



**CENTRO DE ENSINO SUPERIOR NILTON LINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA URBANA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE**

**PROJETO PEDAGÓGICO DE GRADUAÇÃO EM
BIOTECNOLOGIA DA FACULDADE BOAS NOVAS**

MARIA JOSÉ COSTA LIMA

MANAUS

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MARIA JOSÉ COSTA LIMA

**PROJETO PEDAGÓGICO DE GRADUAÇÃO EM
BIOTECNOLOGIA DA FACULDADE BOAS NOVAS**

Trabalho final apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Urbana do Centro Universitário Nilton Lins, como requisito para obtenção do título de *Mestre em Biologia Urbana* no Curso de Mestrado Profissional.

Orientanda: Maria José Costa Lima
Orientador: Prof. Dr. Vitângelo Plantamura

MANAUS

2008

DEDICATÓRIA

Àquele que é o arrimo da minha sorte, em quem estão escondidos todos os tesouros do conhecimento e da ciência.

Deus; eterno, imortal e vivo em meu coração.

AGRADECIMENTOS

A Jesus, autor e consumidor da minha fé;
Ao meu esposo Edivaldo Lima e nossos filhos Raphael Ásafe e Israel Levy , pela compreensão nos momentos de ausência, força e inspiração nos momentos de lutas e desafios;
À Faculdade Boas novas, na pessoa dos pastores Jonatas Câmara e Cláudio Rogério dos Santos, por me proporcionarem a estrutura e incentivo para a minha formação;
Ao meu querido orientador, Prof. Doutor Vitangelo Plantamura, que com sua humildade, compreensão e respeito ensinou-me, que o relacionamento entre orientador e orientando pode ser uma caminhada livre e prazerosa rumo ao aprendizado e crescimento;
A alguém que se deixa usar por Deus, quando precisa estender a mão a quem necessita, minha amiga, irmã e mestra Prof^a. Silvana Lima;
À professora Suzana, que não se negou em compartilhar suas experiências e
À professora Kelly, pelo companheirismo a frente da coordenação pedagógica da FBN, nos momentos de deserto que passei; conhecimentos na área das ciências naturais;
A toda equipe técnica e docente da FBN, por acreditar e participar deste projeto;
À minha irmã Fernanda, que juntamente comigo mergulhou no mundo da biotecnologia;
Aos meus colegas do mestrado, pela vitória de todos;
A Uninilton Lins e todos os professores doutores que estiveram conosco nesta etapa tão importante de nossas vidas.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Disciplinas obrigatórias para o Curso de Graduação em Biotecnologia	27
Quadro 2 - Estrutura Curricular do Curso de Graduação em Biotecnologia.....	29

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	8
1 JUSTIFICATIVA	12
2 OBJETIVOS DO CURSO.....	13
3 PERFIL DO EGRESSO	13
4 COMPETÊNCIAS GERAIS E ESPECÍFICAS	14
5 MISSÃO INSTITUCIONAL	16
6 VALORES INSTITUCIONAIS	16
7 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS	17
7.1 Políticas de Gestão	17
7.2 Políticas de Ensino	18
7.2.1 Política para Graduação.....	19
7.3 Política para Extensão	21
8 EIXOS TEMÁTICOS	24
8.1. Núcleo dos Conteúdos Básicos	24
8.2. Núcleo dos Conteúdos Profissionais Essenciais.....	24
8.3. Núcleo dos Conteúdos Profissionais Específicos.....	25
9 COMPONENTES CURRICULARES	25
9.1 Disciplinas obrigatórias	25
9.2 Atividades especiais	25
10 METODOLOGIA.....	31
10.1 Considerações Gerais	31
10.2 Aquisição de conhecimentos	31
11 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	35
12 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DE ENSINO	35
12.1 Coerência entre avaliação e ensino planejado e desenvolvido	36
EMENTAS DAS DISCIPLINAS	38
APÊNDICE.....	89

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA
DA FACULDADE BOAS NOVAS**

DADOS SOBRE O CURSO

Versão da Estrutura Curricular: Currículo 2008

Numero de Vagas Oferecidas Anualmente: 50

Duração do Curso: Mínimo 4 anos e no máximo 8 anos

Carga Horária: 3400

Regime do Curso: Créditos

Turnos de Funcionamento: Diurno

COMISSÃO MULTIDISCIPLINAR

Alan Soljenitsin – MsC em Sociedade e Cultura

Adelson Fernando – MsC em Sociedade e Cultura

Cláudio Rogerio dos Santos – MsC em Filosofia

Cleusa Suzana – Dra. em Biologia

Kelly Cristiane – MsC em Educação

Maria Jose Costa – Esp. Em Met. Ens. Superior

Silvana Lima – MsC em Sustentabilidade da

Amazônia

Vitangelo Plantamura – Dr. em Educação

APRESENTAÇÃO

O Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Biotecnologia da Faculdade Boas Novas de Ciências Teológicas, Sociais e Biotecnológicas, cuja proposta de criação foi analisada pela Comissão Avaliadora do Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissionalizante em Biologia Urbana da Uninilton Lins, materializa o produto das discussões ocorridas durante o mestrado profissionalizante em conjunto com as coordenações técnico-pedagógica e de pesquisa da Faculdade Boas Novas.

A região amazônica no contexto brasileiro tem suas singularidades culturais, políticas, econômicas, necessidades sociais, complexidades e riquezas naturais diversas. Foi neste contexto que se tornou urgente a construção de uma instituição de ensino superior que tivesse amparo legal com o objetivo de formar e aperfeiçoar cientistas e agentes sociais com preparo científico-ético-profissional capacitando-os dentro de um contexto globalizado, a perceberem a realidade como um todo e nela atuar.

A Faculdade Boas Novas de Ciências Teológicas, Sociais e Biotecnológicas, sujeito desse projeto, teve suas bases fundamentadas, há 29 anos quando a Igreja Evangélica Assembléia de Deus fundou o Instituto Bíblico da Assembléia de Deus no Amazonas. A visão de dois grandes líderes fundadores do projeto foi fundamental nesse processo. O presidente Pr. Alcebíades Pereira Vasconcelos e o primeiro diretor Pr. Samuel Câmara. O idealismo desses homens rompeu com muitos paradigmas e deu início a uma era que marca a história da educação teológica na Assembléia de Deus no Amazonas. O Instituto Bíblico foi fundado visando a formação de obreiros a fim de atender o trabalho na capital e no interior do Estado. Para atingir esse objetivo, ofereceu o curso de graduação em teologia que passou por

várias mudanças curriculares, formando cerca de 2000 alunos, hoje espalhados por diversas cidades do Amazonas, Brasil e exterior.

No ano de 2005 o “ideal” transformou-se em realidade. A Faculdade Boas Novas, recebeu o credenciamento e autorização do Ministério da Educação para oferecer o curso de Ciências Teológicas. No ano de 2006 foi o momento da autorização do Curso de Comunicação Social (Jornalismo, Publicidade e Propaganda e Relações Públicas) e em 2008 os cursos de Pedagogia e Administração já previstos no PDI da Instituição, assim como o reconhecimento do Curso de Ciências Teológicas.

A IES é mantida pela Fundação Boas Novas-FBN, da qual é dependente quanto à manutenção de seus serviços e decisões de caráter político, econômico, e administrativo. Após quinze anos de criação, a FBN direciona e prioriza suas ações para a Educação Fundamental e Superior e para a Comunicação Social com a finalidade de alcançar os seus objetivos estatutários.

A Fundação Boas Novas-FBN, enquanto entidade mantenedora sem fins lucrativos, constituída no aperfeiçoamento das relações humanas, na primazia do diálogo eficaz, na compreensão da realidade dos fatos políticos e na criação de padrões ético-sociais, exerce as suas atividades educacionais de acordo com as recentes políticas públicas para a educação de nível superior no Brasil, balizada pela edição da LDB (Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996) e suas diretrizes subseqüentes, bem como pelo recente Decreto no. 6.041, de 08 de fevereiro de 2007, não só para as áreas ditas de ensino superior habitual, mas também, para o mundo do trabalho.

A Faculdade Boas Novas de Ciências Teológicas, Sociais e Biotecnológicas tem suas atividades norteadas pelos princípios da legalidade estrita no que concerne a expressão macro-dimensional, orientada pelas disposições legais pertinentes vigentes no País, especialmente pelo disposto no Parecer 241/99 CNE/CES.

Todas as atividades acadêmicas da Faculdade Boas Novas de Ciências Teológicas, Sociais e Biotecnológicas têm se fundamentado na sua Missão Institucional que é de proporcionar a todos, no seio dos seus cursos, através do ensino, da pesquisa e da extensão, o legítimo direito de acesso ao saber científico, teológico, social e biotecnológico, de forma a

que possam desenvolver as suas capacidades e empenharem-se, profissional e cientificamente, em prol da defesa da dignidade da pessoa humana, do meio ambiente e da justiça social, para a construção de uma sociedade livre, próspera e em que o povo seja o verdadeiro destinatário das riquezas e dos conhecimentos com que Deus dotou o universo (PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, 2005).

A Faculdade Boas Novas com o objetivo de instituir o curso de graduação em biotecnologia na cidade de Manaus e como objeto de pesquisa do programa de Mestrado em Biologia Urbana tem como co-autora desse projeto a sua Diretora Acadêmica¹, orientada pelo Doutor em Educação, Prof. Vitangelo Plantamura, que através de sua notável habilidade, mostrou que o caminho trilhado entre orientador e orientanda pode ser feito de forma livre e prazerosa.

O projeto iniciou em junho de 2006 a partir de exames documentais de projetos pedagógicos, já aprovados pelo Ministério da Educação-MEC e, compartilhados de forma solidária, pelas principais Universidades² do Brasil que oferecem o curso de biotecnologia. Em outro momento, foi realizado um levantamento das pequenas empresas locais³ que se utilizam da biodiversidade amazônica para fabricação dos seus produtos.

Uma das fases da construção deste projeto, considerada primordial, foi a realização de um *Fórum* promovido pela Faculdade Boas Novas durante a semana de comunicação social em 30 de outubro de 2007.

O *Fórum* abordou a temática “O Ensino da biotecnologia na Amazônia e o perfil do profissional” e contou com a presença de autoridades na área, entre eles o Exm^o. Sr. Secretário Executivo de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas-SECT-AM Prof^o. Marcílio de Freitas, o Professor Titular de Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Coordenador do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia e da Rede da Amazônia Legal de Pesquisas Genômicas (REALGENE), Prof^o.

¹ Maria José Costa Lima, Pedagoga.

² Universidade Federal de São Carlos-UFSCAR-SP; Universidade do Oeste de Santa Catarina-UNOESC-SC.; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”-SP; Universidade Federal do Amazonas-UFAM Campus Coari-AM; Universidade Presidente Antonio Carlos-UNIPAC-MG; Universidade de Uberaba-UNIUBE-MG; Universidade de Ribeirão Preto-UNAERP-SP; Universidade de Sorocaba-UNISO-SP; Universidade de Tuiuti-PR.

³ Amazon Cosméticos LTDA (BIOTIQUE); ESSENCIAL – Arte em Perfumaria LTDA; PRONATUS da Amazônia LTDA; PHÁRMAKOS da Amazônia LTDA; COAMAZON Cosmética e Insumos.

Dr. Spartaco Astolfi Filho, Prof^o. Dr. André Luiz dos Santos da Uninilton Lins, o Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação do Instituto de Pesquisas da Amazônia-INPA, Prof. Dr. Jorge Ivan Porto e o Coordenador de Relações Comerciais do Centro de Biotecnologia da Amazônia-CBA, Sr. Kleber de Abreu. As experiências acadêmicas e a práxis dessas autoridades apontaram resultados favoráveis à criação do curso de graduação em biotecnologia na cidade de Manaus como mais uma oportunidade de expandir a educação, de forma que o curso se torne uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável, ético e equilibrado da região.

Ao longo dos estudos foi possível constatar que a cidade de Manaus apesar de ser o centro da maior biodiversidade do planeta, não possui nenhuma Universidade ou Faculdade que ofereça o curso de graduação em biotecnologia, fator que reforça o entendimento dos dirigentes da Faculdade Boas Novas no sentido de ser a primeira Instituição de Educação Superior a contribuir com a formação de profissionais e pesquisadores capazes de elaborar estudos, pesquisas e projetos científicos que favoreçam o desenvolvimento sustentável, através da biotecnologia, de forma responsável e ética, embasados nos princípios e valores estabelecidos pela Faculdade Boas Novas.

O Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Biotecnologia apresenta, em sua organização, a introdução em que, de maneira sucinta, iniciamos a discussão em torno da criação do curso; uma justificativa na qual é contxtualizada a biotecnologia no cenário amazônico e brasileiro, bem como abre-se ainda uma discussão em torno do processo de evolução, desenvolvimento e sustentabilidade. A seguir é apresentada a proposta pedagógica em si e sua concretização na estrutura curricular do curso.

Por meio da articulação entre a estrutura curricular e as necessidades de formação do profissional, a Faculdade Boas Novas procura mostrar como o curso poderá contribuir para responder às demandas sociais locais, especialmente no setor sócio-ambiental, bem como as que se relacionam às tecnologias relativas à Microbiologia, Bioprocessos, Biossegurança, Bioindústria e Bioinformática, enfatizando a característica multidisciplinar do curso.

1 JUSTIFICATIVA

A proposta de implantação de um curso de graduação em biotecnologia pela Faculdade Boas Novas de Ciências Teológicas, Sociais e Biotecnológicas (FACULDADE BOAS NOVAS), localizada em Manaus, no Estado do Amazonas, não se trata apenas de um mero processo de expansão. É uma demonstração do compromisso da FACULDADE BOAS NOVAS com as mudanças, com a preservação e o progresso da Amazônia e com o respeito aos valores culturais dos vários povos que habitam essa vasta região. Essa riqueza de elementos e a vastidão territorial são capazes de solidificar a pesquisa.

A importância de um curso de graduação em Biotecnologia a ser oferecido pela FACULDADE BOAS NOVAS é inegável não apenas por representar o compromisso da mantenedora, a FUNDAÇÃO BOAS NOVAS (FBN), com o desenvolvimento da região, mas por dar oportunidade aos futuros graduados pesquisar e produzir conhecimentos, a partir de uma sólida formação, científica e tecnológica, que lhes permitam sintetizar e produzir materiais (bioprocessos), a partir da matéria viva (moléculas ou células de natureza microbiana ou vegetal), na perspectiva de disponibilizar processos e produtos que garantam maior economia, eficácia, competitividade e adaptabilidade para seu uso social final, em atividades industriais e ambientais, podendo desta maneira serem agentes de modificação da realidade presente, por meio do exercício reflexivo e criativo de suas atividades profissionais, contribuindo para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como para a conservação ambiental.

Assim sendo, é certo que a Faculdade Boas Novas mantém o compromisso público de contribuir para integrar e desenvolver a Amazônia e o Brasil.

2 OBJETIVOS DO CURSO

Objetivo Geral

- Capacitar profissionais com uma sólida formação, científica e tecnológica, que permita sintetizar e produzir materiais (bioprocessos) a partir da matéria viva (moléculas ou células de natureza microbiana ou vegetal), na perspectiva de disponibilizar processos e produtos que garantam maior economia, eficácia, competitividade e adaptabilidade para seu uso social final, quer em atividades industriais ou ambientais, levando em consideração a diversidade biológica e a cultura da região amazônica.

Objetivos Específicos

- Capacitar profissionais para diagnosticar, analisar e solucionar problemas no campo da biotecnologia;
- Formar profissionais habilitados a produzir produtos e processos, diagnosticar, aplicando conhecimentos já existentes e contribuindo para a formulação de políticas que permitam a melhoria da qualidade de vida por meio de ações que estimulem o desenvolvimento sustentável baseado na biotecnologia.

3 PERFIL DO EGRESSO

Espera-se que o egresso do Curso de Graduação em Biotecnologia da Faculdade Boas Novas-FBN seja:

- Agente de modificação da realidade presente, por meio do exercício reflexivo e criativo de suas atividades profissionais, que contribuirão para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, bem como para a preservação ambiental;
- Profissional capaz de coordenar e atuar inter e multidisciplinarmente em equipes de trabalho, sempre que a complexidade dos problemas o exigir;

- Profissional capaz de embasar seus julgamentos e decisões técnico-científicas e administrativas em critérios humanísticos e de rigor científico, bem como em referenciais éticos e legais;
- Profissional capaz de expressar-se de forma adequada ao exercício da profissão;
- Profissional capaz de manter-se atualizado continuamente, desenvolvendo idéias inovadoras e ações estratégicas a fim de ampliar e aperfeiçoar seu campo de atuação.

4 HABILIDADES CIENTÍFICAS COMPLEXAS

Gerais:

- Identificar a importância da Biotecnologia para a sociedade e relacioná-la a fatos, tendências, fenômenos ou movimentos da atualidade, como base para delinear o contexto e as relações em que a sua prática profissional estará inserida;
- Organizar, coordenar e participar de equipes de trabalhos, inclusive multiprofissionais, destinadas a planejar, coordenar, supervisionar, programar, executar e avaliar atividades no desenvolvimento de processo e produtos e controle de qualidade;
- Aplicar de forma autônoma os conhecimentos científicos e tecnológicos já existentes, relacionados à Biotecnologia, após exame crítico e seleção por critério de relevância, rigor e ética;
- Avaliar o impacto potencial e real de novos conhecimentos/tecnologias/serviços e produtos resultantes de sua atividade profissional, do ponto de vista ético, social, ambiental e econômico;
- Avaliar as possibilidades atuais e futuras da profissão;

- Comprometer-se com o desenvolvimento profissional constante, assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas, bem como se esclarecendo quanto às opções sindicais e corporativas inerentes ao exercício profissional;
- Compreender ações estratégicas capazes de ampliar ou aperfeiçoar as formas de atuação profissional.

Específicas:

- Planejar, executar e controlar a qualidade das etapas do processo de produção biotecnológico, contemplando a obtenção, processamento e comercialização de matérias-primas de diversas origens, insumos e produtos finais;
- Atuar em empresa de beneficiamento de produtos de origem animal e vegetal, colaborando em estudos de implantação e desenvolvimento de projetos ambientais economicamente viáveis, sustentavelmente corretos e socialmente justos;
- Ocupar-se da gestão de atividades referentes ao emprego adequado de equipamentos biotecnológicos;
- Atuar em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia alternativa para aproveitamento de produtos e subprodutos biotecnológicos, sempre contemplando o aspecto ambiental;
- Proporcionar integração entre o setor primário e o biotecnológico, valorizando a diversidade de matérias-primas e a cultura da região onde forem desenvolvidas as suas atividades;
- Compreender o funcionamento das diferentes cadeias que compõe o complexo biotecnológico;
- Desenvolver, aplicar e gerenciar padrões de qualidade na biotecnologia atendendo a Legislação Ambiental vigente;

- Responder tecnicamente por unidade, processo e produtos biotecnológicos, laboratórios físico-químicos, microbiológicos e unidades de elaboração e comercialização de produtos biotecnológicos.

