



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**

RESOLUÇÃO – CEPEC N° 1599

Aprova o novo Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Biotecnologia, grau acadêmico Bacharelado, modalidade Presencial, do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, para os alunos ingressos a partir de 2017.

A VICE-REITORA NO EXERCÍCIO DA REITORIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, AD REFERENDUM DO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA, no uso de suas atribuições legais, estatutárias e regimentais, tendo em vista o que consta do processo nº 23070.002644/2017-61, e considerando:

- a) a Lei de Diretrizes e Bases - LDB (Lei 9.394/96);
- b) o Regimento e o Estatuto da UFG;
- c) o Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFG;
- d) demais normas pertinentes,

R E S O L V E :

Art. 1º Aprovar novo o Projeto Pedagógico do Curso de Biotecnologia, grau acadêmico Bacharelado, modalidade Presencial, vinculado ao Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública - IPTSP, para os alunos ingressos a partir do ano letivo de 2017, na forma do Anexo a esta Resolução.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor nesta data, revogando-se as disposições em contrário.

Goiânia, 5 de novembro de 2018.

Prof^a. Sandramara Matias Chaves
- Vice-Reitora no exercício da Reitoria -

ANEXO À RESOLUÇÃO - CEPEC Nº 1599

**PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM
BIOTECNOLOGIA - BACHARELADO**

INSTITUTO DE PATOLOGIA TROPICAL E SAÚDE PÚBLICA - IPTSP

Diretor(a) do IPTSP/UGF

Prof^a. Flávia Aparecida de Oliveira

Vice-Diretor(a) do IPTSP/UGF

Prof^a. Adelair Helena dos Santos

Coordenador(a) do Curso de Biotecnologia do IPTSP/UGF

Prof. Éverton Kort Kamp Fernandes

Sub-Coordenador(a) do Curso de Biotecnologia do IPTSP/UGF

Prof^a. Mara Rúbia Nunes Celles

Coordenador(a) de Estágio do Curso de Biotecnologia do IPTSP/UGF

Prof^a. Juliana Lamaro Cardoso

Núcleo Docente Estruturante do Curso

Ana Maria de Oliveira

André Corrêa Amaral (presidente)

Éverton Kort Kamp Fernandes

José Daniel Gonçalves Vieira

Karina Simões

Mara Rúbia Nunes Celles

Sumário

1. Apresentação do projeto	5
2. Exposição de Motivos para Reformulação do Curso	5
3. Apresentação do Curso de Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Goiás	6
3.1. Motivos que justificaram a criação do Curso de Biotecnologia da UFG	8
3.2. A Biotecnologia no Brasil.....	9
3.3. A Formação e a Demanda por Profissionais da Biotecnologia.....	12
4. Objetivo Geral do Curso.....	12
4.1. Objetivos específicos.....	13
4.2. Princípios Norteadores para a Formação Profissional	13
4.2.1. A Prática Profissional	13
4.2.2. A Formação Técnica.....	13
4.2.3. A Formação Ética e a Função Social do Profissional.....	13
4.2.4. A Articulação entre Teoria e Prática	14
4.2.5. A Interdisciplinaridade	14
4.3. Expectativas da Formação do Profissional.....	14
4.3.1. Perfil do Curso.....	14
4.3.2. Perfil do Egresso.....	14
4.3.3. Habilidades do Egresso	15
5. Estrutura e Organização Curricular	15
5.1. Matriz Curricular – disciplinas obrigatórias.....	15
5.2. Sugestão de fluxo de disciplinas e seus pré-requisitos	18
5.2.1. Distribuição da carga horária de acordo com a natureza das disciplinas	21
5.3. Relação das ementas das disciplinas obrigatórias com referências básicas e complementares	21
5.4. Relação das disciplinas optativas e sugestão de período de oferta.....	21
5.5. Disciplinas de Núcleo Livre.....	22
5.6. Atividades Complementares	23
5.7. Política e Gestão de Estágio Curricular Obrigatório e Não Obrigatório	23
5.7.1. Estágio Curricular Obrigatório	23
5.7.2. Estágio Curricular Não Obrigatório	24
5.8. Trabalho de Conclusão de Curso.....	24
5.9. Equivalências entre matrizes.....	24
6. Sistema de Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem	24
6.1. Definição clara dos resultados de aprendizagem esperados.....	25

6.2. Coerência entre avaliação, ensino planejado e desenvolvido	25
6.3. Avaliação da aprendizagem como diagnóstico dos resultados obtidos pelos estudantes	25
6.4. Integração ensino, pesquisa e extensão	26
7. Política de Qualificação de Docentes e Técnico-Administrativos da Unidade Acadêmica	27
8. Requisitos legais e normativos	27
8.1. Diretrizes curriculares nacionais do curso	27
8.2. Condições de acesso para pessoas com deficiência e /ou mobilidade reduzida	27
8.3. Educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura Afro-brasileira e Africana	28
8.4. Libras	28
8.5. Políticas de educação ambiental.....	28
8.6. Proteção dos direitos da pessoa com transtorno de espectro autista	28
8.7. Titulação do corpo docente	29
8.8. Núcleo Docente Estruturante do Curso de Biotecnologia	29
8.9. Informações acadêmicas.....	29
9. Sistema de Avaliação do Curso de Graduação em Biotecnologia.....	29
9.1. Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso.....	29
9.2. Colegiado de Curso.....	30
9.3. Semana de Planejamento Pedagógico	30
9.4. Avaliação do Curso	30
9.5. Avaliação Institucional	31
10. Relação das disciplinas obrigatórias com sua ementa, referências básicas e complementares.	32
11. Relação das disciplinas optativas com sua ementa, referências básicas e complementares.	58
12. Tabela de equivalência entre os componentes curriculares das matrizes de 2009 e de 2017.	77
13. Considerações Finais	79
14. Referências Bibliográficas.....	79

Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Biotecnologia

1. Apresentação do projeto

- a) Área de conhecimento: Ciências biológicas
- b) Modalidade: presencial
- c) Grau acadêmico: bacharelado
- d) Curso: graduação em Biotecnologia
- e) Habilitação: bacharel
- f) Título a ser conferido: Biotecnologista
- g) Unidade responsável pelo curso: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública
- h) Carga horária do curso: 3.652 horas
- i) Turno de funcionamento: integral
- j) Número de vagas: 30 por ano
- k) Duração mínima: 8 semestres
- l) Duração máxima: 12 semestres
- m) Forma de ingresso ao curso: SISU (Sistema de Seleção Unificada), e em casos especiais por meio de transferência facultativa, portador de diploma de graduação, convênio e acordos culturais, e matrícula cortesia (diplomática). Os critérios de ingresso serão definidos pela UFG em legislação específica ou em editais.

2. Exposição de Motivos para Reformulação do Curso

Este documento apresenta a versão atualizada do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Biotecnologia cuja primeira versão foi aprovada em 15 de Fevereiro de 2013 de acordo com a Resolução CEPEC nº 1145. Esta atualização foi motivada levando-se em consideração, principalmente, os resultados da avaliação do Ministério da Educação (MEC) durante o processo de reconhecimento do curso. Este documento apresenta a reformulação do PPC de Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Goiânia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP), que é oferecido desde 2010 na cidade de Goiânia, em período integral, conforme aprovação da resolução CEPEC Nº 1145. Em 2014, o Curso foi avaliado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), vinculado ao MEC, o que culminou com o reconhecimento do Curso com conceito 4, que é interpretado como 'muito bom' (nota máxima igual a 5). Na ocasião, em reunião dos avaliadores com o Núcleo Docente Estruturante (NDE), e em seguida com a apresentação do relatório da avaliação, foram apresentadas sugestões para melhoria do

PPC do Curso, como estrutura e conteúdos curriculares, atividades complementares, bibliografias básicas e complementares. Além disso, de acordo com os avaliadores do INEP a matriz do antigo PPC (considerando apenas a nomenclatura das disciplinas e não as ementas) não apresentava uma definição clara sobre tratar-se de um curso de Biotecnologia, mas sim de um curso generalista das Ciências Biológicas. Foram sugeridas mudanças como a simples inclusão da palavra “biotecnologia” nos nomes das disciplinas. Estas sugestões foram acatadas pelo NDE, bem como outras mudanças mais complexas como a alteração das cargas horárias e inclusão e/ ou exclusão de disciplinas, e ainda, a revisão e aprimoramento das respectivas ementas. A reestruturação do PPC também teve o objetivo de revisar e aperfeiçoar práticas integradoras de ensino, pesquisa e extensão; considerar a observância de aspectos legais e normativos, como a proteção dos direitos da pessoa com transtorno do espectro autista; revisar o estágio curricular para flexibilizar a matriz curricular, visando possibilitar a realização de estágio pelos discentes em empresas fora da cidade de Goiânia ou do estado de Goiás.

O NDE do Curso de Biotecnologia se reuniu diversas vezes ao longo dos anos de 2015 e 2016 e todo o esforço da equipe foi direcionado ao aprimoramento do PPC, atendendo as recomendações do instrumento de avaliação utilizado pelo INEP. Um desafio para o NDE é a inexistência de Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para o Curso de graduação em Biotecnologia. Essa situação levou o grupo a pesquisar matriz curricular de outros Cursos de Biotecnologia no Brasil e no exterior, mantendo-se o eixo de formação central do egresso na área da saúde, mas também definindo dois outros eixos: Agrária / Ambiental, e Empreendedorismo / Legislação, com oferta de disciplinas básicas obrigatórias, e específicas, mas sobretudo ampliando a oferta de disciplinas optativas, que poderão ser cursadas conforme o interesse acadêmico do discente. Para isso, foram ampliadas as parcerias com outras Unidades da UFG, assim como a oferta pelo próprio IPTSP. Como exemplo, serão ofertadas as seguintes disciplinas: “Melhoramento Genético de Microrganismos”, “Biotecnologia Reprodutiva de Plantas” e “Peptídeos Bioativos: Desenho, Síntese e Aplicações” ofertadas pelo Instituto de Ciências Biológicas; “Tecnologia dos Polímeros” pelo Instituto de Química; “Empreendedorismo no Agronegócio” e “Educação Ambiental” pela Escola de Veterinária e Zootecnia, e “Biotecnologia Ambiental”, “Modelagem de Bioempreendimentos” e “Introdução ao Controle Biológico de Artrópodes” pelo IPTSP.

