010 o curso de doutorado em Produção Vegetal.

Os referidos cursos buscarão se adequar a partir das áreas prioritárias de pesquisa e de extensão conforme se apresenta nas diretrizes do PPI e PDI institucional, e também a partir das reflexões pelo colegiado curso. Dentre as áreas prioritárias da UFT, destaca-se:

- mudanças climáticas
- biodiversidade dos ecótonos
- identidades, cultura e territorialidade
- agropecuária e meio ambiente
- fontes renováveis de energia
- Meio Ambiente
- Tecnologia
- Trabalho

4.3.10 Interface Com Programas de Fortalecimento do Ensino: Monitoria, Pet

Considerando a proposta inovadora desse curso, acredita-se que por meio da redução da carga horária total do estudante em atividades formais como as disciplinas teóricas obrigatórias do curso de Engenharia Biotecnológica, é possível estimular o acadêmico a utilizar parte do seu tempo de curso com outras atividades que consideradas por esse projeto como importantes para a formação não só acadêmica, mas também de cidadãos preparados para a vida adulta (considerando que quase totalidade são jovens) e assim, profissionais conscientes de seu papel integrado a sociedade.

Todavia, como cada estudante tem seu momento diferenciado de busca dessa necessidade, o projeto pedagógico propõe uma contabilização mínima de oito (4) créditos que passarão obrigatoriamente a serem mencionados no histórico escolar. A responsabilidade pela conferência da documentação que registram estas atividades complementares deve ser da Coordenação de Curso, em conjunto com a Secretaria Acadêmica.

Auxílio financeiro

Os estudantes do curso de Engenharia Biotecnológica podem ter acesso a vários tipos de bolsas:

Bolsa de Trabalho

É destinada exclusivamente aos estudantes carentes e têm por objetivo permitir que esse aluno permaneça no curso sem necessidade de engajar no mercado de trabalho.

Bolsa de Monitoria

Bolsa acadêmica, destinada aos alunos de excelente desempenho na disciplina escolhida, nos semestres anteriores, com o objetivo de colaborar com o professor nas aulas e complementar com estudo o aprendizado dos estudantes com dificuldade na referida disciplina.

Programas Acadêmicos Especiais (PAE)

O Curso deve procurar interagir com outras Instituições Públicas e ou Privadas, de fomento e apoio à educação. O Campus Universitário de Gurupi já é atuante junto ao programa Brasil Alfabetizado do Governo Federal.

Bolsa de Iniciação Científica

Destinadas aos estudantes de bom desempenho, que se interessem em se vincular mais estreitamente aos programas de pesquisa da Universidade.

PIBIC

Durante o curso, os estudantes podem se envolver em diversos programas, podendo conseguir bolsas de iniciação científica, as quais são oferecidas pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), UFT e FAPTO.

PIVIC

Os estudantes que não conseguirem bolsa, podem se envolver em programas de pesquisa da Universidade, podendo realizar um trabalho voluntário. Ao final, o estudante pode melhorar seu currículo da mesma forma que um estudante do programa PIBIC.

PET

Outra fonte de recursos para os estudantes, durante o curso, é a bolsa de iniciação científica, as quais são oferecidas pela CAPES/ PET. Este programa tem como objetivo desenvolver nos estudantes participantes, habilidades de trabalho cooperativo e formação multidisciplinar, fazendo que os mesmos interajam com as diferentes áreas de ensino, pesquisa e extensão da UFT. É também intensificado no projeto, o contato Unidades de Ensino-Universidade, de forma que os estudantes possam adquirir uma visão mais realista da sua atuação profissional.

BITEC/IEL/SEBRAE

Neste programa, a Universidade mantém convênio com Indústrias locais e com o IEL. O estudante, em contato com as empresas, detecta uma interessada em elaborar uma pesquisa e melhorar suas atividades. A Universidade orienta o estudante quanto ao projeto e suas atividades posteriores; a empresa oferece o ambiente de trabalho e apoio para a realização do seu trabalho e ou pesquisa, contribuindo com parte da sua bolsa mensal; o IEL participa com a outra parte da bolsa do estudante.

Outras bolsas

À medida que surjam novos programas de bolsas, a Coordenação de Curso buscará ativamente se candidatar para tornar esses benefícios ao alcance dos estudantes.

4.3.11 Interface com as Atividades Complementares

Atividades complementares são aquelas desenvolvidas como atividade opcional pelo estudante do Curso de Engenharia Biotecnológica que queira complementar sua formação profissional, com carga horária de 60 horas. Todas as atividades complementares serão acompanhadas pelo supervisor de estágio da UFT.

Sendo a resolução 09 de julho de 2005 do CONSEPE/UFT, as atividades complementares compõem o núcleo flexível do currículo dos cursos de graduação, sendo o seu integral cumprimento indispensável para colação de grau dos seus alunos. Nesse curso em específico, as atividades devem ter carga horária global definidas conforme se apresenta a seguir, sendo em três tipos, discriminadas em atividades de ensino, de pesquisa e de extensão. Nesse caso, o curso buscará a aplicação de atividades complementares, oferecendo oportunidades para a organização de outras atividades, a saber:

- Programa de Monitoria
- Programa PIBIC do CNPq e da Instituição
- Estágio em projetos institucionalizados
- Oportunidades para estágios de vivência na Instituição e fora dela
- Oportunidades para pesquisa e elaboração de resumos e trabalhos científicos incentivando a participação em congressos e publicações diversas
- Mostra de pesquisa
- Viagens técnicas
- Incentivo para eventos estudantis

- Oportunidades para participar de palestras na Instituição e fora dela
- Outras.

A validação das Atividades Complementares deve ser feita a partir da apresentação de documentos comprobatórios as quais devem ser encaminhadas ao Coordenador do Curso até 31 de maio no primeiro semestre e até 31 de outubro no segundo semestre, conforme estabelecido na Resolução 0972005 do CONSEPE/UFT, em seu artigo 8º do capítulo III.

Da mesma forma, o aproveitamento das horas de Atividades Complementares deve ser divulgado na primeira quinzena do mês de agosto, relativo ao primeiro semestre do ano anterior; e na primeira quinzena de março, relativo ao segundo semestre do ano em curso e no caso de aluno formando, o aproveitamento deve ser divulgado no prazo da publicação das notas do semestre. O pedido de registro das Atividades Complementares deve ser feito pelo interessado, perante Protocolo Geral e encaminhado para parecer da Coordenação dos Cursos, seguindo para a Secretaria Acadêmica, conforme consta nos artigo 9º e 10º da referida resolução.

Assim, a pontuação das atividades complementares propostas e sua equivalência em créditos serão assim consideradas:

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	Mínimo	Máximo	Conversão
I – ENSINO			
1.1 Disciplinas cursadas na UFT ou em outras IES não aproveitadas para integralização curricular do curso de Pedagogia (horas)	30h	60h	15h = 01 crédito
1.2 Atividades de monitoria (por semestre)	30h	60h	15h = 01 crédito
1.3 Organizar e ministrar mini-cursos (por minicurso)	30h	60h	15h = 01 crédito
II – PESQUISA			
2.1. Livro publicado (unidade) na área	01 h	02h	01 livro = 03 créditos
2.2 Capítulo de Livro (unidade)	01h	02h	01 capítulo = 02créditos
2.3 Projetos de iniciação Científica	01h	02h	01projeto= 03 créditos
2.4 Projetos de Pesquisa Institucionais	01h	02h	01 projeto= 02 créditos
2.5 Artigo publicado como autor (periódico com conselho editorial) – (unidade)	01h	02h	01 artigo = 02 créditos
2.6 Artigo publicado como co-autor (periódico com conselho editorial) – (unidade)	01h	02h	01 artigo = 02 créditos
2.7 Artigo completo publicado em anais como autor (unidade)	01h	02	01 artigo = 02 créditos
2.8 Artigo completo publicado em anais como co-autor (unidade)	01h	02	01 artigo = 02 créditos
2.9 Resumo de trabalhos científicos publicado em Anais (unidade)	01h	04	01 resumo = 01 crédito

3.2 Participação na organização de eventos: congressos, seminários, workshop, etc (horas)	04h	100h	04 h = 0,25 créditos
3.3 Participação como conferencista em <u>conferências</u> palestras, mesas redondas, relato de experiência (unidade)	01h	03h	01 palestra = 01 crédito
3.4 Participação como ouvinte em congresso, seminários,workshop	01h	03h	01 participação=0,25 créditos
3.5 Apresentação oral de trabalhos em congressos.seminários,workshop COMO FICA OS TRAB COLETIVOS	01h	03h	01 apresentação=1 crédito
3.6 Participação como ouvinte em conferências, palestras, mesas-redondas	01h	03h	01 participação=0,25 créditos
3.7 Apresentação de trabalhos em painéis e congressos, seminários, workshop	01h	03h	01apresentação=1 crédito
3.0 Participação em grupos institucionais de trabalhos e estudos	01h	02	01 grupo= 02 créditos
III – EXTENSÃO			
3.1 Autoria e execução de projetos	01h	03h	01 projeto=01 crédito
3.9 Estágios extracurriculares em área congênere à formação do curso (dias)	30h	120h	30dias = 0,75 créditos
3.10 Representação discente em órgãos colegiados da UFT, Consuni, Consepe (mandato COMPLETO)	01h	04h	01 mandato = 02 créditos
3.11 Representação em comissões de caráter institucional no campus e na UFT (unidade)	01h	04h	01 comissão = 0,5 créditos
3.12 Representação discente no movimento estudantil: UNE,UEE,DCE,CÂS (mandato COMPLETO)	01h	04h	01 mandato = 02 créditos

4.3.12 Estágio Curricular Obrigatório e Não-Obrigatório

Ao ingressar no curso de Engenharia Biotecnológica no Campus de Gurupi, o aluno encontrará Professores/Pesquisadores, com dedicação exclusiva, que estarão aptos para orientar as atividades práticas de seus estudantes, internamente nos espaços físicos e presencial do Campus ou fora dele, e também orientando alunos que residam em cidades distantes, acompanhando-os por meio da utilização de recursos e ferramentas da Internet, como espaços de interação como o MSN, SKYPE, Plataforma de Aprendizagem Moodle, dentre outros, além de momentos em estágios de vivência durante todo o curso, ou no estágio curricular obrigatório e não-obrigatório.

Espera-se que nos laboratórios da UFT ou de terceiros, nas indústrias biotecnológicas ou empresas do ramo, a prática das atividades faça parte do cotidiano do aprendizado dos estudantes, desde o primeiro semestre do curso.

Quanto às atividades práticas laboratoriais pode o estudante enriquecer o conhecimento adquirido nas aulas teóricas, disponibilizando ainda do apoio do corpo docente e dos monitores. Pode também realizar estágios de vivência na própria Universidade, em

indústrias com atividades Biotecnológicas na região, em empresas do ramo, em laboratórios da iniciativa privada, dentre outros.

Os estágios de vivência serão realizados nos meses de julho e no final de cada ano e, finalizando o curso, o aluno obrigatoriamente participa do estágio curricular com carga horária mínima de **180** horas. Todas as atividades mencionadas serão trabalhadas também nas aulas teóricas e rotineiras que, as subsidiam. Concomitantemente ao estágio, serão previstas reuniões periódicas quando necessárias, em que os estagiários trocam idéias e experiências com os demais colegas e/ou professor Supervisor, socializando e potencializando os ganhos dessa experiência.

4.3.13.1 Estágio Supervisionado

Recuperar a fragmentação do conhecimento transmitido ao aluno no percurso acadêmico e as particularidades individuais que emergem da subjetividade do aluno apresenta-se, mais do que nunca como uma dificuldade a ser trabalhada e exercitada no mundo do trabalho e praticada nos estágios do curso. Assim, as diferenças e as similaridades entre os saberes teóricos e a aplicação prática, em uma determinada realidade (organização), devem ser percebidas, buscando-se uma inteligibilidade própria permeada pelas normas, interesses coletivos, valores, princípios técnicos, tecnológicos, morais e éticos.

O estágio supervisionado é de suma importância para o aprimoramento técnico-científico na formação do Engenheiro Biotecnológico, sendo de caráter obrigatório, conforme estabelece a Resolução CNE/CES 11/2002. Constitui o espaço onde são oferecidas condições reais de trabalho, em empresas constituídas no mercado produtivo, por intermédio de situações relacionadas à natureza e especificidade do Curso, e da aplicação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos nas diversas disciplinas.

Espera-se que os conteúdos ministrados nas disciplinas assegurem o aporte teórico capaz de permitir que o aluno, ao analisar o processo industrial produtivo, o mercado/clientes e os recursos, se necessário for, idealize e realize uma intervenção prática em qualquer das suas partes constituintes.

Nesse sentido, a prática educativa por meio do estágio deve possibilitar que o aluno seja capaz de elaborar e implementar um projeto total ou parte dele, operando, criando,

modificando ou melhorando um produto ou processo. A partir da elaboração e implementação do Trabalho de Conclusão de Curso o professor deve ter condições de avaliar a capacidade do aluno em identificar e resolver problemas concretos, aplicando os conhecimentos teóricos adquiridos durante o Curso.

O acompanhamento do Estágio Supervisionado deve ser feito, normalmente, por duas pessoas – o supervisor (responsável pelo aluno na empresa) e pelo o professor orientador do estágio (responsável pelo aluno na instituição de ensino). Além de acompanhar a realização das atividades do Programa de Estágio Supervisionado, o professor orientador é o responsável pela avaliação do desempenho do aluno nos aspectos relacionados ao trabalho propriamente dito.

Durante o desenvolvimento do estágio, o professor orientador ou o supervisor de estágio da UFT deve visitar o campo de estágio tantas vezes quantas forem necessárias, de acordo com o tipo de estágio em andamento.

A avaliação do aluno pelo professor deve ser feita com base no desenvolvimento do diagnóstico do campo de estágio, realizado pelo orientador do estágio na empresa. É também parte relevante no processo de avaliação, a participação e análise pelo aluno no dia-a-dia da empresa, na execução das tarefas efetivamente desenvolvidas na instituição do estágio, feita por meio de visitas e contatos com o orientador em campo, e a análise dos conteúdos do relatório.

4.3.13.2 Estágio curricular não-obrigatório

A Coordenação do Curso de Engenharia Biotecnológica contará com um supervisor de estágio que examinará as propostas de estágio oferecidas em relação às potencialidades de trabalho a serem desenvolvidas pelo discente, conforme o período em que se encontra no Curso.

O supervisor de estágio apresentará propostas de estágios em empresas, instituições e laboratórios da própria Universidade. Também caberá ao próprio discente, quando for do seu interesse, investigar a oportunidade de estágio e submetê-la ao supervisor de estágio ou Central de Estágio do *Campus universitário*. Quando for o caso de estágio voluntário, o

supervisor de estágio localizará a empresa concedente pela orientação local e solicitará tanto a empresa quanto ao estagiário, o contato permanente com o Supervisor de estágio da UFT, a fim de que se possa realizar uma avaliação do estagiário pelo Supervisor, com vista obrigatória ao estagiário. Assim, espera-se que todas estas atividades de estágio sejam incentivadas desde o início do curso.

O aluno que tiver interesse em realizar o estágio não-obrigatório deve estar ciente que ele é considerado como atividade opcional e complementar à sua formação profissional, e deve ser acrescido à carga horária regular e obrigatória do seu curso. Nesse caso aluno, deve se inteirar dos procedimentos para realização dessa forma de estágio, cujas condições para sua realização são as mesmas para a realização do estágio obrigatório, ou seja, deve estar matriculado e apresentar frequência regular no curso; deve apresentar a celebração de Termo de Compromisso entre o estudante, a Unidade Concedente do estágio e a UFT; e demonstrar compatibilidade entre as atividades desenvolvidas no estágio e aquelas previstas no Termo de Compromisso.

O estágio deve ter sempre o acompanhamento efetivo do Supervisor de Estágio da UFT e do supervisor da Unidade Concedente, comprovado por vistos nos relatórios e por menção de aprovação final. Por sua vez, as atividades do estágio não-obrigatório poder ser realizados em empresas ou instituições atuantes nas áreas de conhecimento e nos campos de atuação profissional da Engenharia Biotecnológica, numa situação similar de trabalho à dos profissionais de engenharia da empresa, porém mantendo a prioridade de permitir que o aluno, além da vivência das atividades profissionais, promova uma relação de ensino aprendizagem durante o estágio.