5 MISSÃO INSTITUCIONAL

“A Faculdade Boas Novas de Ciências Teológicas, Sociais e Biotecnológicas tem como Missão Institucional, proporcionar a todos, no seio dos seus Cursos, através do ensino, da pesquisa e da extensão, o legítimo direito de acesso ao saber científico, teológico, social e biotecnológico, de forma a que possam desenvolver as suas capacidades e empenharem-se, profissional e cientificamente, em prol da defesa da dignidade da pessoa humana, do meio ambiente e da justiça social, para a construção de uma sociedade livre, próspera e em que o povo seja o verdadeiro destinatário das riquezas e dos conhecimentos com que Deus dotou o universo” (PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL – FACULDADE BOAS NOVAS, 2005).

6 VALORES INSTITUCIONAIS

- Constituem-se em valores institucionais aqueles que possibilitem o desenvolvimento e a manutenção dos seguintes pilares educacionais;
- Seriedade e rigor acadêmico, científico e ético;
- Compromisso institucional, social, e cultural de relevância e significado para a humanidade, os povos e as nações;
- Comprometimento profissional com a justiça, a solidariedade e a verdade, nas áreas de atuação dos egressos;
- Compromisso com a preservação de princípios e valores éticos em todas as dimensões humanas: na religião, na família, na sociedade, na cultura e na vida política e econômica;
- Dialogicidade entre os indivíduos e instituição;

- Princípios de uma cientificidade prudente para uma adequada qualidade de vida sócio-política e ambiental.
- Parcerias com instituições e entidades que visem preservar ecologias de vida e ambientes saudáveis, nos quais se prime pela paz, solidariedade e justiça.

7 POLÍTICAS INSTITUCIONAIS

Reafirmando suas intenções e compromisso com a efetivação de um projeto educacional pautado na conquista de uma formação científica de qualidade e na formação humana, a Faculdade Boas Novas apresenta suas políticas que, numa ambiência de participação e responsabilidade dos sujeitos acadêmicos, buscam a excelência do trabalho desenvolvido.

7.1 Políticas de Gestão

Essas políticas pressupõem a apreensão crítica e global da realidade em que se pretende intervir e a escolha criteriosa de instrumentos essenciais às mudanças pretendidas. Assim, a gestão da Faculdade Boas Novas desenvolve uma visão crítica, participativa, propositiva e global, tanto dos processos de aprendizagem quanto dos processos de gestão.

Estas políticas têm como objetivo consolidar práticas institucionais qualitativas; rever, ampliar e inovar no campo da gestão já que esta é diretamente articulada com o processo acadêmico. Esta articulação engloba, ainda, a inerência do compromisso social da Faculdade Boas Novas à política gestora.

A gestão da Faculdade Boas Novas assume, ainda, o papel de orientadora do funcionamento institucional, viabilizando a co-responsabilidade dos sujeitos envolvidos mediante a participação ativa nos processos de planejamento e execução do projeto institucional.

Estas políticas compreendem os seguintes compromissos:

- Concentrar, na problemática social, o conhecimento, as inovações e as tecnologias produzidas nas atividades acadêmicas;
- Expandir relações e parcerias, em todos os níveis, para realização conjunta de projetos de ensino, pesquisa e extensão;
- Promover sua permanente avaliação institucional e de seu papel social;
- Aperfeiçoar o modelo de gestão com base na avaliação e no planejamento institucional;
- Criar e/ou consolidar estratégias e meios adequados de comunicação, de modo a atingir a comunidade interna e a sociedade em geral;
- Promover a descentralização de decisões e estimular a participação da comunidade acadêmica na gestão;
- Fortalecer os órgãos colegiados;
- Orientar a ação das diversas instâncias a serviço das atividades fins;
- Vincular a política orçamentária - financeira aos objetivos da área acadêmica.

7.2 Políticas de Ensino

As políticas de ensino da Faculdade Boas Novas incentivam a produção do conhecimento com qualidade, relacionado com o seu contexto regional e sem perder de vista a formação ética e humanizadora.

Pode-se destacar a ênfase à formação generalista com caráter problematizador e continuado, que permite o desenvolvimento de seus discentes de modo criativo, multidirecional e engajado socialmente.

Outro aspecto a ser ressaltado é a ênfase à integração durante o percurso da aprendizagem. Esta integração se configura a partir de inovações metodológicas, avaliação continuada, relações teoria-prática e ensino-serviço, interdisciplinaridade e o incentivo a percursos curriculares mais abertos, contemplando as atividades complementares.

Desta maneira, as políticas de ensino assumem os seguintes compromissos:

- Ampliar o universo de atividades da Faculdade Boas Novas nas suas várias frentes de atuação, mediante métodos inovadores de participação na aprendizagem;
- Desenvolver programa de educação a distância;
- Priorizar ações acadêmicas relacionadas direta ou indiretamente aos problemas sociais básicos;
- Incentivar o trabalho interdisciplinar;
- Desenvolver estudos voltados à integração dos diferentes níveis educacionais;
- Desenvolver estudos transdisciplinares que favoreçam a criação e a inovação no ambiente acadêmico;
- Estimular o desenvolvimento de ações relativas à educação inclusiva.

7.2.1 Política para Graduação

A graduação na Faculdade Boas Novas é voltada para a formação de profissional generalista, dotado de referenciais teórico-básicos que possibilitem o trâmite em diversas direções e capacitado para atuar de maneira criativa e para uma qualificação intelectual suficientemente ampla. Base sólida para a aquisição de conhecimentos específicos ao longo do processo de educação continuada.

A graduação, sintonizada ao Plano de Desenvolvimento Institucional da Faculdade Boas Novas⁴, abriga o princípio integrador da teoria-prática, ensino-serviço e interdisciplinaridade. Para efetivação desses propósitos, a instituição conta com espaços educacionais adequados além da sala de aula, na qual o aluno constrói uma parte de sua formação, sustentado em valores que promovam seu raciocínio disciplinado e intuição criativa. Tais espaços compreendem desde os laboratórios específicos até a biblioteca, que o aluno frequenta num processo coletivo, mas, também, de modo individual, a fim de respeitar as diferenças de ritmo e a heterogeneidade que caracterizam nossos educandos.

A política de graduação da Faculdade Boas Novas contempla atividades complementares, definidas em cada curso, representadas por seminários de atualização ou de complementação, projetos integrados, projetos de extensão, programas de iniciação científica, participação em congressos e outros eventos que asseguram a interdisciplinaridade e a articulação da academia com o mundo do trabalho e estão relacionadas, desta maneira, às seguintes metas:

- Promover a integração articulando o desenvolvimento da graduação com as atividades da pós-graduação, pesquisa e extensão;
- Consolidar o processo de avaliação interna dos cursos de graduação e promover sua avaliação externa, a fim de contribuir para a elevação de sua qualidade;
- Prover revisão geral dos currículos tendo em conta sua contínua atualização, adequação e redimensionamento;
- Estimular a implementação de práticas pedagógicas inovadoras;
- Promover a realização de atividades complementares que propiciem maior articulação entre os cursos;

⁴ Plano de Desenvolvimento Institucional elaborado no ano de 2005 para a Faculdade Boas Novas de Ciências Teológicas, Sociais e Biotecnológicas.

- Realizar estudos orientados para criação de novos cursos de graduação, inclusive superiores tecnológicos, direcionados ao desenvolvimento científico, biotecnológico e social do Estado;
- Ampliar e fortalecer os programas de iniciação científica, bem como outros programas especiais dirigidos ao aperfeiçoamento da graduação;
- Estimular a disseminação da cultura empreendedora no âmbito dos cursos de graduação;
- Expandir os espaços destinados à realização de estágios e prática profissional no ambiente urbano;
- Manter estudos visando a permanente atualização do processo seletivo de acesso à instituição;
- Implantar programa de ensino a distância, consideradas suas diversas modalidades;
- Articular a graduação com programas especiais destinados a contribuir para a melhoria do quadro da educação básica;
- Continuar o processo de melhoria das condições das instalações físicas, dos laboratórios e dos serviços especializados existentes e prover o material de apoio necessário.

7.3 Política para Extensão

A extensão universitária, como prática acadêmica, é instrumento de articulação com os diversos segmentos sociais, de forma programada e sistemática, envolvendo um processo orgânico que não se confunde com assistencialismo.

É fator integrador do ensino e da pesquisa objetivando responder à demanda social e representa um compromisso da instituição com a comunidade, visando:

- Implementar projetos, enquanto situa a extensão na linha pedagógica na qual os docentes e discentes desenvolvem ações que contribuam para as transformações sociais, econômicas e políticas, procurando instituir os valores da democracia e dos direitos humanos;
- Instituir a formação político-social, técnico-científica e prática profissional do corpo discente, sintonizada com as exigências atuais do mercado;
- Interligar-se às áreas do ensino e da pesquisa e possibilitar a verdadeira associação da prática acadêmica como um todo na vida do estudante.

A Faculdade Boas Novas, ao desenvolver atividades de extensão, procura estabelecer espaços para parcerias comprometidas com a missão de formar cidadãos capazes de pensar, situar-se diante de suas necessidades e ofertas, construir o seu conhecimento com qualidade e transformar as realidades negativas em oportunidades empreendedoras e de sucesso.

As transformações, cada vez mais rápidas e emergentes dentro das organizações, tornam-se, para o alunado, aprendizado vivo, fazendo com que a dicotomia teoria-prática se transforme em vivência das reais oportunidades profissionais.

A extensão, como lugar de prática na vida profissional do estudante, não pode priorizar um pequeno número e deixar à margem outros tantos merecedores da mesma oportunidade. Por isso, busca a ampliação do número de projetos e o seu auto-sustento, para que um número crescente de atividades seja desenvolvido e, como consequência, ocorra um envolvimento maior do corpo discente articulado com o docente.

Uma das formas de aumentar a oferta de estágio é manter as atividades de extensão autônomas, através da prestação de serviços às instituições sociais, culturais, empresariais, governamentais e comunitárias como um todo, garantindo, assim, o índice qualitativo desejado pela Instituição. Os compromissos são:

- Formular novos programas de extensão com base na integração contínua ao ensino e pesquisa, considerada a responsabilidade social da Faculdade Boas Novas;

- Expandir e consolidar programas de extensão existentes, buscando integração contínua com o ensino e à pesquisa;
- Criar e fortalecer programas multidisciplinares e interinstitucionais permanentes;
- Ampliar ações que contribuam para melhorar a qualidade de vida do cidadão, em Manaus e nos municípios do Estado do Amazonas;
- Implantar programas regulares direcionados à educação continuada;
- Acompanhar e avaliar sistematicamente as ações de extensão desenvolvidas na instituição;
- Promover a articulação das atividades artístico-culturais com as atividades acadêmicas dos cursos de graduação e com as ações extensionistas;
- Assegurar a Faculdade Boas Novas como espaço de manifestações culturais e esportivas em suas diversas expressões e modalidades, desde que não conflitem com filosofia da instituição nem com seu regimento interno;
- Desenvolver mecanismos que viabilizem ações culturais e esportivas articuladas com instituições públicas e privadas, além de organizações informais;
- Difundir a produção artístico-cultural local e nacional, objetivando a formação de platéia e intercâmbio com instituições congêneres desde que não conflite com a filosofia da instituição nem com seu regimento interno;
- Melhorar as condições de infra-estrutura e apoio às atividades de extensão na Faculdade Boas Novas.

8 EIXOS TEMÁTICOS: (CONHECIMENTOS E SEUS CONTEÚDOS)

O curso será oferecido nos turnos matutino e vespertino, com duração de 4 (quatro) anos, em sistema semestral. As atividades curriculares e também atividades extracurriculares tais como estágios complementares, palestras, mini-cursos e outras atividades de extensão serão desenvolvidas nesses períodos. Serão ofertadas 50 vagas por turno e o ingresso será por processo seletivo semestral.

O aluno terá uma formação básica sólida em disciplinas obrigatórias, constituindo o núcleo de conteúdos básicos e o núcleo dos conteúdos profissionais essenciais.

8.1. Núcleo dos Conteúdos Básicos

Conhecimentos matemáticos, físicos, químicos, fundamentais para o entendimento dos processos biológicos, visão ampla da organização e interações biológicas a partir do estudo da estrutura molecular e celular, função e mecanismos fisiológicos da regulação e síntese em eucariontes, procariontes e estruturas acelulares, fundamentados pela bioquímica, microbiologia e genética. Conhecimento das relações entre os seres vivos e o ambiente, das comunidades e ecossistemas, conservação do meio ambiente e da relação saúde, educação e ambiente. Esses conhecimentos serão abordados em disciplinas obrigatórias das ciências biológicas que fornecerão o embasamento teórico/prático necessário para que o futuro profissional possa desenvolver adequadamente o seu aprendizado.

8.2. Núcleo dos Conteúdos Profissionais Essenciais:

Conhecimentos aprofundados no campo da biotecnologia moderna que permitam o desenvolvimento de novas tecnologias e aperfeiçoamento dos processos biológicos, com a preocupação também de avaliar os aspectos éticos e de segurança. Conhecimentos dos aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional. Conhecimentos básicos de metodologia da pesquisa, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência de seu papel na formação de cidadãos. Conhecimentos básicos de micro e macroeconomia, das relações econômicas do Brasil com o resto do mundo e das funções gerenciais, visando a preparação dos alunos para o desempenho pleno de suas atribuições, deveres e responsabilidades nos seus campos de atuação profissional.

Esses conhecimentos serão abordados em disciplinas obrigatórias das ciências biológicas, econômicas, humanas e sociais, que caracterizarão a identidade do profissional a ser formado, fazendo a integração das diferentes áreas de conhecimento que identificam o biotecnólogo.

8.3. Núcleo dos Conteúdos Profissionais Específicos:

Conhecimentos amplos nas áreas de biotecnologia ambiental, destacando os processos biológicos no solo e tecnologias envolvidas no tratamento biológico de resíduos.

9 COMPONENTES CURRICULARES

Os Quadros 1 e 2 mostram a distribuição dos componentes curriculares ao longo dos períodos e dos grandes grupos de conhecimento, com seus respectivos número de créditos. O tempo mínimo e máximo para cumprimento da carga horária serão de 4 anos e 8 anos, respectivamente, e para a obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia, o aluno deverá cursar um mínimo de 3.400 horas-aula, a serem integralizadas através de disciplinas obrigatórias, do estágio supervisionado e das atividades complementares.

9.1 Disciplinas obrigatórias

O Quadro 1 apresenta as disciplinas obrigatórias, explicitando a sua correspondência com os grandes grupos de conhecimentos que serão tratados no curso, apresentados no item anterior.

9.2 Atividades especiais

Estágio supervisionado: o último ano letivo do curso (7º e 8º) será destinado à realização de estágio curricular supervisionado nas seguintes áreas de concentração: biotecnologia ambiental, valoração ambiental e economia ecológica, biotecnologia de resíduos, genômica e proteômica, uso e conservação de recursos genéticos e bioensaios, a serem realizadas em instituições públicas ou privadas, de ensino e/ou pesquisa, indústrias e empresas de natureza biotecnológica com duração de 300 horas. Esse deverá ter a orientação e

supervisão de um professor da Faculdade e de um responsável no local do estágio, estando essas atividades ligadas à Coordenação do Curso, com a criação da “Comissão de Estágio e Atividades Complementares”, a qual regulamentará esta atividade.

Atividades complementares: observadas as disposições legais da FBN, os alunos poderão participar de atividades escolares complementares, que podem ser reconhecidas como atividades acadêmicas válidas em termos de integralização de créditos, como disciplinas e/ou cursos ministrados no âmbito da FBN ou em outras IES. Essas atividades não poderão ultrapassar 80 horas-aula e serão submetidas à avaliação da “Comissão de Estágio e Atividades Complementares”. Os créditos assim adquiridos serão computados dentro do total de créditos optativos necessários.

Quadro 1 – Disciplinas obrigatórias para o Curso de Graduação em Biotecnologia

Grupo de conhecimento	Disciplinas obrigatórias
<p align="center">Núcleo dos Conteúdos Básicos</p>	<p>Biologia Geral e Meio Ambiente Química Geral e Orgânica Português Matemática I Biossegurança Introdução à Biotecnologia Biologia Celular Biologia Molecular Botânica Geral Matemática II Metodologia da Pesquisa Científica Genética e Evolução de Microorganismos Biofísica Química Analítica Organização e Expressão Gênica Microbiologia Básica e Biotecnológica Bioquímica Inglês I Antropologia e Pensamento Teológico Imunologia Aplicada à Biotecnologia Métodos Analíticos em Biotecnologia Farmacologia Tecnologia de DNA Tecnologias em Descontaminação e Esterilização Ecologia e Biodiversidade Amazônica Parasitologia Inglês II Cultura de Células e Tecidos</p>
<p align="center">Núcleo dos Conteúdos Profissionais Essenciais</p>	<p>Enzimologia Genômica de Procariotos e Eucariotos Tecnologia de Produtos Fitoterápicos Ecotoxicologia Proteômica Bioinformática I Microbiologia do Solo Biorremediação I Biestatística Bioensaios Tecnologia de Fermentação Bioinformática II Biorremediação II Valoração Ambiental e Economia Ecológica Uso e Conservação de Produtos Genéticos Bioética TCC I Estágio Supervisionado I</p>

<p>Núcleo dos Conteúdos Profissionais Essenciais</p>	<p>Projeto e Gestão Biotecnológica Ética e Legislação Ambiental Empreendedorismo e Propriedade Intelectual TCC II Estágio Supervisionado II</p>
---	---

Quadro 2 - Estrutura Curricular do Curso de Graduação em Biotecnologia

	Disciplinas	CLASSIFICAÇÃO	CH Semanal		CH Semestral
			T	P	
1º	Biologia Geral e Meio Ambiente	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Química Geral e Orgânica	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Português	OBRIGATÓRIA	2h	-	30h
	Matemática I	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Biossegurança	OBRIGATÓRIA	2h	2h	80h
	Introdução à Biotecnologia	OBRIGATÓRIA	4h	-	80h
	Biologia Celular	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Total		17h	5h	430h
2º	Biologia Molecular da Célula	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Botânica Geral	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Matemática II	OBRIGATÓRIA	2h	-	30h
	Química Orgânica	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Metodologia da Pesquisa Científica	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Genética e Evolução de Microorganismos	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Biofísica	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Química Analítica	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Total		17h	6h	450h
3º	Organização e Expressão Gênica	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Microbiologia Básica e Biotecnológica	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Bioquímica	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Inglês I	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Antropologia e Pensamento Teológico	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Imunologia aplicada à Biotecnologia	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Métodos Analíticos em Biotecnologia	OBRIGATÓRIA	1h	3h	80h
	Total		16h	6h	440h
4º	Farmacologia	OBRIGATÓRIA	3h	1h	80h
	Tecnologia de DNA	OBRIGATÓRIA	2h	2h	80h
	Tecnologias em Descontaminação e Esterilização	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Ecologia e Biodiversidade Amazônica	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Parasitologia	OBRIGATÓRIA	2h	1h	60h
	Inglês II	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Cultura de Células e Tecidos	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Total		10h	10h	400h
5º	Enzimologia	OPTATIVA	1h	2h	60h
	Genômica de Procariotos e Eucariotos	OBRIGATÓRIA	2h	2h	80h
	Tecnologia de Produtos Fitoterápicos	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Ecotoxicologia	OPTATIVA	2h	1h	60h
	Proteômica	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Bioinformática I	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Microbiologia do Solo	OPTATIVA	1h	2h	60h
	Total		10h	13h	440h
6º	Biorremediação I	OBRIGATÓRIA	2h	2h	80h
	Bioestatística	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Bioensaios	OPTATIVA	1h	2h	60h
	Tecnologia de Fermentação	OPTATIVA	1h	2h	60h
	Bioinformática II	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Biorremediação II	OBRIGATÓRIA	3h	1h	80h
	Total		9h	11h	400h

	DISCIPLINAS	CLASSIFICAÇÃO	C.H Semanal		C.H Semestral
			T	P	
7º	Valoração Ambiental e Economia Ecológica	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Biotecnologia Aplicada ao Uso e Conservação de Recursos Genéticos	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Bioética	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	TCC I	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Estágio Supervisionado I	OBRIGATÓRIO	1h	6h	140h
	Total		7h	12h	380h
8º	Projeto e Gestão Biotecnológica	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Ética e Legislação	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	Empreendedorismo e Propriedade Intelectual	OBRIGATÓRIA	3h	-	60h
	TCC II	OBRIGATÓRIA	1h	2h	60h
	Estágio Supervisionado II	OBRIGATÓRIA	1h	7h	160h
	Total		10h	10h	400
TOTAL DE CARGA HORÁRIA SEM ESTÁGIO					3.040
ATIVIDADES COMPLEMENTARES					200
ATIVIDADES DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO					300
TOTAL GERAL DE CARGA HORÁRIA					3.540

10 METODOLOGIA

10.1 Considerações Gerais

Todas as disciplinas do curso deverão contribuir para que os alunos adquiram conhecimento, desenvolvam habilidades e competências e, ainda, desenvolvam valores que possibilitem uma futura atuação profissional competente e compromissada com critérios humanísticos, éticos, legais e de rigor científico. Assim, toma-se como pressuposto que conhecimentos, habilidades, competências e valores são conteúdos de ensino para todas as disciplinas e componentes curriculares do curso.