Por outro lado, ainda existem ênfases diversificadas nos cursos de Biotecnologia no país. Muitos são os componentes curriculares que devem ser centrais a esses cursos, visando uma estrutura comum que possibilite a regulamentação da profissão do Biotecnologista. Portanto, o novo PPC do curso de graduação em Biotecnologia propõe contribuir com a demanda crescente do setor produtivo e das instituições de ensino e pesquisa formando profissionais capacitados a atuar em processos biotecnológicos, perceber as necessidades do mercado e transformar informações em inovações. Neste sentido, a matriz curricular do Curso foi intensamente revisada e debatida com discentes, professores, chefes de departamento e diretores das unidades acadêmicas da UFG parceiras, na expectativa de aprimorar o Curso com uma matriz curricular diversificada e sem duplicações de conteúdo, possibilitando ao discente uma formação básica e específica de qualidade ímpar.

3. Apresentação do Curso de Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal de Goiás

A proposta de criação do Curso de graduação em Biotecnologia foi elaborada

em outubro de 2008 pelo IPTSP como parte integrante do projeto para o Programa de Apoio aos Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), implementado pela UFG. Até o ano de 2009, o IPTSP não possuía um curso de Graduação sob sua responsabilidade. Os docentes do Instituto exerciam suas atividades de ensino para outros Cursos da Universidade e em Programas de Pós-graduação, como o de Medicina Tropical e Saúde Pública, do Instituto, com conceito 5 pela CAPES, e em outros Programas da UFG.

O Curso de Biotecnologia ofertou suas primeiras 30 vagas em 2009 tendo a primeira turma ingressado em março de 2010. Desde então, o Curso vem ofertando 30 vagas anuais, em turno integral e presencial, com carga horária total de 3.652 horas. O PPC foi aprovado em 15 de fevereiro de 2013 pela resolução CEPEC N° 1145, assinada pelo então Reitor da UFG, Prof. Dr. Edward Madureira Brasil. Em 2014 ocorreu a formatura da primeira turma do Curso com 9 discentes concluintes. No ano de 2015, 27 discentes concluíram o Curso, e em 2016, foram mais 29 concluintes. No presente momento, ano letivo de 2016, o Curso conta com 133 discentes ativos.

Desde 2010, o IPTSP vem contribuindo com a formação de recursos humanos nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, capacitando estudantes a atuarem nas diferentes competências da Biotecnologia. Por suas características relacionadas aos aspectos científico, ético, legal e humanístico, o Curso tem o desafio de integrar várias áreas do conhecimento, e de aprofundar as relações do Instituto nos seus diferentes departamentos e grupos de pesquisa, além de ter firmado novas parcerias com outras Unidades Acadêmicas da UFG. As unidades parceiras do Curso de Biotecnologia são: Escola de Agronomia, Escola de Veterinária e Zootecnia, Faculdade de Farmácia, Faculdade de Letras, Faculdade de Odontologia, Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Matemática e Estatística e Instituto de Química.

O Curso foi avaliado pelo INEP em setembro de 2014 e reconhecido com nota 4 (nota máxima igual a 5) em 2015 pela portaria nº 298 de 14 de abril, publicada no Diário Oficial da União em 16 de abril do mesmo ano. Em 2015, o Curso recebeu quatro estrelas na avaliação do Guia do Estudante da Editora Abril e em 2016 alcançou a nota máxima na avaliação, cinco estrelas. Assim, o Curso de Biotecnologia da UFG vem se destacando na região Centro-Oeste e no cenário nacional. Além disso, os discentes tiveram expressiva participação no Programa Ciência Sem Fronteiras do governo federal, o que possibilitou o intercâmbio de mais de 20 estudantes do Curso, no período de 2013 a 2016 em diversos países como Estados Unidos, Canadá, Espanha e Japão. Possui ainda, duas discentes de Cabo Verde, participantes do Programa Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G) demonstrando a inserção internacional do Curso.

A gestão do Curso de Biotecnologia também tem apoiado a participação dos discentes em movimentos para a criação e fortalecimento do Centro Acadêmico, da Empresa Júnior (Byte – ByTechnology) e da Atlética. Além da organização dos já tradicionais eventos científicos da Unidade, oferecidos anualmente, foi implementada desde 2010, a Semana de Biotecnologia, que em 2016 encontra-se em sua versão de número sete. Após a formatura da primeira turma do Curso em 2014 foi organizado o Encontro dos Egressos do Curso de Biotecnologia, juntamente com o Workshop de Pesquisa em Biotecnologia, que em 2016 encontram-se na versão de número três.

O Curso apresenta um percentual considerável de estudantes participantes de Programas de Iniciação Científica tanto na UFG quanto em outras Instituições de pesquisas, como na Embrapa Arroz e Feijão, o que pode contribuir para despertar nos egressos o interesse na continuidade da formação em programas de pós-graduação. Uma

parcela considerável dos egressos tem optado por este caminho, sendo aprovada em programas tradicionais de pós-graduação da UFG e de outras universidades, como a Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, entre outras. No entanto, a inserção dos egressos no mercado de trabalho ainda é um desafio para a Biotecnologia no Brasil, assim como no Centro-Oeste, visto que se faz necessário divulgar melhor o perfil desse profissional e suas habilidades.

3.1. Motivos que justificaram a criação do Curso de Biotecnologia da UFG

Em face de décadas de crescimento urbano e populacional desajustado e do surgimento de novas doenças, a biotecnologia desempenha hoje um papel crucial para atingir as metas da sustentabilidade e para enfrentar os novos desafios em saúde humana e animal. Na região Centro-Oeste havia e ainda há, uma carência de profissionais capacitados para atuar na área de Biotecnologia e suas interfaces, sobretudo tendo em vista que a região, especialmente o Estado de Goiás, apresenta uma demanda crescente do mercado em expansão tanto na área industrial quanto na prestação de serviços relacionados às Ciências da Vida. Dessa maneira, a motivação para a criação do Curso de Graduação em Biotecnologia no IPTSP baseou-se na necessidade de formação de profissionais qualificados e capazes de lidar com os desafios da biologia moderna, como a genômica, a proteômica, o isolamento e caracterização de biomoléculas e microrganismos, visando transformar a informação em inovação e produtos, essenciais para o desenvolvimento econômico e social da região e do País.

Assim como ocorre na maioria dos países desenvolvidos, a Biotecnologia é uma área que se destaca cada vez mais no cenário econômico nacional, recebendo investimentos públicos e privados para a pesquisa científica e criação de produtos e processos inovadores. No âmbito desta premissa, o estudante de Biotecnologia precisa adquirir e desenvolver habilidades técnico-científicas para criar e aprimorar produtos e processos na área da saúde humana e animal, pecuária, agricultura, indústria, prestação de serviços, proteção e sustentabilidade do meio ambiente.

O IPTSP realiza, desde 1967, atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde e posteriormente, Biotecnologia, contribuindo com o ensino de graduação da Universidade e com a formação de recursos humanos na região Centro-Oeste. O Instituto conta com docentes inseridos em grupos cadastrados no Diretório de Pesquisa do CNPq e em Redes de Pesquisa credenciadas na Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), responsáveis por projetos interdisciplinares envolvendo parcerias com outras Unidades da UFG, Centros de Referência Nacional e Internacional e Setores Produtivos Empresariais. Dessa maneira, o IPTSP apresentava um grande potencial para a criação de um curso multidisciplinar de Graduação em Biotecnologia capaz de congrega esforços das diversas áreas do conhecimento já estabelecidas ao longo dos anos de existência do Instituto e da UFG.

O curso de Biotecnologia poderia então proporcionar a formação nas áreas básicas das Ciências da Vida, em especial Ciências da Saúde e capacitar o estudante para atuar nas diferentes competências da Biotecnologia. A formação do estudante é abrangente e envolve conhecimentos em Microbiologia, Imunologia, Parasitologia, Patologia, Epidemiologia, Bioinformática, Genômica e Saúde Pública. Além disso, o curso poderia oferecer conhecimentos sobre Legislação em Biotecnologia, Patentes, Propriedade Intelectual, Gestão e Empreendedorismo essenciais para o profissional atuar em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Como um diferencial em relação aos cursos de graduação em Biotecnologia já existentes em algumas Universidades brasileiras, o Curso do IPTSP/UFG se propõe oferecer respostas aos crescentes desafios dessa área em expansão com profissionais que apresentem perfil diversificado e diferenciado, com ênfase na saúde. Por outro lado, ainda que a biotecnologia aplicada a problemas de saúde seja o foco principal do curso, a presente grade curricular reestruturada disponibilizará um conjunto diversificado de disciplinas optativas e de núcleo livre permitindo ao estudante direcionar o seu aprendizado para um dos três eixos principais da biotecnologia: saúde, Agrária / Ambiental, e Empreendedorismo / Legislação.

Dessa maneira, o objetivo do curso é qualificar biotecnologistas com sólidos conhecimentos para: (a) Desenvolvimento e análise de processos moleculares e genéticos; (b) Produção de vacinas, imunobiológicos e kits diagnósticos; (c) Teste e desenvolvimento de biofármacos e (d) Desenvolvimento em biotecnologia para aplicação agropecuária e ambiental. Portanto, o profissional estará qualificado para identificar oportunidades para o desenvolvimento de produtos e serviços biotecnológicos de modo competitivo no mercado.

3.2. A Biotecnologia no Brasil

O despertar da capacidade competitiva do Brasil na biotecnologia moderna teve início nos anos 1980 pela percepção de um grupo de empresários, políticos e cientistas pioneiros na área. Nesta época, um forte apoio governamental contribuiu para promover o interesse pela biotecnologia de uma fração dos 20.000 biocientistas e engenheiros de laboratórios públicos, destacando-se como o principal agente para a sua promoção. Foi também neste período que surgiram as primeiras empresas a utilizar a biotecnologia intermediária na agricultura e na saúde. Dessas, oito se uniram em 1986 para formar a Associação Brasileira de Empresas de Biotecnologia (ABRABI), uma entidade particular sem fins lucrativos, dedicada à promoção de negócios de qualquer gênero na área da Biotecnologia, com ênfase na biotecnologia moderna, no avanço da ciência biomédica e no desenvolvimento da cadeia produtiva. Além disso, iniciativas dedicadas a promover e desenvolver negócios de biotecnologia no país foram criadas, tais como, a Fundação Biominas, fundada em 1990 e hoje conhecida como Biominas Brasil. Esta é uma instituição privada que promove o desenvolvimento de bionegócios e integra uma rede de relacionamentos nacional e internacional que facilita a identificação de projetos de pesquisa com potencial para gerar novos negócios.