Nessa perspectiva, as áreas de atuação em que os alunos podem estagiar são:

ÁREA	ATUAÇÃO	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO ESTAGIÁRIO
Agrícola	Empresas e órgão de pesquisas que desenvolvam atividades tais como: - Biofertilizantes - Biofábrica de processos naturais bioquímicos e genéticos de interesse agrícola. - Bioengenharia Agrícola, - Bioinseticidas - Biotecnologia Vegetal	- Linhas e Processos e produção dos bioprodutos gerado pela empresas ou laboratórios
Ambiental:	Empresas e órgão ambientais e de pesquisas que desenvolva atividades tais como:	- Linhas e Processos relacionados à

	<ul style="list-style-type: none"> - Compreendendo as principais formas de poluição ambiental em águas, ar e solo, - Mecanismo de ação de microrganismos (bactérias e fungos) na Biodegradação e bioconversão de compostos orgânicos e inorgânicos, - Técnicas analíticas controle de contaminantes ambientais, e técnicas. - Biotecnológica de remediação, - Tratamento e conversão de resíduos e efluentes. 	<p>Biodegradação e bioconversão de Compostos Orgânicos;</p> <p>- Linhas e Mecanismo e Processos Biotecnológicos referente a poluição ambiental;</p>
Alimentos	<p>Empresas e órgãos de pesquisa que desenvolva atividade de produção de alimentos, compreendendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produtos de origem vegetal fermentados (ensilados, chucrute, pickles, olivas). - Produtos orientais fermentados (Shoyou, Miso, Tempeh, Tofu). - Produção de fungos comestíveis (Agaricus, Volvariella volvacea, Lentinula edodes, Pleurotus, Flamulina). - Produção de fermentos para panificação (levedura e bactérias). Produtos lácteos: leite, queijo, iogurte, leites fermentados, produtos com ação probiótica, manteiga. - Produtos cárnicos: salame, salsicha, lingüiça, presuntos. Café, cacau, chá. - Bebidas fermentadas e destiladas: cerveja, vinho, cidra, champanha, uísque, cachaça. - Insumos biotecnológicos (corantes, estabilizantes, espessantes, aromatizantes, acidulantes, antioxidantes, antimicrobianos). 	<p>- Linhas e Produção de Alimentos;</p> <p>- Análise dos alimentos,</p> <p>- Produção de Bebidas Fermentadas e destiladas.</p>
Bioagrocombustível:	<p>Empresas e órgãos de pesquisa que desenvolva atividade produção de Biocombustível:</p> <p>Alcool: compreendendo os processos bioquímicos da síntese do etanol, matérias primas, microrganismos produtores de etanol, sistemas utilizados na produção, rendimento dos processos e balanço de energia, processos fermentativos.</p> <p>Biodiesel: compreendendo definição, aplicações, importância econômica para o Brasil, processo de transesterificação, matérias primas e rendimentos, plantas de processamento (capacidade e investimentos). Técnicas e práticas analíticas na de produção de Biodiesel</p> <p>Biogás: compreendendo os processos de metanização (hidrólise, acidogênese, acetogênese, metanogênese). Elementos e condução da metanização. Tecnologia da metanização. Metanização descontínua, metanização contínua.</p>	<p>- Linha e Produção de Biocombustível,</p> <p>- Formulação de Biocombustível,</p> <p>- Análise da matéria prima para produção de Biocombustível,</p> <p>- Tecnologia da Metanização,</p> <p>- Tecnologia Alcoólica.</p>
Processos Biotecnológicos	<p>Empresas e órgão de pesquisas que desenvolva atividade tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produção de produtos biotecnológicos, - Produtos Biotecnológicos, - Cultura celular, - Produção e Purificação de Proteínas Recombinant - Qualquer empresa que desenvolvem atividades Biotecnológicas, - Laboratórios desenvolvimento biotecnológicos 	<p>- Cadeia de Produção de produtos Biotecnológicos,</p> <p>- Diagnósticos e desenvolvimento de produtos Biotecnológicos,</p> <p>- Purificação de Biomoléculas</p>

4.3.13.3 Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

Considerando esse processo formativo e processual do aluno ao longo do curso, bem como o acompanhamento e orientação que ele tem nesse percurso, acredita-se que o aluno fortaleça sua prática profissional, consolidando sua identidade como um engenheiro biotecnológico e que consiga expressar suas experiências práticas, suas pesquisas, sua construção do conhecimento à luz dos referenciais teóricos desenvolvidos nas disciplinas do curso e possa assim, ser capaz de organizar um relatório síntese dessa vivência em um trabalho final de curso obrigatório, que é a monografia, conforme estabelece a Resolução CNE/CES 11/2002.

Acredita-se que a sistematização dos resultados obtidos no estágio obrigatório a partir do diagnóstico e desenvolvimento de um projeto, o aluno construa sua Monografia, na qual, espera-se que, além de descrever a sua experiência prática, ele possa efetivamente estabelecer elos entre esta experiência e os conteúdos teóricos ministrados nas disciplinas, nos seminários interdisciplinares, e em eventuais em cursos de extensão.

O TCC do curso de Engenharia Biotecnológica é um componente curricular obrigatório, a ser realizado ao longo do último ano do curso, centrado em determinada área teórico-prática ou de formação profissional, como atividade de síntese e integração de conhecimento e consolidação das técnicas de pesquisa. Assumindo a seguinte conformação:

I – O TCC não se constitui como disciplina, não tendo, portanto, carga horária fixa semanal, sendo sua carga horária total prevista no PPC e computada para integralização do Curso.

II – A matrícula no TCC se dará a partir do período previsto no PPC para sua elaboração, sendo de caráter obrigatório, conforme estabelece a Resolução CNE/CES 11/2002.

III – A avaliação do TCC é realizada através de 01 (uma) única nota, dada após a entrega do trabalho definitivo, sendo considerada a nota prevista neste PPC.

IV – Caso o aluno não consiga entregar o TCC até o final do semestre letivo em que cumprir todas as exigências da matriz curricular, deve realizar matrícula-vínculo no início de cada semestre letivo subsequente, até a entrega do TCC ou quando atingir o prazo máximo para a integralização de seu curso, quando então o mesmo deve ser desligado.

A carga horária prevista para o TCC é de 90 horas. O TCC deve ser elaborado individualmente. O TCC é defendido perante uma banca examinadora como previsto neste PPC. Deve ser defendido perante uma banca examinadora composta pelo Orientador e outros componentes com conhecimentos e atuação em áreas afins, podendo estes não pertencer ao quadro de professores da UFT. Deve observar os seguintes preceitos:

- a – trabalho individual, com tema de livre escolha do aluno, obrigatoriamente relacionado com as atribuições profissionais;
- b – desenvolver trabalho sobre a supervisão de professores orientadores, escolhidos pelo estudante entre os docentes do curso;
- c – a presidência da banca examinadora deve ser do orientador;
- d – o trabalho deve estar dentro das normas de TCC do Curso de Engenharia Biotecnológica (em anexo) e da ABNT.

Para fins de sugestões de organização do trabalho final, apresentamos em anexo, junto às normativas para o estágio curricular, uma proposta de normativa para instruções TCC, a qual deve ser analisada e reestruturada pelo colegiado do curso.

4.3.14 Avaliação da Aprendizagem, do curso e da Instituição

A avaliação constitui-se em um processo contínuo que envolve ações de diagnóstico, análise, acompanhamento e proposição de ações para a superação das dificuldades encontradas e o reforço dos pontos positivos, bem como a avaliação da própria avaliação. Nesse processo, é importante destacar a integração de todos os setores que compõem a Universidade.

A **avaliação do aluno** nesses eixos contempla uma abordagem interdisciplinar e, sempre que possível, deve ser realizada por meio de uma proposta interdisciplinar. Recomenda-se que sejam previstos Seminários Interdisciplinares durante a oferta do eixo, com a participação de todos os professores envolvidos, com o intuito de promover um debate mais ampliado da temática. O processo avaliativo da disciplina é composto de avaliação específica da disciplina e avaliação conjunta com as disciplinas em que ocorreu a articulação.

Ou seja, está previsto, que parte da nota referece ao conteúdo ministrado pelo professor da disciplina e parte deve ser aferida pela atividade resultante do trabalho interdisciplinar.

A avaliação é um aspecto fundamental no processo de inovação do ensino, pois se não mudar os métodos avaliativos, pode ser muito difícil fazer alguma coisa que tenha consistência. A avaliação formativa é a base do processo ensino-aprendizagem baseado em problema e centrado no estudante. Todavia, a grande dificuldade enfrentada pelos professores está centrada na avaliação da aquisição de conhecimento e em adotar um processo de avaliação, com enfoque interdisciplinar, que articule diferentes áreas do conhecimento, de fazeres e de atitudes nos processos de ensino e aprendizagem como forma de se conhecer as limitações e potencialidades do aluno na sua aprendizagem, em seus aspectos cognitivos, de aquisição de habilidades e atitudes/ comportamentos.

Segundo Bordenave & Pereira¹⁹ (2001, p.70), somente a adoção de uma atitude interdisciplinar permite “a identificação precoce dos problemas que o aluno pode ter em seu trabalho e, ao fazê-lo, permite ao estudante identificar as suas dificuldades e buscar os caminhos de correção”.

A construção de um currículo interdisciplinar pressupõe a possibilidade de reduzir a hegemonia dos saberes, de projetá-los numa mesma dimensão epistemológica, sem negar os limites e a especificidade das disciplinas. Pressupõe, também, que o currículo seja entendido como algo em processo, aberto às diferenças, aos contextos historicamente marcados e às temporalidades dos sujeitos implicados nesse processo. Conforme Macedo (2002: 32), trata-se de perceber

“a duração, o inacabamento e uma falta que movem incessantemente; a contradição que nos sujeitos em interação e nas estruturas movimenta a realidade e o conhecimento a respeito dela. O caráter temporal que implica na transformação, na historicidade, demanda, acima de tudo, uma atitude face ao conhecimento como um produto de final aberto, em constante estado de fluxo e infinitamente inacabado”.

¹⁹ BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 22. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

Nessa perspectiva, são os atos de currículo que se articulam no mundo da escola, situados em um contexto construído, que, efetivamente, o constroem o currículo. As questões “como”, “o quê” e “por quê” se tornam fundamentais para o entendimento do currículo, uma vez que levam em conta a forma de “ser” e de “estar” no mundo dos alunos.

Das avaliações e dos critérios de aprovação

De acordo com o Regimento Acadêmico da Universidade Federal do Tocantins, a avaliação do desempenho acadêmico é concebida como parte essencial e integrante do procedimento sistemático do aproveitamento do aluno em relação a conhecimentos, habilidades e competências exigidas para o exercício profissional e científico, conforme resolução Consepe 05/2005 art 4, II, letra d. O aproveitamento escolar é avaliado por meio dos resultados por ele obtido em atividades acadêmicas feitas por disciplina, para onde convergirão os resultados de provas, trabalhos, projetos e outras formas de verificação, previstas no plano de ensino da disciplina.

Cada verificação de aproveitamento é atribuída uma nota expressa em grau numérico de 0,0 (zero) a 10,0 (dez) sendo exigido, no mínimo, a nota 7,0 (sete) para aprovação. O aluno deve ser reprovado quando não alcançar frequência mínima de setenta e cinco por cento (75%) nas aulas e a nota a nota mínima exigida. Neste caso o aluno repetirá a disciplina, sujeito, na repetência, às mesmas exigências de frequência e de aproveitamento.

Avaliação do curso e Avaliação Institucional

De acordo com a natureza do Projeto Pedagógico Institucional, o processo avaliativo a ser desenvolvido nos cursos da UFT visa promover a qualidade das atividades acadêmicas, em articulação com a avaliação institucional descrita no Projeto de Desenvolvimento Institucional – PDI. Em atendimento às diretrizes do SINAES, aprovado pela Lei nº 10.861/2004, a UFT implantou, em abril de 2004, o processo de Avaliação Institucional, criando, na oportunidade, Comissão Central de Avaliação Institucional (CCA), composta por

um representante docente, por campus, representantes discentes, do corpo técnico-administrativo e um representante da sociedade civil.

Nesse contexto, torna-se, portanto, significativo o processo de reestruturação das arquiteturas curriculares, dos cursos e programas em oferta, além do desenvolvimento e aperfeiçoamento dos próprios elementos e mecanismos de avaliação. Para tanto, está sendo aprofundada uma cultura da avaliação, assim como a implantação de um constante acompanhamento das suas estruturas internas, para que a UFT possa concretizar a sua missão de “produzir e difundir conhecimentos para formar cidadãos e profissionais qualificados, comprometidos com o desenvolvimento sustentável da Amazônia” (PDI, 2007²⁰).

Assim, foram estabelecidos alguns indicadores que devem nortear o processo de avaliação discente, avaliação da qualificação do corpo docente e a avaliação institucional, a saber:

Missão: identificação e avaliação das marcas que melhor caracterizam a instituição; definição de sua identidade; indicadores de responsabilidade social; programas e processos que conferem identidade à instituição; contribuições para o desenvolvimento da ciência e da sociedade.

Corpo de professores/pesquisadores: formação acadêmica e profissional; situação na carreira docente; programas/políticas de capacitação e desenvolvimento profissional; compromissos com o ensino, a pesquisa e a extensão; distribuição dos encargos; adesão aos princípios fundamentais da instituição; vinculação com a sociedade; forma de admissão na carreira docente; entre outros.

Corpo discente: integração de alunos e professores de distintos níveis; participação efetiva na vida universitária; dados sobre ingressantes; evasão/abandono; qualidade de vida estudantil; tempos médios de conclusão; formaturas; realidade dos ex-alunos; questões da formação profissional; a relação professor/aluno;

Corpo de servidores técnico-administrativos: integração dos servidores, alunos e professores; formação profissional; situação na carreira, programas/políticas de capacitação e desenvolvimento profissional; compromissos com a distribuição dos encargos; adesão aos

²⁰

Plano de Desenvolvimento Institucional(PDI) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), 2007-2011.

princípios fundamentais da instituição; vinculação com a sociedade; concursos e outras formas de admissão na carreira.

Currículos e programas: concepção de currículo; organização didático-pedagógica, objetivos; formação profissional e cidadã; adequação às demandas do mercado e da cidadania; integração do ensino com a pesquisa e a extensão; interdisciplinaridade, flexibilidade/rigidez curricular; extensão das carreiras; inovações didático-pedagógicas; utilização de novas tecnologias de ensino; relações entre graduação e pós-graduação; e o que constar da realidade.

Produção acadêmico-científica: análise das publicações científicas, técnicas e artísticas; patentes; produção de teses; organização de eventos científicos; realização de intercâmbios e cooperação com outras instituições nacionais e internacionais; formação de grupos de pesquisa, interdisciplinaridade, política de investigação, relevância social e científica.

Atividades de extensão e ações de intervenção social: integração com o ensino e a pesquisa; políticas de extensão e sua relação com a missão da universidade; transferências de conhecimento; importância social das ações universitárias; impactos das atividades científicas, técnicas e culturais para o desenvolvimento regional e nacional; participação de alunos; iniciativas de incubadoras de empresas; capacidade de captação de recursos; pertinência e equidade; ações voltadas ao desenvolvimento da democracia e promoção da cidadania; programas de atenção a setores sociais, bem como interfaces de âmbito social.

Infra-estrutura: análise da infra-estrutura da instituição, em função das atividades acadêmicas de formação e de produção de conhecimento, tendo em conta o ensino, a pesquisa, a extensão e, de modo especial, as finalidades da instituição.

Gestão: administração geral da instituição e de seus principais setores; estruturação dos órgãos colegiados; relações profissionais; políticas de desenvolvimento e expansão institucional; perfil; capacitação; políticas de melhoria quanto à qualidade de vida e qualificação profissional dos servidores; eficiência e a eficácia na utilização dos recursos.

Convênios e parcerias: análise do número dos convênios e parcerias realizadas; tipos de instituições; nível da contrapartida da universidade quanto ao capital intelectual empregado nos convênios e parcerias; potenciais espaços de trabalho colaborativo em diversos segmentos da sociedade.

4.3.15 Ações implementadas em função dos processos de auto-avaliação e de avaliação externa (ENADE e outros)

O acompanhamento ou processo de avaliação é um dos momentos mais importantes envolvendo qualquer processo, quer seja ele acadêmico ou não. O mais importante dentro de um processo avaliativo são os instrumentos e os critérios que são utilizados como referenciais para efetuar o processo de avaliação de um determinado evento. O curso de Engenharia Biotecnológica, ora proposto, deve ser avaliado periodicamente levando-se em consideração os vários momentos pelos quais o curso irá passar. Havendo necessidade de surgimento de novas demandas ou novas técnicas propostas pedagógicas, o mesmo deve se adequar. À coordenação, caberá o acompanhamento e a proposição de mudanças necessárias ao bom desenvolvimento e a manutenção ou melhoria da qualidade do curso. No campo de ação Acadêmica, o aluno deve ser avaliado permanentemente e conforme as formas de se avaliar o rendimento dos estudantes serão observadas as normas regimentais da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Este PPC deve ser avaliado sistematicamente por meio de relatório elaborado pelo Colegiado de Curso, visando refletir sobre o cumprimento de seus objetivos, perfil do profissional, habilidades e competências, estrutura curricular, pertinência do curso no contexto regional, corpo docente e discente.

A avaliação do Projeto Pedagógico do curso usará, também, o sistema nacional de avaliação da educação superior (SINAES), por meio do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), que objetiva avaliar o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do curso, suas habilidades para ajustamento às exigências decorrentes da evolução do conhecimento e suas competências para compreender temas exteriores ao âmbito de sua profissão, ligados à realidade brasileira e mundial e a outras áreas do conhecimento.

A avaliação do Projeto Pedagógico deve ser considerada como ferramenta construtiva que contribui para melhorias e inovações e que permite identificar possibilidades, orientar,

justificar, escolher e tomar decisões em relação às experiências vivenciadas, aos conhecimentos disseminados ao longo do processo de formação profissional e a interação entre o curso e os contextos local, regional e nacional. Tal avaliação deve levantar a coerência interna entre os elementos constituintes do Projeto e a pertinência da estrutura curricular em relação ao perfil desejado e o desempenho social do egresso, para possibilitar que as mudanças se dêem de forma gradual, sistemática e sistêmica. Seus resultados subsidiarão e justificarão reformas curriculares, solicitação de recursos humanos, aquisição de material, etc. Sendo assim, a avaliação do Projeto Pedagógico deve ser bienal, com a participação da comunidade para sua readequação e também para servir de retroalimentação do processo e fundamentação para tomada de decisões institucionais, que permitam a melhoria da qualidade de ensino.