Considerando essa função básica e comum a todas as disciplinas, a despeito das especificidades de cada uma, é desejável que o tratamento metodológico dos conteúdos de ensino tenha alguns elementos comuns que serão indicados a seguir.

10.2 Aquisição de conhecimentos

Quanto à aquisição de conhecimento, considerando que esta é uma atividade individual que envolve atividade intelectual e que extrapola a memorização e, ainda, que é inviável a cada disciplina do curso abordar todo o conhecimento atualmente disponível no âmbito de sua especialidade, é necessário:

Que seja feita seleção das informações (conteúdos conceituais e procedimentais, técnicas de laboratório, técnicas e métodos de coleta e análise de dados em laboratório ou campo) essenciais às quais obrigatoriamente os alunos deverão ter acesso no âmbito de cada disciplina; deve-se minimizar o tempo dedicado a detalhes periféricos, a especificidades do conhecimento em pauta. É necessário abordar em profundidade os conhecimentos considerados como essenciais ou centrais em cada disciplina, levando-se em conta que abordar em profundidade não é correspondente a abordar detalhes.

Que se escolham procedimentos ou atividades de ensino que proporcionem acesso às informações consideradas centrais. Há várias alternativas metodológicas para dar acesso aos alunos às informações essenciais e centrais. A opção por uma ou mais do que uma é naturalmente uma escolha do professor, que deve levar em conta o seu estilo de trabalho, suas

habilidades de ensino, a natureza do conhecimento abordado em sua disciplina e, também, a possibilidade de articular o acesso a informações com o desenvolvimento de determinadas habilidades e competências.

Seriam exemplos de procedimentos e atividades de ensino que têm a função de criar condições de acesso à informação: exposição oral de um assunto, exposição dialogada, estudo de textos, levantamento e leitura de bibliografia específica, observação de características de organismos em laboratório ou campo, observação de situações, observação de eventos ou de fenômenos, entre outros.

Que se criem condições para que as novas informações a que os alunos tiverem acesso sejam processadas, para que possam constituir-se em conhecimento pessoal individual, o que significa que é necessário utilizar procedimentos ou atividades de ensino que exijam dos alunos o exercício do pensamento sobre as novas informações a que tiveram acesso. Em outras palavras, deverão ser criadas condições e, portanto, exigências nas atividades em sala de aula, para que os alunos estabeleçam relações entre as novas informações e o conhecimento que já possuem sobre o assunto em pauta, para que estabeleçam relações entre as diferentes informações a que tenham acesso na disciplina, para que façam generalizações e para que apliquem o conhecimento em pauta.

Como no caso anterior, há várias alternativas metodológicas para se criarem condições ao exercício do pensamento ou para demandar o exercício do pensamento pelo aluno. Serão apresentados aqui alguns exemplos de procedimentos e atividades de ensino com essa função.

Um procedimento que alia a transmissão de novas informações ao exercício do pensamento é a aula dialogada ou participativa (exposições dialogadas), em que o professor além de expor o assunto, ou concomitantemente à exposição do assunto, formula e propõe questões aos alunos que exijam o pensamento sobre as informações que estão sendo abordadas na aula. Para que haja necessidade de pensamento é preciso que as respostas às questões ainda não tenham sido apresentadas como informações aos alunos.

O pensamento se processa por meio da análise, síntese e generalização. Ao menos a análise e a síntese estão sempre presentes em questões que exigem o pensamento, mas é desejável que se proponham situações aos alunos que exijam a generalização.

As questões podem ser propostas oralmente em uma aula expositiva-dialogada e/ou por escrito durante ou ao final de uma aula ou ao final de um pequeno conjunto de aulas. Outros tipos de atividades são potencialmente úteis para criar condições para o desenvolvimento do pensamento e aumentar a probabilidade de aquisição de conhecimentos.

Estas atividades podem envolver os alunos em identificar elementos que compõem “um todo” (uma teoria, uma situação problema, uma categoria de organismos, um conceito etc), identificar elementos substanciais, identificar relações entre esses elementos, sistematizar essas relações, hierarquizar os elementos e as relações, comparar com outras situações e analisar a possibilidade de generalizar, formular generalizações, ao comparar diferentes elementos, situações, organismos e identificar semelhanças ou similaridades e elementos generalizáveis; aplicar conhecimentos a novas situações; avaliar (emitir juízo de valor fundamentado em conhecimentos científicos, técnicos).

Esse tipo de abordagem pode ser materializado, por exemplo, em estudos de caso, análise de situações problemáticas e identificação de problemas, planejamento de soluções, análise de soluções propostas, formulação de soluções, formulação de problemas.

As aulas práticas também podem ser transformadas em espaços para o exercício do pensamento e, mais do que isso seria desejável que assim fosse. A aula de laboratório em geral tem-se constituído em um momento de observação apenas, em que o que é observado ou em que os dados coletados tem a função de ilustrar, concretizar ou comprovar o que foi abordado teoricamente em aula anterior.

Poderia, entretanto, efetivamente propiciar oportunidade para o exercício do pensamento e constituir-se em momento privilegiado para aquisição de conhecimentos sobre metodologia científica, sobre método (não só sobre técnicas). Para aquelas aulas em que se observam processos/fenômenos biológicos, uma alteração simples (para o professor) pode ter conseqüências importantes para a formação dos alunos.

Quando a atividade a ser desenvolvida pelo aluno for experimental, seria desejável que o roteiro da atividade apresentasse (ao invés das conclusões ou dos resultados na forma de título ou de objetivo da atividade) um problema a ser investigado (uma questão a ser respondida a partir do desenvolvimento da atividade e hipótese(s) a ser(em) testada(s).

O plano de trabalho, que comumente compõe o roteiro, pode ser apresentado aos alunos nas primeiras atividades a serem desenvolvidas na disciplina, mas seria desejável que gradativamente os próprios alunos fossem responsáveis por elaborar o plano de trabalho, além de coletar, registrar os dados e ‘tirar’ conclusões.

Gradativamente também, os próprios alunos podem levantar e formular hipóteses plausíveis para o problema proposto pelo professor. Envolver os alunos nesse tipo de trabalho visando ao exercício do pensamento e à aprendizagem do método experimental significa discutir com eles as relações entre problema, hipótese e método experimental, ensinar o que é controle de variáveis e sua importância para esse método científico.

Outras atividades em laboratório como aquelas mais típicas da citologia, microbiologia ou de disciplinas que tratam de organismos microscópicos, que envolvem a observação, ou aquelas das disciplinas que trabalham com taxonomia, em que os alunos aprendem a usar chaves de classificação, a identificar organismos, poderiam ser planejadas (pelo professor) orientadas por questões como: qual a relação entre o tipo de atividade a ser desenvolvida pelo aluno e a produção de conhecimento biológico.

Poderiam ser explorados, além dos conhecimentos sobre técnicas e a habilidade de observar e discriminar o que é relevante a ser observado, conhecimentos sobre critérios de classificação e características relevantes para classificação e para identificação de organismos, ou dificuldades mais comuns naquela sub-área de conhecimento biológico, ou como, por exemplo, coletar informações sobre o ciclo de vida de um microrganismo para poder identificá-lo ou classificá-lo, entre outros. Ao mesmo tempo, podem ser propostas questões aos alunos que possam ser respondidas a partir das observações feitas em aula.

As atividades de campo, dependendo de sua natureza, podem ter orientações metodológicas semelhantes às de laboratório já exemplificadas ou ir além delas porque podem ser mais abrangentes e apresentar um grau maior de aproximação ao exercício futuro dessas atividades no contexto profissional.

Uma alteração metodológica mais profunda poderia ser feita desenvolvendo-se as atividades práticas antes das aulas teóricas.

11 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A avaliação de aprendizagem a ser desenvolvida no curso ou em seus diferentes componentes curriculares, além de respeitar as diretrizes e normas gerais estabelecidas pela Faculdade, deverá orientar-se pelos seguintes princípios: pautar-se em resultados de aprendizagem previamente definidos; ser coerente com o ensino planejado e desenvolvido; propiciar dados sobre a aprendizagem dos alunos ao longo do processo de ensino, e não só ao final de unidades ou do semestre letivo, de forma a possibilitar correções/alterações e a recuperação da aprendizagem pelos alunos, também durante o processo, constituindo-se em referência para o seu processo de aprendizagem, o que pode lhes propiciar maior autonomia para dirigir este processo e, ao mesmo tempo, constituindo-se em elemento importante para avaliação do ensino desenvolvido; e, finalmente, proporcionar variadas oportunidades de avaliação aos alunos.

Esses princípios, se respeitados, materializam-se de forma articulada nos instrumentos de avaliação adotados e elaborados pelo professor, no uso desses instrumentos, na análise dos dados de aprendizagem dos alunos revelados com a aplicação dos instrumentos de avaliação e, em consequência, na classificação (notas, conceitos atribuídos) dos resultados de aprendizagem alcançados pelos alunos.

12 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DE ENSINO

Considerando que o desenvolvimento das disciplinas não será orientado apenas para a aquisição de conhecimentos, mas também para o desenvolvimento de habilidades e competências, é desejável que a definição de objetivos de ensino de cada componente curricular (e, portanto, a definição dos resultados de aprendizagem desejados/esperados) contemple esses diferentes tipos de resultados.

É necessário definir quais conhecimentos centrais/fundamentais se espera que os alunos adquiram no âmbito de cada disciplina/componente curricular e quais competências e habilidades.

Pode contribuir para essa definição a reflexão sobre o papel/função da disciplina ou componente curricular na formação do futuro profissional. Como parte dessa definição,

espera-se que cada docente responsável por disciplinas do curso estabeleça o que considera mínimo que seus alunos aprendam/desenvolvam – seja em termos de conhecimentos mínimos ou em termos de habilidades e competências mínimas, ou seja, a nota obtida pelo aluno em cada avaliação a que foi submetido e a nota final deveriam refletir se ele atingiu os mínimos previamente definidos ou se os superou.

Assim, os instrumentos de avaliação e a atribuição de notas aos resultados apresentados pelos alunos, isoladamente e/ou em seu conjunto, deveriam garantir a avaliação da aquisição ou desenvolvimento desses mínimos e a avaliação da aquisição ou desenvolvimento de conhecimentos e competências que superem/extrapolem o mínimo exigido/definido. Portanto, a forma de contabilizar os resultados atingidos pelos alunos em cada avaliação/instrumento de avaliação utilizado durante o desenvolvimento do componente curricular, para definição da nota/conceito final, também deve considerar essa relação de correspondência com os resultados de aprendizagem.

12.1 Coerência entre avaliação e ensino planejado e desenvolvido

Considerando que no contexto escolar espera-se que a aprendizagem seja resultado do ensino – das condições criadas para que o aluno aprenda –, quando se fala em avaliação de aprendizagem está se falando em avaliar os resultados de aprendizagem propiciados pelo ensino.

Para que se possa avaliar a capacidade de um aluno para analisar situações problema que envolvam o conhecimento abordado, por exemplo, em uma disciplina, é necessário que durante o desenvolvimento dessa disciplina sejam criadas oportunidades para que o aluno exercite o referido tipo de análise e tenha *feed-back* a respeito das análises que tenha tido a oportunidade de desenvolver.

Não basta, assim, que tenha acesso ao conhecimento específico que deverá utilizar para analisar situações problema com as especificidades inerentes ao componente curricular em questão; precisará aprender os raciocínios envolvidos na aplicação desse conhecimento para realizar esse tipo de análise e, portanto, desenvolver esse raciocínio.

É importante considerar, nessa reflexão sobre coerência, que diferentes tipos de instrumentos de avaliação permitem que se avaliem diferentes habilidades, competências e/ou conhecimentos. Assim, quando, por exemplo, o professor opta por utilizar o seminário como instrumento de avaliação, é possível avaliar se o aluno apresenta habilidades de expressão e comunicação oral de idéias e habilidades para elaboração e apresentação de recursos audiovisuais, além das habilidades de organização, sistematização e síntese. É possível também avaliar o domínio de conhecimento apresentado pelo aluno. Cabe, entretanto, destacar que de maneira geral o que a disciplina possibilitou ao aluno foi apenas o acesso ao conhecimento e não oportunidades para aprender e desenvolver as habilidades referidas.

Com essa perspectiva, o professor pode utilizar o seminário como uma atividade que se caracterizará, ao mesmo tempo, como instrumento para avaliar domínio de conhecimentos e como atividade de ensino que se caracteriza como oportunidade para exercitar e, portanto, desenvolver as habilidades referidas, oportunidade esta que será mais efetiva se for fornecido ao aluno *feed-back* sobre tais habilidades.

EMENTAS DAS DISCIPLINAS

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIOLOGIA GERAL E MEIO AMBIENTE	1º	60H

EMENTA

Origem da vida e as Teorias da Evolução. Estrutura, Funções e Evolução das Células. Sistemática: A Ciência da Diversidade Biológica. Organização Celular. Tamanho e Forma Celulares. Características das Células Procarióticas e Eucarióticas. Funções Celulares. Bactérias e Arqueas - Formação de Biofilmes e Agregados Celulares. Vírus - Classificação e Replicação. Fungos e Importância Econômica. Microorganismos Eucariontes e Parasitas. Protozoários. Algas - Importância na Qualidade da Água. Conceitos Essenciais de Metabolismo. Noções sobre Catabolismo e Anabolismo. Papel das Mitocôndrias na Transferência e Armazenamento de Energia. Introdução a Fotossíntese e Respiração. Condições Nutricionais e Físicas para o Crescimento Celular. Componentes Químicos da Célula. Bases Macromoleculares da Constituição Celular: Proteínas de Técnicas de Biologia Molecular. Divisão Celular. Caracterização dos seres vivos.

Bibliografia básica

Primack RB & Rodrigues E. Biologia da Conservação. Londrina (PR): Ed. Midiograf; 2001. 328 p.

Garae I & Dias B. Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Petrópolis: Ed. Vozes; 2001. 431 p.

Bibliografia Complementar

Erickson J. Nosso planeta está morrendo: a extinção das espécies. São Paulo: Ed. McGraw-Hill; 1992. 244 p.

Pinto-Coelho RM. Fundamentos em Ecologia. Belo Horizonte: Ed. Artmed; 2000.

Wilson EO. Biodiversity. Washington: Academic Press 1988. 489 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	CH SEMANAL
QUÍMICA GERAL E ORGÂNICA	1º	60H

EMENTA

Estequiometria: conceitos de peso atômico, Mol, número de avogadro; Balanceamento de equações e proporções estequiométricas; Ligações químicas: iônica, covalentes, Van der Waals, ligações ponte de hidrogênio e polaridade; Estrutura propriedades gerais de alcanos, alcenos, alcinos e alcadienos. Isomeria. Hidrocarbonetos cíclicos: ciclanos, ciclenos e aromáticos. Haletos de alquila. Álcoois. Aldeídos e cetonas. Ácidos carboxílicos e seus derivados. Cetoácidos. Hidrácidos. Ácidos sulfônicos e derivados. Aminas. Fenóis. Heterocíclicos. Noções de síntese orgânica.

Bibliografia Básica

Solomons TWG. Química Orgânica. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. LTC; 2006.

Mcmurry J. Química Orgânica. Rio de Janeiro: Ed. Thomson; 2005.

Barbosa LCA. Química Orgânica São Paulo: Ed. Prentice Hall; 2004.

Bibliografia Complementar

Atkins P, Jones L. Princípios de Química: questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente.

Porto Alegre: Ed. Bookman; 2001

Mastertan WL, Slowinski EJ, Stanitski CL. **Princípios de Química**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara;1990.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H. SEMANAL
PORTUGUÊS INSTRUMENTAL	1º	30H

EMENTA

Leitura e interpretação de textos diversos e específicos das áreas supracitadas; Regras básicas de ortografia, concordâncias verbal e nominal, regências verbal e nominal.

Bibliografia Básica

Garcia OM. Comunicação em Prosa Moderna. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas; 1997.

Martins, DS, Zilberknop LS. Português Instrumental. 23ª Ed. Porto Alegre: Ed. Sagra; 2007.

Bibliografia Complementar

Freire P. A Importância do Ato de Ler. São Paulo: Ed. Cortez; 1989.

Koch IV. Argumentação e Linguagem. São Paulo: Ed. Contexto; 1991.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H. SEMANAL
MATEMÁTICA I	1º	60H

EMENTA

Introdução à álgebra linear. Introdução à geometria analítica. Funções. Cálculo diferencial: introdução e aplicações. Introdução ao cálculo numérico.

Bibliografia Básica

Anton H. Cálculo um Novo Horizonte. Vol. 1, 6ª Ed., Bookmann, Porto Alegre, 2000.

Swokowski EW. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1.2. 6ª Ed. São Paulo: Ed. Makron Books; 1995.

Morettin PA, et al. Cálculo-funções de uma e várias variáveis. São Paulo: Saraiva, 2003.

Bibliografia Complementar

Iezzi G. et al. Fundamentos de Matemática Elementar. Vol. 2. São Paulo: Atual.

Larson HE. Cálculo com Aplicações. Rio de Janeiro: Ed. LTC. 1998.