O panorama interno e externo em termos de ciência e tecnologia no Brasil aumentou consideravelmente no período compreendido entre 1993 e 2011. Este aumento foi de dez vezes, compreendendo um total de aproximadamente 43 mil mestres e 12 mil doutores (CAPES, “Geocapes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior <<http://geocapes.capes.gov.br/geocapesds/>>, acessado em 08/2016). O Brasil possui uma forte e crescente estrutura na área da biotecnologia aplicada à saúde humana entre os países que mais empregam neste setor, seja em empresas privadas, públicas ou em institutos de pesquisas, ocupando o quinto lugar após China, Suécia, Japão e Dinamarca. Entretanto, esta estrutura, que é constituída de micro e pequenas empresas dependentes do financiamento público para pesquisa e desenvolvimento (P&D) está concentrada principalmente na região Sudeste (Torres-Freire, Golgher&Callil, 2014). Embora tenha grande potencial em termos de desenvolvimento e pesquisa na área de biotecnologia, o Brasil ainda não apresentou indicadores significativos no que se refere à incorporação desse conhecimento em produtos e processos em escala industrial (ABDI, 2010). Os recursos investidos em

P&D são em grande parte, oriundos de investimentos de leis de renúncia fiscal. no Brasil corresponde a cerca de 0,5% PIB, enquanto na União Europeia é de 1,15% e nos Estados Unidos são da ordem de 2,0%.

Segundo estudos realizados pela Biomina Brasil (<http://www.biomina.org.br>; 2007), foram identificadas no Brasil 181 empresas classificadas como “Ciências da Vida”, das quais 71 eram de biotecnologia. Elas foram elencadas nas sete seguintes áreas: Saúde humana e animal; Agricultura; Reagentes; Bioenergia; Meio ambiente e Mistas. A maioria destas empresas eram relativamente jovens, indicando que o setor está em crescimento, pois um quarto delas foram criadas em 2005 ou após este ano; a metade em 2002 ou após, e três quartos do total possuem aproximadamente 10 anos. Dentre os estados brasileiros, São Paulo e Minas Gerais possuem o maior número de companhias, 42,3% e 29,6%, respectivamente. A estratificação de mercado mostra domínio da biotecnologia aplicada à área de saúde humana, veterinária e vegetal (32%), fornecedores de equipamentos e insumos (17%), agronegócios (12%), química fina (6%) e ambiente (4%) (Estudo Biomina 2007: Um instrumento facilitador do desenvolvimento de bionegócios no Brasil). A formação de recursos humanos ganhou impulso adicional com a rede de pesquisa genômica fomentada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que foi expandida nacionalmente pelo Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

Os projetos biotecnológicos são sabidamente exigentes de longos períodos de maturação. Empresas em estágios iniciais estão surgindo devido aos processos de incubação promovidos pelas Universidades, bem como a criação dos Centros/Parques Nacionais de Tecnologia. A distribuição das empresas incubadas varia conforme a região brasileira; em Brasília é de cerca de 80%, 44% no Norte e Nordeste, um terço das empresas no Rio de Janeiro e Minas Gerais, 15% na região Sul e 6% em São Paulo.

No panorama industrial, 139 empresas utilizam a biotecnologia em seus produtos ou serviços. Em 2006, o setor de medicina e saúde humana foi o que mais gerou receitas no mercado mundial de biotecnologia com um montante de US\$ 96,2 bilhões, equivalentes a 62,5% do valor total gerado. Este setor foi seguido pela agricultura e alimentos, com receitas de US\$ 17,7 bilhões nesse mesmo ano, correspondendo a uma participação de 11,5% do mercado de biotecnologia. No que se refere ao setor de medicina e saúde humana, a bioindústria tem sido considerada a principal fronteira para expansão desse mercado, pelo seu enorme potencial de inovação em diversos campos como o desenvolvimento de kits diagnósticos, vacinas e biofármacos (Biotecnologia, Iniciativa Nacional de Inovação, 2009).

Com a proposta de apoiar o desenvolvimento da Biotecnologia no País, políticas governamentais vêm sendo estabelecidas durante os últimos anos. Entre elas destacamos a Política Nacional de Biossegurança, sancionada pela Lei nº 11.105 de 24 de março de 2005 e o Decreto nº 6.041 de 08 de fevereiro de 2007 que instituiu a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia e criou o Comitê Nacional de Biotecnologia. Este decreto objetiva “o estabelecimento de um ambiente favorável ao desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, o estímulo à maior eficiência da estrutura produtiva nacional, o aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras, a absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações”. De acordo com este decreto, o Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, representa um cenário promissor a ser aproveitado, já que as aplicações biotecnológicas possibilitam menor custo de produção e incremento dos investimentos, especialmente de capital de risco.

Na instituição do decreto, foram identificados 1.700 grupos desenvolvendo pesquisas vinculadas à biotecnologia com interação ou potencial para interagir com empresas. Além disso, o destaque que o Brasil apresenta com os resultados de suas pesquisas na área, influencia as cooperações internacionais, promovendo o aporte de capitais e o interesse em realizar novos arranjos comerciais que potencializem a competitividade das indústrias nacionais. Portanto, as empresas atualmente existentes que utilizam a biotecnologia para o desenvolvimento de seus produtos, processos e serviços contam com suporte técnico-científico das diversas instituições de ensino superior, das instituições estatais e dos institutos de pesquisa, atuantes na geração de tecnologias, bens e serviços biotecnológicos, com aplicações especialmente, nas áreas de saúde, agropecuária, indústria e meio ambiente.

Ainda de acordo com o decreto, os diversos setores da economia do Brasil que integram parte considerável do PIB e das exportações brasileiras já contam com resultados e com a interação dos processos e produtos biotecnológicos em suas atividades, movimentando vários milhões de dólares nos últimos anos. A biodiversidade brasileira é um diferencial competitivo para o desenvolvimento da biotecnologia no país com milhares de espécies de plantas, animais e microrganismos registrados, com estimativa de 1.800.000 espécies. É o equivalente a um quinto de toda a biodiversidade mundial distribuída nos biomas Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal, além da Zona Costeira e Marinha. O potencial genético e bioquímico presente neste patrimônio natural representa um universo de oportunidades para a inovação biotecnológica. Além disso, o favorecimento da distribuição regional desta biodiversidade cria oportunidades para o desenvolvimento econômico, valorizando as especificidades locais, capaz de estruturar arranjos produtivos sustentáveis baseados em aplicações biotecnológicas.

No âmbito dos grupos de pesquisa, com base em levantamento realizado pelo IPEA em 2008, a partir de informações do Portal Inovação, do Ministério da Ciência e Tecnologia foram identificados 2.717 grupos de pesquisa que apontaram o termo “biotecnologia” como uma das palavras-chave de seus respectivos temas de pesquisa (ABDI, 2010). Entretanto, uma análise mais criteriosa retirou 290 grupos, perfazendo um total de 2.427. Segundo este mesmo estudo da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), um diagnóstico realizado pelo Centro de Estudos e Gestão Estratégicos (CGEE), no âmbito do Projeto INI-Biotecnologia, que envolveu áreas do governo, academia e da indústria, foram apontados gargalos e dificuldades do cenário atual em relação à dimensão “recursos humanos”. Estes foram classificados em duas áreas: (i) capacitação; e (ii) fixação e atração de talentos. Com relação à capacitação, foram apontados os seguintes gargalos: formação interdisciplinar e multidisciplinar deficiente; formação incipiente em inovação (gestão, empreendedorismo, projetos, patentes, etc.) dos graduandos, pós-graduandos e formadores atuais. No que tange à fixação e atração de talentos, destacam-se: baixa remuneração; incentivos fiscais e tributários pouco disseminados e ainda incipientes para apoiar as empresas na fixação e atração de talentos.

Apesar das limitações apresentadas, o panorama do setor de Biotecnologia no Brasil indica uma crescente inserção do País em publicações científicas em áreas de fronteira da biotecnologia. Este aumento é mais caracterizado nas áreas de reprodução animal e vegetal, controle biológico em agricultura, conversão de biomassa, biodiversidade e bioprospecção (do 8º ao 15º lugares nos respectivos rankings), embora a posição brasileira ainda seja secundária em muitas das outras áreas avaliadas (ABDI, 2010).

Com relação ao número de patentes em áreas sensíveis de alta tecnologia, como nanobiotecnologia, organismos geneticamente modificados e transgênicos, terapia gênica, clonagem e função heteróloga de proteínas, células tronco, e controle biológico em agricultura foram as que apresentaram maior quantidade de patentes no período 1998-2007 na base de dados *Web of Science*. Porém, nossa participação é secundária, não sendo detectadas empresas ou outras instituições brasileiras entre as principais depositantes.

A ABDI sugere ter como exemplo as experiências da China e da Índia, que alcançaram resultados promissores em diversas áreas da biotecnologia, adotando medidas estratégicas complementares, como: (i) patenteamento em áreas de fronteira com potencial para atrair capital de risco estrangeiro; (ii) formação de *clusters* e identificação de nichos de mercado com aplicações da biotecnologia; (iii) desenvolvimento da cultura de empreendedorismo; e (iv) formação de alianças estratégicas internacionais (ABDI, 2010).

3.3. A Formação e a Demanda por Profissionais da Biotecnologia

O Centro-Oeste é considerado um grande polo econômico para se investir em diversos setores da economia, principalmente agricultura, pecuária e prestação de serviços. No Estado de Goiás, destaca-se ainda o polo farmacêutico de Anápolis. Previsões econômicas, divulgadas pelo jornal O Estado de São Paulo em 2011, indicaram que esta região será a maior produtora de medicamentos genéricos da América Latina. Além disso, a região apresenta o cerrado com uma rica variedade de espécies animal e vegetal que constituem um cenário propício para a pesquisa e desenvolvimento de processos e produtos biotecnológicos. Assim, a demanda por profissionais qualificados, principalmente em Biotecnologia, capazes de contribuir positivamente para este cenário favorável da economia na região é promissora.

Em meados dos anos 80, na Europa e em outros países de vanguarda na geração de novas tecnologias, surgiram discussões sobre a melhor forma de ensinar Biotecnologia. Alguns anos depois, várias instituições, empresas e universidades identificaram a importância, utilidade e potencial dos cursos de graduação em Biotecnologia (O’Kennedy, 1991). Os profissionais que trabalham nessa área têm as mais diversas formações, incluindo Biologia, Biomedicina, Engenharias, Farmácia, Medicina e Química. No entanto, nenhum desses cursos de graduação preenche adequadamente os requisitos para a formação de um profissional capaz de atuar plenamente em Biotecnologia. Tal formação envolve diferentes áreas como biologia molecular, genética, cultura de células e tecidos, bioquímica, microbiologia, imunologia, além de gestão, empreendedorismo e propriedade intelectual, consideradas eixos centrais do curso de Graduação em Biotecnologia da UFG.