A avaliação permanente e contínua do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Biotecnológica a ser implementado é importante para aferir o sucesso do currículo para o curso, como também para certificar-se de alterações futuras que venham a melhorar este projeto, considerando que ele é dinâmico e flexível e deve passar por constantes avaliações.

No âmbito da avaliação do curso pretende-se ainda que seja criada uma Comissão Permanente de Avaliação com o objetivo de enfocar as seguintes dimensões da avaliação semestral das disciplinas pelo aluno e pelo professor; da avaliação do desempenho do professor e do aluno; e da avaliação da gestão acadêmica do curso (colegiado e coordenação de curso).

5. CORPO DOCENTE, DISCENTE E TÉCNICO - ADMINISTRATIVO

5.1 Formação acadêmica e profissional do corpo docente

O corpo docente do curso de Engenharia Biotecnológica, que atua efetivamente no Curso, é composto por docentes doutores de dedicação exclusiva, conforme critérios estabelecidos em edital de seleção do Programa REUNI da Universidade Federal do Tocantins.

5.2 Condições de trabalho. Regime de trabalho – dedicação ao curso

Os professores permanentes do curso Engenharia Biotecnológica tem dedicação exclusiva (DE).

5.3 Relação aluno-docente

Há diferentes tipos de disciplinas:

- teóricas de formação geral (que ocorrerão em salas que comportarão a turma inteira adicionada de alunos de outros cursos de áreas afins, perfazendo, às vezes, uma média de 60/90 alunos);
- teóricas de formação específica (que ocorrem em salas de aula que comportam a turma inteira, sendo estas específicas serão oferecidas para os alunos do curso);
- atividades acadêmicas de natureza prática (limitadas, algumas vezes, a 20, outras a 15 alunos, devido à capacidade máxima de cada laboratório), sendo as aulas práticas de responsabilidade de até dois docentes;
- Projetos de Indústrias de Biotecnologia e de supervisão de estágio (que abrigam normalmente até 5 alunos).

5.4 Produção de material didático ou científico do corpo docente

A relação desse item se dará quando o corpo docente do curso de Engenharia Bioetecnológica, estiver completo, conforme o quantitativo de docentes previsto no Programa REUNI da Universidade Federal do Tocantins.

6. INSTALAÇÕES FÍSICAS E LABORATÓRIOS

Para atender às necessidades do curso de Engenharia Bioetecnológica serão necessários:

- 10 gabinetes para (20) professores;
- 01 sala para coordenação do curso;
- 01 sala para reunião;
- 05 salas de aula específicas para o curso.

6.1 Laboratórios

Laboratório	Área Física (m ²)	Equipamentos
-------------	----------------------------------	--------------

Laboratório de Microbiologia	80	Balança analítica, Banho Maria, Bi destilador de água, Bomba a vácuo, Capela de exaustão, Estufa bacteriológica, Forno de microondas, Geladeira, Freezers -20 °C., Geladeiras, Máquina de gelo em escamas, pHmetro, Refrigeradores, Sistemas para eletroforese, Termocicladores, Microcentrífuga, Micropipetas, Pipetas de repetição, Transiluminador, Shakers, Contador de células, Capela de fluxo laminar.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação – Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Biologia Molecular	80	- Agitador de tubos de ensaio, Agitador Magnético, Autoclave vertical, Balança analítica de precisão, Balanças eletrônicas digitais, Banhos Maria analógico, Bomba peristáltica, Bomba de vácuo, Capela de fluxo laminar, Câmara de fluxo, Câmara fria, Centrífuga, Centrífuga refrigerada de bancada, Coletor de frações, Cubas para eletroforese horizontal, Cuba para eletroforese vertical, Computadores, Câmara climatizada tipo B.O.D, Destilador de água, Estufas de crescimento de cultura, Estufa de secagem e esterilização, Estufa com fotoperíodo e termoperíodo, Espectrofotômetros de luz, Fonte para eletroforese, Freezer -20 °C, Ultra -Freezer -80 °C, Pipetadores automáticos, Limpador ultra-sônico, pHmetros digitais, Microcentrífuga, Microscópio de fluorescência invertido, Microondas, Refrigeradores, Sistema digital de fotodocumentação, Sequenciador automático de DNA, Shakers, Termociclador, Timers, Transluminador Uv/Vis, Vidrarias. Sistema Imunomarcção de proteína.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica e Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
	60	Balanças digitais e corpos de diversos formatos e diferentes materiais. Conjunto de roldanas, dinamômetros e molas. Aparato para estudo do Módulo de Young. Colchão de ar, balança digital, cronômetros digitais, conjunto com

Física		<p>roldanas. Aparato para estudo da inércia à rotação. Conjunto para estudo de oscilações simples com e sem amortecimento. Ebulidores, termômetros e recipientes de vidro. Calorímetros. Termômetros a gás a volume constante. Aparatos para demonstração sobre eletricidade estática. Campos eletrostáticos. Cuba eletrolítica. Fontes de tensão e corrente, resistores e placas para montagem de circuitos. Voltímetros a Amperímetros. Osciloscópios. Aparato para demonstração do funcionamento de motores e sobre a lei de Faraday. Cuba de ondas para demonstração de difração e interferência de ondas. Aparato para produção de ondas estacionárias em cordas e no ar. Aparato para produção de interferência e difração da luz.</p>
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica, Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		
Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Genética e Biotecnologia	60	Agitadores de tubos tipo vórtex, Autoclave 30 L Balança de precisão, Banhos-maria, Câmera B.O. D., Capela de fluxo laminar, Chapa de aquecimento com agitação, Computador c/ impressora e estabilizador, Cuba de eletroforese, Deionizador, Espectrofotômetros digital (UV-visível), Estufa bacteriológica, Estufa de secagem e esterilização, Fonte para eletroforese, Freezer, Refrigerador, Microcentrífuga, Forno microondas, pHmetro, Termociclador, Transluminador, Micropipetas de diversos volumes, Vidrarias.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica, Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Físico-química	60	Quina politriz para amostras, Milivoltímetros de precisão, Medidor de pH de bancada, Medidor de condutividade, Banhos termostáticos, Estufa Fanen, Balança analítica, Vidraria, Armários, Geladeira, Freezer horizontal, Bomba de vácuo, Chapas de aquecimento, Aparelhos de ensaio termodinâmicos, montados em vidraria.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica, Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação em engenharia elétrica; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Bioquímica e Enzimologia	60	Agitadores para tubos tipo vórtex; Bomba de vácuo; Estufa; Microscópio; Balança analítica; Mesa Agitadora; Banho-maria; Capelas de exaustão; Centrífugas; Agitadores magnéticos com aquecimento; Incubadora shaker orbital; Deionizador; Destilador; Espectrofotômetro digital (UV-visível); Estufa para secagem e esterilização; Estufa bacteriológica; Freezer; Refrigerador duplex; pHmetros; Micropipetas de diferentes volumes; Relógios multitimer; Computador com impressora e estabilizador.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica, Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		
Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Processamento	60	Microcentrífuga, Balanças analíticas, Evaporadores rotatórios, Espectrofotômetro visível (350-850 nm), Incubadora de bancada com agitação orbital, Centrífuga, Potenciômetro, Banho-maria termostatizado, Estufa de esterilização, Cromatógrafo a gás (Hewlett-Packard) com detecção de massa, Espectrofotômetro infravermelho, com transformada de Fourier (FT-IR), Cromatógrafo líquido de alta eficiência, reator de alta pressão para tratamento de resíduos celulósicos em escala piloto (explosão a vapor).
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Biotecnologia Ambiental	60	Reator de digestão anaeróbica, tipo UASB, Sistema para testes de coagulação/floculação em jarros; osmose reversa, Sistema de lodos ativados, em duplo estágio, Sistema digital de medida de DBO, Sonda analógica para medição de TSS, DBO, DQO, TOC, NH ₄ , N ₂ e turbidez, Turbidímetro, Condutivímetro, Fotorreator com mediação natural e artificial, Coagulador/floculador/decantador, Respirômetro, Sistemas de digestão para DQO, Tensiômetro, Fotômetro multipropósito codificado para determinação de íons e parâmetros gerais de qualidade de Princípios de Biotecnologia águas e efluentes, Sistemas em escala de bancada, máquina de lixiviação tipo roll over,

		Sistema de biodigestão para sólidos, Sistemas para adensamento e secagem (leitos de secagem em alvenaria e filtro prensa), Flotação (Convencional e por Ar dissolvido), Destilação; Britagem, Moagem Classificação Granulométrica, Hidrapulper prensa de placas paralelas com aquecimento.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m ²)	Equipamentos
Parasitologia	60	Analizador de Gases Sanguíneos, Bico de Bunsen, Cabine de Segurança Biológica, Centrífuga de Mesa, Cronômetro, Microscópio Biológico Binocular, Microscópio Biológico Invertido, Microscópio para Pesquisa em Fotomicrogra, Refrigerador Laboratorial, Armário de Arquivo Gaveta, Bancada, Bancada com Cubas, Banqueta Giratória, Mesa Inox, Pia de Escovação, Cadeira.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m ²)	Equipamentos
Imunologia	60	Agitadores para tubos tipo vórtex, Balança analítica, Banho-maria, Capelas de exaustão, Centrífugas, Agitadores magnéticos com aquecimento, Incubadora shaker orbital, Deionizador, Destilador, Espectrofotômetro digital (UV-visível), Estufa para secagem e esterilização, Estufa bacteriológica, Freezer, Refrigerador duplex, pHmetros, micropipetas com diferentes volumes, Relógios multimer, Computador com impressora e estabilizador.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m ²)	Equipamentos
-------------	-------------------------------	--------------

Química	120	
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Bioprocessos	60	Estufas, Potenciômetros, Autoclaves, microscópios, Balança analítica, Balança analítica, Cromatógrafo gasoso, Cromatógrafo líquido (CG), Câmaras de fluxo laminar, Centrifuga refrigerada, Fast Protein Liquid Chromatography, - FPLC, Espectrofotômetro visível, Centrífuga, Shaker, Sistema para determinação de Aw (Aqualab CX-II com termostato), Sistema de ultra- filtração, Banhos-maria, Geladeira, Freezers, Bioreator de 2L, Bioreator de 8L, Microcomputadores, Compressor (Tufão II), Climatizador, Bombas de vácuo, Unidade tipo bancada para fermentação em meio sólido com controle respirométrico automático dos gases, Bioreator piloto para fermentação em meio sólido, espectrofotômetro UV-visível, - Microscópio trinocular Leica de platina móvel para cinematografia para trabalhos de rotina e ou pesquisa em campo claro e contraste de fase, Termociclador, Cubas para eletroforese, sistema por fotodocumentação.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Processos Biotecnológicos	60	Incubador-agitador orbital, Autoclave vertical (Fênix), Estufa bacteriológica, Evaporador rotatório, Geladeiras, Banho ultra-sônico, Medidores de pH, Secador de amostra, Balança eletrônica de prato superior, Destilador de água, Lâmpada ultravioleta p/cromatografia, Compressor de ar, Banho de refrigeração, Sistema CG-MS, Cromatógrafo, Espectrofotômetro UV-visível, Espectrofotômetro FT-IR.
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Química Analítica	60	Agitador magnético com aquecimento, Balanças analíticas, Bomba de seringa, controlável por computador, Bomba de vácuo e pressão, Computadores, Condutivímetro, Destilador de água, Deionizador, Estufa à vácuo, Fonte de Corrente, Fontes para Eletroforese, Forno com rampa de aquecimento, Forno de Microondas, Geladeira, Interfaces conversoras analógico-digital, Linha de vácuo, Medidor de pH, Multímetros digitais de Bancada, No-break, Potenciostato, válvulas solenóide de 3 vias, Capela com iluminação interna, Chuveiro e lava-olhos, Prateleiras
Usuários Alunos do curso de graduação Agronomia, Engenharia Florestal, Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

Laboratório	Área Física (m²)	Equipamentos
Espectroscopia Atômica	60	Absorção Atômica, Agitador magnético, Amostrador Automático, Balança Analítica, Bomba à vácuo, Chapa Aquecedora, Compressor, Estufa a Vácuo, Espectrômetro de Emissão Atômica por Plasma de Argônio Induzido – ICP OES, Refrigerador, Pipetas Automáticas com Volumes Ajustáveis, Cromatógrafo Gasoso, Espectrômetro de Massa por Plasma de Argônio Induzido –ICP – MS, Capela de Fluxo Laminar – Classe 100, Ar Condicionado – Mini- Split, Sistemas de Análise por Injeção em Fluxo: Bombas Peristálticas, Válvulas, Sistemas de Digestão Ácida de Amostras ou Bloco Digestor, Sistema de Digestão de Amostra Assistida por Microondas, Sistema de Ultrapurificação de Água, Solenóides, Injetor Comutador, Vidrarias de Uso Comum em Laboratório de Química Analítica por Microondas, Capela de Exaustão, Microondas doméstico
Usuários Alunos do curso de Engenharia Biotecnológica e Química Ambiental; Alunos de Iniciação Científica; Professores das disciplinas correlacionadas; Alunos do curso de pós-graduação Mestrado em Produção vegetal; Técnicos e engenheiros de empresas em treinamento.		

6.2 Biblioteca

6.2.1 Espaço Físico

O espaço físico da biblioteca corresponde a uma área total de 121,5 metros quadrados (9,0 metros por 13,5 metros), climatizados por três aparelhos refrigeradores de ar. Possui uma bancada de um metro de altura, três metros de largura e sete metros de comprimento, delimitando a área para atendimento aos discentes e docentes. Separado por uma divisória de PVC com parte em vidro, existe uma sala de informática. O acervo está disponibilizado na área de uso comum da biblioteca e, para a guarda do mesmo, a biblioteca possui 27 estantes de aço, com seis prateleiras duplas de um metro de comprimento cada, e cinco estantes de aço com seis prateleiras simples de um metro de comprimento cada. Além disto, possui um armário de aço fechado de porta dupla para a guarda do material de videoteca. Na área comum existe mobiliário próprio para tal finalidade.

Foi aprovada a implantação do Sistema de Bibliotecas da UFT, que tem um Comitê formado por um representante de cada um dos *campi* universitários com as atribuições de planejar as atividades das oito bibliotecas da Instituição, assim como propor e avaliar as ações desenvolvidas pelos diversos setores das bibliotecas.

Encontra-se em implantação o sistema informatizado para empréstimo e reserva de livros, sendo que em quatro dos sete campi, o sistema já está totalmente implantado. No momento, todo o acervo da biblioteca já pode ser consultado via portal da UFT.

6.2.2 Acervo da Biblioteca

Além de livros e periódicos, CD Rom e fitas de vídeo para as áreas básica e específica de ciências exatas e da terra, o acervo da biblioteca do curso de Agronomia da UFT- *campus* de Gurupi conta com 197 teses e dissertações, 157 monografias de conclusão de curso e 3.562 folhetos. A biblioteca do *campus* de Gurupi conta com 1.563 títulos e 3.483 exemplares. Os títulos, em sua grande maioria, são de autores nacionais, com publicações de diferentes períodos. A biblioteca possui 20 títulos nacionais de periódicos e 32 títulos estrangeiros relacionados. A biblioteca conta com 264 fitas de vídeo, disponíveis à comunidade acadêmica, abordando os mais variados temas, tendo à disposição um televisor de 29 polegadas. Conta, ainda, com 25 CD ROM, os quais podem atender aos usuários em suas pesquisas.

Todos os usuários têm acesso ao portal da CAPES, o que disponibiliza ao usuário a literatura necessária ao curso.

6.2.3 Serviços Prestados pela Biblioteca

A biblioteca Gurupi atende ao corpo discente, corpo docente e corpo técnico-administrativo nos períodos matutino e vespertino, tendo os seguintes horários de funcionamento: de segunda a sexta-feira, das 7:00 às 19:00 horas e aos sábados, das 8:00 às 12:00 horas e das 14:00 às 18:00 horas.

O usuário tem livre acesso ao acervo, com exceção dos livros depositados em reserva, os quais devem ser solicitados aos atendentes, somente para consulta local. O empréstimo de qualquer material é exclusivo ao corpo discente, corpo docente ou corpo técnico-administrativo, sendo a biblioteca aberta à comunidade em geral para consulta local. Caso o usuário não consiga localizar, de imediato, a bibliografia de seu interesse, pode solicitar o auxílio dos atendentes para tal fim. Os empréstimos podem ser renovados por várias vezes desde que as obras não estejam sendo solicitadas. Os leitores em débito com a biblioteca não têm direitos a novos empréstimos, não podendo renovar a matrícula. Dentro da biblioteca não é permitido conversar em voz alta, fumar, comer e usar o telefone celular.

6.2.4. Pessoal Técnico e Administrativo da Biblioteca

Para os serviços internos e o atendimento ao usuário, a biblioteca conta com duas bibliotecárias e quatro auxiliares. Sempre que solicitado, a biblioteca oferece ao discente, por intermédio do pessoal técnico e administrativo, a orientação a pesquisas e revisões bibliográficas.