Leithold, L. O cálculo com geometria analítica. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1997. v. 1

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIOSSEGURANÇA	1º	80H

EMENTA

Biossegurança em laboratórios e manipulação de organismos patogênicos e/ou geneticamente modificados. Instalações para laboratórios. Geração, manuseio, transporte e descarte de lixo produzidos em laboratórios. Conceitos básicos de risco, risco biológico e biossegurança; riscos químicos, físicos, radioativos, ergonômicos, psicossociais e biológicos; mapas de riscos; acidentes de laboratório; biossegurança em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das áreas de ciências biológicas e da saúde; boas práticas de laboratório; biossegurança e doenças infecto-contagiosas; biossegurança e organismos transgênicos; arquitetura e organização de laboratórios; políticas de biossegurança no Brasil e demais países; comissões de biossegurança; qualidade em biossegurança; ética em pesquisas biológicas, com o meio ambiente, no trato a animais e em processos envolvendo tecnologia de DNA recombinante.

Bibliografia básica

Teixeira, Pedro e Valle, Silvio (Eds.). Biossegurança: uma Abordagem Multidisciplinar. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 2000 (2º reimpressão). 362 p.

Costa, Marco Antônio Ferreira da. Biossegurança: Segurança Química Básica para Ambientes Biotecnológicos e Hospitalares. 1ª Ed. São Paulo: Ed. Santos; 1996.

Costa, Marco Antônio Ferreira da. Qualidade em Biossegurança. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark; 2000. 116 p.

Bibliografia Complementar

Oda, Leila Macedo (Ed.). *Capacity Building Programme on Biosafety: a Guide to Supervisors*. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 1998. 268 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
INTRODUÇÃO A BIOTECNOLOGIA	1º	80H

EMENTA

Conceito amplo e restrito da Biotecnologia. Biotecnologia clássica e moderna. As fases do processo biotecnológico. As novas tecnologias: transposons, tecnologia do DNA recombinante, fusão de protoplastos, cultura de tecidos vegetais e animais e outras tecnologias. Aplicações nas diversas áreas. Importância da genética e citogenética na Biotecnologia. A Biotecnologia no Brasil e no mundo. Situação atual e perspectivas. Aspectos sociais, morais e éticos da biotecnologia.

Bibliografia Básica

Borém A, Santos FR. Biotecnologia simplificada. Rio Branco: Ed. Suprema; 2001. 49 p. 2

Barnum SR. Biotechnology: An Introduction. London, UK: Thomson Brooks/Cole; 2005.

Bibliografia Complementar

Glick BR, Pasternak JJ. Molecular Biotechnology. Washington, D.C.: ASM Press; 2003.

Crommelin DJA, Sindelar RD (Eds). Pharmaceutical Biotechnology. London, UK: Routledge Taylor & Francis; 2002.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIOLOGIA CELULAR	1º	60H

EMENTA

Introdução a Biologia Celular, organização da célula e métodos de estudo. Organização molecular da célula. Superfície celular. Núcleo, cromatina e cromossomas. Sistema de endomembranas. Biologia molecular do gene. Maquinária para síntese protéica e síntese de proteínas. Organelas transdutoras de energia. Ciclo molecular e replicação do DNA. Diferenciação celular; Mitocôndrias, Cloroplastos, Peroxissomos; Núcleo, Cromatina e cromossomos; Organização do material genético; Ciclo celular. Apoptose; Diferenciação celulares modelos dos tipos celulares.

Bibliografia Básica

Alberts B. Fundamentos da Biologia Celular. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2001. 757 p.

Lodish H, Berk A. Biologia Celular e Molecular. 4ª Ed. Ed. Revinter; 2002. 1084 p.

Lodish H, Berk A, Zipursky SL, Matsudaira P, Baltimore D, Darnell JE. Molecular Cell Biology. 5th ed. New York: W.H. Freeman & Co; 2003.

Bibliografia Complementar

Griffiths AJF, Gelbart WM, Miller JH, Lewontin RC. Genética Moderna. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2001. 589p.

Junqueira LC, Carneiro J. Biologia Celular e Molecular. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2000. 339p.

Kreuzer H, Massey A. Engenharia Genética e Biotecnologia. 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed; 2002. 434 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H.SEMANAL
BIOLOGIA MOLECULAR	2º	60H

EMENTA

A célula e seus constituintes. Estrutura dos ácidos nucléicos. Compactuação do genoma e organização gênica de procariontes e eucariontes. Mecanismo de replicação do DNA. Mutação e reparo. Código genético. Transcrição. Tradução. Amplificação gênica (PCR). Marcadores moleculares. Bibliotecas genômicas e de DNA. Ética em manipulações genéticas. Biossegurança. Técnicas básicas em biologia molecular.

Bibliografia Básica

De Robertis EMF, Hib J. Bases da Biologia Celular e Molecular. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2001. 418 p.

Kreuzer H, Massey A. Engenharia Genética e Biotecnologia. 2ª Ed. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2002. 434 p.

Lajolo & Nutti. Transgênicos: bases científicas da sua segurança. São Paulo: Ed. SBAN; 2003. 112 p.

Bibliografia Complementar

Griffiths AJF, Gelbart WM, Miller JH, Lewontin RC. Genética Moderna. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2001. 589 p.

Junqueira LC, Carneiro J. Biologia Celular e Molecular. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2000. 339 p.

Lodish H, Berk A. Biologia Celular e Molecular. 4ª Ed. Ed. Revinter; 2002. 1084 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BOTÂNICA GERAL	2º	60H

EMENTA

Botânica e suas divisões. A célula vegetal. Tecidos vegetais. Morfologia externa e anatomia de raiz, caule, folha. Anatomia básica da flor, morfologia floral básica e diversidade floral em Angiospermae. Biologia floral. Estudo morfológico e classificação dos frutos. Morfologia e tipos de sementes.

Bibliografia Básica

Vidal MRR. & Vidal WN. Botânica – organografia. 4ª Ed. Viçosa: UFV; 2000.

Joly AB. Botânica: Introdução a Taxonomia Vegetal. São Paulo: Ed. Nacional; 2002.777p.

Souza VC & Lorenzi H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Ed. Instituto Plantarum; 2005.

Bibliografia Complementar

Judd WS, Campbell, CS, Kellogg EA. & Stevens, PF. Taxonomic evidence: structural and biochemical characters. In: Plant systematics: a phylogenetic approach. 2nd Edition. Sunderland: Ed. Sinauer Associates; 2002. pp. 55-104 (capítulo 4).

Simpson MG. Plant systematics. Amsterdam. Ed. Elsevier; 2006.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
MATEMÁTICA II	2º	60H

EMENTA

Função de uma variável: integração e aplicações. Funções de duas variáveis. Derivadas parciais. Equações Diferenciais: introdução e aplicações.

Bibliografia Básica

Anton H. Cálculo um Novo Horizonte. Vol. 1, 6ª Ed., Bookmann, Porto Alegre, 2000.

Swokowski EW. Cálculo com Geometria Analítica. Vol. 1.2. 6ª Ed. São Paulo: Ed. Makron Books; 1995.

Morettin PA, et al. Cálculo-funções de uma e várias variáveis. São Paulo: Saraiva, 2003.

Bibliografia Complementar

Iezzi G. et al. Fundamentos de Matemática Elementar. Vol. 2. São Paulo: Atual.

Larson HE. Cálculo com Aplicações. Rio de Janeiro: Ed. LTC. 1998.

Leithold, L. O cálculo com geometria analítica. 3.ed. São Paulo: Harbra, 1997. v. 1

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTIFICA	2º	60H

EMENTA

A pesquisa como forma de saber. O pensamento e os objetivos da pesquisa. Metodologia da investigação. Modelos de projetos de pesquisa. Financiamento e suas fontes.

Bibliografia Básica

Severino AJ. Metodologia do Trabalho Científico. 22ª Ed. São Paulo: Ed. Cortez; 2002. 335p.

Muller MS, Cornelsen. Normas e Padrões para Teses, Dissertações e Monografias. 5ª Ed. Londrina: Ed. Eduel; 2003. 155p.

Vieira S, Hossne WS. Metodologia científica para a área de saúde. Rio de Janeiro, Campus, 2003.

Bibliografia Complementar

Severino AJ. Metodologia do Trabalho Científico. 21ª Ed. São Paulo: Ed. Cortez; 2000. 279p.

Santos AR dos. Metodologia científica: a construção do conhecimento. 5ª Ed. revisada. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H. SEMANAL
GENÉTICA E EVOLUÇÃO DE MICROORGANISMOS	2º	60H

EMENTA

Introdução – Herança Monoíbrida – Herança Díbrida – Bases Citológicas da Herança. Ligação, Crossing-over e Mapeamento Genético dos Cromossomos. – Alelos Múltiplos e Herança dos Grupos Sangüíneos – Pseudo-alelos e Fator Rh. – Herança Poligênica – Determinação do Sexo – Herança ligada ao Sexo. – Alterações Cromossômicas – Alterações Numéricas – Aberrações Cromossômicas -Alterações Estruturais. – Evolução das Mutações. Noções de taxonomia e classificação de microrganismos. Metodologias de caracterização taxonômica convencional: morfologia e micromorfologia, caracterização fenotípica e bioquímica. Quimiotaxonomia. Métodos de caracterização molecular. Utilização de chaves e esquemas de identificação. Introdução à genética microbiana. Mutações. Mecanismos de recombinação e regulação gênica em bactérias e fungos.

Bibliografia Básica

Jorde L B, Carey JCC, Bamshad MJ, White RL. Genética Médica. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier; 2004.

Siani AC. Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterápicos – Plataforma Metodológica. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Scriptorio; 2003.

Pasternak JJ. Genética Molecular Humana - Mecanismos das Doenças Hereditárias. São Paulo: Ed. Manole; 2002. 497 p.

Bibliografia Complementar

Gelbart W. Introdução à Genética. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2002.

Griffiths AJF, Milkler JH, Susuki DT, Lewontin RC, Gelbart WM. Introdução à Genética. 7ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2000. 856 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SAMANAL
BIOFÍSICA	2º	60H

EMENTA

Estrutura molecular dos sistemas biológicos; Cinética e termodinâmica de processos biológicos; Física de macromoléculas; Física de proteínas; Física de ácidos nucléico, Biossíntese de proteínas; Estrutura das membranas biológicas; Processos moleculares de transformação de energia em sistemas biológicos; Fenômenos elétricos nas células.

Bibliografia básica

Heneine IF. Biofísica básica. São Paulo: Ed. Atheneu; 2005.

Okuno E, Fratin L. Desvendando a física do corpo humano: biomecânica. Barueri: Ed. Manole; 2003.

Bibliografia Complementar

Garcia Eduardo AC. Biofísica. São Paulo: Ed. Servier; 2002.

Okuno CCR. Física para Ciências Biológicas. São Paulo: Ed. Harbra; 1986.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SAMANAL
QUÍMICA ANALÍTICA	2º	60H

EMENTA

Erros e análise estatística de dados analíticos. Fundamentos de análises gravimétricas, volumétricas e potenciométricas de matérias-primas e insumos das indústrias químicas, farmacêuticas, de cosméticos e afins visando identificação, caracterização e avaliação quantitativa.

Bibliografia Básica

Harris DC. Análise Química Quantitativa. 5ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001. 862 p., il.

Vogel AI. Análise Química Quantitativa. 6ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 462 p.

Bibliografia Complementar

Baccan N et al. Química Analítica Quantitativa Elementar. 3ª Ed. São Paulo: Ed. Edgard Blucher; 2001. 308 p.

Bellato CR et al. Laboratório de Química Analítica. Viçosa: Ed. UFV; 2001. 102 p. (Caderno Didático, 71).

Ewing GW. Métodos Instrumentais de Análise Química. Vol. 1. São Paulo: Ed. Edgard Blucher; 2001. 296 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
ORGANIZAÇÃO E EXPRESSÃO GÊNICA	3º	60h

EMENTA

Fluxo da informação genética; DNA: estrutura, replicação, reparo e recombinação; Regulação da transcrição nos prócariotos e eucariotos; Processamento do RNA e controle pós-transcricional; Controle gênico do desenvolvimento; Respostas moleculares aos morfógenos; Morte celular e sua regulação.

.

Bibliografia básica

Freeman WH, Paul SM, Ferguson-Smith AC. Biochemistry. Burlington, USA: Neil Patterson Publishers; 2001.

Lehninger NDL, Cox MM. Principles of biochemistry. 3rd. ed. New York: Worth Publishers; 2000.

Bibliografia Complementar

Lodish H et al. Molecular Cell Biology. 4th ed. 1999.

Stryer L. Bioquímica. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 1996.

Watson JD, Gilman M. Recombinant DNA. 2nd ed. New York: Scientific American Books; 1992.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
MICROBIOLOGIA BÁSICA E BIOTECNOLÓGICA	3º	60h

EMENTA

Histórico da microbiologia. Características gerais de vírus, bactérias, protozoários, algas e fungos. Isolamento e cultivo de microrganismos. Reprodução e crescimento microbiano. Metabolismo microbiano. Controle dos microrganismos. Aplicações dos microrganismos.

Bibliografia Básica

Brock T, Madigan MT, Martinko JM and Parker J. Microbiology. 8ª Ed. Prentice Hall; 999.

Ribeiro MC, Soares MMSR. Microbiologia Prática - Roteiro e Manual. São Paulo: Ed. Atheneu; 2000. 112 p.

Tortora GJ, Funke BR, Case CL. Microbiologia. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2000. 827 p.

Bibliografia Complementar

Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Microbiologia Médica. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2000. 603 p.

Trabulsi LR, Alterthum F, Gompertz OF, Candeias JAN. Microbiologia. São Paulo: Atheneu; 1999. 586 p.

De La Maza, Pezzlo e Baron. Atlas de Diagnóstico em Microbiologia. Editora Artmed; 2000.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIOQUÍMICA	3º	60h

EMENTA

Estrutura e função biológica dos carboidratos. Estrutura e função biológica dos lipídios. Estrutura e propriedades dos aminoácidos. Estrutura e função biológica das proteínas. Enzima e cinética enzimática. Bioenergética celular e ciclo do ATP. Neoglicogênese e desvio da via pentose - fosfato - interconversões – fermentações. Metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas, fotossíntese, Ácidos Nucléicos, DNA e RNA.

Bibliografia Básica

Champe PC, Harvey R. Bioquímica Ilustrada. Trad. Ane Rose Bolner. 2ª Ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul; 1997.

Lehninger AL, Nelson DL, Cox MM. Princípios de Bioquímica. Trad. Arnaldo Antônio Simões e Navegalodi WR. 3ª Ed. São Paulo: Ed. Sarvier; 2002. il. 975 p. color.

Voet D, Voet JG, Pratt CW. - Fundamentals of Biochemistry, 2ª Edição. John Wiley & Sons, Inc.; 2005.

Bibliografia Complementar

Montgomery R, Conway T, Spector A. Bioquímica – Uma abordagem dirigida por casos. Trad. Misako Bemura Sampaio. 5ª Ed. São Paulo: Ed. Artes Médicas; 1994.

Marzzoco A, Torres BB. Bioquímica Básica, 2a. Ed. Editora Guanabara Koogan S.A; 1999.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
INGLÊS I	3º	60h

EMENTA

Introdução ao estudo sistemático da sintaxe inglesa. Sistematização do uso dos tempos verbais. Compreensão da língua oral e escrita. Expressão oral e escrita numa abordagem funcional.

Bibliografia Básica

- Gariglio MI, Coura-Sobrinho J. Estratégias de Leitura. LPLC: CEFET/MG, Mimeo; 2000.
- Torres D et al. Inglês .Contexto para Informática. 1ª Ed. Salvador: Disal Editores; 2003.
- Maciel A. Inglês Instrumental para computação. 2002.
- Ferrari M, Rubin SG. Inglês: De olho no mundo do trabalho.Scipione; 2003.

Bibliografia Complementar

- Murphy R. English Grammar in Use. Cambridge University Press, 1994.
- Tuck M. Oxford Dictionary of Computing for Learners of English. Oxford: Oxford University Press, 1996. 394 p.
- Walter C. Genuine Articles: Authentie reading texts for intermediate students of American English. (8th ed). New York, USA: Cambridge University Press; 1994.
- Motta L. Oficina de lingüística Aplicada. Ed. Mercado das Letras. Campinas (SP); 1996.
- Nunes MBC. Metacognitive and metalinguistic knowedge in reading classes in: The Especialist vol. 16/2 CEPRIL-PUC SP; 1995. pp 157-182

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
ANTROPOLOGIA E PENSAMENTO TEOLÓGICO	3º	60h

EMENTA

Visão global da importância do fenômeno religioso e suas implicações na formação do ser humano e da sociedade, através do conhecimento, análise e pela reflexão crítica dos valores humanos, sociais, éticos e espirituais, legados pelo cristianismo à civilização ocidental. Aspecto social da religião e as funções que ela exerceu e exerce na transformação da sociedade, com especial atenção à crise às perspectivas contemporâneas.

Bibliografia básica

Alves LAS; Junqueira, Azevedo SR (Org.). Educação Religiosa. Construção da identidade do Ensino Religioso e da Pastoral Escolar. Curitiba: Ed. Champagnat; 2002. 242 pp.

Junqueira SRA, Wagner R (Orgs.). Ensino Religioso no Brasil. Curitiba: Ed. Champagnat, 2004. 244 pp.

Chauí Marilena. A experiência do sagrado e a instituição da religião. In: Convite à filosofia. São Paulo: Ed. Ática; 1994.

Bibliografia Complementar

Alves R. O que é religião. São Paulo: Ed. Brasiliense; 1984.

Boff L. Elementos de uma teologia da crise. In: Vida segundo o Espírito. Petrópolis: Ed. Vozes; 1983. p.12-26.

Lutero M. Obras selecionadas. São Leopoldo/Porto Alegre: Ed. Sinodal/Concórdia; 1987/2003. v.1 e 2.

Sung JM. Experiência de Deus: realidade ou ilusão? São Paulo: Ed. FTD; 1991.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
IMUNOLOGIA APLICADA A BIOTECNOLOGIA	3º	60h

EMENTA

Imunologia. Antígenos e imunogenicidade. Anticorpos. Sistema complementar. Interações, antígeno anticorpo. "in vitro". Imunologia: as interações e as funções celulares, reações mediadas por células. Imunogenética. Imunomodulação. Modelo de integração dos processos imunológicos. imunização. Mecanismo de lesão tecidual produzidos por reações imunológicas. O fenômeno da "aids" (sida). Anticorpos monoclonais.

Bibliografia Básica

Abbas AK, Lichtman AH, Pober JS. Imunologia celular e molecular. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Livraria e Ed. Revinter; 2005.

Janeway JR, Charles A et al. Imunobiologia - O Sistema Imune na Saúde e na Doença. 5ª Ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2002. il. color. 767 p.

Roitt IM, Brostoff J, Male D. Imunologia. 5ª Ed. São Paulo: Ed. Manole, 1999. 423 p. ISBN 85-204-0825-7

Bibliografia Complementar

Janeway CA . Imunologia: O Sistema Imune na Saúde e na Doença. 4ª Ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas; 2000.

Ministério da Saúde (BR). Fundação Nacional de Saúde. Manual de Procedimentos para Vacinação. 4ª Ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 2001. il. color. 315 p.