4. Objetivo Geral do Curso

O Curso de Graduação em Biotecnologia da UFG visa formar profissionais altamente qualificados, capazes de desenvolver processos e produtos biotecnológicos, a partir de organismos vivos, com relevante valor econômico e social agregado em diferentes setores da economia, em particular na área da saúde, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico da região Centro-Oeste e do Brasil.

4.1. Objetivos específicos

a) Estimular a criatividade, a autonomia intelectual e o pensamento crítico para a sistematização e construção do conhecimento sustentado na relação teoria e prática;

b) Desenvolver a capacidade de observação, planejamento, problematização, contextualização e interpretação dos produtos e processos biotecnológicos e dos fatores que neles intervêm, buscando soluções para os problemas relacionados à prática profissional;

c) Elaborar, executar, monitorar e/ou acompanhar pesquisas e produções na área biotecnológica, bem como participar do processo de patenteamento de produtos e/ou processos, promovendo uma interação entre ciência, tecnologia, inovação e produção biotecnológica;

d) Capacitar para o trabalho em equipe e interdisciplinar, desenvolvendo a iniciativa e a tomada de decisões para a solução de problemas tendo em vista os aspectos éticos e o compromisso social;

e) Buscar soluções aos desafios da prática profissional, com cidadania e respeito ao meio ambiente e aos princípios éticos.

4.2. Princípios Norteadores para a Formação Profissional

4.2.1. A Prática Profissional

Nos últimos anos, a biotecnologia tem recebido investimentos públicos e privados provenientes de áreas importantes como agricultura, insumos, saúde animal e saúde humana, o que torna o campo de atuação do biotecnologista bastante amplo. O profissional poderá atuar, dentre outras possibilidades, em áreas como engenharia genética, bioinformática, bioprospecção e biossegurança; como técnico ou gerente em empresas biotecnológicas, agroindustriais, de alimentos, farmacêuticas, cosméticas, de biorremediação e tratamento biológico de resíduos; no controle de qualidade de alimentos, animais e microrganismos transgênicos; em organizações relacionadas à biotecnologia; como pesquisador e/ou docente em Universidades ou Institutos de Pesquisa públicos ou privados. O profissional deverá ainda, ser capaz de avaliar portfólios de empresas de biotecnologia e compreender as exigências para sua criação, podendo atuar de forma autônoma na iniciativa privada.

4.2.2. A Formação Técnica

Espera-se que o egresso adquira formação multidisciplinar nas áreas básicas relacionadas às Ciências da Vida, com ênfase na saúde, e seja apto a atuar em diferentes atividades, tais como desenvolver e analisar processos moleculares e genéticos; produzir vacinas, biofármacos, imunobiológicos e kits diagnósticos; desenvolver biomoléculas; podendo ainda, lidar com os desafios da biotecnologia agroindustrial e ambiental.

4.2.3. A Formação Ética e a Função Social do Profissional

O biotecnologista formado pelo curso de Biotecnologia da UFG deverá ser capaz de trabalhar em equipe multidisciplinar, desenvolver liderança e enfrentar dilemas da profissão com responsabilidade social e ambiental, assumindo postura ética de

flexibilidade e disponibilidade para mudanças, bem como se inteirar das opções corporativas inerentes ao exercício da profissão. Para isto, deverá adotar conduta compatível com as legislações reguladoras do exercício profissional e do direito a propriedade intelectual, além das regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas às empresas e instituições públicas.

4.2.4. A Articulação entre Teoria e Prática

A matriz do curso de Biotecnologia engloba diversas áreas do conhecimento integrando conhecimentos teóricos e práticos em áreas básicas e aplicadas. O objetivo principal é qualificar o profissional com conhecimentos sólidos, para que o mesmo seja capaz de analisar e desenvolver processos e produtos biotecnológicos, tais como: (a) vacinas, imunobiológicos e kits diagnósticos; (b) biofármacos e biomoléculas, (c) desenvolver e implementar processos e produtos em biotecnologia agroindustrial e ambiental. Portanto, o profissional estará qualificado para identificar oportunidades para o desenvolvimento de processos, produtos e serviços biotecnológicos de modo competitivo no mercado.

4.2.5. A Interdisciplinaridade

O curso de Biotecnologia proporcionará formação nas áreas básicas das Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, bem como capacitará o estudante para atuar em diferentes competências da Biotecnologia.

A formação é abrangente e interdisciplinar envolvendo nove unidades da UFG com conhecimentos em Microbiologia, Imunologia, Parasitologia, Patologia, Epidemiologia, Biologia Molecular, Bioinformática e Saúde Pública; além de Bioética, Legislação em Biotecnologia, Patentes, Propriedade Intelectual, Empreendedorismo, Gestão de projetos, Biotecnologia Vegetal e Ambiental, Biomateriais, Biotecnologia Investigativa, Bioterismo e Delineamento Experimental, Química e Física aplicada à Biologia, entre outras áreas do conhecimento. Em geral, as disciplinas são ministradas por mais de um professor, com formação diversificada, garantindo qualidade e interdisciplinaridade.

4.3. Expectativas da Formação do Profissional

4.3.1. Perfil do Curso

O curso de Biotecnologia da UFG é um curso atual e moderno, que confere ao estudante uma formação abrangente, cujo eixo central, enfatiza a área de Saúde Humana, e ainda, possibilita ao egresso o desenvolvimento de habilidades para atuar em outras áreas importantes da biotecnologia, como a Biotecnologia Agroindustrial e Ambiental, além do Empreendedorismo.

4.3.2. Perfil do Egresso

Espera-se que o egresso tenha um perfil crítico, investigativo e inovador, capaz de interagir com as diferentes áreas do conhecimento e identificar problemas levando-se em consideração os aspectos éticos, e ainda, apresentar soluções por meio de produtos e processos embasados nas técnicas da biotecnologia moderna, e, desenvolvidos a partir de organismos vivos.

O profissional deverá ser capaz de propor e desenvolver pesquisas relacionadas a processos e produtos inovadores no campo da biotecnologia, com ênfase nas Ciências

da Saúde. Deverá possuir espírito crítico com capacidade para compreender o valor da pesquisa científica, seus benefícios e aplicações em biotecnologia. Espera-se ainda, que seja comprometido com a formação continuada, no âmbito cultural, científico e técnico específico da profissão. Finalmente, deverá conhecer os possíveis riscos, as normas de biossegurança e os conceitos morais e éticos relacionados com a Biotecnologia, em consonância com as potencialidades e a sustentabilidade da nossa biodiversidade.

4.3.3. Habilidades do Egresso

Os egressos em Biotecnologia devem apresentar as seguintes competências e habilidades:

a) Identificar a importância da biotecnologia para a sociedade e relacioná-la a fatos, tendências, fenômenos ou movimentos da atualidade de forma a contribuir para o desenvolvimento tecnológico, social e econômico da região Centro-Oeste e do país.

b) Reconhecer problemas relevantes da sociedade para investigação científica e desenvolver procedimentos adequados para responder tais questões utilizando recursos naturais, biológicos, matemáticos, estatísticos e computacionais para produzir produtos e processos inovadores a partir de organismos vivos.

c) Desenvolver e aplicar metodologia científica qualificada para o planejamento, execução e emissão de laudos, perícias e pareceres em atividades de auditoria, assessoria e consultoria na área biotecnológica.

d) Organizar, coordenar e participar de equipes de trabalho, inclusive multiprofissionais, destinadas a planejar, coordenar, supervisionar, programar, executar e avaliar atividades no desenvolvimento de processos, produtos e controle de qualidade.

e) Desenvolver formas de expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, inclusive nos processos de negociação e nos relacionamentos interpessoais e intergrupais.

f) Enfrentar os dilemas da profissão, com responsabilidade social e ambiental, assumindo uma postura ética de flexibilidade e disponibilidade para mudanças, bem como se inteirar das opções corporativas inerentes ao exercício da profissão;

g) Adotar condutas compatíveis com as legislações reguladoras do exercício profissional e do direito a propriedade intelectual, além da legislação ambiental, regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas a empresas e instituições públicas.

5. Estrutura e Organização Curricular

5.1. Matriz Curricular – disciplinas obrigatórias

A matriz curricular do curso de graduação em Biotecnologia (Tabela 1) é composta, assim como os demais cursos de graduação da UFG, por disciplinas obrigatórias do Núcleo Comum (NC) e do Núcleo Específico (NE), disciplinas Optativas, de Núcleo Livre (NL) e por Atividades Complementares (AC) (Tabela 1). A carga horária total do curso incluindo todos os núcleos é de 3.652 horas.

O NC é formado pelo conjunto de disciplinas obrigatórias compreendendo 24 disciplinas e 1.248 horas, aproximadamente 35% da carga horária total. O NE é o

conjunto de disciplinas que darão especificidade à formação do profissional e contempla 28 disciplinas com um total de 1.920 horas, compreendendo a aproximadamente 52% da carga horária total. As disciplinas de NL constituem 128 horas e tem por objetivo ampliar e diversificar a formação do estudante, promover a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, possibilitar o aprofundamento de estudos em áreas de interesse e viabilizar o intercâmbio entre estudantes de diferentes cursos da Universidade. Além disso, na matriz são contempladas disciplinas optativas que visam à complementação da formação do estudante e correspondem a 256 horas. As AC são constituídas por atividades acadêmicas extracurriculares desenvolvidas pelos estudantes durante o período disponível para a integralização curricular, perfazendo 100 horas. Assim, disciplinas optativas, NL e AC constituem aproximadamente 13% da carga horária total do curso.

O curso tem característica multidisciplinar e dispõe de parcerias com várias Unidades Acadêmicas da UFG, visando proporcionar ao discente o contato com diferentes professores, estrutura de ensino, linhas de pesquisa e áreas do conhecimento, ampliando o processo de aprendizagem. Contribuindo ainda, com a formação multidisciplinar e transdisciplinar. Além disso, poderão ser promovidas nas disciplinas, atividades integradoras envolvendo mais de um professor de acordo com o seu domínio de conhecimento e área de pesquisa. Para isso, poderão ser empregadas diferentes ferramentas de ensino, como educação a distância e problematização. A carga horária destinada às atividades integradoras será computada na carga horária de ensino de todos os professores envolvidos.