6.2.5 Instalações sanitárias

- a) um sanitário na secretaria acadêmica com 4,32 m², com uma bacia sanitária e um lavabo;
- b) um sanitário feminino para alunos com 17,46 m², com quatro bacias sanitárias e dois lavabos;
- c) um sanitário masculino para alunos com 17,46 m², com três bacias sanitárias, dois mictórios de parede e dois lavabos;
- d) um sanitário masculino/ feminino com 5,60 m², com duas bacias sanitárias e um lavabo no conjunto de salas dos professores; um sanitário com 3,40 m², com uma bacia sanitária e um lavabo no setor administrativo;

- e) um sanitário feminino para alunos com 12,30 m², com duas bacias sanitárias, um chuveiro e dois lavabos, junto aos prédios dos laboratórios;
- f) um sanitário masculino para alunos com 12,30 m², com duas bacias sanitárias, três mictórios de parede, um chuveiro e dois lavabos, junto aos prédios dos laboratórios;
- g) um sanitário com 1,50 m², com uma bacia sanitária e um lavabo junto ao laboratório de diagnose de ferrugem da soja.
- h) Amplo conjunto de sanitários masculino e feminino para docentes e discentes, junto às salas de aulas no *Campus* do setor Jardim Sevilha.

6.2.6.1. Infra Estrutura de Segurança

- a) Vigilância adequada autorizada no *campus* em tempo integral.
- b) Portaria (Área administrativa e laboratórios) funcionando integralmente
- c) Construção, em futuro próximo, de uma guarita na entrada do *campus*.

6.2.7 Informática

Acesso a Equipamentos de Informática pelos Docentes

Os professores possuem em suas salas, quinze computadores de propriedade da Universidade, adquiridos com recursos da mesma ou com recursos de convênios. Caso desejem, podem utilizar-se dos computadores dos laboratórios de informática, um no *Campus* da área rural com quinze unidades e outro disponibilizado por convênio com a UNIRG, com vinte e cinco unidades.

Acesso a Equipamentos de Informática pelos Alunos

Os alunos possuem dois laboratórios de informática que podem ser utilizados, um no *Campus* da área rural com quinze unidades e outro disponibilizado por convênio, no setor Sevilha, com vinte e cinco unidades. Além disso, foram adquiridas em 2006 mais 10 estações de trabalho e estão a disposição da administração e laboratórios de informática.

Existência de Rede de Comunicação Científica

A Universidade realiza anualmente a Jornada de Iniciação Científica, onde alunos publicam resultados de pesquisas do PIBIC, PIVIC, outros programas, e mesmo de pesquisas

independentes. A comunidade científica local publica livros, capítulos de livros e comunicados técnicos.

Área de Lazer e Circulação

No *Campus*, localizado na área rural, próximo ao bloco de salas de aulas e ao bloco das salas de professores, encontram-se a cantina e a sala de reprografia, com espaço frontal coberto para a integração dos estudantes. Também, possui um campo de futebol *society*. No *Campus*, localizado no setor Jardim Sevilha, existem áreas entre as salas de aulas, para integração dos alunos durante os intervalos das aulas.

Recursos audiovisuais

O Campus possui para dar suporte às atividades acadêmicas:

a) 05 data-show; b) 01 transcoder, para ligação de computador para TV 29"; c) 06 retro-projetores; d) 02 projetores de slides; e) 02 video-cassetes; f) 02 televisores, sendo um datashow e um equipamento de vídeo conferência; g) acesso a internet; h) máquina fotográfica digital; i) aparelho de DVD/VCD

Acessibilidade para portador de necessidades especiais

Todos os prédios (salas de aula, biblioteca, secretaria acadêmica, laboratórios, administração e banheiros) possuem rampas de acesso para portadores de necessidades especiais, em conformidade com o Decreto nº 5.296 de dezembro de 2004, que busca garantir a acessibilidade às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

6.3 Instalações Administrativas

6.3.1 Secretaria Acadêmica

Uma sala com 15,90 m² e uma sala com 13,90 m², com 3 microcomputadores conectados com o Sistema de Informatização de Ensino (SIE).

6.3.2 Administração Geral

1. uma sala com $13,26 \text{ m}^2$, para recepção das Coordenações e da administração, onde funciona o PABX;
2. uma sala com $24,42 \text{ m}^2$, onde trabalham os administrativos;
3. um almoxarifado para material administrativo com $5,43 \text{ m}^2$.

6.3.3. Direção do Campus

uma sala com $6,74 \text{ m}^2$, com fechamento total, equipada com um computador.

6.3.4 Coordenação do Curso

uma sala com $8,44 \text{ m}^2$, com fechamento total, equipada com um computador.

6.3.5. Coordenação de Pesquisa

uma sala com $8,68 \text{ m}^2$, equipada com computador.

Reuniões

- a) uma sala com $8,68 \text{ m}^2$;

Docentes

5. uma sala com $12,20 \text{ m}^2$ no laboratório de análises de sementes;
6. uma sala com $15,00 \text{ m}^2$ no laboratório de diagnóstico de ferrugem da soja;
7. uma sala com $16,40 \text{ m}^2$, no conjunto de salas dos professores;
8. duas salas com $11,85 \text{ m}^2$ cada uma no conjunto de salas dos professores e;
9. sete salas com $10,71 \text{ m}^2$ cada uma no conjunto de salas dos professores;

7. PLANO DE EXPANSÃO FÍSICA

** a partir dos dados fornecidos pela Comissão de levantamento de necessidades para estruturação dos laboratórios de ensino do Campus Universitário de Gurupi/2008

Tabela Estimativa de custos e construções no Campus de Gurupi, com recursos do REUNI

SETOR	QUANT.	ITEM	ÁREA A SER CONSTRUÍDA (m2)	ÁREA TOTAL OCUPADA NO SETOR (m2)	CUSTO ESTIMADO COM A CONSTRUÇÃO (R\$)
ADMINISTRAÇÃO	04	Anfiteatros (200 m²)	600	600	720.000,00
	05	Salas de aula, com 60m² cada, com capacidade para 40 pessoas (2008)	-	-	-
	01	Pavimentação	6.000	6.000	420.000,00
	01	Equipamentos			1.500.000,00
	01	Bloco de 1.460 m² para apoio administrativo (BALA).	1460		2.300.000,00
NÚCLEO DE BIOTECNOLOGIA	01	Laboratório de Bioprocessos 1	80 (60)	300	140.532,00
	01	Laboratório de Biologia Molecular e Genética	80 (60)	300	140.532,00
NÚCLEO DE QUÍMICA	01	Laboratório Química Geral e Inorgânica	200 (60)	300	140.532,00
	01	Laboratório Química analítica Clássica	200 (60)	300	140.532,00
	01	Laboratório de Química Orgânica	200 (60)	300	140.532,00
TOTAL EM 2009 PARA CONSTRUÇÕES					3.861.596,00
TOTAL EM 2009 PARA EQUIPAMENTOS					1.500.000,00

Tabela Programação de implantação de cursos e infra-estrutura para o Programa REUNI

Qtde.	Indicadores	Ano
02	Novos cursos implantados (Química Ambiental e Engenharia Biotecnológica)	A partir de 2009
01	Curso de Mestrado em Biotecnologia (20 vagas anuais)	De 2009 a 2012
01	Curso de Doutorado em Produção Vegetal (15 vagas anuais)	De 2010 a 2012
04	Anfiteatros	Em 2009
05	Salas de aula, com 60m ² cada, com capacidade para 40 pessoas.	De 2008 a 2010
01	Bloco de 1.460 m ² para sala de professores e apoio administrativo (BALA).	De 2008 a 2010
05	Laboratórios com 60m ² cada.	De 2008 a 2010

8. ANEXOS

ANEXOS



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA
REGIMENTO DO CURSO

Gurupi/2009

REGIMENTO DO CURSO

O curso de Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, foi criado por meio da Resolução CONSUNI nº 014/2007, de 09/10/2007 e da Resolução CONSUNI nº 04/2008 de 26/06/08*, que integram o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais\ Reuni. Conforme as diretrizes do projeto de expansão da UFT.

TÍTULO I DO OBJETIVO DO CURSO

Art. 1º – O Curso de Graduação em Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins, objetiva formar profissionais capazes de planejar, desenvolver e gerir processos biotecnológicos, como perspectiva para o desenvolvimento de processos no aproveitamento dos recursos naturais, com vistas à geração de produtos e serviços nas áreas de agropecuária, floresta, farmacêutica e meio ambiente.

Parágrafo Único - O Engenheiro Biotecnológico da Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi tem as seguintes competências /Atitudes/Habilidades:

- I - Projetar e especificar instalações industriais, equipamentos, linhas de produção e utilidades, bem como estudar a viabilidade técnico-econômica para a implantação de empreendimentos na área;
- II - estudar a viabilidade técnico-econômica para o lançamento de novos produtos;
- III - especificar, supervisionar e controlar a qualidade das operações de processamento, auditar e fiscalizar, bem como conduzir o desenvolvimento técnico de processos;
- IV- identificar e propor metodologias para a resolução de problemas, atuando nos níveis estratégicos e de pesquisa e prestando serviço ao nível operacional;
- V - atuar como empreendedor, de forma inovadora, desenvolvendo suas atividades e fazendo projeções;
- VI - Investir em qualificação continuada;
- VII - observar padrões de ética e profissionalismo

TÍTULO II

FORMAÇÃO ACADÊMICA

Art. 2º - Primordialmente, a boa formação do engenheiro biotecnológico depende de um adequado equilíbrio entre os elementos curriculares, no sentido de prover aos alunos:

- VI. Uma cultura científica suficientemente ampla, que lhes permita dominar uma especialização do seu interesse e lhes confira aptidão para aplicar as novas conquistas científicas ao aperfeiçoamento das técnicas e do progresso industrial.
- VII. Um sólido conhecimento científico, que lhes permita integrar-se facilmente ao mercado de trabalho, dominando em pouco tempo as minúcias das técnicas em que estejam envolvidos.
- VIII. Uma cultura geral, que lhes permita não só desenvolver o espírito de análise, mas também, uma mentalidade de síntese, com a abertura de amplas perspectivas sobre os problemas de gestão administrativa e de relações humanas.
- IX. Uma visão das conseqüências sociais do seu futuro trabalho como engenheiros, preparando-os para a solução de problemas de natureza social e ética dela decorrentes.
- X. Uma formação alicerçada em uma estrutura de conhecimentos, que lhes proporcione a rápida adaptação às situações de demanda constante ávida por novas realizações de interesse humano, social, desenvolvimentista.

TÍTULO III

DA ORGANIZAÇÃO GERAL

Art. 3º – O Curso reger-se-á pelo seu Regimento Acadêmico e pelas normas estabelecidas no Regimento Acadêmico da Universidade Federal do Tocantins.

Art. 4º - A duração do curso é fixada em horas de atividades acadêmicas e a carga horária, mínima e máxima, por período letivo, através de seu planejamento semestral, observados os prazos máximo e mínimo de integralização do currículo de acordo com a Resolução nº 2, de 2007 MEC/CNE.

TÍTULO IV

DO COLEGIADO DO CURSO

Art. 5º – O Colegiado do Curso é composto por:

- I – Pelo Corpo Docente do Curso de Engenharia Biotecnológica, sendo presidido pelo Coordenador Acadêmico do Curso;
- II- um representante do Corpo Discente, com direito a voto;

Art. 6º – O Coordenador do Curso de Engenharia Biotecnológica tem mandato por um período de dois anos.

Parágrafo Único – Caso haja impedimento permanente do Coordenador do Curso, deve haver escolha do seu substituto pelo corpo docente e discente do Curso de Engenharia Biotecnológica para completar o período, em votação secreta conduzida por um membro do colegiado.

Art. 7º – Além das atribuições contidas no Regimento Acadêmico da Universidade Federal do Estado do Tocantins, compete ao Colegiado do Curso:

- I – cooperar com o seu Coordenador Acadêmico na coordenação das atividades do Curso quando necessário ou solicitado;
- II – aprovar propostas de regras complementares ou sugerir modificações a este Regimento e ao Projeto Pedagógico do Curso;
- III – divulgar o Curso no território nacional por meio de palestras e outros meios;
- IV – promover a integração dos novos alunos ao Curso de Engenharia Biotecnológica na Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi;
- V – garantir uma orientação de alto nível, segura e contínua aos alunos do Curso de Engenharia Biotecnológica;
- VI – acompanhar o desempenho dos alunos do Curso;
- VII – zelar pelo fiel cumprimento deste Regimento;
- XIII – reunir-se sempre que solicitado pelo Coordenador de Curso.

TÍTULO V

DO CORPO DOCENTE

Art. 8º - O corpo docente do curso de Engenharia Biotecnológica é constituído pelo pessoal que exerce atividade de ensino, pesquisa e extensão, distribui-se pelas seguintes classes de carreira do magistério de acordo o estabelecido no Art. 108 do Regimento Acadêmico da UFT:

I - professor titular;

II - professor adjunto;

III - professor assistente.

§ 1º - Com caráter probatório, para iniciação em atividades docentes, deve ser admitido o graduado de curso de nível superior com a designação de auxiliar de ensino.

§ 2º - O pessoal docente, em atividades de ensino ou pesquisa na Universidade, em decorrência de acordo, convênio ou programa de intercâmbio com entidade congênere, deve ser classificado como professor visitante.

§ 3º - Para atender necessidades eventuais da programação acadêmica, podem ser contratados professores substitutos, de acordo com as conveniências da Universidade, consideradas as respectivas qualificações.

Art. 9º – Além das atribuições contidas no Regimento Acadêmico da UFT, compete aos membros do Corpo Docente do Curso de Engenharia Biotecnológica:

I – zelar pela qualidade de Ensino e aprendizagem do Curso de Engenharia Biotecnológica;

II – cooperar com o Coordenador de Curso quando por este solicitado ou quando previsto por este Regimento;

III – zelar para que o Colegiado do Curso cumpra fielmente as atribuições a ele delegadas;

IV – colaborar irrestritamente no processo de Ensino e aprendizagem do Curso de Engenharia Biotecnológica;

TÍTULO VI

DO CORPO DISCENTE

Art. 10 - O corpo discente do curso de Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Estado do Tocantins constitui-se dos acadêmicos regularmente matriculado no curso, em conformidade ao Art. 109 do Regimento acadêmico Geral da UFT.

Art. 11 - Constituem direitos e deveres do corpo discente do Curso de Engenharia Biotecnológica, em conformidade ao Art. 110 do Regimento acadêmico da UFT:

I - zelar pela qualidade dos respectivos cursos, de sua categoria e pela qualidade do ensino que lhes é ministrado;

II - valer-se dos serviços que lhes são oferecidos pela Universidade;

III - participar dos órgãos colegiados, dos diretórios e associações e exercer o direito de voto para a escolha dos seus representantes, de acordo com este Regimento e demais disposições aplicáveis;

IV - recorrer de decisões dos órgãos executivos e deliberativos, obedecidos a hierarquia e os prazos fixados;

V - zelar pelo patrimônio da Universidade destinado ao uso comum e às atividades acadêmicas.

Art. 12 - O regime disciplinar do corpo discente no curso de Engenharia Biotecnológica é regida pelos critérios estabelecidos no Regimento Acadêmico Geral da UFT no Art. 111 e 112 – que estabelece o corpo discente como parte integrante da Comunidade Universitária e, em consequência, está sujeito, em seu convívio universitário, aos mesmos princípios gerais da cooperação, responsabilidade e solidariedade.

Art. 13 - O acadêmico que confrontar as normas deste Regimento e demais normas explícitas da Universidade, da legislação referente ou ainda os princípios do convívio universitário, estará sujeito às seguintes sanções:

I - advertência;

II - repreensão;

III - suspensão;

IV - exclusão.

§ 1º - As sanções serão aplicadas conforme esse regimento acadêmico e Estatuto da Universidade, pelo Coordenador do respectivo *campus*, observando a competência devidamente registrada, e comporão o dossiê do acadêmico.

§ 2º - É garantido ao acadêmico o direito de defesa e de recurso à instância superior.

TÍTULO VII

DAS FORMAS DE ACESSO AOS CURSOS DE GRADUAÇÃO

Art. 14 – O ingresso ao curso de Engenharia Biotecnológica dar-se-á por meio de processo de seleção de candidatos que se habilitarem a eles de acordo o estabelecido no Regimento Acadêmico da UFT, podendo ser utilizadas simultaneamente diferentes estratégias, tais como:

I - prova de conhecimentos específicos em nível do ensino médio;

II - acompanhamento do desempenho no ensino médio mediante acordos de cooperação com as escolas que se integrarem a esse modelo;

III - aproveitamento de portadores de diploma de nível superior;

IV - transferência de outras instituições de ensino superior;

V - outras modalidades aprovadas pelo Conselho Universitário ou emanadas de legislação superior;

VI – Por meio da Mobilidade estudantil interna e externa da Universidade Federal do Tocantins, aprovadas pelo Colegiado do curso de Engenharia de Biotecnológica.

TÍTULO VIII

DA VERIFICAÇÃO E APROVEITAMENTO ACADÊMICO

Art. 15 - A verificação do rendimento escolar compreenderá freqüência e aproveitamento nas atividades acadêmicas programadas, requisitos que devem ser atendidos conjuntamente de acordo o estabelecido pelo Regimento Acadêmico geral da UFT.