Reis MM. Testes Imunológicos - Manual Ilustrado para profissionais da Saúde. São Paulo: Senac, 1999. 142 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
MÉTODOS ANALÍTICOS EM BIOTECNOLOGIA	3º	80h

EMENTA

Relação entre propriedades de biomoléculas e métodos de separação e quantificação. Método de extração, homogeneização e preparação de amostras a partir de material biológico. Sistemas de cromatografia e suas aplicações em biotecnologia. Separação eletroforética de biomoléculas. Utilização de anticorpos como ferramenta para caracterização e quantificação de biomoléculas. Espectroscopia de massa. Ressonância magnética nuclear.

Bibliografia Básica

Harris DC. Análise Química Quantitativa. 5ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 862 p. 2001.

Skoog DA, Holler FJ, Nieman TA. Princípios de análise instrumental. 5ª Ed. Porto Alegre: Ed. Bookman; 2002. 836 p.

Baccan N et al. Química Analítica Quantitativa Elementar. 3ª Ed. São Paulo: Ed. Edgard Blucher; 2001. 308 p.

Bibliografia Complementar

Ewing GW. Métodos Instrumentais de Análise Química. São Paulo: Ed. Edgard Blücher; 2001. 296 p.

Vogel AI. Análise Química Quantitativa. 6ª Ed. Rio de Janeiro: LTC; 2002. 462 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
FARMACOLOGIA	4º	80h

EMENTA

Introdução à Farmacologia; Fundamentos da Farmacocinética; Introdução à Farmacodinâmica; Farmacodinâmica do Sistema Nervoso Autônomo; Farmacodinâmica da junção neuromuscular; Farmacologia dos processos inflamatórios; Farmacodinâmica das drogas de ação central; Farmacodinâmica do sistema nervoso periférico.

Bibliografia básica

Gilman AG, Rall TW, Nies AS, Taylor P, Goodman e Gilman. As bases farmacológicas da Terapêutica. 10ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2003.

Rang HP, Ritter JM, Dale MM. Farmacologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2004.

Silva P. Farmacologia. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2002.

Bibliografia Complementar

Harvey RA, Champe PC. Farmacologia ilustrada. 2ª Ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul; 1998.

Zanini AC. Farmacologia Aplicada. 6ª Ed. São Paulo: Ed. Atheneu; 1997.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
TECNOLOGIA DE DNA	4º	80h

EMENTA

Isolamento e clonagem de genes e suas aplicações. DNAs quiméricos. "Chromosome walking". Bibliotecas genômicas. Regulação da Expressão gênica. Mecanismos da recombinação genética. A tecnologia do DNA recombinante.

Bibliografia Básica

Glick BR and Pasternak JJ, Molecular Biotechnology, Principles and Applications of Recombinant DNA. 3rd ed. Washington: ASM Press; 2003.

Gregoriadis G and McCormack B. Targeting of Drugs. Strategies for Gene Constructs and Delivery, Amsterdam: IOS Press; 2000.

Strachan T and Read A, Human Molecular Genetics 3, Garland Science. London: Taylor and Francis; 2003.

Bibliografia Complementar

Lima N e Mota M. Biotecnologia: Fundamentos e Aplicações. Lisboa: Lidel; 2003.

Sambrook J and Russel DW, Molecular cloning, A laboratory manual. 3rd ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press; 2001.

Templeton N and Lasic D, Gene therapy. Therapeutic mechanisms and strategies. New York: Marcel Dekker; 2000.

Walsh G, Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology. New York: John Wiley and Sons; 2002.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
TECNOLOGIAS EM DESCONTAMINAÇÃO E ESTERELIZAÇÃO	4º	80h

EMENTA

Introdução a biossegurança, higienização das mãos, barreiras de contenção, cabines de segurança biológica, níveis de contenção física e classificação dos microrganismos por classe de risco, estrutura e organização no laboratório, mapa de risco, gerenciamento de resíduos biológicos, métodos de desinfecção e esterilização, gerenciamento de resíduos químicos, riscos físicos, aspectos ergonômicos em laboratório e serviços de saúde, principais doenças infecciosas em profissionais de saúde, boas práticas em laboratórios e serviços de saúde, manuseio de perfurocortantes, roteiro de inspeção de segurança, conduta ética em pesquisa, noções de primeiros socorros, prevenção e combate a princípios de incêndio.

Bibliografia Básica

Carvalho PC. Boas Práticas Químicas em Biossegurança. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Interciência LTDA; 2001.

Hinrichsen SL. Biossegurança e Controle de Infecção- Risco sanitário hospitalar. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Medsi; 2004.

HIRATA, Mario Hiroyuki; FILHO, Jorge Mancini. Manual de Biossegurança. 1ª Ed. Barueri: Ed. Manole; 2002.

Bibliografia Complementar

Ferraz FC, Feitoza AC. Técnicas de Segurança em Laboratórios: Regras e Práticas. 1ª Ed. Hemus; 2004.

Funke BR, Case CL, Tortora GJ. Microbiologia. 6ª Ed. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2000.

Carvalho WF. Técnicas Médicas de Hematologia e Imuno-Hematologia. 7ª Ed. Belo Horizonte: Ed. COOPMED; 2002.

Massey A, Kreuzer H. Engenharia Genética e Biotecnologia. 2ª Ed. Porto Alegre: Ed. ArtMed; 2002.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H. SEMANAL
ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA	4º	60h

EMENTA

Histórico e unidades de estudo em ecologia. Condições do ambiente físico. Fatores bióticos do ambiente. A biosfera e seu equilíbrio. Biodiversidade e sucessão ecológica. Ação antrópica no fluxo de energia e ciclo da matéria. Conceito de comunidade e ecossistema. Principais comunidades aquáticas e terrestres. Agentes poluidores: natureza, manejo, efeitos. Legislação ambiental e prática da conservação ambiental no Brasil e no Amazonas.

Bibliografia Básica

PINTO-COELHO, Ricardo M.. "Fundamentos em Ecologia". Porto Alegre. Ed. Artes Médicas, 2000.

Salati E, Santos A, Lovejoy T, Klabin I . Porque salvas a floresta amazônica. Manaus: Inpa, 1998.

Grandi R, Rente A, Costa F. Fundamentos para o desenvolvimento da Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; 2002.

Bibliografia Complementar

Dias GF. Atividades Interdisciplinares de Educação Ambiental. Ed. Global; 1994. 112 p.

Krebs CJ. Ecology - The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Ed. New York: Harper Collins; 1994

Rebouças APC (org). Panoramas de degradação do ar, da água doce e da terra no Brasil. Acad. Bras. da Ciência; 1997. 150 p.

Ricklefs RE. Economia da Natureza. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. 470 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
PARASITOLOGIA	4º	60h

EMENTA

O parasitismo como interação biológica; evolução do parasitismo. Principais grupos de parasitas; adaptação para a vida parasitária. Parasitismo e doença; os parasitas do homem, ciclos de vida, controle e profilaxia.

Bibliografia Básica

Neves DP. Parasitologia Humana. 10ª Ed. São Paulo: Ed. Atheneu; 2000.

Rey L. Parasitologia. 3ª Ed. São Paulo: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2001.

Cimerman B & Cimerman S. Parasitologia Humana e seus Fundamentos Gerais. Rio de Janeiro: Ed. Atheneu; 1999.

Bibliografia Complementar

Bellusci SM. Epidemiologia, São Paulo: SENAC; 1995.

Moraes RG. Parasitologia e Micologia Humana. 4ª Ed. Editora Cultura Médica; 2000.

Rey L. Parasitologia. 1ª Ed. São Paulo: Ed. Guanabara Koogan S.A.; 2001.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
INGLÊS II	4º	60h

EMENTA

Leitura e tradução de textos custos, visando à ampliação do vocabulário e familiarização com termos técnicos comuns à área tecnológica. Língua Inglesa Instrumental: Estudos de textos, conteúdos, estruturas fundamentais da língua. Redação interpretação de texto, exercícios instrumentais e elementos de gramática.

Bibliografia Básica

Gariglio MI, Coura-Sobrinho J. Estratégias de Leitura. LPLC: CEFET/MG, Mimeo; 2000.

Torres D et al. Inglês .Contexto para Informática. 1ª Ed. Salvador: Disal Editores; 2003.

Maciel A. Inglês Instrumental para computação. 2002.

Ferrari M, Rubin SG. Inglês: De olho no mundo do trabalho.Scipione; 2003.

Bibliografia Complementar

Murphy R. English Grammar in Use. Cambridge University Press, 1994.

Tuck M. Oxford Dictionary of Computing for Learners of English. Oxford: Oxford University Press, 1996. 394 p.

Walter C. Genuine Articles: Authentie reading texts for intermediate students of American English. (8th ed). New York, USA: Cambridge University Press; 1994.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
CULTURA DE CÉLULAS E TECIDOS VEGETAL	4º	60h

EMENTA

Introdução à cultura de tecidos. Medidas de assepsia. Principais meios de cultura. Obtenção de plântulas isentas de viroses. Micropropagação. Cultura de calos e células em suspensão. Hibridização interespecífica. Obtenção de plântulas haplóides. Conservação e intercâmbio de germoplasma.

Bibliografia Básica

Torres AC, Caldas LS & Buso JA. Cultura de tecidos e Transformação genética de plantas. Vols. I e II. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA–CNPQ; 1998.

Figueiredo SFL, Simões C, Albarello N & Viana VRC. Rollinia mucosa cell suspension cultures: Establishment and growth conditions. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 63; 2000. 85-92 p.

Azza A, Tawfic & Noga G. Adventitious shoot proliferation from hypocotyl and internodal stem explants of cumin. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 66; 2001. 141-147 p.

Bibliografia Complementar

Pereira AMS & França SC. Vegetative Propagation of Mikania glomerata: Micropopagation and cuttings. *Biotechnology*, Ed. Act Hort; 1999. 502 ISHS.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
ENZIMOLOGIA	5º	60h

EMENTA

Histórico do uso de enzimas. Estrutura e propriedades das enzimas. Conceito de unidade enzimática e atividade específica. Métodos de determinação da atividade enzimática. Cinética enzimática. Aplicação do estudo das enzimas. Determinação espectroscópica de proteínas na região ultravioleta. Efeito do tempo e concentração de enzimas na atividade enzimática. Influência da temperatura na atividade enzimática. Determinação de k_m e V_{max} . Métodos de concentração de proteínas. Determinação da massa molecular de proteínas por filtração em gel.

Bibliografia Básica

Nelson DL, Cox M, Lehninger M. Princípios de Bioquímica. Traduzido por Arnaldo Antônio Simões; Wilson Roberto Navega Lodi. 4ª Ed. São Paulo: Sarvier, 2007.

Evangelista J. Tecnologia de alimentos. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

SAID, Suraia; PIETRO, Rosemeire. Enzimas de interesse industrial e biotecnológico. Rio de Janeiro: Eventos, 2002.

Bibliografia Complementar

Borzani W (coordenador). Biotecnologia Industrial - Fundamentos. Vol 1. São Paulo: Edgard Blücher; 2001. 254 p.

Stryer L. Bioquímica. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.; 1998.

Processos fermentativos e enzimáticos. In: BORZANI, Walter(Coord.) et al. Biotecnologia industrial. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v.3. ISBN:85-212-0280-6.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
GENÔMICA DE PROCARIOTOS E EUCARIOTOS	5º	80h

EMENTA

Estudo do genoma: estruturas do DNA genômico em diversos organismos, as técnicas utilizadas na extração e manuseio de DNA, e os métodos computacionais de análise de genomas; estrutura do RNA, o processo de transcrição gênica e controle do processo de transcrição; Proteomas: Neste módulo serão analisados o processo de síntese, endereçamento e degradação protéica, seguida da análise dos métodos de expressão e detecção de proteínas, além dos métodos de análise de interação intermolecular de proteínas.

Bibliografia Básica

Benjamin L. Genes VII. Oxford University Press and Cell Press; 2000.

Watson JD. et al. Molecular Biology of the Gene. 5th ed. Benjamin-Cummings; 2006.

Kreuzer H, Massey H. Engenharia Genética e Biotecnologia. 2ª Ed. Artes Médicas Sul. Porto Alegre; 2002.

Bibliografia Complementar

Griffiths AJF, WM Gelbart, JH Miller, JH, RC. Lewontin. Genética Moderna. Ed. Guanabara Koogan S.A; 2001. 589 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
TECNOLOGIA DE PRODUTOS FITOTERÁPICOS	5º	60h

EMENTA

A disciplina busca produzir e difundir o conhecimento químico e bioquímico através da validação de plantas medicinais utilizadas na medicina popular através de modelos biológicos (*in vitro* e *in vivo*) e avaliação das atividades antimicrobiana, tóxica, de extratos brutos de várias partes da planta (compostos puros), visando apurar o potencial de utilização biotecnológico destes compostos naturais. Farmacodinâmica; Relação entre concentração e efeito; Princípios terapêuticos; Controle da Qualidade da matéria prima vegetal; Métodos da extração de princípios ativos; Métodos de isolamento e identificação de princípios ativos; Plantas medicinais como fonte de novas moléculas farmacologicamente ativas; Métodos para obtenção de óleos essenciais.

Bibliografia Básica

- Carvalho JCT. Fitoterápicos antiinflamatórios. Ribeirão Preto: Ed. Tecmed; 2004.
- Petrovick PR. Farmacognosia da planta ao medicamento. 5ª Ed. Florianópolis: Ed. UFSC; 2004.
- Schulz V, Hansel R, Tyler VE. Fitoterapia Racional. 4ª Ed. Barueri: Ed. Manole; 2002.
- Simões MOC, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz L, Pereira NA. Plants as hypoglycemic agents. *Ciência e Cultura*; 1997. vol. 49, p. 354-358.

Bibliografia Complementar

- Di Stasi, LC. Plantas Medicinais: Arte e Ciência. Um Guia de Estudo Interdisciplinar. São Paulo: UNESP; 1996.
- Farmacopéia Brasileira. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Ateneu; 1997. v. 2
- Filho VC, Yunes RA. Estratégias para obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais. Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. *Química Nova*; 1998.
- Gottlieb OR et al. Biodiversidade: um Enfoque químico biológico. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; 1996.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
ECOTOXICOLOGIA	5º	60h

EMENTA

Principais classes de poluentes. Rotas de entradas de poluentes nos ecossistemas. Destinos dos poluentes nos ecossistemas. Teste de toxicidade. Efeitos bioquímicos e fisiológicos dos poluentes nos organismos. Efeitos interativos dos poluentes nos organismos. Biomarcadores. Monitoramento biológico de poluição *in situ*. Alterações populacionais causadas pela poluição. Evolução de resistência à poluição. Alterações em comunidades e ecossistemas, estudo de casos. Tópicos de ecotoxicologia de pesticidas.

Bibliografia básica

Azevedo FAA, Chasin AAM. As bases ecotoxicológicas da ecotoxicologia. 1ª Ed. São Carlos: Ed. Rima; 2003. 340 p.

Knie JLW, Lopes EWB. Testes ecotoxicológicos – Métodos, técnicas e aplicações. Florianópolis: Ed. FATMA/GTZ; 2004. 289 p.

Zagatto PA, Bertolotti E. Ecotoxicologia aquática – Princípios e Aplicações. 1ª Ed. São Carlos: Ed. Rima; 2006. 464 p.

Bibliografia Complementar

Collins AR, Dobson LV, Dusinská M, Kennedy G, Stétina R. The comet assay: what can it really tell us?. Mutation Research – Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis. Amsterdam: 1997. v. 375, 183 – 193 p.

Klaassen CD. Casarett and Doull's Toxicology - The basic science of poisons. 6th edition New York: Ed. McGraw Hill; 2001. 1236 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
PROTEÔMICA	5º	60H

EMENTA

Estudo da Proteômica; Métodos de extração, homogeneização e preparação de amostras a partir de material biológico; Sistemas de cromatografia e suas aplicações na proteômica; Eletroforese Bidimensional (2D); Espectrometria de massas; modelos de estudo em proteômica e projetos proteomas . Bioinformática em proteômica.

Bibliografia básica

Colantonio DA, Chan DW. The clinical application of proteomics. Clin Chim Acta; 2005.

Donnes P, Hoglund A. Predicting protein subcellular localization: past, present, and future. Genomics Proteomics Bioinformatics; 2004.

Liebler DC. Introduction to Proteomics:Tools for the New Biology. Humana Press; 2001. 210p.

Bibliografia Complementar

Gershon D. Mass spectrometry: gaining mass appeal in proteomics. Nat Methods; 2005.

Nishimura T, Ogiwara A, Fujji K, Kawakami T, Kawamura T, Anyouji H. Kato H. Disease proteomics toward bedside reality. J Gastroenterol. 2005.

Sulston J, Ferry G. The common thread: a story of science, politics, ethics and the human genome. Joseph Henry press; 2002. 320 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIOINFORMÁTICA I	5º	60h

EMENTA

Introdução. Utilização da informática em diversas etapas de investigação estrutural de DNA, RNA e proteínas. Utilização da internet. Sequências de biomoléculas. Técnicas de mapeamento, estudo sobre homologia e alinhamento, visualização de seqüências. Estudos genômicos e utilização de programas computacionais adequados.

Bibliografia básica

Cynthia G, Per J. Desenvolvendo Bioinformática. Rio de Janeiro: Ed. Campus; 2001.

Dei JZ. Python Programming: an introduction to computer science. Franklin, Beedle & Associates; 2004. ISBN: 1887902996.

Misener S, Krawetz SA. Bioinformatics: Methods e Protocols, in “Methods in Molecular Biology”. New Jersey: Humana Press; 2000. v.132.

Bibliografia Complementar

Mount DW. Bioinformatics: sequence and genome analysis. Cold spring Harbor Laboratory Press, New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press; 2001.

Korf I, Yandell M, Bedell J. Blast. EUA: Ed. O’Reilly & Assoc; 2003.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
MICROBIOLOGIA DO SOLO	5º	60h

EMENTA

A microbiota do solo. Fatores que afetam a microbiota do solo. Interações biológicas na rizosfera. Microrganismos fixadores de nitrogênio de vida livre e associativos. Fatores limitantes à fixação de nitrogênio. Isolamento de bactérias diazotróficas. Fungos micorrízicos: tipos de micorrizas e dependência de vegetais à simbiose micorrízica arbuscular. Avaliação da colonização micorrízica, determinação do número de propágulos infectivos. Microrganismos endofíticos: características, mecanismos de ação e isolamento.

Bibliografia Básica

Moreira FMS & Siqueira JO. Microbiologia e Bioquímica do Solo. Lavras: Editora UFLA; 2002.

Pelczar MJ, Chan ECS, Microbiologia – Conceitos e Aplicações. Iling. Makron Book. Vol I., 2a ed. São Paulo: MAKRON books do Brasil Editora Ltda; 1997.

Tortora GJ, Funke BR, Case CL. Microbiologia. Traduzido Por Agnes Kiesling Casali. 8ª Ed. Porto Alegre: Artmed; 2006.

Bibliografia Complementar

Cardoso EJBN, Tsai SM, Neves MCP. Microbiologia do Solo. Campinas (SP): Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; 1992. 360p.