Tabela 1: Matriz e sugestão de fluxo curricular para as disciplinas obrigatórias, carga horária (teórica e/ou prática), núcleo e respectiva Unidade Acadêmica**.

Disciplinas obrigatórias por período	Carga horária (horas/aula)	Teórica (T) e Prática (P)	Núcleo	Unidade Acadêmica
1º Período				
Bases da Biotecnologia	64	64 T	Específico	IPTSP
Biologia Celular	64	32 T – 32 P	Comum	ICB
Biossegurança	32	16 T – 16 P	Comum	IPTSP
Calculo 1 C	64	64 T	Comum	IME
Ferramentas Computacionais Aplicadas*	32	32 P	Comum	IPTSP
Química Geral Teórica	32	32 T	Comum	IQ
Química Geral Prática	32	32 P	Comum	IQ
Carga horária total do período	320	208 T – 112 P		
Carga horária total do curso até o 1º período	320	208 T – 112 P		
2º Período				
Anatomia Humana	64	16 T – 48 P	Comum	ICB
Histologia	96	32 T – 64 P	Comum	ICB
Bioquímica de Moléculas	64	48 T – 16 P	Comum	ICB
Impactos da Biotecnologia em Saúde Pública	32	32 T	Específico	IPTSP
Introdução ao Método Científico	32	32 T	Comum	IPTSP

Química Orgânica Teórica	32	32 T	Comum	IQ
Química Orgânica Prática	32	32 P	Comum	IQ
Física Aplicada à Biologia	64	64 T	Comum	IF
Carga horária total do período	416	256 T – 160 P		
Carga horária total do curso até o 2º período	736	464 T – 272 P		
3º Período				
Bioética	32	32 T	Comum	IPTSP
Bioquímica Metabólica	64	48 T – 16 P	Comum	ICB
Genética	64	64 T	Comum	ICB
Biotecnologia Aplicada à Microbiologia	96	64 T – 32 P	Específico	IPTSP
Biotecnologia Aplicada à Parasitologia	96	64 T – 32 P	Específico	IPTSP
Fisiologia Humana	96	80 T – 16 P	Comum	ICB
Química Analítica Teórica	32	32 T	Comum	IQ
Química Analítica Prática	32	32 P	Comum	IQ
Carga horária total do período	512	384 T – 128 P		
Carga horária total do curso até o 3º período	1.248	848 T – 400 P		
4º Período				
Anatomia e Fisiologia Vegetal	64	32 T – 32 P	Comum	ICB
Bioestatística	64	32 T – 32 P	Comum	IPTSP
Biofísica	32	24 T – 8 P	Comum	ICB
Biologia Molecular	64	52 T – 12 P	Comum	ICB/ IPTSP
Enzimologia	64	48 T – 16 P	Específico	ICB
Bioterismo e Delineamento Experimental*	64	32 T – 32 P	Específico	IPTSP
Imunobiologia	64	32 T – 32 P	Comum	IPTSP
Carga horária total do período	416	252 T – 164 P		
Carga horária total do curso até o 4º período	1.664	1.100 T – 564 P		
5º Período				
Biotecnologia de Produtos Naturais	32	32 T	Específico	FF
Cultura de Célula Animal	32	16 T – 16 P	Específico	IPTSP
Cultura de Célula Vegetal	32	16 T – 16 P	Específico	ICB
Farmacologia	64	48 T – 16 P	Comum	ICB
Genômica e Proteômica	48	32 T – 16 P	Comum	ICB
Biotecnologia Aplicada à Patologia	64	32 T – 32 P	Específico	IPTSP
Produção e Caracterização de Anticorpos	32	32 P	Específico	IPTSP
Carga horária total do período	304	176 T – 128 P		
Carga horária total do curso até o 5º período	1.968	1.276 T – 692 P		
6º Período				
Biomateriais*	32	16 T – 16 P	Específico	IPTSP
Biorreatores	32	16 T – 16P	Específico	EA

Bioinformática	32	16 T – 16 P	Específico	EA
Biotecnologia Investigativa*	32	32 T	Específico	IPTSP
Biotecnologia Vegetal	32	16 T – 16 P	Específico	EA
Métodos de Pesquisa em Patologia*	32	24 T – 8 P	Específico	IPTSP
Nanobiotecnologia	48	32 T – 16 P	Específico	IPTSP
Tecnologia e Desenvolvimento de Vacinas	32	16 T – 16 P	Específico	IPTSP
Carga horária total do período	272	168 T – 104 P		
Carga horária total do curso até o 6º período	2.240	1.444 T – 796 P		
7º Período				
Aplicações Biotecnológicas em Imunologia*	32	32 T	Específico	IPTSP
Bioprocessos	64	48 T – 16 P	Específico	ICB
Gestão e Empreendedorismo em Biotecnologia	32	32 T	Específico	IPTSP
Iniciação à Pesquisa I*	224	224 P	Específico	IPTSP
Legislação em Biotecnologia - Propriedade Intelectual	32	32 T	Específico	IPTSP
Carga horária total do período	384	144 T – 240 P		
Carga horária total do curso até o 7º período	2.624	1.588 T – 1.036 P		
8º Período				
Estágio Supervisionado em Biotecnologia	320	320 P	Específico	IPTSP
Iniciação à Pesquisa II*	224	224 P	Específico	IPTSP
Carga horária total do período	544	544 P		
Carga horária total do curso	3.168	1.588 T – 1.580 P		

* A carga horária poderá ser distribuída para todos os professores participantes da disciplina.

**Siglas e Definições das Unidades Acadêmicas da UFG: EA: Escola de Agronomia; FF: Faculdade de Farmácia; ICB: Instituto de Ciências Biológicas; IF: Instituto de Física; IME: Instituto de Matemática e Estatística; IPTSP: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública; IQ: Instituto de Química.

5.2. Sugestão de fluxo de disciplinas e seus pré-requisitos

Na Tabela 2 são apresentadas as disciplinas, os respectivos pré-requisitos e as Unidades Acadêmicas.

Tabela 2: Sugestão de Fluxo Curricular: disciplinas, pré-requisitos e Unidades Acadêmicas.

Disciplinas por Período	Carga horária (horas/aula)	Unidade Acadêmica	Pré-requisito
1º Período			
Bases da Biotecnologia	64	IPTSP	-
Biologia Celular	64	ICB	-
Biossegurança	32	IPTSP	-
Calculo 1 C	64	IME	-

Ferramentas Computacionais Aplicadas	32	IPTSP	-
Química Geral Teórica	32	IQ	1
Química Geral Prática	32	IQ	1
Carga horária total do período	320		
2º Período			
Anatomia Humana	64	ICB	-
Histologia	96	ICB	-
Bioquímica de Moléculas	64	ICB	-
Impactos da Biotecnologia em Saúde Pública	32	IPTSP	-
Introdução ao Método Científico	32	IPTSP	-
Química Orgânica Teórica	32	IQ	2
Química Orgânica Prática	32	IQ	2
Física Aplicada à Biologia	64	IF	-
Carga horária total do período	416		
3º Período			
Bioética	32	IPTSP	-
Bioquímica Metabólica	64	ICB	-
Genética	64	ICB	-
Biotecnologia Aplicada à Microbiologia	96	IPTSP	-
Biotecnologia Aplicada à Parasitologia	96	IPTSP	-
Fisiologia Humana	96	ICB	-
Química Analítica Teórica	32	IQ	3
Química Analítica Prática	32	IQ	3
Carga horária total do período	512		
4º Período			
Anatomia e Fisiologia Vegetal	64	ICB	-
Bioestatística	64	IPTSP	-
Biofísica	32	ICB	-
Biologia Molecular	64	ICB/ IPTSP	Genética
Enzimologia	64	ICB	-
Bioterismo e Delineamento Experimental	64	IPTSP	-
Imunobiologia	64	IPTSP	Genética
Disciplina(s) optativa(s)	64	-	*
Carga horária total do período	480		
5º Período			
Biotecnologia de Produtos Naturais	32	FF	-
Cultura de Célula Animal	32	IPTSP	-
Cultura de Célula Vegetal	32	ICB	-

Farmacologia	64	ICB	-
Genômica e Proteômica	48	ICB	Genética
Biotecnologia Aplicada à Patologia	64	IPTSP	-
Produção e Caracterização de Anticorpos	32	IPTSP	Imunobiologia
Disciplina(s) optativa(s)	64		
Disciplina de Núcleo Livre	64		
Carga horária total do período	432		
6º Período			
Biomateriais	32	IPTSP	-
Bioinformática	32	EA	Genética
Biorreatores	32	EA	-
Biotecnologia Investigativa	32	IPTSP	-
Biotecnologia Vegetal	32	EA	-
Métodos de Pesquisa em Patologia	32	IPTSP	-
Nanobiotecnologia	48	IPTSP	-
Tecnologia e Desenvolvimento de Vacinas	32	IPTSP	Imunobiologia
Disciplina(s) optativa(s)	64	-	*
Disciplina de Núcleo Livre	32	-	*
Carga horária total do período	368		
7º Período			
Aplicações Biotecnológicas em Imunologia	32	IPTSP	-
Bioprocessos	64	ICB	Biotecnologia Aplicada à Microbiologia
Gestão e Empreendedorismo em Biotecnologia	32	IPTSP	-
Iniciação à Pesquisa I	224	IPTSP	-
Legislação em Biotecnologia - Propriedade Intelectual	32	IPTSP	-
Disciplina(s) optativa(s)	64	-	-
Disciplina de Núcleo Livre	32	-	*
Carga horária total do período	480		
8º Período			
Estágio Supervisionado em Biotecnologia	320	IPTSP	Ter cursado três anos do curso
Iniciação à Pesquisa II	224	IPTSP	Ter cursado três anos do curso
Carga horária total do período	544		

¹ As disciplinas “Química Geral Teórica” e “Química Geral Prática” são co-requisitos uma da outra.

² As disciplinas “Química Orgânica Teórica” e “Química Orgânica Prática” são co-requisitos uma da outra.

³ As disciplinas “Química Analítica Teórica” e “Química Analítica Prática” são co-requisitos uma da outra.

* Conferir se há pré-requisitos para a disciplina selecionada.

5.2.1. Distribuição da carga horária de acordo com a natureza das disciplinas

A distribuição da carga horária das disciplinas está apresentada na Tabela 3, de acordo com a natureza das mesmas.