§ 1º - Entende-se por freqüência o comparecimento às atividades acadêmicas programadas, ficando nela reprovado o acadêmico que não comparecer, no mínimo, a 75% (setenta e cinco por cento) das mesmas, vedado o abono de faltas, salvo nos casos previstos em lei.

§ 2º - Entende-se por aproveitamento o resultado da avaliação do acadêmico nas atividades acadêmicas, face aos objetivos propostos em seu respectivo planejamento.

§ 3º - A verificação do aproveitamento e do controle de freqüência às aulas deve ser de responsabilidade do professor, sob a supervisão da Coordenação de Curso.

§ 4º - O acadêmico tem direito a acompanhar, junto a cada professor ou à Secretaria Acadêmica, o registro da sua freqüência às atividades acadêmicas.

Art. 16 - A verificação do atendimento dos objetivos dos componentes curriculares e seus respectivos eixos de formação deve ser realizada no decorrer do respectivo período letivo, por meio de instrumentos de avaliação previstos no planejamento das atividades acadêmicas.

§ 1º - O Planejamento de cada atividade acadêmica deve ser elaborado pelo professor e apresentado ao Colegiado do curso no contexto do planejamento semestral, adequando-se e articulando-se ao planejamento do conjunto das demais atividades do curso.

§ 2º – Os instrumentos de avaliação escritos, analisados pelos acadêmicos e devidamente registrados pelo professor, devem ser devolvidos ao acadêmico, exceto exame final.

Art. 17 - Ao aluno que deixar de comparecer às atividades acadêmicas programadas para verificação de aproveitamento é permitida uma segunda oportunidade, cuja concessão deve ser avaliada ou não pelo professor.

Art. 18 – No início do período letivo, o professor deve dar ciência a seus acadêmicos da programação das atividades do respectivo componente curricular do curso.

Art. 19 - As avaliações serão expressas através de notas graduadas de 0 (zero) a 10 (dez) com, no máximo, uma casa decimal em consonância ao regimento acadêmico geral da UFT, devendo observar os seguintes passos:

I - alcançar em cada componente curricular uma média de pontos igual ou superior a 5,0 (cinco) após o exame final

II - tiver frequência igual ou maior que 75% (setenta e cinco por cento) às atividades previstas como carga horária no plano do componente curricular conforme dispõe legislação superior.

§ 1º - é aprovado, automaticamente, sem exame final, o acadêmico que obtiver média de pontos igual ou superior a 7,0 (sete)

§ 2º - a avaliação de desempenho acadêmico deve ser feita através do coeficiente de rendimento acadêmico.

§ 3º - A divulgação do desempenho bimestral é realizada nos períodos estabelecidos em Calendário Acadêmico.

Art. 20 - O acadêmico que não obtiver desempenho mínimo previsto, aproveitamento mínimo ou frequência mínima, é considerado reprovado no respectivo componente curricular.

TÍTULO IX

DOS REQUISITOS PARA TITULAÇÃO

Art. 21 – O aluno de Engenharia Biotecnológica deve completar o número de créditos exigidos para a sua formação de Engenheiro Biotecnológico, incluindo as disciplinas consideradas obrigatórias e com desempenho estabelecido pelo regimento Acadêmico do curso e Regimento Acadêmico Geral da Universidade Federal do Estado do Tocantins.

Art. 22 – O Exame de Proposta de Monografia, respeitando o que estabelece o PPC do Curso Engenharia Biotecnológica da Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi.

TÍTULO X

DOS DIPLOMAS E DA COLAÇÃO DE GRAU

Art. 23 – A obtenção do Diploma de Engenheiro Biotecnológico é regida pelos critérios estabelecidos no Regimento Acadêmico geral da UFT em seus Art. 101, 102, 103, 104.

CURSO DE ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI
ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA**

Regulamento de Estágio Obrigatório e Não-Obrigatório



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA
BIOTECNOLÓGICA

REGULAMENTO DO ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO E NÃO-OBRIGATÓRIO DO CURSO DE ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA

CAPÍTULO I
Identificação

Art. 1º - O presente regulamento trata da normatização das atividades de estágio obrigatório e não-obrigatório do curso de Engenharia Biotecnológica do *campus* de Gurupi.

§1 - Os estágios supervisionados obrigatórios são relativos à Estágio em Engenharia Biotecnológica.

§2 – Os estágios não-obrigatórios são aqueles desenvolvidos como atividade opcional para o aluno, acrescida à carga horária regular e obrigatória do Curso de Engenharia Biotecnológica.

§3- As normatizações ora dispostas apresentam consonância com o regimento e o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Biotecnológica, com a Lei nº 11.788/2008 e com a normativa nº 7 de 30 de outubro de 2008.

CAPÍTULO II
Dos Objetivos

Art. 2º- O Estágio Supervisionado Obrigatório tem como objetivo: possibilitar a vivência da prática de pesquisa nas áreas de Biotecnologia Agrícola, Biotecnologia Ambiental e Agrocombustível.

Art. 3º- O Estágio Não-obrigatório objetiva a ampliação da formação profissional do estudante por meio das vivências e experiências próprias da situação profissional na Universidade Federal do Tocantins ou em outras instituições, empresas privadas, órgãos públicos ou profissionais liberais.

CAPÍTULO III
Das Áreas de Estágio

Art. 4º - As atividades de estágio podem ser desenvolvidas em instituições públicas e privadas, assim como órgãos de pesquisas e laboratórios, que comprovem atividades ligadas a processos Biotecnológicos de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso.

DO ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO:

CAPÍTULO IV Da Organização

Art. 5º- O estágio supervisionado obrigatório está organizado em uma disciplina denominada Estágio Supervisionado.

Art. 6º- O estágio obrigatório pode ser desenvolvido em instituições conveniadas com a UFT que atendam os pré-requisitos:

- I. pessoas jurídicas de direito privado;
- II. órgãos da administração pública direta, autárquica e fundacional de qualquer dos poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Município.

Parágrafo único - De acordo com orientações do Setor de Convênios (Vice-Reitoria) é facultada a celebração e assinatura do Termo de Convênio de Estágio quando a Unidade Concedente tiver quadro de pessoal composto de 1 (um) a 5 (cinco) empregados; quando a Unidade Concedente for profissionais liberais de nível superior registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional; e quando o estagiário for funcionário do quadro de pessoal da Empresa/Unidade Concedente e aluno regularmente matriculado no Curso.

Art. 7º - O Termo de Compromisso é condição imprescindível para o estudante iniciar o Estágio Curricular Obrigatório.

CAPÍTULO V Programação de estágio e duração

Art. 8º - A duração dos estágios obrigatórios totaliza 180 horas. A orientação deve ser conduzida por docentes da Fundação Universidade Federal do Tocantins, levando em consideração a lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.

Art. 9º- A área e programação de cada estágio serão de responsabilidade do docente orientador e do aluno.

§1- A responsabilidade pela realização de todas as atividades curriculares é assumida pelo acadêmico - estagiário, de comum acordo com docente-orientador.

§2 - Todas as atividades planejadas pelo estagiário, antes de implementadas, devem ser aprovadas pelo docente da disciplina de Estágio, assegurada a participação coletiva nas decisões.

Art. 10º - O Plano de Atividades de Estágio Obrigatório deve ser elaborado de acordo com as três partes envolvidas (acadêmico, supervisor do estágio na UFT e Unidade Concedente),

incorporado ao Termo de Compromisso por meio de aditivos à medida que for avaliado, progressivamente, o desempenho do estudante.

CAPÍTULO VI

Locais de realização do estágio

Art. 11º - A escolha da instituição para a realização do estágio pode ser feita pelo estagiário e pelo docente orientador considerando a autorização prévia dos responsáveis, e o aceite da instituição, seguindo as especificações descritas no Artigo 7º deste regulamento.

CAPÍTULO VII

Avaliação

Art. 12º - O estagiário deve ser avaliado no decorrer da disciplina Estágio Supervisionado por meio de desenvolvimento de um relatório de estágio.

Art. 13º- O Supervisor da Unidade Concedente deve avaliar o estagiário seguindo o modelo de “Ficha de Avaliação do Estagiário pelo Supervisor da Unidade Concedente” estabelecido pela Coordenação de Estágios/PROGRAD a cada 6 (seis) meses.

DO ESTÁGIO CURRICULAR NÃO-OBRIGATÓRIO:

CAPÍTULO VIII

Da organização

Art. 14º- O Estágio Curricular Não-obrigatório é desenvolvido de forma complementar pelo acadêmico, além de sua carga horária regular de curso para obtenção de diploma.

Art. 15º- O Estágio Curricular Não-obrigatório pode ser desenvolvido em instituições conveniadas com a UFT que atendam os pré-requisitos:

III. pessoas jurídicas de direito privado;

IV. órgãos da administração pública direta, autárquica e fundacional de qualquer dos poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Município.

Parágrafo único - De acordo com orientações do Setor de Convênios (Vice-Reitoria) é facultada a celebração e assinatura do Termo de Convênio de Estágio quando a Unidade Concedente tiver quadro de pessoal composto de 1 (um) a 5 (cinco) empregados; e quando a Unidade Concedente for profissionais liberais de nível superior registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional.

Art. 16º - O Termo de Compromisso é condição imprescindível para o estudante iniciar o Estágio Curricular Não-obrigatório.

Art. 17º - Os estudantes na condição de estagiários podem realizar as seguintes atividades: acompanhar atividades relacionadas a linhas e processos para produção de Bioprodutos;

auxiliar nas atividades de produção e purificação de biomolécula; auxiliar na cadeia de produção de Bioagrocombustível e diagnósticos de poluição ambiental; acompanhar atividades referentes a bioprocessos de biomoléculas e outras atividades a serem definidas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Biotecnológica.

Art. 18º- O tempo de duração de estágio não-obrigatório não pode ultrapassar 2 (dois) anos na mesma instituição, 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais.

Art. 19º- O estágio não-obrigatório não estabelece vínculo empregatício entre acadêmico e a Unidade Concedente.

Art. 20º- Atividades de extensão, monitorias, iniciação científica e participação em organização de eventos vinculados e desenvolvidos na UFT serão considerados estágios não-obrigatórios.

CAPÍTULO IX

Desenvolvimento e Avaliação

Art. 21º - O Plano de Atividades de Estágio Não-obrigatório deve ser elaborado de acordo com as três partes envolvidas (acadêmico, supervisor do estágio na UFT e Unidade Concedente), incorporado ao Termo de Compromisso por meio de aditivos à medida que for avaliado, progressivamente, o desempenho do estudante.

Art. 22º- A avaliação do estagiário deve ser feita pelo Supervisor da UFT e pelo Supervisor da Unidade Concedente a cada seis meses, seguindo os modelos estabelecidos pela Coordenação de Estágios/PROGRAD.

Art. 23º- Cada Supervisor da UFT (Biotecnológica) é escolhido entre os membros do Colegiado de Engenharia Biotecnológica.

§1- Cada Supervisor deve ser responsável pelo acompanhamento, orientação e avaliação de no máximo dez estagiários;

§2- A avaliação deve considerar os critérios estabelecidos no modelo de avaliação proposto pela Coordenação de Estágios/PROGRAD (disponível no site www.uft.edu.br/estagios) e os relatórios elaborados pelo estagiários a cada 6 (seis) meses, ou 2 (dois) meses se a Concedente for órgão público federal, autarquia ou fundacional.

CAPÍTULO X

Das competências

Art. 24º - O aluno, na condição de estagiário, deve cumprir as atribuições e responsabilidades explicitadas no Termo de Compromisso de Estágio. Ao acadêmico que se habilitar ao estágio curricular compete:

- I. Procurar a Central de Estágios de seu campus antes de iniciar o estágio em uma empresa, instituição ou outra localidade, para se informar sobre os procedimentos e documentos necessários;

- II. Participar do estágio com responsabilidade, consciente de sua condição de estudante, procurando obter o maior aprendizado profissional possível, cumprindo suas obrigações no estágio e na universidade;
- III. Ter uma postura ética nas dependências da organização em que desenvolve o estágio, respeitar as normas e não divulgar informações restritas;
- IV. Avisar qualquer ausência com antecedência;
- V. Entregar ao Docente orientador (Estágio Obrigatório) ou ao Supervisor da UFT (Estágio Não-obrigatório) o Relatório de Avaliação das Atividades no prazo não superior a 6 (seis) meses, ou 2 (dois) meses se a Unidade Concedente for órgão público federal, autarquia ou fundacional;
- VI. Cumprir as determinações e orientações do Professor Orientador (Estágio Obrigatório) ou do Supervisor de Estágios da Área/Curso (Estágio Não-obrigatório) quanto a prazos e procedimentos;
- VII. Frequentar assiduamente o estágio, estar presente às reuniões de orientação e acompanhamento do estágio e apresentar os relatórios de avaliação nos prazos determinados;
- VIII. Cumprir as normas do presente regulamento e da Lei de Estágios (11.788/08).

Art. 25º - Compete ao docente orientador de Estágio Curricular Obrigatório e ao supervisor de Estágio Curricular Não-obrigatório:

- I- possibilitar ao estagiário o embasamento teórico necessário ao desenvolvimento da proposta de estágio.
- II- avaliar as instalações da parte concedente do estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do educando;
- III- orientar o estagiário nas diversas fases do estágio, relacionando bibliografias e demais materiais de acordo com as necessidades evidenciadas pelo aluno;
- IV - orientar e controlar a execução das atividades do estagiário;
- V - acompanhar o planejamento do estágio;
- VI - realizar uma avaliação em todas as etapas de desenvolvimento do estágio;
- VII - cumprir todas as atribuições advindas do cumprimento integral da Lei nº. 11.788/2008.

Art. 26º - Compete a Unidade Concedente:

- I. celebrar Termo de Compromisso com a Instituição de ensino e o estudante;
- II. ofertar instalações que tenham condições de proporcionar ao estudante atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;
- III. indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiários simultaneamente;
- IV. contratar em favor do estagiário, na condição de estágio não-obrigatório, seguro contra acidentes pessoais, cuja apólice seja compatível com valores de mercado, atendendo as orientações da Lei;
- V. por ocasião do desligamento do estagiário, entregar Termo de Realização do Estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho;

- VI. tomar as devidas providências com o/a aluno/a estagiário/a que não cumprir com as normas da instituição, ausentar-se durante o estágio ou mostrar falta de comprometimento e responsabilidade;
- VII. enviar à UFT, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, Ficha de Avaliação do Estagiário pelo Supervisor (disponível no site www.uft.edu.br/estagios), com vista obrigatória ao estagiário.

CAPÍTULO XI

Das disposições gerais

Art. 27º - Os casos omissos neste regulamento serão resolvidos pelos Supervisores responsáveis pelos Estágios e Coordenação de Curso, conforme a necessidade, deliberado por instâncias superiores.

Art. 28º - Este regulamento entra em vigor na data de sua aprovação no Colegiado de Curso.

INSTRUÇÕES NORMATIVAS PARA O TCC

A carga horária prevista para o TCC é de 90 horas e deve ser elaborado individualmente.

Orientações acerca da elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso para os alunos do Curso de Engenharia Biotecnológica

A equipe de elaboração do curso de Engenharia Biotecnológica, do Campus Universitário de Gurupi, sugere os seguintes passos para a construção de normativas para o TCC:

Capítulo I

Das disposições gerais

Art. 1º Regularizar as orientações para elaboração do TCC que se constitui em uma monografia, apresentada por meio um texto dissertativo resultado de uma pesquisa individual orientada e/ou revisão bibliográfica.

Art. 2º A monografia objetiva propiciar aos alunos do Curso Engenharia Biotecnológica a oportunidade de demonstrar o aprofundamento temático, a produção científica, a pesquisa em bibliografia especializada e a capacidade de interpretação e crítica das temáticas, produzidos conforme Normas Técnicas de Produção Científica.

Art.3º A entrega do TCC (monografia) para avaliação e aprovação é condição essencial para a integralização do curso e conseqüentemente colação de grau.

Capítulo II

Da inscrição e orientação

Art. 4º a inscrição do aluno (a) e a seleção do orientador se dará da mesma forma como na etapa do estágio, sendo que o orientador pode ser o mesmo do estágio.

Art. 5º O (a) aluno (a) pode ser orientado (a) por professor, de outro colegiado do Campus, resguardadas as exigências de formação e experiência do orientador e o tema trabalhado. O aluno (a) deve:

- I – Cumprir o calendário divulgado pela Coordenação de Curso e apresentar o Projeto de Monografia ao professor orientador e desenvolver o projeto de monografia construído juntamente com o orientador para o processo de orientação;
- II - Realizar encontros para orientação, pelo menos uma vez, no máximo a cada sete dias, em horário e data previamente acordada;
- III - apresentar ao professor orientador a ficha de acompanhamento das atividades de monografia, cumprindo as atividades nela designadas;
- IV - Entregar à Coordenação do Curso, dentro do prazo fixado no calendário uma versão da monografia;

Capítulo III

Elaboração e apresentação da monografia

Art. 6º O projeto de monografia pode ser o mesmo desenvolvido durante o estágio curricular.

Art. 7º A elaboração da monografia final de conclusão de curso compreende as seguintes etapas, de acordo com os prazos fixados no calendário:

- I - elaboração e cumprimento, juntamente com o orientador, do projeto do trabalho monográfico;
- II - defesa da monografia perante banca examinadora.