Lynch JM. Biotecnologia do Solo. São Paulo (SP): Editora Manole; 1986. 209p.

Embrapa. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, 4ª Aproximação, 1997.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIORREMEDIAÇÃO I	6º	80h

EMENTA

Características dos resíduos agroindustriais visando a sua aplicação em processos biotecnológicos. Pré-tratamento dos resíduos agroindustriais. Metanogênese. Produção de microrganismos (SCP) e de cogumelos comestíveis. Produção de ácidos orgânicos, álcoois, solventes e enzimas por via microbiana. Compostagem.

Bibliografia básica

Andreoli, C.V. (Org), Resíduos Sólidos do Saneamento: Processamento, Reciclagem e Disposição Final, Curitiba: Prosab 2; 2001, 257 P.

Atlas RM. Bioremediation. Ed. Chemical & Engineering News; 1995.

King RB, Long GM, Sheldon JK. Pratical environmetal bioremediation: The field guide. 2nd ed. Boca Raton: Lewis Publishers/CRC Press; 1997.

Bibliografia Complementar

Speece RE. Anaerobic Biotechnology, Archae Press, 1996.

Morris et all., Handbook of Bioremediation, Lewis Pub., 1994.

Metcalf and Eddy Inc., Wastewater Engineering, third edition, MacGrawHill, 1991.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIOESTATÍSTICA	6º	60h

EMENTA

Conceitos básicos de probabilidade e dos elementos fundamentais pertinentes à estatística; Estatística descritiva; Modelos probabilísticos discretos; Modelos probabilísticos contínuos; Amostragem; Distribuição amostrais; Intervalos de confiança; Teste de hipótese paramétricos e não paramétricos e análise de variância.

Bibliografia básica

Arango HG. Bioestatística - Teórica e Computacional. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan; 2001. 235 p. il.

Bunchaft G, Kellner SRO. Estatística sem mistérios. Vol 1, 2, 3 e 4. Petrópolis: Ed. Vozes; 1998.

Callegari-Jacques S. M. Bioestatística - Princípios e Aplicações. Porto Alegre: Ed. Artmed; 2003. 255 p.

Bibliografia Complementar

Hinkelman K, Kempthorne O. Design and Analysis of Experiments. New York: Ed. Willey; 1994. 496 p.

Vieira S. Bioestatística: tópicos avançados. Rio de Janeiro: Ed. Campus; 2003. 208 p.

Vieira S, Hoffmann R. Estatística Experimental. São Paulo: Ed. Atlas; 1989.

Weintraub JA, Douglass CW, Guillings DB. Biostatistics: Data analysis for dental health care professionals. 2nd ed. Boston: Ed. Cavco Publishers; 1995. 297 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIOENSAIOS	6º	60h

EMENTA

Diferentes testes “*in vitro*” da ação de biofármacos e “*in vivo*” em animais inferiores e superiores: mamíferos, anfíbios, crustáceos e outros. Testes de eficácia e toxicidade de produtos biotecnológicos. “Bioensaios” moleculares para detecção de compostos ativos para enzimas, receptores, microtúbulos, microfilamentos e outras moléculas biologicamente ativas. Prospecção automatizada de alta eficácia.

Bibliografia Básica

Ribeiro LR, Salvadori DM, Marques EK. Mutagênese Ambiental. Canoas (RS): ULBRA; 2003. 353 p.

Silva J, Erdtmann B, Henriques JAP. Genética Toxicológica. Porto Alegre (RS): Ed. Alcance; 2003. 422 p.

Bibliografia Complementar

Azevedo FA, Chasin AAM. As Bases Toxicológicas da Ecotoxicologia. São Paulo: Ed. Rima; 2003.

Siani AC. Desenvolvimento Tecnológico de Fitoterápicos – Plataforma Metodológica. Rio de Janeiro: Ed. Scriptorio; 2003.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
TECNOLOGIA DE FERMENTAÇÃO	6º	60h

EMENTA

Definição de fermentação. Fermentação como processo unitário. Cultivo de microrganismos, nutrição e fatores de crescimento. Cinética enzimática. Cinética de crescimento microbiano, consumo de substrato e produção de metabólitos. Fermentação contínua e em batelada: reatores bioquímicos. Operação asséptica em fermentação. Operação de transferência. Controle de microrganismos, substratos e condições ambientais.

Bibliografia Básica

Aquarone E *et al.* (Coord.). Biotecnologia industrial - Biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Ed. Edgard Blucher; 2001.

Schmidell W *et al.* (Coord.). Biotecnologia industrial - engenharia bioquímica. São Paulo: Ed. Edgard Blücher; 2001.

Bibliografia Complementar

Bu'lock J, Kristiansen B. Biotecnología Básica. Acribia; 1991.

Doran PM. Princípios de Ingeniería de los Bioprocessos. Acribia; 1998.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIOINFORMÁTICA II	6º	60h

EMENTA

Terminologia e aspectos de uso de programas para mapeamento genômico em alta e baixa resolução e sequenciamento de genes. A informática nos estudos de estrutura e função de proteínas. Programas para análise de homologia de sequências e de visualização de moléculas protéicas. Aplicações das informações. Relação entre o genoma, a expressão de proteínas e o controle metabólico. Correlação entre as estruturas de proteínas e sua função a partir dos dados processados por técnicas de bioinformática.

Bibliografia Básica

Pavel A. Pevzner; Computational Molecular Biology: An Algorithmic Approach, MIT Press, September 2000.

Baldi P, Brunak S. Bioinformatics, The Machine Learning Approach - MIT Press. 1st. Edition; 1999.

Bibliografia Complementar

Hartl, D. L., Jones, E. W. Genetics: Analysis of Genes And Genomes, 5th ed. Jones and Bartlett, 2000.

Atwood T.; Parry-Smith, D. Introduction to Bioinformatics, Prentice-Hall, 1999.

Kanehisa, M. Post-genome Informatics. Oxford University Press, 2000.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
BIORREMEDIAÇÃO II	6º	80h

EMENTA

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 por processos anaeróbicos, Degradação biológica de resíduos sólidos, Purificação biológica de gases e Biorremediação. Resistência dos microorganismos aos inibidores naturais; Controle Biológico – agentes microbianos no combate aos insetos e pragas; Biodegradação de compostos orgânicos; Biossorção de metais pesados; Biolixiviação de materiais sulfetados e aluminossilicatos; Biorremediação de solos contaminados.

Bibliografia Básica

Andreoli, C.V. E Sperling, M. Von, Lodos De Esgotos: Tratamentos E Disposição Final, Belo Horizonte, Desa-Ufmg/Sanepar, 2001, 483 P.

Azevedo FA & Chasin AAM. As Bases Toxicológicas da Ecotoxicologia. São Carlos (SP): Ed. Rima; 2003.

Cassini ST (Coord.). Digestão de Resíduos Sólidos Orgânicos e Aproveitamento do biogás, Rio de Janeiro, PROSAB 3, 2003, 210 p,

Bibliografia Complementar

Castilho Jr., A.B. (Coord), Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte. Rio de Janeiro: Prosab 3, 2003; 294 p.

Chernicharo, C.A.L., Pós-Tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios, Belo Horizonte, Prosab 2, 2001, 544 P.

D'almeida, Maria Luiza Otero (Coord.). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo: Ipt-Cempre; 2000, 370 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H. SEMANAL
VALORAÇÃO AMBIENTAL E ECONOMIA ECOLÓGICA	7º	60h

EMENTA

Elementos básicos da relação da economia com o meio ambiente e os recursos naturais. A contabilidade macroeconômica e o meio ambiente. Valoração e avaliação ambiental. Relação ambiente e as necessidades de recursos naturais com o desenvolvimento sócio-econômico. Relação do resultado da utilização dos recursos naturais com o meio ambiente e o desenvolvimento sócio-econômico. O debate sobre a sustentabilidade sócio-econômico-ambiental. Comércio internacional e meio-ambiente. Conflitos ecológicos distributivos. Processos de avaliação dos impactos ambientais para os projetos de desenvolvimento. Processos de avaliação ambiental estratégica para as políticas de desenvolvimento, planos e programas. Plantas medicinais e seu emprego na farmácia; Plantas tóxicas; Melhoramento vegetal; Plantas de interesse na indústria e agricultura; Madeiras; Plantas ornamentais.

Bibliografia Básica

Comar V, Turdera EM, Costa FE. Avaliação Ambiental Estratégica para o Gás Natural. São Paulo: Ed. InterCiência; 2006. 362p.

Merico LFK. Introdução à Economia Ecológica. São Paulo: Ed. Edifurb; 2002.129 p.

Tauk SM (Org.) Análise ambiental: uma visão multidisciplinar. 2ª Ed. São Paulo: Ed. UNES; 2004. 206 p.

Bibliografia Complementar

Pillet G. Economia Ecológica. Portugal: Instituto Piaget; 1997. 222 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
USO E CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS	7º	60h

EMENTA

Introdução, fundamentos e terminologia em biodiversidade e conservação. Análises bioquímica e molecular da diversidade genética: a informação obtida através do polimorfismo molecular com e sem efeitos adaptativos. Estudos de comunidades usando marcadores biológicos e ferramentas moleculares. Exploração sustentável da biodiversidade: aproveitamento biotecnológico da biodiversidade. A conservação de recursos biológicos e genéticos através da biotecnologia. Uso da bioinformática na análise da diversidade genética e evolução. Exploração sustentável da biodiversidade: aspectos éticos e legais.

Bibliografia básica

Allard RW. Principles of plant breeding. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.; 1999. 254 p.

Ferreira ME, Grattapaglia D. Introdução ao Uso de Marcadores Moleculares. Brasília: Embrapa Cenargen; 1995. 220 p.

Freitas LBF & Bered F. Genética e Evolução Vegetal. Porto Alegre: Ed. da UFRGS; 2003. 463 p.

Bibliografia Complementar

Morales EAV, Valois ACC, Nass LL. Recursos Genéticos Vegetales. Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-Cenargem; 1997. 78p.

Primack RB, Rodrigues E. Biologia da conservação. Londrina: Ed. Planta; 2002. 327 p.

Torres AC, Caldas LS, Buso JA (Eds.) Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília: Embrapa; 1999. 509 p.

Valois ACC, Salomão AN, Allem AC. Glossário de recursos genéticos vegetais. Brasília: Embrapa; 1996. Doc. No. 22, 62p.

DISCIPLINA	PERÍODO	CH. SEMANAL
BIOÉTICA	7º	60h

EMENTA

Avanços biotecnológicos e os limites éticos. Ética na pesquisa com seres vivos. Fundamentos da propriedade intelectual em biotecnologia. Patentes de biotecnologia e proteção de cultivares.

Bibliografia Básica

Casabona CMR. Biotecnologia, Direito e Bioética. Ed. Del Rey; 2002.

Durand G. Introdução Geral à Bioética – História, Conceitos e Instrumentos. Ed. Loyola; 2003.

Borém A., Santos F. Biotecnologia Simplificada. 2ª Ed. Viçosa: Ed. UFV; 2002.

Bibliografia Complementar

Archer L. Bioética. São Paulo: Ed. Berbo; 1996.

Cohen C, Segre M. Bioética. 3ª Ed. EDUSP; 2002.

Cunha JT, Leone S, Privitera S. Dicionário de Bioética. Ed. Santuário; 2001.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO I - TCC I	7º	60h

EMENTA

Coleta e análise dos dados conforme metodologia da pesquisa prevista no projeto de pesquisa.

Bibliografia Básica

Macedo ND. Iniciação a Pesquisa Bibliográfica: Guia do Estudante para a Fundamentação do Trabalho de Pesquisa. 2ª Ed. São Paulo: Ed. Loyola; 1994. 69 p.

Muller MS, Cornelsen. Normas e Padrões para Teses, Dissertações e Monografias. 5ª Ed. Londrina: Ed. Eduel; 2003. 155 p.

Bibliografia Complementar

Severino AJ. Metodologia do Trabalho Científico. 21ª Ed. São Paulo: Ed. Cortez; 2000. 279 p.

Severino AJ. Metodologia do Trabalho Científico. 22ª Ed. São Paulo: Ed. Cortez; 2002. 335 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
ESTÁGIO SUPERVISIONADO I	7º	140h

EMENTA

Levantamento de dados que apontem para uma problemática pertinente ao campo em que o aluno está inserido. Elaboração de um diagnóstico da realidade e de um projeto de pesquisa com base nos dados levantados a ser executado no próprio semestre. Este projeto deve estar relacionado com o Trabalho de Conclusão de Curso do aluno.

Bibliografia básica

Gersdorff RCJ Von. Identificação e Elaboração de Projetos. Rio de Janeiro: Zahar Editores; 1979.

Oliveira MA. Ética e práxis histórica. São Paulo: Ed. Ática; 1995.

Bibliografia Complementar

Galliano AG. O Método Científico – Teoria e Prática. São Paulo: Ed. Harbra; 1996. 200 p.

Macedo ND. Iniciação a Pesquisa Bibliográfica: Guia do Estudante para a Fundamentação do Trabalho de Pesquisa. 2ª Ed. São Paulo: Loyola; 1994. 69 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
ÉTICA E LEGISLAÇÃO	8º	60h

EMENTA

Pressupostos constitutivos: éticos, morais, culturais. Legislação da profissão. Áreas de atuação do biotecnólogo e a situação do mercado de trabalho.

Bibliografia Básica

Oliveira MA. Ética e práxis histórica. São Paulo: Ed. Ática; 1995.

Vieira L. Cidadania e globalização. Rio de Janeiro: Ed. Record; 1997.

CONSTITUIÇÃO DO BRASIL, 1988.

CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR

Bibliografia Complementar

Azevedo AV. "Teoria geral das Obrigações" - Curso de Direito Civil. 5ª Ed. Rev. e atual. São Paulo: Ed. Revista dos tribunais; 1990.

Dotti RA, Alves GM (Coordenadores), Júnior José Cretella (Organizador). COMENTÁRIOS AO CÓDIGO DO CONSUMIDOR. Rio de Janeiro: Ed. Forense; 1992.

CONSTITUIÇÃO DO BRASIL 1988, Comparada com a constituição de 1967 e comentada.

Price Waterhouse - Departamento de Assessoria Tributária e Empresarial. Ed. Price Waterhouse; 1989

Oliveira J de. CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. organização dos textos, notas remissivas e índices. 2ª Ed. São Paulo: Ed. Saraiva; 1991. 8

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
PROJETO E GESTÃO EM BIOTECNOLOGICA	8º	60h

EMENTA

Introdução ao estudo de projetos; Etapas para a preparação do projeto com relação a definição da unidade de produtos e sua melhor localização; Engenharia de um projeto; Desenvolvimento de um projeto industrial.

Bibliografia Básica

Chianessi IGN. & Corrêa, HK. Administração Estratégica de Serviços. São Paulo: Ed. Atlas; 1996.

Coutinho L & Ferraz JC (Coord). Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira. Campinas: Ed. Papyrus, 1994.

Dantas A, Análise de Investimentos. São Paulo: Ed. Atlas; 1999.

Bibliografia Complementar

Fuller GW. New Food Products Development. New York: Ed. Crc Press; 1998.

Mattar NF & Santos DG. Gerência de Produtos. São Paulo: Ed. Atlas; 1999.

Megido JL.T. Marketing e Agrobusiness. São Paulo: Ed. Atlas; 1998.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
EMPREENDEDORISMO E PROPRIEDADE INTELECTUAL	8º	60h

EMENTA

Desenvolvimento da capacidade empreendedora na área de biotecnologia, com ênfase no estudo do perfil do empreendedor, nas técnicas de identificação e aproveitamento de oportunidades, na aquisição e gerenciamento dos recursos necessários ao negócio, fazendo uso de metodologias que priorizam técnicas de criatividade, inovação e aprendizagem pró-ativa. Natureza dos Direitos de Propriedade Intelectual; Contextualização da propriedade intelectual como estratégia de desenvolvimento; Direitos autorais; Indicações geográficas; O conceito de marcas e patentes; Legislação brasileira; O sistema brasileiro de propriedade intelectual; O processo de registro de marcas; O processo de registro de patentes; Transferência de tecnologia; O sistema internacional de propriedade intelectual – o acordo TRIPS; A propriedade intelectual e o comércio internacional; Tendências de evolução da propriedade intelectual.

Bibliografia Básica

Carvalho AP. Patentes para biotecnologia. Ciência Hoje; 1994.

Dolabela F. Oficina do Empreendedor: A metodologia de ensino que ajuda a transformar conhecimento em riqueza. Belo Horizonte: Cultura Ed. Associados; 1999.

Dolabela F. Empreendedorismo, uma forma de ser. Brasília: AED; 2003.

Bibliografia Complementar

Canhos DAL. Patentes em biotecnologia. Campinas: Ed. FTPT "André Tosell"; 1991.

Del Niro PA. Propriedade Intelectual: a tutela jurídica da biotecnologia. São Paulo: 1998.

Hammes BJ. O direito de propriedade intelectual - subsídios para o ensino. São Leopoldo: 1996.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H SEMANAL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II - TCC II	8º	60h

EMENTA

O trabalho científico acadêmico. Produção do texto científico acadêmico. A tarefa de redigir. A linguagem da redação científica. A estrutura do texto científico: o projeto de pesquisa. Fases da pesquisa. Tipos de pesquisa. Tipos de métodos de pesquisa. Técnicas para elaboração de monografia. A ciência e a pesquisa científica na sociedade contemporânea. A pesquisa científica e a capacitação acadêmica. Métodos e técnicas de pesquisa nas ciências da saúde. O processo da pesquisa científica. O produto da pesquisa científica. A ética no contexto da pesquisa biotecnológica.

Bibliografia Básica

Macedo ND. Iniciação a Pesquisa Bibliográfica: Guia do Estudante para a Fundamentação do Trabalho de Pesquisa. 2ª Ed. São Paulo: Ed. Loyola, 1994. 69 p.

Muller MS, Cornelsen. Normas e Padrões para Teses, Dissertações e Monografias. 5ª Ed. Londrina: Ed. Eduel; 2003. 155 p.

Bibliografia Complementar

Borém A, Santos FR. Biotecnologia simplificada. Rio Branco: Ed. Suprema; 2001. 49 p.

Moser A. biotecnologia e bioética. Ed. Vozes; 2005.

Severino AJ. Metodologia do Trabalho Científico. 22ª Ed. São Paulo: Ed. Cortez; 2002. 335 p.

DISCIPLINA	PERÍODO	C.H. SAMANAL
ESTÁGIO SUPERVISIONADO II	8º	160h

EMENTA

Execução do projeto criado na disciplina estágio I, que deverá ser composto por uma proposta que resolva ou amenize o problema apontado através do diagnóstico e que esteja em sintonia com o Trabalho de Conclusão de Curso do aluno obrigatoriamente.

Bibliografia básica

Borém A, Santos FR. Biotecnologia simplificada. Rio Branco: Ed. Suprema; 2001. 49 p.

Moser A. biotecnologia e bioética. Ed. Vozes; 2005.

Macedo ND. Iniciação a Pesquisa Bibliográfica: Guia do Estudante para a Fundamentação do Trabalho de Pesquisa. 2ª Ed. Bibliografia São Paulo: Loyola; 1994. 69 p.