Tabela 3: Distribuição da carga horária de acordo com a natureza das disciplinas.

Natureza	Horas	Percentual (%)
Núcleo Comum	1.248	34,18
Núcleo Específico	1.920	52,58
Optativas	256	7,00
Núcleo Livre	128	3,50
Atividades Complementares	100	2,74
<i>Carga Horária Total:</i>	3.652	100

5.3. Relação das ementas das disciplinas obrigatórias com referências básicas e complementares

As ementas das disciplinas obrigatórias estão apresentadas no Anexo 1 deste documento, assim como suas referências básicas e complementares.

5.4. Relação das disciplinas optativas e sugestão de período de oferta

A relação de disciplinas optativas pode ser verificada na Tabela 4, assim como sua sugestão de oferta por período. As ementas e referências bibliográficas das disciplinas optativas encontra-se no Anexo III deste documento.

Tabela 4: Disciplinas Optativas, carga horária (teórica e/ou prática) e Unidade Acadêmica.

Disciplinas Optativas	Carga horária (horas/aula)	Teórica (T) e Prática (P)	Natureza	Unidade Acadêmica
Anatomia dos Animais de Laboratório	64	32 T – 32 P	Optativa	ICB
Bioética e Bem-estar Animal	48	32 T – 16 P	Optativa	EVZ
Bioindicadores	64	64 T	Optativa	ICB
Biologia de Reprodução de Plantas	96	58 T – 38 P	Optativa	ICB
Biotecnologia Aplicada à Biologia do Desenvolvimento	64	32 T – 32 P	Optativa	IPTSP
Bioprospecção Microbiana	64	64 P	Optativa	IPTSP
Bioquímica Experimental	32	16 T – 16 P	Optativa	ICB
Biotecnologia Ambiental	32	16 T – 16 P	Optativa	IPTSP
Citogenética Molecular	32	26 T – 06 P	Optativa	ICB

Controle Ambiental de Parasitos	32	32 T	Optativa	IPTSP
Diagnóstico Molecular	64	48 T – 16 P	Optativa	ICB
Educação Ambiental	32	16 T – 16 P	Optativa	EVZ
Embriologia Humana	32	26 T – 06 P	Optativa	ICB
Empreendedorismo no Agronegócio	48	32 T – 16 P	Optativa	EVZ
Etnociência, Ciência animal e Comunidades Tradicionais Brasileiras	32	16 T – 16 P	Optativa	EVZ
Genética do Câncer	32	32 T	Optativa	ICB
Introdução à Língua Brasileira de Sinais – Libras	64	64T	Optativa	FL
Introdução à Microbiologia Ambiental	64	32 T – 32 P	Optativa	IPTSP
Introdução ao Controle Biológico de Artrópodes	32	28 T – 4 P	Optativa	IPTSP
Lasers: Princípios e Aplicações Biomédicas	64	64T	Optativa	IF
Marcadores Moleculares	64	32 T – 32 P	Optativa	ICB
Melhoramento Genético de Microorganismos	32	32 T	Optativa	ICB
Microbiologia de Alimentos	32	16 T – 16 P	Optativa	IPTSP
Microrganismos Fotossintetizantes	64	32 T – 32 P	Optativa	ICB
Modelagem de Bioempreendimentos	48	24 T – 24 P	Optativa	IPTSP
Mutagênese Ambiental	32	20 T – 12 P	Optativa	ICB
Oncologia Molecular	32	32 T	Optativa	ICB
Peptídeos Bioativos: Desenho, Síntese e Aplicações	32	32 T	Optativa	ICB
Produção de Anticorpos Policlonais e Técnicas Aplicadas**	32	32 P	Optativa	IPTSP
Produção de Texto Acadêmico	64	64 T	Optativa	FL
Química dos Produtos Naturais	64	64 T	Optativa	IQ
Seminários em Biotecnologia	32	32 T	Optativa	IPTSP
Técnicas Celulares e Moleculares Aplicadas nas Ciências Biológicas e na Saúde	48	32 T – 16 P	Optativa	FO
Tecnologia dos Polímeros	64	64 T	Optativa	IQ
Tópicos em Fisiologia	32	32 T	Optativa	ICB
Virologia em Saúde	32	16 T - 16 P	Optativa	IPTSP

* Siglas e Definições das Unidades Acadêmicas da UFG: EVZ: Escola de Veterinária e Zootecnia; FO: Faculdade de Odontologia; FL: Faculdade de Letras; ICB: Instituto de Ciências Biológicas; IF: Instituto de Física; IQ: Instituto de Química; IPTSP: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública.

** Co-requisito da disciplina obrigatória Produção e Caracterização de Anticorpos.

5.5. Disciplinas de Núcleo Livre

Centenas de disciplinas de Núcleo Livre costumam ser regularmente ofertadas

pelas diferentes unidades acadêmicas da UFG. A lista de disciplinas ofertadas a cada semestre pode ser acessada no sítio da Pró-Reitoria de Graduação (<https://www.prograd.ufg.br>).

5.6. Atividades Complementares

Observadas as disposições legais da UFG, os estudantes poderão participar de atividades acadêmicas complementares, que serão regulamentadas em normativa específica aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP. As atividades complementares são ações pedagógicas que visam o enriquecimento da vivência acadêmica do estudante, o aprofundamento de temáticas desenvolvidas no curso e a sua formação complementar. Definidas como obrigatórias, as atividades complementares incluem, atividades de monitoria; participação em projetos de pesquisa, de extensão e de cultura; representação estudantil; participação em empresa Júnior; participação em congressos, simpósios, jornadas, seminários, conferências, debates e outras atividades científicas, artísticas e culturais e outras conforme estabelecido em normativa específica.

A carga horária das atividades complementares deverá ser de no mínimo 100 horas para efeito de integralização curricular do Curso de Graduação em Biotecnologia. Os respectivos comprovantes das atividades complementares deverão ser submetidos à avaliação da coordenação do Curso de graduação por meio do Sistema de Gestão Acadêmica. A avaliação e aprovação de cada atividade complementar deverá observar o proposto em normativa específica aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP e seus anexos.

5.7. Política e Gestão de Estágio Curricular Obrigatório e Não Obrigatório

Em conformidade com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, o estágio é um ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido em ambientes relacionados à área de formação, que visa à preparação para o trabalho produtivo dos estudantes. O estágio poderá ser realizado como estágio curricular obrigatório, e estágio curricular não obrigatório. Os estágios realizados pelos estudantes do curso de Biotecnologia devem ocorrer seguindo normativa específica aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP que deve estar em consonância com a Instrução Normativa n. 3/2016 publicada pela PROGRAD/UFG e diretrizes gerais da Universidade, conforme descritas brevemente e de modo geral nos itens abaixo.

5.7.1. Estágio Curricular Obrigatório

O estágio curricular obrigatório só poderá ser realizado em empresas devidamente conveniadas com a UFG ou em diversos setores da própria Universidade, dependendo das preferências pessoais de cada acadêmico. O estagiário será supervisionado por uma equipe constituída por: Coordenador do Curso de Biotecnologia, Coordenador do Estágio, e o preceptor (Supervisor de estágio), e assegurado por responsabilidade da UFG. A normativa específica do estágio seguirá ainda a orientação:

- a) O estágio curricular obrigatório será cursado na forma de disciplina, “Estágio Supervisionado em Biotecnologia”, ofertada no oitavo período do curso, perfazendo um total de 320 horas;
- b) Caberá ao coordenador de estágio, entre outras funções, a de acompanhar o estagiário na escolha pelo lugar onde realizará o estágio, e supervisionar o

preenchimento do termo de compromisso do estagiário, seguro, e demais documentações, como: a carta de apresentação do estagiário, e o plano de atividades do estagiário. Além disso, o coordenador de estágio será o interlocutor entre a Universidade e os locais de estágio;

- c) A disciplina “Estágio Supervisionado em Biotecnologia” deverá possuir professor orientador que será responsável por elaborar o plano de estágio, acompanhar e avaliar as atividades do estagiário, e auxiliar na elaboração de relatórios;
- d) O estágio realizado fora do país decorrente de mobilidade internacional poderá ser aproveitado ou reconhecido como estágio curricular obrigatório desde que sejam garantidos os pré-requisitos acadêmicos e documentais e se adequem a proposta acadêmica do curso.

5.7.2. Estágio Curricular Não Obrigatório

Assim como no estágio curricular obrigatório, o estágio curricular não obrigatório só poderá ser realizado na UFG ou em empresas/órgãos devidamente conveniados com a UFG. O estagiário deve ter orientador e supervisor. O orientador deverá ser obrigatoriamente um docente da UFG e o supervisor um profissional do quadro de pessoal da UFG ou empresa conveniada, com formação ou experiência na área de conhecimento no curso do estagiário. Os estudantes estarão aptos a realizar o estágio curricular não obrigatório a partir do 3º período do curso, ou após integralização de 1248 h de disciplinas do curso. O estudante também deverá preencher termo de compromisso, plano de estágio, controle de frequência, e apresentar relatórios semestrais. O seguro do estudante será de responsabilidade do local de estágio.

5.8. Trabalho de Conclusão de Curso

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) será desenvolvido com fundamentação nas atividades executadas durante as disciplinas de Iniciação à Pesquisa I e Iniciação à Pesquisa II oferecidas nos 7º e 8º períodos, respectivamente, e será pré-requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Biotecnologia. As orientações e normas para o desenvolvimento do TCC estão relacionadas em normativa específica para o curso de graduação em Biotecnologia aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP.

5.9. Equivalências entre matrizes

Os estudantes da Biotecnologia que ingressaram antes do ano letivo de 2017, e que optarem por migrar para a matriz reestruturada (PPC 2017), deverão cumprir e obter aprovação em todos os componentes curriculares constantes da nova matriz. No Anexo IV estão apresentadas as equivalências entre as disciplinas das duas matrizes, as quais serão consideradas equivalentes desde que os estudantes tenham cursado e obtido aprovação nas mesmas.

6. Sistema de Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem

A avaliação do estudante não deve ser entendida como uma ferramenta única da quantificação do conhecimento adquirido, mas deve contribuir para avaliar todo o

processo de ensino-aprendizagem, identificando e corrigindo as falhas observadas. O estudante deve ser incentivado quanto ao seu desenvolvimento intelectual pelos objetivos propostos e alcançados nas diferentes etapas do processo de formação.