Art.8º As diretrizes para elaboração e mecanografia da monografia estão contidas no livro “Recomendações de Metodologia Científica” (LUI, 2003²¹).

Art. 9º A apresentação é aberta ao público e atenderá o calendário de defesas organizado pela coordenação do curso.

Capítulo IV

DOS PROFESSORES ORIENTADORES

Art.8º A monografia deve ser desenvolvida sob o acompanhamento de um professor orientador integrante do corpo docente da universidade, o qual pode ser o mesmo que acompanha o aluno no estágio curricular.

Parágrafo Único: A cada professor cabe um número de orientandos o que é definido no colegiado do curso.

Art. 9º A substituição de professor orientador somente deve ser deferida pela Coordenação do Curso, mediante análise das justificativas formais apresentadas pelo professor ou pelo aluno;

Art. 10º A responsabilidade pela elaboração da monografia cabe integralmente ao orientando, o que não exime o professor orientador de desempenhar adequadamente, dentro das normas definidas nesta Instrução Normativa e no Regimento Geral da Universidade, as atribuições decorrentes de sua atividade de orientação.

Capítulo V

DA BANCA EXAMINADORA E AVALIAÇÃO

Art. 11º O professor orientador deve encaminhar à Coordenação de Curso, com 10 dias de antecedência da data da defesa, a composição das bancas examinadoras, a fim de que sejam distribuídas em tempo hábil as cópias da monografia.

²¹ LUI, J. J. . Recomendações de Metodologia Científica. 01. ed. Gurupi: Editora Cometa, 2003. v. 01. 160 p.

Art. 12º A versão final da monografia é defendida pelo aluno perante a banca examinadora composta pelo professor orientador, que a preside, e por outros dois membros por ele convidados.

Parágrafo Único: Pode integrar a banca examinadora membro escolhido entre professores da UFT ou profissionais de outras instituições, com titulação mínima de mestre, mediante análise de currículo pela Coordenação do Curso ou colegiado.

Art. 13º A Coordenação do Curso, com a anuência dos professores elabora e divulga o cronograma de defesa de monografias.

Parágrafo Único: O período destinado à defesa de monografia não deve ultrapassar o prazo máximo previsto pelo Calendário Acadêmico.

Art. 14º A defesa da monografia é realizada pelo aluno em sessão pública no tempo máximo de 20 minutos.

Art. 15º Cada um dos integrantes da banca examinadora tem 10 minutos para arguir o aluno acerca do conteúdo da monografia, dispondo o discente do mesmo prazo de indagação para apresentação das respostas.

Art. 16º A atribuição dos resultados dar-se-á após o encerramento da arguição, em sessão secreta, levando-se em consideração o texto escrito e a defesa da monografia.

§ 1º A nota final do aluno é definida pelo resultado da média das notas atribuídas pelos membros da banca examinadora.

§ 2º é considerado aprovado o aluno que obtiver média igual ou superior a 7,0 (sete)

Art. 17º Quanto ao conteúdo da monografia e sua apresentação oral **devem** ser observadas os seguintes critérios:

§ 1º Conteúdo técnico; capacidade de uso de recursos audiovisual; desenvoltura pessoal da apresentação; conhecimento quando dos questionamentos feitos; tempo de apresentação.

Art. 18º A Banca após análise, emite parecer de APROVADO ou REPROVADO podendo ainda, quando aprovado, ser atribuída a honra ao mérito de “DISTINÇÃO” ou “DISTINÇÃO E LOUVOR”.

Art. 19º A avaliação final, assinada por todos os membros da banca examinadora, é registrada em ata, e encaminhada à Secretaria Acadêmica.

Art. 20º É atribuído conceito 0 (zero) à monografia, caso se verifique a existência de fraude ou plágio pelo orientando, sem prejuízo de outras penalidades previstas no Regimento Geral da Universidade.

Art. 21º O aluno que não se apresentar para a defesa oral, sem motivo justificado, é reprovado na defesa.

Art. 22º No caso de reprovação, desde que não ultrapassado o prazo máximo para a conclusão do curso, pode o aluno apresentar nova monografia para defesa perante banca examinadora, respeitada os requisitos previstos neste Regulamento.

Art. 23º O estudante deve enviar à Coordenadoria do curso 3 vias da **versão final da monografia**, devidamente encadernadas em capas duras e assinadas pelos membros da Banca.

Art. 24º Os casos omissos serão resolvidos pelo Colegiado do Curso de Engenharia Biotecnológica.

Art. 25º Estas normas entrarão em vigor a partir da data aprovada pelo colegiado do curso.

Gurupi, 16 de Março de 2009.
Equipe de Elaboração do PPC

9. APENDICES

Os seguintes formulários estão disponibilizados no link “Estágios”, na página eletrônica da UFT.

1. Termo de Compromisso de Estágio Obrigatório
2. Termo de Compromisso de Estágio Não-Obrigatório
3. Plano de Atividades de Estágio Obrigatório
4. Plano de Atividades de Estágio Não-Obrigatório
5. Relatório de Estágio Obrigatório
6. Relatório de Estágio Não-Obrigatório
7. Ficha de Avaliação do Estágio pelo Supervisor (Estágio Obrigatório)
8. Ficha de Avaliação do Estágio pelo Supervisor (Estágio Não-Obrigatório)
9. Ficha de Avaliação do Estágio pelo Professor (Estágio Não-Obrigatório)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI

MANUAL DE BIOSEGURANÇA

Gurupi/2009

1. INTRODUÇÃO

As atividades a serem desenvolvidas no **PROGRAMA DE BIOSSEGURANÇA** devem permitir o aprendizado e o crescimento do estudante na sua área profissional. Os líquidos biológicos e os sólidos, que são manuseados nos laboratórios, são, quase sempre, fontes de contaminação. Os cuidados que devemos ter para não haver contaminação cruzada dos materiais, não contaminar o pessoal do laboratório, da limpeza, os equipamentos, o meio ambiente através de aerossóis e os cuidados com o descarte destes materiais fazem parte das **Boas Práticas em Laboratório**, seguindo as regras da Biossegurança. Para cada procedimento há uma regra já definida em Manuais, Resoluções, Normas ou Instruções Normativas.

1. O local de trabalho deve ser mantido sempre em ordem.
2. Aos chefes de grupo cabe a responsabilidade de orientar seu pessoal e exigir o cumprimento das regras, sendo os mesmos, responsáveis diretos por abusos e falta de capacitação profissional para utilizar os equipamentos, reagentes e infra-estrutura.
3. Antes de utilizar qualquer dependência que não seja a do laboratório em que se encontra trabalhando, o estagiário deve pedir permissão ao responsável direto pelo mesmo.
4. Para sua segurança, procure conhecer os perigos oferecidos pelos produtos químicos utilizados no seu trabalho.
4. Procure inteirar-se das técnicas que você utiliza. Ciência não é mágica. O conhecimento dos porquês pode ser muito útil na solução de problemas técnicos.
5. Na dúvida, pergunte.
6. Ao perceber que um aparelho está quebrado, comunique imediatamente ao chefe do setor para que o reparo possa ser providenciado.
7. Ao perceber algo fora do lugar, coloque-o no devido lugar. A iniciativa própria para manter a ordem é muito bem-vinda e antecipadamente agradecida.
8. Planeje bem os seus protocolos e realize os procedimentos operacionais dos mesmos. Idealmente, antes de começar um experimento, você deve saber exatamente o que será consumido, sobretudo no tocante ao uso de material importado.
9. Trabalho com patógenos não deve ser realizado em local movimentado. O acesso ao laboratório deve ser restrito a pessoas que, realmente, manuseiem o material biológico.
10. O trânsito pelos corredores com material patogênico deve ser evitado ao máximo. Quando necessário, utilize bandejas.

Aquele que nunca trabalhou com patógenos, antes de começar a manuseá-los, deve:

- estar familiarizado com estas normas;
 - ter recebido informações e um treinamento adequado em técnicas e conduta geral de trabalho em laboratório (pipetagem, necessidade de manter-se a área de trabalho sempre limpa, etc.).
13. Ao iniciar o trabalho com patógenos, o estagiário deve ficar sob a supervisão de um pesquisador experimentado, antes de estar completamente capacitado para o trabalho em questão.
14. Saída da área de trabalho, mesmo que temporariamente, usando luvas (mesmo que o pesquisador tenha certeza de que não estão contaminadas), máscara ou avental, é estritamente proibida. Não se deve tocar com as luvas em maçanetas, interruptores, telefone, etc. (Só se deve tocar com as luvas o material estritamente necessário ao trabalho).
15. Seja particularmente cuidadoso para não contaminar aparelhos dentro ou fora da sala (use aparelhos extras, apenas em caso de extrema necessidade).
15. Em caso de acidente:
- A área afetada deve ser lavada com água corrente em abundância;
 - Álcool iodado deve ser passado na área afetada (com exceção dos olhos, que devem serem lavados exaustivamente com água destilada);
 - Em caso de ferida, deve ser lavada com água corrente e comprimida de forma a sair sangue (cuidado para não aumentar as dimensões da ferida deve ser tomado);
 - Os acidentes devem ser comunicados, imediatamente, ao responsável pelo setor e a direção do Instituto para discussão das medidas a serem adotadas;
16. As normas de trabalho com material radioativo e com material patogênico devem ser lidas com atenção antes de se começar a trabalhar com os mesmos.
17. Recomendação final para minimizar o risco de acidentes: **não trabalhe sob tensão.**

II BIOSSEGURANÇA

DEFINIÇÃO

Biossegurança é um conjunto de procedimentos, ações, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos capazes de eliminar ou minimizar riscos inerentes as atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

TIPOS DE RISCO

(Portaria do Ministério do Trabalho, MT no. 3214, de 08/06/78)

1. Riscos de Acidentes
2. Riscos Ergonômicos
3. Riscos Físicos
4. Riscos Químicos
5. Riscos Biológicos

1. RISCOS DE ACIDENTES

Considera-se risco de acidente qualquer fator que coloque o trabalhador em situação de perigo e possa afetar sua integridade, bem estar físico e moral. São exemplos de risco de acidente: as máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado, armazenamento inadequado, etc.

2. RISCOS ERGONÔMICOS

Considera-se risco ergonômico qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador causando desconforto ou afetando sua saúde. São exemplos de risco ergonômico: o levantamento e transporte manual de peso, o ritmo excessivo de trabalho, a monotonia, a repetitividade, a responsabilidade excessiva, a postura inadequada de trabalho, o trabalho em turnos, etc.

3. RISCOS FÍSICOS

Consideram-se agentes de risco físico as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas

extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, ultra-som, materiais cortantes e ponteagudos, etc.

4. RISCOS QUÍMICOS

Consideram-se agentes de risco químico as substâncias, compostas ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

5. RISCOS BIOLÓGICOS

Consideram-se agentes de risco biológico as bactérias, fungos, parasitos, vírus, entre outros.

Classificação de risco biológico:

Os agentes de risco biológico podem ser distribuídos em quatro classes de 1 a 4 por ordem crescente de risco (anexo 1), classificados segundo os seguintes critérios:

- Patogenicidade para o homem
- Virulência.
- Modos de transmissão
- Disponibilidade de medidas profiláticas eficazes.
- Disponibilidade de tratamento eficaz.
- Endemicidade.

MÉTODOS DE CONTROLE DE AGENTE DE RISCO

Os elementos básicos para contenção de agentes de risco:

A. - BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO - GLP

- Observância de práticas e técnicas microbiológicas padronizadas.
- Conhecimento prévio dos riscos.
- Treinamento de segurança apropriado.
- Manual de biossegurança (identificação dos riscos, especificação das práticas, procedimentos para eliminação de riscos).

A.1. - RECOMENDAÇÕES GERAIS

- Nunca pipete com a boca, nem mesmo água destilada. Use dispositivos de pipetagem mecânica.
- Não coma, beba, fume, masque chiclete ou utilize cosméticos no laboratório.
- Evite o hábito de levar as mãos à boca, nariz, olhos, rosto ou cabelo, no laboratório.
- Lave as mãos antes de iniciar o trabalho e após a manipulação de agentes químicos, material infeccioso, mesmo que tenha usado luvas de proteção, bem como antes de deixar o laboratório.
- Objetos de uso pessoal não devem ser guardados no laboratório.
- Utilize jalecos ou outro tipo de uniforme protetor, de algodão, apenas dentro do laboratório. Não utilize essa roupa fora do laboratório.
- Não devem ser utilizadas sandálias ou sapatos abertos no laboratório.
- Utilize luvas quando manusear material infeccioso.
- Não devem ser usados jóias ou outros adornos nas mãos, porque podem impedir uma boa limpeza das mesmas.
- Mantenha a porta do laboratório fechada. Restrinja e controle o acesso do mesmo.
- Não mantenha plantas, bolsas, roupas ou qualquer outro objeto não relacionado com o trabalho dentro do laboratório.
- Use cabine de segurança biológica para manusear material infeccioso ou materiais que necessitem de proteção contra contaminação.
- Utilize dispositivos de contenção ou minimize as atividades produtoras de aerossóis, tais como operações com grandes volumes de culturas ou soluções concentradas. Essas atividades incluem: centrifugação (utilize sempre copos de segurança), misturadores tipo Vortex (use tubos com tampa), homogeneizadores (use homogeneizadores de segurança com copo metálico), sonicagem, trituração, recipientes abertos de material infeccioso, frascos contendo culturas, inoculação de animais, culturas de material infeccioso e manejo de animais.
- Qualquer pessoa com corte recente, com lesão na pele ou com ferida aberta (mesmo uma extração de dente), devem abster-se de trabalhar com patógenos humanos.
- Coloque as cabines de segurança biológica em áreas de pouco trânsito no laboratório, minimize as atividades que provoquem turbulência de ar dentro ou nas proximidades da cabine.

- As cabines de segurança biológica não devem ser usadas em experimentos que envolvam produtos tóxicos ou compostos carcinogênicos. Neste caso utilizam-se capelas químicas.
- Descontamine todas as superfícies de trabalho diariamente e quando houver respingos ou derramamentos. Observe o processo de desinfecção específico para escolha e utilização do agente desinfetante adequado.
- Coloque todo o material com contaminação biológica em recipientes com tampa e a prova de vazamento, antes de removê-los do laboratório para autoclavação.
- Descontamine por autoclavação ou por desinfecção química, todo o material com contaminação biológica, como: vidraria, caixas de animais, equipamentos de laboratório, etc., seguindo as recomendações para descarte desses materiais.
- Descontamine todo equipamento antes de qualquer serviço de manutenção.
- Cuidados especiais devem ser tomados com agulhas e seringas. Use-as somente quando não houver métodos alternativos.
- Seringas com agulhas ao serem descartadas devem ser depositadas em recipientes rígidos, a prova de vazamento e embalados como lixo patológico.
- Vidraria quebrada e pipetas descartáveis, após descontaminação, devem ser colocadas em caixa com paredes rígidas rotulada “vidro quebrado” e descartada como lixo geral.
- Saiba a localização do mais próximo lava olhos, chuveiro de segurança e extintor de incêndio. Saiba como usá-los.
- Mantenha preso em local seguro todos os cilindros de gás, fora da área do laboratório e longe do fogo.
- Zele pela limpeza e manutenção de seu laboratório, cumprindo o programa de limpeza e manutenção estabelecido para cada área, equipamento e superfície.
- Todo novo funcionário ou estagiário deve ter treinamento e orientação específica sobre

BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS e PRINCÍPIOS DE BIOSSEGURANÇA

aplicados ao trabalho que irá desenvolver.

- Qualquer acidente deve ser imediatamente comunicado à chefia do laboratório, registrado em formulário específico e encaminhado para acompanhamento junto a Comissão de Biossegurança da Instituição.

- Fique atento à qualquer alteração no seu quadro de saúde e dos funcionários sob sua responsabilidade, tais como: gripes, alergias, diarreias, dores de cabeça, enxaquecas, tonturas, mal estar em geral, etc. e notifique imediatamente à chefia do laboratório.

B. - BARREIRAS

B.1. - BARREIRAS PRIMÁRIAS

B.1.1. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

São empregados para proteger o pessoal da área de saúde do contato com agentes infecciosos, tóxicos ou corrosivos, calor excessivo, fogo e outros perigos. A roupa e o equipamento servem também para evitar a contaminação do material em experimento ou em produção. São exemplos:

✓ LUVAS

As luvas são usadas como barreira de proteção prevenindo contra contaminação das mãos ao manipular material contaminado, reduzindo a probabilidade de que microrganismos presentes nas mãos sejam transmitidos durante procedimentos.

O uso de luvas não substitui a necessidade da LAVAGEM DAS MÃOS porque elas podem ter pequenos orifícios inaparentes ou danificar-se durante o uso, podendo contaminar as mãos quando removidas.

- Usar luvas de látex SEMPRE que houver CHANCE DE CONTATO com trabalho com microrganismos e animais de laboratório.
- Usar luvas de PVC para manuseio de citostáticos (mais resistentes, porém menos sensibilidade).
- Lavar instrumentos, roupas, superfícies de trabalho SEMPRE usando luvas.
- NÃO usar luvas fora da área de trabalho, NÃO abrir portas, NÃO atender telefone.
- Luvas (de borracha) usadas para limpeza devem permanecer 12 horas em solução de Hipoclorito de Sódio a 0,1% (1g/l de cloro livre = 1000 ppm). Verificar a integridade das luvas após a desinfecção.
- NUNCA reutilizar as luvas, DESCARTÁ-LAS de forma segura.