Bibliografia Complementar

Borém A, Santos FR. Biotecnologia simplificada. Rio Branco: Ed. Suprema; 2001. 49 p.

Moser A. biotecnologia e bioética. Ed. Vozes; 2005.

APÊNDICE

ARTIGO

A BIOTECNOLOGIA NO ENSINO DE GRADUAÇÃO: UMA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NO ESTADO DO AMAZONAS

Plantamura, Vitangelo-UNINILTONLINS-vplantamura@niltonlins.br
Lima, Maria José Costa-FBNmariajose@faculdadeboasnovas.edu.br

A BIOTECNOLOGIA NO ENSINO DE GRADUAÇÃO: UMA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NO ESTADO DO AMAZONAS

Plantamura, Vitangelo-UNINILTONLINS-vplantamura@niltonlins.br
Lima, Maria José Costa-FBNmariajose@faculdadeboasnovas.edu.br

Resumo

O objetivo do artigo é discutir as possibilidades da implantação dos cursos de graduação em biotecnologia no Amazonas, a partir de uma proposta inédita elaborada para uma instituição de ensino superior da região. Discute-se um novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade sócio-ambiental, numa nova racionalidade onde se articulam natureza, técnica e cultura. A metodologia permitiu percorrer diversas fases, destacando o estudo da realidade regional no que tange ao ensino e ao mundo da produção em biotecnologia. O ponto de chegada foi a elaboração de um projeto pedagógico de um curso de graduação em biotecnologia, de acordo com as exigências do Ministério da Educação, produto que pretende contribuir com a formação de pessoal de nível superior especializado no trato das questões amazônicas.

Palavras-chave: Biotecnologia; Biodiversidade; Ensino; Mundo Produtivo.

Abstract

The purpose of this article is to discuss the possibilities for the implantation of graduation courses in biotechnologies in Amazonas, starting with a new proposal conceived for a higher education institution for this region. It discusses a new outline of development, with an emphasis on social and environmental sustainability, with a new rationality where nature, technique and culture articulate together. The method used allowed the research to run through different phases, highlighting the study of this regions reality in regards to education and to the world of production in the biotechnological area. The arriving point was the elaboration of a pedagogical project for a graduation course in biotechnology, according to the requirements of the Ministry of Education, a product that has the intention of contributing to the formation of personnel in superior academical level specialised in the handling of Amazonian matters.

Key Words: Biotechnology; Biodiversity; Education; World of Production.

Introdução

A biotecnologia como campo de estudo se apresenta como um dos grandes desafios para o ensino e a pesquisa. A floresta amazônica configura-se como a maior biodiversidade do mundo oferecendo grandes vantagens para o desenvolvimento da pesquisa e o estabelecimento de bioindústrias e bionegócios, ramos da atividade econômica com grande potencial para o estado do Amazonas, especialmente para a cidade de Manaus.

O objetivo geral deste trabalho é discutir as possibilidades de implantação de um curso de graduação em Biotecnologia no estado do Amazonas, analisando a realidade produtiva da biotecnologia na região e suas relações com o mundo acadêmico e a atual legislação e suas aplicações na academia e no mundo da produção, passando pela importância e aplicação da ética.

O resultado foi a elaboração de um projeto pedagógico de um curso de graduação em biotecnologia, produto que pretende contribuir com a formação de pessoal de nível superior especializado no trato das questões amazônicas.

As Universidades Federal e Estadual do Amazonas são as únicas Instituições do Amazonas que oferecem cursos de pós-graduação *stricto sensu* em biotecnologia, ambos com menos de cinco anos de existência, o que reforça a necessidade de oferecer um curso de graduação em biotecnologia. Em âmbito nacional há 23 instituições que oferecem cursos de graduação em biotecnologia (BRASIL, 2008).

O estado do Amazonas com suas particularidades, seu ecossistema singular formado por rios, fauna e flora privilegiada, torna-se foco de diversos olhares.

É possível perceber o notável desenvolvimento tecnológico existente no pólo industrial de Manaus - PIM, estabelecendo-se uma relação natural entre desenvolvimento e biodiversidade. A região Amazônica possui recursos naturais e habilidades para desenvolver novas tecnologias. A preocupação reside na formação de profissionais que possam ter conhecimentos que relacionem a técnica e o conhecimento científico.

O estudo propiciou a realização de visitas em instituições de pesquisas biotecnológicas da cidade de Manaus, o levantamento de empresas e da produção existente em biotecnologia na região amazônica, visando conhecer as tendências da exploração do potencial biotecnológico.

Um ponto decisivo foi a realização de um fórum promovido pela Faculdade Boas Novas durante a semana de comunicação social em 30 de outubro de 2007. A organização foi compartilhada entre a Mestranda Maria José Costa Lima e os Coordenadores de Extensão, Pesquisa e do Curso de Comunicação .

O fórum abordou a temática “O Ensino da biotecnologia na Amazônia e o perfil do profissional” e contou com a presença de autoridades na área da Genética, Biotecnologias, Biologias, Física e Amazônia, entre eles o Exmº. Sr. Secretário Executivo de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas-SECT-AM Profº. e Físico Marcílio de Freitas, o Professor Titular de Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Coordenador do Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia e da Rede da Amazônia

Legal de Pesquisas Genômicas (REALGENE), Prof^o. Dr. em Engenharia Genética Spartaco Astolfi Filho, Prof^o. Dr. em Biologia André Luiz dos Santos da Uninilton Lins, o Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação do Instituto de Pesquisas da Amazônia-INPA, Prof. Dr. Biologia de Água Doce e Pesca Interior Jorge Ivan Porto e o Coordenador de Relações Comerciais do Centro de Biotecnologia da Amazônia-CBA, Sr. Kleber de Abreu.

As experiências acadêmicas dessas autoridades apontaram resultados favoráveis à criação do curso de graduação em biotecnologia na cidade de Manaus como mais uma oportunidade de expandir a educação, de forma que o curso se torne uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável, ético e equilibrado da região. Como resultado imediato, foi formada uma comissão multidisciplinar para elaboração da estrutura curricular, ementário, perfil do egresso e objetivo do curso.

Biodiversidade e Biotecnologia

O termo biodiversidade foi utilizado pela primeira vez em 1985 por Walter G. Gosen, tornando-se popular na comunidade científica porém, sua consagração se deu na Eco-92, na cidade do Rio de Janeiro (Barbault, 1997). Dentre as várias finalidades da biodiversidade, destaca-se a responsabilidade pelo equilíbrio ecológico e a estabilidade dos ecossistemas. Em termos legais, a biodiversidade foi delineada no artigo 2º da Convenção sobre Diversidade Biológica- CDB, ficando assim definida:

“A variedade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (BRASIL, 1994).

Na mesma linha de pensamento, Jonhson (1995) afirma que a biodiversidade abrange a variedade e a variabilidade de todos os organismos vivos do planeta. Quando estudada, consideram-se os seguintes níveis hierárquicos de organização: a diversidade genética, a de espécies, a taxonômica, a de interações e a diversidade de ecossistemas.

A biodiversidade é vasta, complexa, e pouco estudada no parecer do autor, pois o número de espécies conhecidas encontra-se na faixa de 1,7 milhões de espécies, enquanto o número estimado é de 13 milhões. Os grupos de organismos mais ricos são os microorganismos e os insetos.

O Brasil, embora esteja entre os países em desenvolvimento, possui riqueza singular em biodiversidade. Groombridge (1992) ressalta que o Brasil possui o maior número de espécies de plantas e anfíbios e encontra-se entre os mais ricos em pássaros, répteis e mamíferos. Contrapõe aos países industrializados conhecidos como países ricos, na sua maioria, pobres em espécies e habitat naturais, porém defendem a importância global da biodiversidade como patrimônio da humanidade, em que todas as nações compartilhariam as responsabilidades e benefícios. Para Hagler (2004), em contrapartida, os países em desenvolvimento, ricos em biodiversidade, defendem o uso de seus recursos genéticos como fator de desenvolvimento econômico.

A biotecnologia surge, portanto, como uma proposta para transformar, de forma equilibrada, a riqueza natural em estratégia de desenvolvimento econômico, preservando e conservando as espécies, uma vez que, historicamente, a grande maioria das revoluções tecnológicas dos últimos séculos foi promovida com algum tipo de penalidade ao meio ambiente (HAGLER, 2004).

O crescimento populacional, ainda de acordo com essa autora, é uma característica típica dos países em desenvolvimento, mas provoca a perda da biodiversidade, uma vez que a população humana ultrapassou o marco de 6 bilhões de habitantes. Um dos maiores desafios da atualidade é atender a demanda alimentar desse crescente número de pessoas, sem destruir novas áreas naturais.

A esse respeito, Taylor & Fauquet (2000) consideram tal aumento tão insustentável, como serão os resultados mundiais, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais que concentram cerca de 80% da biodiversidade global. O poder público, os cientistas e os agrônomos anseiam há tempo por uma nova revolução na agricultura: uma agricultura que obtenha incremento da produtividade, mas que provoque um mínimo de impacto ambiental, estando acessível aos pequenos produtores.

Neste contexto a biotecnologia poderá contribuir de forma significativa para o alcance desse objetivo, pois se apresenta como uma ação potencial para o bem estar da humanidade, desde que os riscos desta nova tecnologia sejam mensurados e controlados. A palavra biotecnologia é formada por três termos de origem grega: *bio* que quer dizer vida; *logos*, igual a conhecimento e *tecnos*, que designa a utilização prática da ciência.

Biotecnologia, portanto, refere-se a toda e qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica (BRASIL, 1994).

Os conhecimentos que possibilitaram o desenvolvimento da biotecnologia remontam ao século XIX, quando o monge austríaco Johann Gregor Mendel lançou as bases da genética, explicando a transmissão de características de geração para geração (MOREIRA, 2004).

A biotecnologia do século XXI é muito diferente daquela que existia quando o termo foi usado no século passado para descrever procedimentos de produção de vinhos e pães. A evolução da biotecnologia atravessou momentos diversificados, passando por três estágios de desenvolvimento. Primeiro: a chamada biotecnologia tradicional (fermentação, seleção de culturas e *hibridação*); em seguida a biotecnologia moderna (antibióticos e o começo da engenharia genética); e finalmente, chega o estágio em que se encontra atualmente, o da biologia molecular, influenciada pelas mudanças tecnológicas das últimas décadas (MOREIRA, 2004).

Carneiro e Moreira Filho (1997), ao discutirem o desafio da revolução biotecnológica, sustentam que, no decorrer do século XX o progresso das ciências físicas e químicas, teve grandes repercussões para o desenvolvimento tecnológico, principalmente na área da saúde. Na virada do novo século, porém, a revolução de conhecimentos é na área da biotecnologia.

Trigueiro (2000) define que “*as biotecnologias significam produtos e processos obtidos mediante a utilização de organismos vivos*”. Assim, as fermentações, a produção de queijos, cervejas e vinhos, são considerados biotecnologias e estão ligadas a atividades que remontam a milênios antes da era cristã. Por sua vez, as novas biotecnologias, apóiam-se na chamada engenharia genética, que tem origem a partir da descoberta do DNA (TRIGUEIRO, 2000).

Segundo Gibbons (1994), as novas biotecnologias configuram uma intensa articulação interorganizacional e a emergência de novos atores e interesses socioeconômicos, afetando a maneira pela qual o conhecimento era tradicionalmente realizado e, principalmente, validado e aceito como legítimo.

Em geral, demandam grandes somas de recursos, que são investidos na montagem dos laboratórios e na compra de insumos e reagentes utilizados na pesquisa. O grande risco quanto às reais possibilidades de se obter produtos comercialmente satisfatórios e aceitos pelos consumidores e pelo público em geral, levam o estado a investir grandes somas de recursos e programas estratégicos, importantes para apoiar o desenvolvimento das novas biotecnologias.

Barbeiro (2006) afirma que a biotecnologia poderá ser um elemento nivelador entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento, disseminando melhorias econômicas e na saúde das regiões mais necessitadas do mundo.

A ciência e a tecnologia têm avançado em ritmos espantosos, provocando uma verdadeira revolução científico-tecnológica, aprofundando uma racionalidade técnico-instrumental, que tradicionalmente conduziu a uma hierarquização de poder e do conhecimento (TRIGUEIRO, 2000).

É necessário, portanto, entender as propostas traçadas para a ciência e a tecnologia, questionar e discutir junto à comunidade científica e a sociedade em geral, a quem cabe a responsabilidade sobre o destino do nosso tempo e estabelecer os princípios éticos para controlar as investigações (TRIGUEIRO, 2000).

Tomar a ética como objeto de reflexão e sua aplicação na biotecnologia sob a perspectiva de preservação da vida neste planeta, é, no entender de Nogueira (2004), saber de antemão, que se trata de tematizar orientações e obstáculos de comportamento:

[...] “o homem é um ente que se faz a si mesmo e não segundo leis determinísticas, como as leis da natureza; usa da razão e da linguagem para se comunicar e formular juízos os quais, uma vez formulados, têm a pretensão de determinar a ação, como se fossem leis da natureza física, que seguem o princípio da causalidade. O que significa que não há uma ciência do agir humano e que a ordem do agir não pode dar origem a juízos cuja verdade seja indubitável. [...] Vivemos num mundo multicultural e que é possível que outros grupos sociais, econômicos e políticos façam eleição de valores diferentes do modo como o fazemos” (NOGUEIRA In: BINSFELD, 2004).

Para Jacobi (2004) a sustentabilidade é o novo critério básico e integrador que precisa estimular as responsabilidades éticas. A noção de sustentabilidade remete, pois, a uma relação de justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a ruptura com o atual padrão de desenvolvimento, onde se articulam natureza, técnica e cultura, introduzindo uma nova racionalidade emancipatória.

Gadotti (2000) introduz a Ecopedagogia, e exige que os seres inseridos em uma sociedade que prioriza o consumo em detrimento da preservação e conservação, comecem a refletir sobre o novo momento que o planeta se encontra, levando-a à mudanças de atitudes, valores e comportamento. Entende-se, portanto, que a construção do conhecimento científico deve focar uma formação ligada ao espaço no qual se realizam concretamente as relações entre o ser humano e o meio ambiente.

Políticas públicas e desafios da biotecnologia no Estado do Amazonas

Como área de ponta, a biotecnologia constitui não só um campo de produção de conhecimento, mas também e principalmente, um campo de produção de bens e serviços, o que implica um “complexo científico-tecnológico-industrial”, mediado pelo estado. No contexto atual do desenvolvimento científico-tecnológico, especialmente nas novas biotecnologias, verifica-se um grande embricamento da ciência e da política, o que reforça as relações de mútua dependência e implica redefinições de padrões éticos, de regulação das condutas de cientistas e de políticos.

A política nacional de biotecnologia tem como objetivo estabelecer o ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, o estímulo a maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações (BRASIL, 2007).

A política contempla diretrizes nas seguintes áreas: investimentos, recursos humanos e infra-estrutura. Dentro dos marcos regulatórios do Dec. 6041 de 8 de fevereiro de 2007 (Política nacional de biotecnologia) destacam-se, por sua relevância, a inovação e a propriedade intelectual que vai promover a cultura da inovação e o uso estratégico da propriedade intelectual, a fim de assegurar maior competitividade à biotecnologia nacional e que os benefícios dos investimentos em biotecnologia sejam revertidos em prol do desenvolvimento nacional; a bioética, biossegurança, acesso ao patrimônio genético e repartição de benefícios e o sistema de avaliação de conformidade do material biológico (BRASIL, 2007).

A região amazônica continua sendo alvo principal de olhares. Uns curiosos, outros ambiciosos, despretensiosos, apaixonados. Cada olhar contempla uma face da Amazônia, aquela que traz em seu bojo as intenções de quem olha (DIEGUES,1998).

Um olhar, portanto, que envolva as ciências e as técnicas em favor da vida no sentido amplo da palavra, faz-se necessário. Segundo Plantamura (2006), “o Brasil e conseqüentemente o estado do Amazonas, precisam formar pesquisadores e professores compromissados com o desenvolvimento social do país”. A produção de conhecimento científico deve priorizar um novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade sócio-ambiental, numa nova racionalidade voltada para a emancipação do ser humano em articulação com a natureza.

As discussões apresentadas nos Anais da Jornada de Seminários Internacionais da III Feira Internacional da Amazônia (2006), revelaram que no Brasil as informações econômicas sobre a cadeia produtiva de produtos naturais obtidos a partir de componentes da biodiversidade estão dispersas no meio acadêmico e de pesquisa. Nesse sentido o patrimônio genético brasileiro quanto à sua localização, caracterização e nível de exploração real, ainda são insuficientes devido à inexistência de uma política de bioprospecção⁵, como sugere a citação:

“Torna-se cada vez mais importante potencializar os estudos da biotecnologia para se conhecer seu valor estratégico, aplicação e aproveitamento comercial da biodiversidade, bem como, aprofundar o debate sobre a bioprospecção, as cadeias produtivas da biodiversidade e, também, identificar nesse contexto o papel da bioindústria, das empresas de base tecnológica e os diferentes mecanismos de relação com o setor produtivo” (ENRIQUEZ, 2006).

Freitas (2007), corrobora com este pensamento ao afirmar que cresce a importância da Amazônia no cenário mundial, os países mais ricos do mundo têm investido na estabilidade climática da região, para assegurar a qualidade de vida do planeta.

Por isso, a nova concepção estética do mundo é perceber a Amazônia não mais como um ambiente natural, mas como um ambiente onde se desenvolve um processo de produção e reprodução da vida (FREITAS, 2007).

Um exemplo disso é o programa de Apoio a Arranjos Produtivos Locais (APLs), fruto de uma nova percepção de políticas públicas de desenvolvimento, em que o local passa a ser visto como um eixo orientador de promoção econômica e social. Seu objetivo é orientar e coordenar os esforços governamentais na indução do desenvolvimento, buscando-se em consonância com as diretrizes estratégicas do governo, a geração de emprego e renda e o estímulo às exportações. (BRASIL, 2006)

A Superintendência da Zona Franca de Manaus-SUFRAMA (2007) realizou um levantamento detalhado das principais atividades economicamente viáveis para a região, identificando novas oportunidades de investimentos a partir das potencialidades de desenvolvimento regional da Amazônia Ocidental.

⁵ BIOPROSPECÇÃO - a procura sistemática de novos materiais extraídos ou produzidos por seres vivos. Hoje em dia, a bioprospecção visa principalmente a descoberta de substâncias com atividade farmacológica, mas também são importantes para produzir novos alimentos, fibras, combustíveis, lubrificantes e outros. World Resources Institute (WRI), World Conservation Union (IUCN), e United Nations Environment Programme (UNEP) 1992.

Segundo o mesmo levantamento, os avanços da ciência e da tecnologia, especialmente os progressos da biotecnologia, abrem grandes horizontes para os investimentos relacionados aos aproveitamentos dos recursos da flora e da fauna amazônica, integrando as atividades produtivas primárias às de beneficiamento industrial (BRASIL, 2007).