O sistema de avaliação de aprendizagem a ser desenvolvido no curso em seus diferentes componentes curriculares, além de respeitar as diretrizes e normas gerais estabelecidas pelo Regulamento Geral dos Cursos de Graduação (RGCG) da Universidade, deverá orientar-se pelos seguintes princípios:

- a) Pautar-se em resultados de aprendizagem previamente definidos pelo plano de ensino;
- b) Ser coerente com o ensino planejado e desenvolvido dentro das condições criadas para a aprendizagem dos estudantes;
- c) Propiciar a avaliação formativa, visando possibilitar alterações e a recuperação da aprendizagem durante o processo;
- d) Propiciar autonomia dos discentes para conduzir o processo de ensino-aprendizagem.

Esses princípios materializam-se de forma articulada nos instrumentos de avaliação adotados pelo professor que resultará nas notas.

6.1. Definição clara dos resultados de aprendizagem esperados

O objetivo de cada disciplina será orientado para a aquisição de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e atitudes, que propiciarão a competência necessária à formação do profissional. Todos esses objetivos devem estar detalhados no plano de ensino de cada disciplina do curso. Para isso deve haver uma definição clara dos objetivos de aprendizagem propostos para cada componente curricular. É necessário definir as competências e habilidades e quais conhecimentos centrais espera-se que os estudantes adquiram durante o processo, que contribuirão para a formação do futuro profissional. Portanto, a forma de contabilizar os resultados atingidos pelos estudantes em cada instrumento de avaliação utilizado durante o desenvolvimento do componente curricular, para definição da nota final, também deve considerar a relação de correspondência com os resultados de aprendizagem.

6.2. Coerência entre avaliação, ensino planejado e desenvolvido

No processo de avaliação é fundamental que haja coerência entre o conteúdo a ser avaliado e as condições oferecidas durante o processo de ensino-aprendizagem. Assim, a elaboração dos instrumentos de avaliação e seus respectivos conteúdos devem ser coerentes com o que foi planejado e desenvolvido na disciplina ou no componente curricular. É importante considerar, que diferentes tipos de instrumentos de avaliação permitem que se avaliem diferentes habilidades, competências e/ou conhecimentos.

6.3. Avaliação da aprendizagem como diagnóstico dos resultados obtidos pelos estudantes

No processo de ensino-aprendizagem a avaliação possibilita um diagnóstico em relação ao alcance dos resultados esperados pelos estudantes. É fundamental que o professor assuma algumas responsabilidades em relação aos resultados verificados na avaliação da aprendizagem. Dentre estas responsabilidades, espera-se que o professor proporcione aos estudantes um *feed-back* sobre os resultados de aprendizagem, explicitando

o padrão de referência considerado e os critérios para a valoração que fará em relação aos resultados esperados.

Quando se faz referência a proporcionar *feed-back* ao estudante, não se trata apenas de divulgar a nota obtida, visto que, espera-se que os estudantes sejam orientados em relação aos problemas verificados, as lacunas no seu domínio de conhecimento, o estágio em que se encontra em relação ao desenvolvimento de determinadas habilidades e competências. Ao identificar problemas comuns a diferentes estudantes, pode reavaliar o desenvolvimento do ensino e definir alterações para a sequência do trabalho em sala de aula, bem como retomar, se for o caso, os conteúdos de ensino em que foi identificada maior frequência de problemas.

6.4. Integração ensino, pesquisa e extensão

As atividades de pesquisa científica são fundamentais para a formação profissional do biotecnologista. Estas atividades oferecem a oportunidade para o estudante vivenciar a realidade da futura profissão. A aprendizagem oferecida pelo treinamento no método científico contribui para o desenvolvimento do raciocínio crítico e aplicado. Na visão interdisciplinar, a extensão aparece como elemento intrínseco do processo ensino-aprendizagem, pois toda a prática e intervenção são importantes na fixação do conhecimento. Neste sentido, diversas ações serão oportunizadas pelo IPTSP para consolidar a articulação entre ensino, pesquisa e extensão, tais como: 1) visita a laboratórios e empresas que tem a biotecnologia dentre as suas atividades; 2) apoio a participação em eventos científicos e socioculturais locais, regionais e nacionais; 3) organização de eventos científicos locais como o Seminário do IPTSP, Semana da Biotecnologia e Workshop de Pesquisa em Biotecnologia, todos oferecidos anualmente; 4) convidar palestrantes externos oportunamente para proferirem temas específicos, conforme interesse do curso; 5) organizar dinâmicas de grupo e discussões com especialistas; 6) promover atividades interativas entre estudantes e a comunidade, como a participação no “Espaço das Profissões” promovido anualmente pela UFG; 7) incentivar os estudantes na elaboração de projetos e promoção de eventos socioculturais científicos; 8) fortalecer e ampliar intercâmbios que revigorem o ensino e a pesquisa entre o IPTSP e instituições nacionais e internacionais; 9) incentivo à participação em programas institucionais, tais como o de bolsas de iniciação Científica (PIBIC/CNPq), de bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI /CNPq) e de bolsas de Extensão e Cultura (PROBEC), assim como seus programas voluntários (PIVIC, PIVITI e PROVEC, respectivamente); 10) incentivar a prática profissional por meio da empresa júnior Byte, Bytechnology; 11) incentivar a participação dos estudantes em atividades de monitoria, que reforçam a relação ensino-aprendizagem e despertam o interesse para a docência, a pesquisa e a extensão.

Vale ressaltar que não pode haver segregação entre ensino, pesquisa e extensão nas atividades acadêmicas no ensino superior. A curiosidade, a investigação e o rigor científico devem permear o dia a dia do fazer acadêmico. O ensino deve ser inserido neste processo, mediando à produção e re-criação do conhecimento. No curso de Biotecnologia da UFG, pretende-se a integração entre ensino, pesquisa e extensão de forma contínua desde o início do curso, visto que os estudantes estarão em contato com os laboratórios de pesquisa e outras oportunidades realizando atividades não curriculares.

7. Política de Qualificação de Docentes e Técnico-Administrativos da Unidade Acadêmica

As disciplinas do curso de Biotecnologia são ministradas tanto por docentes do IPTSP quanto de outras Unidades da Universidade, os quais demonstram uma preocupação constante em relação à qualificação destes profissionais. No IPTSP, esta qualificação é incentivada por meio de autorização dos professores para participar de congressos, simpósios, reuniões científicas e atividades afins. Deste modo, o professor tem a possibilidade de atualizar os seus conhecimentos e também a oportunidade de partilhar das novidades observadas nestes eventos, o que é refletido de modo muito positivo na construção do processo ensino-aprendizagem do estudante.

Há vários anos, é realizado o “Seminário de Patologia Tropical e Saúde Pública” e a partir de 2010 foi incluída a “Semana de Biotecnologia” no evento científico anual do Instituto. Neste evento, são realizadas conferências e mesas redondas sobre temas científicos atuais voltados para os interesses do Curso e do IPTSP. Além disso, são debatidos assuntos pertinentes à pesquisa, sempre contando com a participação de pesquisadores de renomada importância na área.

Ressalta-se ainda, que nos últimos concursos para a contratação de professores para o IPTSP, foi exigida a titulação de doutor para a candidatura e concorrência ao cargo. Além disso, os servidores que compõem o quadro técnico-administrativo também são incentivados quanto à sua qualificação. Para isto, os horários de trabalho são flexibilizados para que possam ser realizados cursos complementares e Pós-graduação que contribuirão para o melhor desempenho das atividades. Este incentivo é tanto para cursos que são oferecidos pela UFG quanto àqueles realizados fora da Universidade.

8. Requisitos legais e normativos

8.1. Diretrizes curriculares nacionais do curso

O presente PPC está coerente com as Diretrizes Curriculares Nacionais, fundamentada pela Lei nº 9.394/96 de diretrizes e bases da educação nacional. No entanto, ainda não foram instituídas as diretrizes curriculares para os Cursos de graduação em Biotecnologia.

8.2. Condições de acesso para pessoas com deficiência e /ou mobilidade reduzida

A UFG possui um Núcleo de Acessibilidade que é vinculado à Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), criado como órgão suplementar desta Universidade pela Resolução – CONSUNI nº 32/2011, para tratar da aplicação das normas legais de acessibilidade, fundamentado no decreto nº 5.296 de 02 de dezembro de 2004, que regulamenta as leis Nº 10.048 de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas com deficiência, e nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. A aplicação das normas legais de acessibilidade tem sido tratada pelo Núcleo de Acessibilidade baseada em três perspectivas: 1) as atividades práticas adotadas pela UFG, tendo em vista as normas legais de acessibilidade; 2) as maiores barreiras enfrentadas para implementação de tais normas; e 3) as melhorias vislumbradas neste contexto.

8.3. Educação das relações étnico-raciais e para o ensino de história e cultura Afro-brasileira e Africana

A Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008, e a resolução CNE/PC nº 1 de 17 de junho de 2004 tem o objetivo de “combater o racismo e as discriminações que atingem particularmente os negros”. Nessa perspectiva, propõe-se a divulgação e a produção de conhecimentos, a formação de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos a respeitarem seu pertencimento étnico-racial, descendentes de africanos, povos indígenas, descendentes de europeus e de asiáticos.

Tendo em vista o requisito legal estabelecido pela resolução, especialmente duas linhas de atuação são adotadas pelo Curso de Biotecnologia da UFG: 1) a inserção de conteúdo pertinente em disciplina curricular obrigatória, como na disciplina de Bioética (3º período), na disciplina optativa “Etnociência, ciência animal e comunidades tradicionais Brasileiras”, assim como em disciplinas de Núcleo Livre, como em “África: história e artes” ou “Raça, gênero, sexualidade e sociedade”, e 2) atuando junto ao Programa Institucional de Extensão da UFG, para a promoção de eventos e espaços que terão ênfase na inclusão social de negros e indígenas, na promoção da diversidade, no respeito às diferenças e na igualdade independente de crença, sexo, idade, cor e condição social.

8.4. Libras

O decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 regulamenta a Lei 10.436, de 24 de abril de 2002, e o artigo 18 da Lei 10.098, de 19 de dezembro de 2000, e seguindo o que estabelece o capítulo II, § 2º do referido decreto, o Curso de Biotecnologia oferece, desde a sua criação, a disciplina optativa de “Introdução à Língua Brasileira de Sinais”, com 64 horas, em parceria com a Faculdade de Letras da UFG.