✓ JALECO

Os vários tipos de jalecos são usados para fornecer uma barreira de proteção e reduzir a oportunidade de transmissão de microrganismos. Previnem a contaminação das roupas do pessoal, protegendo a pele da exposição a sangue e fluidos corpóreos, salpicos e derramamentos de material infectado.

- São de uso constante nos laboratórios e constituem uma proteção para o profissional.
- Devem sempre ser de mangas longas, confeccionados em algodão ou fibra sintética (não inflamável).
- Os descartáveis devem ser resistentes e impermeáveis.
- Uso de jaleco é **PERMITIDO** somente nas **ÁREAS DE TRABALHO. NUNCA EM REFEITÓRIOS, ESCRITÓRIOS, BIBLIOTECAS, ÔNIBUS, ETC.**
- Jalecos **NUNCA** devem ser colocados no armário onde são guardados objetos pessoais.
- Devem ser descontaminados antes de serem lavados.

✓ OUTROS EQUIPAMENTOS

- Óculos de Proteção e Protetor Facial (protege contra salpicos, borrifos, gotas, impacto).
- Máscara (tecido, fibra sintética descartável, com filtro HEPA, filtros para gases, pó, etc.).
- Avental impermeável.
- Uniforme de algodão, composto de calça e blusa.
- Luvas de borracha, amianto, couro, algodão e descartáveis.
- Dispositivos de pipetagem (borracha peras, pipetadores automáticos, etc.).

B.1.2. - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

São equipamentos que possibilitam a proteção do pessoal do laboratório, do meio ambiente e da pesquisa desenvolvida. São exemplos:

CABINES DE SEGURANÇA

As Cabines de Segurança Biológica constituem o principal meio de contenção e são usadas como barreiras primárias para evitar a fuga de aerossóis para o ambiente. Há três tipos de cabines de segurança biológica:

Classe I

Classe II – A, B1, B2, B3.

Classe III

Procedimento correto para uso da Cabine de Segurança Biológica encontra-se no anexo 2.

FLUXO LAMINAR DE AR

Massa de ar dentro de uma área confinada movendo-se com velocidade uniforme ao longo de linhas paralelas.

CAPELA QUÍMICA NB

Cabine construída de forma aerodinâmica cujo fluxo de ar ambiental não causa turbulências e correntes, assim reduzindo o perigo de inalação e contaminação do operador e ambiente.

CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA

Chuveiro de aproximadamente 30 cm de diâmetro, acionado por alavancas de mão, cotovelos ou joelhos. Deve estar localizado em local de fácil acesso.

LAVA OLHOS

Dispositivo formado por dois pequenos chuveiros de média pressão, acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite direcionamento correto do jato de água. Pode fazer parte do chuveiro de emergência ou ser do tipo frasco de lavagem ocular.

MANTA OU COBERTOR

Confeccionado em lã ou algodão grosso, não podendo ter fibras sintéticas. Utilizado para abafar ou envolver vítima de incêndio.

VASO DE AREIA

Também chamado de balde de areia, é utilizado sobre derramamento de álcalis para neutralizá-lo.

EXTINTOR DE INCÊNDIO A BASE DE ÁGUA

Utiliza o CO₂ como propulsor. É usado em papel, tecido e madeira. Não usar em eletricidade, líquidos inflamáveis, metais em ignição.

EXTINTOR DE INCÊNDIO DE CO₂ EM PÓ

Utiliza o CO₂ em pó como base. A força de seu jato é capaz de disseminar os materiais incendiados. É usado em líquidos e gases inflamáveis, fogo de origem elétrica. Não usar em metais alcalinos e papel.

EXTINTOR DE INCÊNDIO DE PÓ SECO

Usado em líquidos e gases inflamáveis, metais do grupo dos álcalis, fogo de origem elétrica.

EXTINTOR DE INCÊNDIO DE ESPUMA

Usado para líquidos inflamáveis. Não usar para fogo causado por eletricidade.

EXTINTOR DE INCÊNDIO DE BCF

Utiliza o bromoclorodifluorometano. É usado em líquidos inflamáveis, incêndio de origem elétrica. O ambiente precisa ser cuidadosamente ventilado após seu uso.

MANGUEIRA DE INCÊNDIO

Modelo padrão, comprimento e localização são fornecidos pelo Corpo de Bombeiros.

PROCEDIMENTOS PARA DESCARTE DOS RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIO

1 - RESÍDUO INFECTANTE

Estes resíduos podem ser divididos em quatro grupos, a saber:

MATERIAL PROVENIENTE DE ÁREAS DE ISOLAMENTO

Incluem-se aqui, sangue e secreções de pacientes que apresentam doenças transmissíveis.

MATERIAL BIOLÓGICO

Composto por culturas ou estoques de microrganismos provenientes de laboratórios clínicos ou de pesquisa, meios de cultura, placas de Petri, instrumentos usados para manipular,

misturar ou inocular microrganismos, vacinas vencidas ou inutilizadas, filtros e gases aspirados de áreas contaminadas.

SANGUE HUMANO E HEMODERIVADOS

Composto por bolsas de sangue com prazo de utilização vencida, inutilizada ou com sorologia positiva, amostras de sangue para análise, soro, plasma, e outros subprodutos.

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA O DESCARTE

- As disposições inadequadas dos resíduos gerados em laboratório podem constituir focos de doenças infecto-contagiosas se, não forem observados os procedimentos para seu tratamento.
- Lixo contaminado deve ser embalado em sacos plásticos para o lixo tipo 1, de capacidade máxima de 100 litros, indicados pela NBR 9190 da ABNT.
- Os sacos devem ser totalmente fechados, de forma a não permitir o derramamento de seu conteúdo, mesmo se virados para baixo. Uma vez fechados, precisam ser mantidos íntegros até o processamento ou destinação final do resíduo. Caso ocorram rompimentos freqüentes dos sacos, devem ser verificados, a qualidade do produto ou os métodos de transporte utilizados. Não se admite abertura ou rompimento de saco contendo resíduo infectante sem tratamento prévio.
- Havendo derramamento do conteúdo, cobrir o material derramado com uma solução desinfetante (por exemplo, hipoclorito de sódio a 10.000 ppm), recolhendo-se em seguida. Proceder, depois, a lavagem do local. Usar os equipamentos de proteção necessários.
- Todos os utensílios que entrarem em contato direto com o material devem passar por desinfecção posterior.
- Os sacos plásticos devem ser identificados com o nome do laboratório de origem, sala, técnica responsável e data do descarte.
- Autoclavar a 121 C (125F), pressão de 1 atmosfera (101kPa, 151 lb/in acima da pressão atmosférica) durante pelo menos 20 minutos.
- As lixeiras para resíduos desse tipo devem ser providas de tampas.
- Estas lixeiras devem ser lavadas, pelo menos uma vez por semana, ou sempre que houver vazamento do saco.

2 - RESÍDUOS PERFUROCORTANTES

Os resíduos perfurocortantes constituem a principal fonte potencial de riscos, tanto de acidentes físicos como de doenças infecciosas. São compostos por: agulhas, ampolas, pipetas, lâminas de bisturi, lâminas de barbear e qualquer vidraria quebrada ou que se quebre facilmente.

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA O DESCARTE

- Os resíduos perfurocortantes devem ser descartados em recipientes de paredes rígidas, com tampa e resistentes à autoclavação. Estes recipientes devem estar localizados tão próximo quanto possíveis da área de uso dos materiais.
- Os recipientes devem ser identificados com etiquetas autocolantes, contendo informações sobre o laboratório de origem, técnico responsável pelo descarte e data do descarte.
- Embalar os recipientes, após tratamento para descontaminação, em sacos adequados para descarte identificados como material perfurocortantes e descartar como lixo comum, caso não sejam incinerados.
- A agulha não deve ser retirada da seringa após o uso.
- No caso de seringa de vidro, levá-la juntamente com a agulha para efetuar o processo de descontaminação.
- Não quebrar, entortar ou recapear as agulhas.

3 - RESÍDUOS RADIOATIVOS

Compostos por materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos com baixa atividade provenientes de laboratórios de pesquisa em química e biologia, laboratórios de análises clínicas e serviços de Medicina Nuclear. São normalmente, sólidos ou líquidos (seringas, papel absorvente, frascos, líquidos derramados, urina, fezes, etc.). Resíduos radioativos, com atividade superior às recomendadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), devem ser acondicionados em depósitos de decaimento (até que suas atividades se encontrem dentro do limite permitido para sua eliminação).

PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS PARA O DESCARTE

- Não misturar rejeitos radioativos líquidos com sólidos.
- Preveja o uso de recipientes especiais, etiquetados e apropriados à natureza do produto radioativo em questão.
- Coletar materiais como agulhas, ponteiros de pipetas e outros objetos afiados, contaminados por radiação, em recipientes específicos, com sinalização de radioatividade.
- Os containers devem ser identificados com: Isótopo presente, tipo de produto químico e concentração, volume do conteúdo, laboratório de origem, técnico responsável pelo descarte e a data do descarte.
- Os rejeitos não devem ser armazenados no laboratório, mas sim em um local previamente adaptado para isto, aguardando o recolhimento.
- Considerar como de dez meias vidas o tempo necessário para obter um decréscimo quase total para a atividade dos materiais (fontes não seladas) empregada na área biomédica.
- Pessoal responsável pela coleta de resíduos radioativos devem utilizar vestimentas protetoras e luvas descartáveis. Estas serão eliminadas após o uso, também, como resíduo radioativo.
- Em caso de derramamento de líquidos radioativos, podem ser usados papéis absorventes ou areia, dependendo da quantidade derramada. Isto impedirá seu espalhamento. Estes devem ser eliminados juntos com outros resíduos radioativos.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES:

Os Procedimentos estabelecidos para a eliminação de rejeitos radioativos foram padronizados pela Norma CNEN-NE-6.05 (CNEN, 1985). O pessoal envolvido na manipulação desses rejeitos deve receber treinamento específico para realização dessa atividade, além de uma regular vigilância médica sanitária.

4 - RESÍDUOS QUÍMICOS

Os resíduos químicos apresentam riscos potenciais de acidentes inerentes às suas propriedades específicas. Devem ser consideradas todas as etapas de seu descarte com a finalidade, de minimizar, não só acidentes decorrentes dos efeitos agressivos imediatos (corrosivos e toxicológicos), como os riscos cujos efeitos venham a se manifestar o mais longo prazo, tais como os teratogênicos, carcinogênicos e mutagênicos. São compostos por

resíduos orgânicos ou inorgânicos tóxicos, corrosivos, inflamáveis, explosivos, teratogênicos, etc.

Para a realização dos procedimentos adequados de descarte, é importante a observância do grau de toxicidade e do procedimento de não mistura de resíduos de diferentes naturezas e composições. Com isto, é evitado o risco de combinação química e combustão, além de danos ao ambiente de trabalho e ao meio ambiente. Para tanto, é necessário que a coleta desses tipos de resíduos seja periódica. Os resíduos químicos devem ser tratados antes de descartados. Os que não puderem ser recuperados, devem ser armazenados em recipientes próprios para posterior descarte. No armazenamento de resíduos químicos devem ser considerados a compatibilidade dos produtos envolvidos, a natureza do mesmo e o volume.

PROCEDIMENTOS GERAIS DE DESCARTE

Cada uma das categorias de resíduos orgânicos ou inorgânicos relacionados deve ser separada, acondicionada, de acordo com procedimentos e formas específicas e adequadas a cada categoria. Na fonte produtora do rejeito e em sua embalagem devem existir os símbolos internacionais estabelecidos pela Organização Internacional de Normalização (ISO) e pelo Comitê de Especialistas em Transporte de Produtos Perigosos, ambos da Organização das Nações Unidas, adequados a cada caso.

- Além do símbolo identificador da substância, na embalagem contendo esses resíduos deve ser afixada uma etiqueta autoadesiva, preenchida em grafite contendo as seguintes informações: Laboratório de origem, conteúdo qualitativo, classificação quanto à natureza e advertências.
- Os rejeitos orgânicos ou inorgânicos sem possibilidade de descarte imediato devem ser armazenados em condições adequadas específicas.
- Os resíduos orgânicos ou inorgânicos devem ser desativados com o intuito de transformar pequenas quantidades de produtos químicos reativos em produtos derivados inócuos, permitindo sua eliminação sem riscos. Este trabalho deve ser executado com cuidado, por pessoas especializadas.
- Os resíduos que serão armazenados para posterior recolhimento e descarte/incineração, devem ser recolhidos separadamente em recipientes coletores

impermeáveis a líquidos, resistentes, com tampas rosqueadas para evitar derramamentos e fechados para evitar evaporação de gases.

- Resíduos inorgânicos tóxicos e suas soluções aquosas – Sais inorgânicos de metais tóxicos e suas soluções aquosas devem ser previamente diluídos a níveis de concentração que permitam o descarte direto na pia em água corrente.

Concentrações máximas permitidas ao descarte direto na pia para cada metal:

Cádmio - no máximo 1 mg/L

Chumbo- no máximo 10 mg/L

Zinco- no máximo 5 mg/L

Cobre- no máximo 5 mg/L

Cromo- no máximo 10 mg/L

Prata- no máximo 1 mg/L

- Resíduos inorgânicos ácidos e suas soluções aquosas – Diluir com água, neutralizar com bases diluídas e, descartar na pia em água corrente.
- Resíduos inorgânicos básicos e suas soluções aquosas – Diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos e descartar na pia em água corrente.
- Resíduos inorgânicos neutros e suas soluções aquosas – Diluir com água e descartar na pia em água corrente.
- Resíduos inorgânicos insolúveis em água:
- Com risco de contaminação ao meio ambiente – armazenar em frascos etiquetados e de conteúdo similar, para posterior recolhimento.
- Sem risco de contaminação ao meio ambiente – coletar em saco plástico e descartar como lixo comum.
- Resíduos orgânicos e suas soluções aquosas tóxicas – coletar em frascos etiquetados e de conteúdo similar para posterior recolhimento.
- Resíduos orgânicos ácidos e suas soluções aquosas – diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos e descartar na pia em água corrente.
- Resíduos orgânicos básicos e suas soluções aquosas – diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos e descartar na pia em água corrente.
- Resíduos orgânicos neutros e suas soluções aquosas – diluir com água e descartar na pia em água corrente.
- Resíduos orgânicos sólidos insolúveis em água:

- Com risco de contaminação ao meio ambiente – armazenar em frascos etiquetados e de conteúdo similar para posterior recolhimento.
- Sem risco de contaminação ao meio ambiente – coletar em sacos plásticos e descartar em lixo comum.
- Resíduos de solventes orgânicos:
- Solventes halogenados puros ou em mistura – armazenar em frascos etiquetados e de conteúdo similar para posterior recolhimento.
- Solventes isentos de halogenados, puros ou em mistura – coletar em frascos etiquetados e de conteúdo similar, para posterior incineração.
- Solventes isentos de toxicidade, puros ou em solução aquosa, utilizados em grande volume – coletar em frascos etiquetados e de conteúdo similar para posterior recuperação.
- Solventes que formam peróxidos e suas misturas – coletar em frascos, adicionar substâncias que impeçam a formação de peróxidos, etiquetar, para posterior incineração.

5 - RESÍDUOS COMUNS

Composto por todos os resíduos que não se enquadram em nenhuma das categorias anteriores e que, por sua semelhança com os resíduos domésticos comuns, podem ser considerados como tais.

ROTINAS DE ESTERILIZAÇÃO

Vidraria a ser autoclavada de rotina:

A vidraria deve ser autoclavada a 120 °C por 20 minutos e postas para secar em estufa. A vidraria com tampa de poliestireno não deve ser submetida a temperatura acima de 50 °C no forno. Os demais materiais a serem esterilizados devem ser solicitados, diretamente, ao pessoal da esterilização, pelos próprios usuários.

1. Tubos de ensaio, frascos e pipetas:

- α) Contaminados ou sujos com material protéico: Após o uso imergi-los em solução de hipoclorito de sódio a 1% em vasilhames apropriados (pipetas Pasteur e demais separadamente) por, no mínimo, 12 horas.

- β) Vidraria suja com material aderente (Nujol, Percoll, Adjuvantes oleosos, etc.): Lavar em água de torneira e colocá-los em solução de Extran a 2% próximos a pia das salas dos laboratórios por um período mínimo de 04 horas (Pipetas Pasteur e demais separadamente).
- χ) Observação: A vidraria maior que não couber dentro dos vasilhames deve ser tratada colocando-se a solução desinfetante ou detergente dentro da mesma.
- δ) Vidrarias utilizadas com água ou soluções tampões sem proteínas: Os frascos devem ser lavados pelo próprio usuário, em água corrente e, em seguida, três vezes em água destilada, colocados para secar deixando-os emborcados sobre papel toalha no laboratório, próximo a pia. Após secarem, devem ser tampados com papel alumínio e guardados nos armários. Tubos e pipetas devem ser processados como se estivessem contaminados.
- ε) Pipetas sujas com gel: Colocar em vasilhames separados e ferver antes de juntar as demais pipetas.

2. Lâminas e Lamínulas

Colocar nos vasilhames apropriados e rotulados para as mesmas com solução de hipoclorito a 1%. Após o trabalho, colocar as lâminas e lamínulas em vasilhames separados. Lavar as lamínulas no laboratório e colocar em vasilhames contendo álcool, na mesa de apoio do fluxo.