Não é sem significado que Astolfi Filho (2007) adverte para uma situação perturbadora, *“educadores, engenheiros, médicos, biólogos e ecologistas assistem abismados a uma crise ambiental que coloca em xeque a existência da própria humanidade”*. O que gerou *“uma crise do ser no mundo que se manifesta em toda sua plenitude; nos espaços internos do sujeito, nas condutas sociais autodestrutivas; e nos espaços externos, na degradação da natureza e da qualidade de vida das pessoas”* (BECK, 1992. IN: JACOBI, 2004).

A educação está intrinsecamente ligada ao cotidiano das pessoas, ela é mutante e adquire novas dimensões a cada momento histórico. E, por isso, a educação é considerada um processo que acompanha as mudanças da estrutura sócio-econômica, e deve, pela sua especificidade, se ajustar às políticas que sustentam a dialética de transformação social (NÓVOA, 1979).

O desenvolvimento sustentável visto de forma crítica tem um componente educativo formidável:

“A preservação do meio ambiente depende de uma consciência ecológica e a formação da consciência depende da educação. E aqui que entra em cena a Pedagogia da Terra, a ecopedagogia. Ela é uma pedagogia para a promoção da aprendizagem do "sentido das coisas a partir da vida cotidiana" (GADOTTI, 2000).

Dessa forma, a educação pode contribuir para restabelecer um modelo de sociedade fechada ou cooperar para a consolidação de um novo momento histórico, uma sociedade aberta. “O valor educativo resume-se no impulso que dá às pessoas para se incorporarem a essa transição” (NÓVOA, 1979, p.12).

No entanto, a realidade ainda está bem distante do ideal, no que tange a formação de profissionais em biotecnologia no Amazonas. Apenas vinte e três Instituições de Educação Superior no país oferecem especificamente o curso de graduação em Biotecnologia, localizadas principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, (BRASIL, 2008). E nestas

mesmas regiões estão concentradas as únicas empresas da iniciativa privada, produtoras de biotecnologia branca, verde, vermelha, química e de informática⁶ (SANTOS, 2007).

Contrariando as circunstâncias, a Rede Cooperativa de Pesquisa em Biotecnologia na Amazônia vem desenvolvendo Programas e Projetos em Biotecnologia em parceria com Instituições que fomentam pesquisas na área de Biotecnologia. Segundo o Professor Spartaco Astolfi Filho (2007) o processo é lento e tendencioso, *“no início, os cursos de ciências naturais e biológicas da Universidade Federal do Amazonas não ofereciam aulas práticas. Na área molecular não havia prática em laboratório”*.

No entender do Professor Astolfi Filho, não existe um biotecnologista sem prática, é necessário iniciar pela base. E esta base se deve iniciar pela formação de técnicos, mas o Brasil ainda não valoriza essa iniciativa: *“Incentiva-se a formação de doutores em detrimento da formação técnica. A remuneração do técnico não é motivadora, por isso existem muitos doutores sem habilidades para atuar na área das ciências naturais”* (ASTOLFI FILHO, 2007).

Santos (2007) corrobora com essa crítica ao afirmar que *“quanto maior a Biodiversidade do local maior será a necessidade da biotecnologia. Mas o mercado brasileiro, não tem demonstrado que já entendeu essa necessidade. Países com menos biodiversidade, como a Suécia, possuem iniciativas muito mais enfáticas do que o Brasil. Um sinal de mudança pode ser representado pela implementação de cursos de biotecnologia no Amazonas”*.

Uma proposta pedagógica de formação do biotecnólogo na graduação

As análises e os resultados obtidos nessa pesquisa convergem para a elaboração do Projeto Pedagógico de Graduação em Biotecnologia a ser implantado pela Faculdade Boas Novas.

A Faculdade Boas Novas de Ciências Teológicas Sociais e Biotecnológicas, sujeito desse projeto, teve suas bases fundamentadas, há 25 anos quando um grupo de homens e mulheres formaram o *Instituto Bíblico das Assembléias de Deus do Amazonas*. Este grupo seletivo tinha um ideal: ser a primeira Instituição de Educação Superior do Amazonas a oferecer o curso de Ciências Teológicas.

⁶ Biotecnologia Branca: Biotecnologia Verde: produtos e processos que envolvam o meio ambiente e sua biodiversidade; Biotecnologia Vermelha: medicamentos em geral; Biotecnologia Química: produtos e processos químicos e Biotecnologia de Informática: Produtos e processos que utilizam a informática.

Há 3 anos o ideal transformou-se em realidade. A Faculdade Boas Novas, como é conhecida, oferece os cursos de Ciências Teológicas e Comunicação Social (Jornalismo, Publicidade e Propaganda e Relações Públicas) e mais recentemente, há 6 meses, os cursos de Pedagogia e Administração.

A IES é mantida pela Fundação Boas Novas-FBN, da qual é dependente quanto à manutenção de seus serviços e decisões de caráter político, econômico, e administrativo. Após quinze anos de criação, a FBN direciona e prioriza suas ações para a Educação Fundamental e Superior e para a Comunicação Social com a finalidade de alcançar os seus objetivos estatutários. (PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, 2005).

As atividades acadêmicas da Faculdade Boas Novas têm se fundamentado na sua missão, que é de proporcionar a todos, no seio dos seus cursos, através do ensino, da pesquisa e da extensão, o legítimo direito de acesso ao saber científico, teológico, social e biotecnológico, de forma a que possam desenvolver as suas capacidades e empenharem-se, profissional e cientificamente, em prol da defesa da dignidade da pessoa humana, do meio ambiente e da justiça social, para a construção de uma sociedade livre, próspera e em que o povo seja o verdadeiro destinatário das riquezas e dos conhecimentos com que Deus dotou o universo (PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL, 2005).

A metodologia foi dividida em fases, todas convergindo para a construção do projeto pedagógico:

1ª Fase: Levantamento do referencial teórico pertinente ao estudo sobre biotecnologia e biologia urbana. Em se tratando de uma área relativamente nova, sobretudo no que concerne a sua vivência na graduação, foi necessário levantar o estado da arte dos estudos em biotecnologia e suas aplicações na academia;

2ª Fase: Visitas às instituições de pesquisa em Biotecnologia da cidade de Manaus, visando conhecer *in loco* a realidade da investigação aplicada à área estudada;

3ª Fase: Levantamento das empresas e da produção existente em biotecnologia na região Amazônica, visando conhecer as tendências da exploração do potencial biotecnológico;

4ª Fase: Análise dos projetos desenvolvidos em nível de graduação pelas universidades que oferecem o curso no país. A busca foi realizada por meios eletrônicos presentes na internet e de contatos com as respectivas instituições;

5ª Fase: Análise dos documentos de cursos de Pós-graduação *stricto sensu* em Biotecnologia disponíveis na CAPES e nas instituições de ensino;

6ª Fase: Promoção de um *Fórum* composto de especialistas que discutiu a biotecnologia nos cursos de graduação na região Amazônica. Participaram do evento representantes do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA, Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Centro de Biotecnologia da Amazônia-CBA e Centro Universitário UNINILTON LINS.

7ª Fase: Definição do perfil do egresso e dos objetivos do curso;

8ª Fase: Constituição de uma comissão multidisciplinar para elaboração da estrutura curricular e ementário. Os docentes da FBN foram convidados para discutir o perfil do egresso, objetivos do curso, organização curricular e ementário;

9ª Fase: Formatação do Projeto, segundo a legislação do Ministério da Educação. O produto do trabalho adotou a estrutura de Projeto Pedagógico sugerida pelo MEC.

Um dos resultados do *fórum* apontou para o fato de que apesar de nova, a biotecnologia na graduação é promissora. As discussões giraram em torno de um modelo de desenvolvimento sustentável numa nova percepção de Amazônia e suas riquezas naturais como fonte de vida.

Para o representante da Universidade Federal do Amazonas, Prof. Spartaco, o biotecnólogo deve ter uma formação multidisciplinar, uma vez que desenvolver e comercializar produtos necessita da soma de vários conhecimentos, como Administração, Química, Biologia, Engenharias, Direito e Marketing, é, portanto, uma atividade em rede. Um dos cuidados que se deve ter, observa o professor, é o de formar um profissional “esponjoso”. Um egresso com conhecimento de várias áreas, sem profundidade. A proposta atual dos cursos nessa área é inserir uma estrutura curricular contrária a essa formação.

Para Porto (2007), pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia-INPA, o que tem comprometido a formação do biotecnólogo, é, além da falta de informação em relação ao perfil do profissional, a falta de compreensão do conceito etimológico da biotecnologia.

A importância de um curso de graduação em biotecnologia é inegável por representar o compromisso com o desenvolvimento da região, oportunizando aos futuros graduados a pesquisa e a produção de conhecimentos, a partir de uma sólida formação, científica e tecnológica.

O objetivo deste curso é formar profissionais habilitados a produzir produtos e processos, diagnosticar, analisar e solucionar problemas relacionados à biotecnologia, aplicando conhecimentos já existentes ou produzindo novos, contribuindo para a formulação de políticas que permitam a melhoria da qualidade de vida por meio de ações que estimulem o desenvolvimento sustentável baseado na biotecnologia.

A proposta curricular pretende contribuir para que os alunos adquiram conhecimento, desenvolvam habilidades e competências e, ainda, desenvolvam valores que possibilitem uma futura atuação profissional competente e compromissada com critérios humanísticos, éticos, legais e de rigor científico.

Assim, toma-se como pressuposto, que conhecimentos, habilidades, competências e valores sejam as metas de ensino para todas as disciplinas e componentes curriculares do curso. Espera-se que o bacharel em biotecnologia seja capaz de identificar a importância da biotecnologia para a sociedade e relacioná-la a fatos, tendências, fenômenos ou movimentos da atualidade, como base para delinear o contexto e as relações em que a sua prática profissional estará inserida.

Especificamente, este profissional deverá coordenar e atuar inter e multidisciplinarmente em equipes de trabalho, sempre que a complexidade dos problemas o exigir, embasar seus julgamentos e decisões técnico - científicas e administrativas em critérios, bem como em referenciais éticos e legais.

O aluno deverá ter uma formação básica e sólida em disciplinas obrigatórias, constituindo o núcleo de conteúdos básicos e o núcleo dos conteúdos profissionais essenciais. Deverá ter ainda, conhecimento das relações entre os seres vivos e o ambiente, das comunidades e ecossistemas, conservação do meio ambiente e conhecimentos amplos nas áreas de biotecnologia ambiental, destacando os processos biológicos no solo e tecnologias envolvidas no tratamento biológico de resíduos.

A responsabilidade de educar as novas gerações é uma vantagem competitiva. Pois a preservação e a descoberta de novas fontes de vida dentro dessa imensa biodiversidade passam a ser uma atitude de cidadania. O olhar desse profissional da biotecnologia passará a desenvolver e potencializar essas descobertas, levando em consideração, que maior deve ser a motivação para um desenvolvimento com juízo de valor ético e não meramente exploratório ou mercadológico (GADOTTI, 2000).

Considerações finais

A proposta de implantação de um curso de graduação em Biotecnologia no Amazonas é uma demonstração do compromisso de instituições com as mudanças, com a preservação e o progresso da Amazônia e com o respeito aos valores culturais dos vários povos que habitam essa vasta região. A questão central do trabalho não reside na viabilidade da oferta de mais um curso, mas na necessidade de proporcionar ao estado do Amazonas, centro da maior biodiversidade do planeta, a formação de profissionais qualificados, com a visão não somente econômica, mas voltados a um desenvolvimento sustentável, alicerçado no entrelaçamento sociedade, natureza e cultura.

A biotecnologia tem toda a potencialidade para gerar aceleração no desenvolvimento de um país em desenvolvimento, e, mais ainda num estado como o Amazonas, que está no centro das atenções mundiais pela sua biodiversidade e pelos apelos e pressões à preservação ambiental. Mas, não há progresso sem pessoas capacitadas em todos os níveis.

No âmbito da pós-graduação há poucas experiências, e estas ainda não alavancaram o Amazonas ao lugar que mereça no cenário nacional e mundial. A graduação também necessita iniciar suas primeiras e pioneiras experiências, como a proposta discutida neste trabalho. A implementação de cursos de graduação em biotecnologia, pela complexidade e desafios que a área coloca (mestres e doutores qualificados, laboratórios especializados, dentre outros) exigirá das instituições de ensino superior ousadia e inovação.

Tais características, se somadas a políticas públicas que respeitem as peculiaridades naturais e culturais dos povos que habitam o Amazonas, poderão mudar o quadro qualitativo e quantitativo de produção de ciência e tecnologia do estado.

A formação de doutores, de mestres, de graduados, de técnicos de nível médio, representa o conjunto de perspectivas formativas possíveis na Amazônia, que os aguarda com toda sua riqueza secular.

Referências Bibliográficas

- ASTOLFI FILHO, Spartaco. O ensino da biotecnologia na graduação e o perfil do profissional. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DA FACULDADE BOAS NOVAS. Manaus 30 de outubro de 2007.
- BARBAULT, R. Biodiversidade: questões antecedentes. p. 188. In: BINSFELD, Pedro Canisio. Biossegurança em biotecnologia. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004.
- BARBEIRO, Heródoto. O Relatório da CIA: Como será o mundo em 2020. Rio de Janeiro, RJ: Ediouro Publicações Ltda, 2005.
- BECK, U. Educação e Meio Ambiente-um diálogo em ação. Reunião Anual da ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Caxambu-MG. 2004. In: JACOBI, Pedro. Disponível em <http://www.anped.org.br/reunioes/27gt22>.
- BINSFELD, Pedro Canisio. Biossegurança em biotecnologia. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Superior. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP. Cursos e Instituições. 2007. Disponível em: http://www.educacaosuperior.inep.gov.br/funcional/lista_cursos.asp.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Congresso Nacional. Decreto Legislativo No. 2 Artigo 2 de 8 de fevereiro de 1994 – Convenção sobre a diversidade biológica. Utilização de Termos sobre a diversidade biológica. 2007. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/chm/cdb/artigo2.html>.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Secretaria do Desenvolvimento da Produção. FÓRUM DE COMPETITIVIDADE DE BIOTECNOLOGIA. p. 10; 55-56. Brasília, Julho de 2006.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Secretaria do Desenvolvimento da Produção. OFICINA REGIONAL DE ORIENTAÇÃO À INSTALAÇÃO DE NÚCLEOS ESTADUAIS DE APOIO A ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS. Caderno de Orientações, p. 4. Manaus, 2006.
- BRASIL. Presidência da República. Decreto Nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007, Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. Brasília, DF, 186º da Independência e 119º da República. 2007.
- CARNEIRO-SAMPAIO, Magda Maria Sales; MOREIRA-FILHO, Carlos Alberto. Enfrentando o desafio da revolução biotecnológica. In: Jornal da USP São Paulo, p. 2, 14 dez. 1997. São Paulo, 1997.
- DIEGUES, Antônio Carlos. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo: Hucitec, 1998.
- ENRIQUEZ, Gonzalo. As melhores práticas da Biotecnologia para desenvolver modelos inovadores no aproveitamento econômico sustentável da biodiversidade da Amazônia. In: FEIRA INTERNACIONAL DA AMAZÔNIA, 3., 2006, Manaus. Anais eletrônicos. Manaus: SUFRAMA. 2006. Disponível em <http://www.suframa.gov.br/fiam_anais_jornada.cfm>. Acesso em: 02 de maio de 2007.
- FREITAS, Marcílio de. Projeções estéticas da Amazônia. Um “olhar” para o futuro. Manaus: Valer/Edua, 2006.

GADOTTI, Moacir. *Pedagogia da Terra*. 4 ed. São Paulo: Peirópolis, 2000.

GIBBONS, J.R. O componente sócio-econômico e político das novas biotecnologias. p. In: COELHO, Maria Francisca Pinheiro; BANDEIRA, Lourdes; MENEZES, Marilde Loiola de (organizadoras). *Política, ciência e cultura em Max Weber*. Brasília: Editora Universidade de Brasília: São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2000.

GROOMBRIDGE, B. A biotecnologia e o uso sustentável da biodiversidade. p. 210. In: BINSFELD, Pedro Canisio. *Biossegurança em biotecnologia*. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004.

HAGLER, Leda Cristina. A biotecnologia e o uso sustentável da biodiversidade. p. 210. In: BINSFELD, Pedro Canisio. *Biossegurança em biotecnologia*. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004.

JACOBI, Pedro. *Educação e Meio Ambiente-um diálogo em ação*. Reunião Anual da ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Caxambu-MG. 2004. Disponível em <http://www.anped.org.br/reunioes/27gt22>.

JONHSON, N.J. A biotecnologia e o uso sustentável da biodiversidade. p. 209. In: BINSFELD, Pedro Canisio. *Biossegurança em biotecnologia*. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004.

MOREIRA, Eliane Cristina Pinto. Acesso e uso da biodiversidade e suas interfaces com a biotecnologia. p. 187. In: BINSFELD, Pedro Canisio. *Biossegurança em biotecnologia*. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004.

NOGUEIRA, Antônio Henrique. Conflitos na ética contemporânea. P. 255, 258, 276, 283, 287, 288. In: BINSFELD, Pedro Canisio. *Biossegurança em biotecnologia*. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004.

NÓVOA, Carlos Alberto Torres. *Consciência e história: a práxis educativa de Paulo Freire: antologia de textos selecionados, 1921/ Seleção, estudo preliminar e notas*. Tradução Mônica Mattar Oliva. São Paulo:Ed. Loyola, 1979.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL DA FACULDADE BOAS NOVAS DE CIÊNCIAS TEOLÓGICAS, SOCIAIS E BIOTECNOLÓGICAS. 2005.

PLANTAMURA, Vitangelo. *Educação e Sustentabilidade* In: ENCONTRO REGIONAL DE BIOLOGIA URBANA, 2., 2006, Manaus. Anais... Manaus:UNINILTON LINS. 2006.

PLANTAMURA, Vitangelo. *Pressupostos teóricos da formação profissional e compreensão do mundo: a questão do trabalho e o SENAC*. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação - FACED. Manaus, AM: Educa- Universidade Federal do Amazonas, 1993.

PORTO, Jorge. O ensino da biotecnologia na graduação e o perfil do profissional. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DA FACULDADE BOAS NOVAS. Manaus 30 de outubro de 2007.

SANTOS, André Luis W. O ensino da biotecnologia na graduação e o perfil do profissional. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DA FACULDADE BOAS NOVAS. Manaus 30 de outubro de 2007.

TAYLOR, N. J. & FAUQUET C. M. Crescimento populacional e a perda da biodiversidade. p. 212. In: BINSFELD, Pedro Canisio. Biossegurança em biotecnologia. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2004.

TRIGUEIRO, Michelangelo Giotto S. O cientista e o político nas biotecnologias. p. 205-208. In: COELHO, Maria Francisca Pinheiro; BANDEIRA, Lourdes; MENEZES, Marilde Loiola de (organizadoras). Política, ciência e cultura em Max Weber. Brasília: Editora Universidade de Brasília: São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2000.

World Resources Institute (WRI), World Conservation Union (IUCN), e United Nations Environment Programme (UNEP) 1992. A estratégia global da biodiversidade: diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra. Traduzido por P.P. Distéfano e M.D. Schlemm. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba. 232 pp. Disponível em: <<
<http://www.comciencia.br/reportagens/biodiversidade/bibliografia.htm>>>, Acesso em: 21/04/2008.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)