3 - Câmara e Lamínula de Neubauer e Homogeneizadores de Vidro: Após uso, colocar em vasilhame imergindo em hipoclorito a 1%. Após 1 hora, lavar em água corrente, secar e guardar.

MATERIAL PLÁSTICO

1) Frasco, tubos de ensaio, seringas, ponteiros e tampas.

a) Contaminados:

Imergir em hipoclorito de sódio a 1% no mesmo vasilhame utilizado para as vidrarias, com exceção das ponteiros, que devem ser colocadas em recipientes menores, separados.

Observação: Encher as ponteiros com a solução de hipoclorito ao desprezá-las.

b) Não contaminados, porém sujos com material aderente (adjuvante oleoso, Nujol, Percoll, etc): Lavar em água corrente e imergir em Extran a 2% por tempo mínimo de 04 horas em vasilhame apropriado.

2) Pipetas Descartáveis

a) Contaminadas: Colocar no vasilhame para pipeta de vidro.

b) Sujas com material aderente: Lavar em água corrente e colocar no vasilhame para pipeta de vidro.

3) Tampas pretas de poliestireno:

Imergir em formol a 10% ou glutaraldeído a 2% por um mínimo de 24 horas ou 02 horas respectivamente.

OUTROS MATERIAIS:

1) Agulhas descartáveis

a) Contaminadas:

Após o uso imergir no vasilhame de paredes duras contendo formol a 10%, para isso destinado, pelo menos 24 horas. **Observação: DESPREZÁ-LAS SEM USAR O PROTETOR** a fim de se evitar o risco de acidentes (punção acidental do dedo).

b) Sujas com material aderente:

Desprezá-las com o respectivo protetor bem preso. Após a descontaminação deve ser incinerado

2) Material Cirúrgico

a) Contaminado:

Imergir em solução de glutaraldeído a 2% por 02 horas para desinfetar. Após lavar em água corrente e destilada, secar com gases e guardar. Se desejar esterilizar o material, submeter a glutaraldeído a 2% durante 10 horas, lavar e secar com água e gaze estéreis dentro do fluxo laminar. Alternativamente.

3) Tampões de Gaze

a) Molhados com cultura

Colocar no vasilhame com hipoclorito de sódio a 1% para ser desprezado após desinfecção.

b) Secos

Deixar em vasilhame reservado por, no mínimo, 48 horas e em seguida reutilizá-los. 4) Filtros Millipore Pequenos

Devem ser desmontados pelo operador, colocados dentro de um frasco com hipoclorito e entregues à esterilização (até às 16 horas).

5) Culturas de parasitos não utilizados

Colocar um volume duas vezes maior de hipoclorito dentro dos frascos e em seguida desprezar dentro do vasilhame para vidrarias ou plásticos.

6) Imãs para agitadores magnéticos

Após uso, lavar com água corrente e destilada, secar e guardar.

7) Placas de gel de poliacrilamida

Após o uso, lavar em água corrente, água destilada e álcool, secar e guardar.

EQUIPAMENTOS, BANCADAS E PIAS

1. Cada usuário deve limpar e arrumar as bancadas e equipamentos após o uso.
2. No final do expediente as bancadas devem ser limpas com hipoclorito a 0,5% e, na sexta-feira, à tarde, no caso, na sala de cultura, fazer a mesma limpeza com fenol semi-sintético (Germipol – 50 mL/L), utilizando máscara.
3. As pias devem ser limpas no início do expediente, quando forem removidos os materiais a serem lavados.
4. Verificar se os refrigeradores e freezers precisam ser descongelados e limpos, semanalmente, e executar a limpeza, se necessário.

ALGUMAS NORMAS DA SALA DE ESTERILIZAÇÃO

A) - LAVAGEM:

1. Retirar, os vasilhames com materiais a serem lavados, da sala, no início do expediente.

2. Lavar o material que estava com hipoclorito de sódio, fenol ou glutaraldeído em água corrente.
3. Mergulhar o material em Extran em vasilhames específicos para cada tipo de material, pelo período mínimo de 04 horas.
4. Retirar o Extran do material após escová-los (quando necessário), rinsando-os, repetidas
5. vezes, com água de torneira seguido por água destilada.
6. Fazer a rinsagem das pipetas graduadas dentro do lavador de pipetas.
7. Secar o material em estufa. Colocar papel alumínio para cobrir a vidraria não autoclavável e devolver ao laboratório.

B) ESTERILIZAÇÃO:

1) PIPETAS

Colocar chumaço de algodão, empacotar em papel pardo ou porta-pipetas e esterilizar em forno ($170^{\circ}\text{C} - 180^{\circ}\text{C}$) por 01 hora.

Anexo 1

Classes de risco biológico:

Classe de Risco I - Escasso risco individual e comunitário.

O Microrganismo tem pouca probabilidade de provocar enfermidades humanas ou enfermidades de importância veterinária.

Ex: *Bacillus subtilis*

Classe de Risco II - Risco individual moderado, risco comunitário limitado.

A exposição ao agente patogênico pode provocar infecção, porém, se dispõe de medidas eficazes de tratamento e prevenção, sendo o risco de propagação limitado.

Ex: *Schistosoma mansoni*

Classe de Risco III - Risco individual elevado, baixo risco comunitário.

O agente patogênico pode provocar enfermidades humanas graves, podendo propagar-se de uma pessoa infectada para outra, entretanto, existe profilaxia e/ou tratamento.

Ex: *Mycobacterium tuberculosis*

Classe de Risco IV - Elevado risco individual e comunitário.

Os agentes patogênicos representam grande ameaça para as pessoas e animais, com fácil propagação de um indivíduo ao outro, direta ou indiretamente, não existindo profilaxia nem tratamento.

Ex: Vírus Ebola

Níveis de contenção física para riscos biológicos:

Para manipulação dos microrganismos pertencentes a cada um das quatro classes de risco devem ser atendidos alguns requisitos de segurança, conforme o nível de contenção necessário.

O nível 1 de contenção se aplica aos laboratórios de ensino básico, nos quais são manipulados os microrganismos pertencentes a classe de risco I. Não é requerida nenhuma característica de desenho, além de um bom planejamento espacial, funcional e a adoção de boas práticas laboratoriais.

O nível 2 de contenção é destinado ao trabalho com microrganismos da classe de risco II, se aplica aos laboratórios clínicos ou hospitalares de níveis primários de diagnóstico, sendo necessário, além da adoção das boas práticas, o uso de barreiras físicas primárias (cabine de segurança biológica e equipamentos de proteção individual) e secundárias (desenho e organização do laboratório).

O nível 3 de contenção é destinado ao trabalho com microrganismos da classe de risco III ou para manipulação de grandes volumes e altas concentrações de microrganismos da classe de risco II. Para este nível de contenção são requeridos além dos itens referidos no nível 2, desenho e construção laboratoriais especiais. Devem ser mantidos controles rígidos quanto à operação, inspeção e manutenção das instalações e equipamentos. O pessoal técnico deve receber treinamento específico sobre procedimentos de segurança para a manipulação desses microrganismos.

O nível 4 ou contenção máxima destina-se a manipulação de microrganismos da classe de risco IV, é o laboratório com maior nível de contenção e representa uma unidade geográfica e funcionalmente independente de outras áreas. Esses laboratórios requerem, além dos requisitos físicos e operacionais dos níveis de contenção 1, 2 e 3, barreiras de contenção (instalações, desenho, equipamentos de proteção) e procedimentos especiais de segurança.

Anexo 2

- Fechar as portas do laboratório.
- Evitar circulação de pessoas no laboratório durante o uso da cabine.
- Ligar a cabine e a luz UV de 15 a 20 minutos antes de seu uso.
- Descontaminar a superfície interior com gaze estéril embebida em álcool etílico ou isopropílico a 70%.
- Lavar as mãos e antebraços com água e sabão e secar com toalha ou papel toalha descartável.
- Passar álcool etílico ou isopropílico a 70% nas mãos e antebraços.
- Usar jaleco de manga longa, luvas, máscara, gorro e pró-pé quando necessário.
- Colocar os equipamentos, meios, vidraria, etc. no plano de atividade da área de trabalho.
- Limpar todos os objetos antes de introduzi-los na cabine.
- Organizar os materiais de modo que os itens limpos e contaminados não se misturem. Minimizar os movimentos dentro da cabine.
- Colocar os recipientes para descarte de material no fundo da área de trabalho ou lateralmente (câmaras laterais, também, são usadas).
- Usar incinerador elétrico ou microqueimador automático (o uso de chama do bico de Bunsen pode acarretar danos no filtro HEPA e interromper o fluxo de ar causando turbulência).
- Usar pipetador automático.
- Conduzir as manipulações no centro da área de trabalho.
- Interromper as atividades dentro da cabine enquanto equipamentos como centrífugas, misturadores, ou outros equipamentos estiverem sendo operados.
- Limpar a cabine, ao término do trabalho, com gaze estéril embebida com álcool etílico ou isopropílico a 70%.
- Descontaminar a cabine (a descontaminação pode ser feita com formalina fervente; aquecimento de paraformaldeído (10,5g/m³) ou mistura de formalina, paraformaldeído e água com permanganato de potássio. (35 mL de formalina e 7,5 g de permanganato de potássio).
- Deixar a cabine ligada de 15 a 20 minutos antes de desligá-la.
- Não introduzir na cabine objetos que causem turbulência.

- Não colocar na cabine materiais poluentes como madeira, papelão, papel, lápis, borracha.
- Evitar espirrar ou tossir na direção da zona estéril (usar máscara).
- A cabine não é um depósito, evite guardar equipamentos ou quaisquer outras coisas no seu interior, mantendo as grelhas anteriores e posteriores desobstruídas.
- Não efetue movimentos rápidos ou gestos bruscos na área de trabalho.
- Evite fontes de calor no interior da cabine, utilize micro queimadores elétricos. Emprego de chama, só quando absolutamente necessário.
- Jamais introduzir a cabeça na zona estéril.
- A projeção de líquidos e sólidos contra o filtro deve ser evitada.
- As lâmpadas UV não devem ser usadas enquanto a cabine de segurança estiver sendo utilizada. Seu uso prolongado não é necessário para uma boa esterilização e provoca deterioração do material e da estrutura da cabine. As lâmpadas UV devem ter controle de contagem de tempo de uso.
- Os recipientes para descarte de material devem estar sobre o chão, carrinhos ou mesas ao lado da cabine de segurança.
- Papéis presos no painel de vidro ou acrílico da cabine limitará o campo de visão do usuário e diminuirá a intensidade de luz podendo causar acidentes.

CURSO DE ENGENHARIA BIOTECNOLÓGICA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI

**ATA DE APROVAÇÃO DO PPC DE ENGENHARIA
BIOTECNOLÓGICA**

Gurupi/2009



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE GURUPI**

ATA DA PRIMEIRA REUNIÃO ORDINÁRIA DO CONSELHO DIRETOR DO CAMPUS DE GURUPI

Aos seis dias do mês de março de dois mil e nove, realizou-se uma reunião ordinária do Conselho Diretor do *Campus* Universitário de Gurupi, na sala de aula número sete, com início às dez horas, sob a presidência do Diretor do *Campus*, professor Eduardo Andrea Lemus Erasmo, com a participação dos professores Paulo Fidêncio, coordenador do curso de Engenharia Florestal; Clóvis Maurílio de Souza, coordenador do curso de Agronomia; Gil Rodrigues dos Santos, coordenador do curso de mestrado em Produção Vegetal; Saulo de Oliveira, representante docente; da servidora Tatiane de Sousa Borges, representante dos servidores técnico-administrativos; do acadêmico Reginaldo Paiva, representante discente-Agronomia. Professor Eduardo iniciou a reunião lendo a pauta desta. **Item 1. Leitura e aprovação da ata da reunião anterior.** Foi lida a ata da reunião extraordinária do dia doze de fevereiro, a qual não teve a concordância do professor Gil Rodrigues quanto ao descrito no 2º item. **Item 2. Informes.** Professor Clóvis comunicou sua ida ao CONSEPE, dia quatro de março. Professor Eduardo informou que em reunião da Direção com o Magnífico Reitor e os diretores da empresa GRM Florestal foi discutida a possibilidade de futuros trabalhos em conjunto. Este citou a necessidade do fechamento das atividades do campus no semestre anterior, destacando que a mesma ocorrerá ainda este mês. **Item 3. Prorrogação do prazo de afastamento para Doutorado dos professores Rubens Ribeiro da Silva e Fernando Ferreira Leão.** Professor Clóvis comunicou que a licença destes professores venceu dia vinte e oito de fevereiro e que estes solicitaram prorrogação por mais seis meses para conclusão do doutorado. Após discussões, e considerando-se que tal prazo foi aprovado pelo Colegiado de Curso dos professores, em dezessete de fevereiro de dois mil e nove, a solicitação foi deferida por todos os conselheiros presentes. **Item 4. Apreciação do pedido de liberação do Prof. Moisés de Sousa Arantes.** Conforme Parecer do CONSEPE, foi analisado o processo de transferência do professor Moisés para o campus de Palmas. Uma vez que a Câmara de Graduação entende que o processo já foi efetivado, dependendo da Ata do Conselho Diretor do Campus para deferimento definitivo, este foi aprovado por unanimidade. **Item 5. Decisão sobre consulta para eleição de coordenador de curso e respectivo regimento.** O presidente

do Conselho sugeriu deixar a critério dos colegiados a decisão de haver, ou não, consulta prévia aos alunos para o cargo de coordenador de curso, devendo Conselho Diretor do Campus apenas referendar o processo. Após discussões e colocações, a sugestão do professor Eduardo teve a anuência de todos os conselheiros, exceto do discente Reginaldo Paiva que julgava ter que partir do Conselho Diretor a referida decisão. **Item 6. Aprovação do Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Biotecnológica.** A servidora Hilaíne de Lima Cunha, técnica em assuntos educacionais, explanou sobre a parte técnica de elaboração do PPC, lembrando que este passou por diversas revisões da Pró-reitoria de graduação da UFT. Foi disponibilizada a via impressa do documento e do Regimento do curso, caso alguém quisesse apreciá-los mais detalhadamente. Professor Eduardo destacou que o Projeto contou com a fundamental colaboração do professor Carlos Ricardo Soccol, da Universidade Federal do Paraná – UFPR. **Colocado em votação, o PPC de Engenharia Biotecnológica foi aprovado por unanimidade.** **Item 7. Outros assuntos.** Professor Eduardo apresentou os pedidos de **Dedicação exclusiva (DE)** e **Liberação para viagens** protocolados, na véspera da reunião, pelos professores Edy Eime e Renato da Silva, ambos do colegiado de Engenharia Florestal. Como não há uma normativa quanto aos prazos para inclusão de pontos de pauta nas reuniões do Conselho Diretor, foi colocado em votação se as solicitações seriam, ou não, apreciadas. Com um voto contra, duas abstenções e quatro votos a favor, o Conselho decidiu por analisar as mesmas. **Os conselheiros foram unânimes pela aprovação dos pedidos de DE dos professores.** Quanto à liberação para viagem para conclusão do doutorado, o presidente do conselho destacou que, legalmente, não existe afastamento parcial para professor. Professor Clóvis Maurílio e professor Gil Rodrigues mostraram-se receosos quanto à legalidade desta liberação. Professor Paulo Fidêncio ressaltou que os professores citados ministrarão as disciplinas em módulo e estarão disponíveis para vir à Universidade sempre que necessário. Considerando-se que: a) o doutoramento destes já estava em curso quando da posse na UFT; b) a lei 8112/90 (alterada pela lei nº 11.907, de 2009), prevê em seu Art. 96-A que o servidor pode afastar-se do exercício de cargo efetivo, com a respectiva remuneração, mediante compensação de horário, para participar de programa de pós-graduação strictu sensu em instituição de ensino superior no País; c) compete ao Conselho Diretor *adotar providências para o constante aperfeiçoamento de seu pessoal docente* (inciso IX, art. 27 do Regimento da UFT); d) não haverá prejuízo quanto às disciplinas ministradas pelos mesmos; e) há a necessidade de maior número de professores doutores no curso de Engenharia Florestal; foi aprovada, por todos os presentes, a liberação por quatro meses (abril a julho do corrente ano) do professor Renato da Silva Vieira, e por sete meses (abril a outubro deste ano) do professor

Edy Eime Pereira Baraúna. Em seguida, professor Eduardo apresentou um abaixo-assinado protocolo por alguns acadêmicos, com o intuito de solicitar uma turma para a disciplina *Química Geral*. Como o pedido não foi feito adequadamente, ficou decidido que este deve ser analisado posteriormente quando estiver acompanhado de uma solicitação formal do representante do C.A ao Conselho Diretor. Nada mais havendo a ser tratado, a reunião foi encerrada às dezessete horas e quinze minutos. Esta ata será assinada pelos conselheiros presentes.

Eduardo Andrea Lemus Erasmo _____

Paulo Henrique Fidêncio _____

Clóvis Maurílio de Souza _____

Gil Rodrigues dos Santos _____

Saulo de Oliveira Lima _____

Tatiane de Sousa Soares Borges _____

Reginaldo Paiva Silva Ferrano Filho _____

Gislean Carvalho (**AUSENTE**) _____