8.5. Políticas de educação ambiental

A Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, que é regulamentada pelo Decreto 4.281, de 25 de Junho de 2002. Conforme a referida lei, Seção II, Art. 10, a “educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”. Nesse sentido, o Curso de Biotecnologia da UFG oferece disciplinas optativas que contemplam o referido Decreto tais como: “Introdução à Microbiologia Ambiental”, com 64 horas, “Biotecnologia Ambiental”, com 32 horas, “Controle Ambiental de Parasitos”, com 32 horas, além da disciplina obrigatória de “Bioética”, com 32 horas, que trabalha a ética ambiental. O conteúdo ainda é abordado na disciplina optativa “Educação Ambiental”, e em diversas disciplinas de Núcleo Livre oferecidas pela UFG.

8.6. Proteção dos direitos da pessoa com transtorno de espectro autista

A Lei Nº 12.764 de 27 de dezembro de 2012 instituiu a política nacional de proteção dos direitos da pessoa com transtorno do espectro autista, e altera o § 3º do Art. 98 da Lei Nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Esse requisito legal é atendido por uma política institucional por meio da Coordenadoria de Ações Afirmativas (CAAF/UFG) que tem, dentre outras atribuições: 1) articular as questões que garantam o direito à diversidade, promovam a pluralidade de ideias, ampliem a inclusão e contribuam para o fortalecimento de uma política universitária comprometida com a superação das desigualdades e o respeito às diferenças; 2) acompanhar as políticas institucionais de estímulo à permanência e assistência a estudantes integrantes de grupos

socialmente discriminados; 3) fomentar a interlocução com os movimentos sociais organizados, com vistas à construção de políticas afirmativas na universidade; 4) realizar campanhas sobre o tema da diversidade como prevenção a todas e quaisquer formas de preconceito e discriminação. Além disso, o requisito é atendido também pelo debate dos direitos humanos na disciplina obrigatória de “Bioética”, ofertada aos estudantes no 3º período, com 32 horas, atendendo também as Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos, conforme disposto no Parecer CNE/CP nº 8, de 06 de março de 2012, que originou a Resolução CNE/CP nº 1, de 30 de maio de 2012.

8.7. Titulação do corpo docente

O corpo docente efetivo do Curso de graduação em Biotecnologia da UFG é formado quase em sua totalidade por doutores, quando não por mestres e especialistas, estando assim em conformidade com o que determina o Art. 66 da Lei 9.394, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996.

8.8. Núcleo Docente Estruturante do Curso de Biotecnologia

De acordo com a Resolução nº 01 de 17 de junho de 2010 da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior, o NDE é o órgão consultivo responsável pela concepção do Projeto Pedagógico do curso de Biotecnologia, e tem por finalidade, a implantação do mesmo.

O NDE deve ser composto pelo Coordenador do curso e por pelo menos cinco professores do corpo docente, que exerçam liderança acadêmica no âmbito do mesmo, percebida na produção de conhecimentos na área, no desenvolvimento do ensino, e em outras dimensões entendidas como importantes pela instituição.

São atribuições do NDE:

- a) Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- b) Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo;
- c) Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;
- d) Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Biotecnologia.

8.9. Informações acadêmicas

Todas as informações acadêmicas do Curso de Biotecnologia estão disponibilizadas tanto na forma digital, pelo sítio do curso (<https://biotecnologia.iptsp.ufg.br/>), assim como na sua forma impressa na secretaria do Curso, conforme determinado pela Portaria Normativa Nº 40 de 12 de dezembro de 2007, alterada pela Portaria Normativa MEC Nº 23 de 01 de dezembro 2010.

9. Sistema de Avaliação do Curso de Graduação em Biotecnologia

9.1. Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso

Visando à contínua melhoria da qualidade do Curso de Biotecnologia, serão

realizadas reuniões periódicas com o NDE e Colegiado do Curso a fim de avaliar a execução do projeto pedagógico. Nas reuniões de planejamento pedagógico, que ocorrem no início de cada semestre letivo, os docentes do Curso são convocados para uma reunião na qual terão a oportunidade de compartilhar possíveis problemas percebidos ao executar o plano de ensino e, principalmente, propor soluções. Da mesma forma, ao término de cada semestre letivo os estudantes do Curso também são convidados a comparecer em uma reunião para avaliação das disciplinas ofertadas naquele período. Os pontos apresentados pelos estudantes são discutidos nas reuniões do NDE e Colegiado de Curso para os encaminhamentos que se façam necessários para o aprimoramento e o bom aproveitamento do curso pelos estudantes.

9.2. Colegiado de Curso

Os componentes e as atividades competentes ao Colegiado de Curso serão regulamentadas em normativa específica aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP, considerando o Art. 94, Seção VII, 2014 do Regimento Geral da UFG. Em linhas gerais, o Colegiado de Curso será formado pelo Coordenador do Curso e por outros docentes que nele ministrem disciplinas, por um representante discente e um representante técnico-administrativo eleitos por seus respectivos pares. Competirá ao Colegiado de Curso: a) promover a supervisão administrativa do curso; b) realizar avaliações periódicas e análises sobre o funcionamento do curso; c) orientar a coordenação do Curso sobre a aceitação de matrículas de estudantes transferidos ou portadores de diplomas de Graduação, na forma da lei, bem como sobre re-opção de cursos de acordo com a legislação vigente; d) orientar a coordenação do Curso sobre aproveitamento e dispensa de disciplina, consultando quando necessário, o Professor responsável pela mesma; e) receber discentes em eventuais questionamentos sobre o andamento das disciplinas e propor soluções para a resolução de questões problemáticas; f) Supervisionar o cumprimento dos planos de ensino; g) acompanhar as necessidades dos docentes para atender aos planos de ensino e encaminhar soluções para atendimento das mesmas; h) propor ao NDE atualização de ementas, programas e planos de ensino de cada disciplina; i) auxiliar o coordenador de curso na elaboração e participação de eventos relacionados ao curso; j) colaborar com os demais órgãos acadêmicos, na esfera de sua competência.

9.3. Semana de Planejamento Pedagógico

A fim de promover a interação e a troca de informações entre os diferentes professores que ministram disciplinas para o curso de Biotecnologia, semestralmente será realizado a semana de planejamento pedagógico. A semana terá o objetivo de promover a integração entre disciplinas e conteúdos, visando à interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade do conhecimento, bem como realizar mesas redondas e outras atividades que contribuirão para o melhor desempenho das atividades didático-pedagógicas.

9.4. Avaliação do Curso

A avaliação do Curso é constituída por parecer dos discentes, servidores técnico-administrativos e docentes com a finalidade de comparar os objetivos propostos e alcançados. Para que este processo se desenvolva de maneira objetiva e forneça à

Coordenação uma visão real da qualidade do Curso, os seguintes critérios serão aplicados:

- a) Avaliação semestral discente tanto do Docente como do Curso por meio de um formulário específico;
- b) Acompanhamento sistemático do desempenho discente;
- c) Avaliação do corpo técnico-administrativo quanto as suas atribuições e resolução de problemas dos estudantes;
- d) Avaliação da administração e gerenciamento do Curso;
- e) Acompanhamento dos egressos.

Além destes critérios, também será realizado periodicamente Conselho de Classe com os estudantes de cada período do Curso, Coordenação, NDE e coordenadores de disciplinas para que possam analisar a dinâmica do processo de ensino-aprendizagem.

9.5. Avaliação Institucional

A avaliação global da Universidade considerando as suas atividades principais de ensino, pesquisa, extensão e gestão, é fundamental para o processo contínuo de potencialização do desempenho e do desenvolvimento pleno da Instituição. Com esta visão, a UFG possui um “Programa de Gestão Estratégica” (PGE) onde estão contempladas as diretrizes e ferramentas para o planejamento e a avaliação da Universidade, sendo competência da Comissão de Avaliação Institucional (CAVI) a execução e gestão do processo.

Segundo a CAVI, o modelo atual de avaliação da Instituição é auto-avaliativo, processual e contínuo, de caráter educativo e formativo, participativo e integrador, além de apresentar caráter individualizado no que diz respeito à diversidade e peculiaridades de cada unidade da Universidade. O processo auto-avaliativo da UFG, conforme consta no PGE, possui oito instrumentos de coleta de informação sendo três (03) roteiros de entrevista de Grupos de Enfoque e cinco (05) Questionários que serão respondidos por docentes, técnico-administrativos e discentes. A utilização destes instrumentos viabiliza a sistematização das informações que norteiam a tomada de decisões dos dirigentes da Universidade em todas as instâncias e níveis administrativos.

De acordo com o PGE, a auto-avaliação será composta por: auto-avaliação das unidades acadêmicas/*campi* do interior/núcleos de gestão; avaliação discente (graduação e pós-graduação) e avaliação externa da auto-avaliação. De maneira geral, cada uma destas avaliações terá como produto final um relatório que oferecerá material para elaboração de planejamentos estratégicos das unidades/*campi*/núcleos de gestão. O Planejamento deverá contemplar os seguintes itens: Missão; Visão; Valores; Cenários/Variáveis de Impacto; Análise do Ambiente Interno (Forças e Debilidades); Análise do Ambiente Externo (Oportunidades e Ameaças); Problemas Estratégicos; Causas; Indicadores; Soluções Estratégicas; Metas e Responsabilidades.

Em relação ao curso de graduação em Biotecnologia a auto-avaliação da unidade acadêmica, IPTSP, e a avaliação realizada pelos discentes fornecerão as ferramentas para a elaboração do planejamento estratégico da unidade. Este planejamento norteará o estabelecimento de metas visando melhorias na unidade que possam refletir na qualidade do curso e da Instituição.

10. Relação das disciplinas obrigatórias com sua ementa, referências básicas e complementares.

1º Período

BASES DA BIOTECNOLOGIA
<p>Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas) Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) Período: 1º Núcleo: Específico Pré-requisitos: Nenhum</p>
<p>Ementa: Conceito amplo e restrito da Biotecnologia. Biotecnologia clássica e moderna. As fases do processo biotecnológico. As novas tecnologias do DNA recombinante, fusão de protoplastos, cultura de tecidos vegetais e animais e outras tecnologias. Aplicações da Biotecnologia nas diversas áreas. A Biotecnologia no Brasil e no mundo. Situação atual e perspectivas. Aspectos sociais, morais e éticos da biotecnologia.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. DE ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e Saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.2. BORÉM, A., GIÚDICE, M.P. Biotecnologia e meio ambiente. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.3. ALBERTS, B. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011. <p>Bibliografia complementar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. COSTA, N.M.B., BOREM, A. Biotecnologia e nutrição saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos. São Paulo: Nobel, 2003.2. MACEDO, M.F.G., MÜLLER, A.C.A., MOREIRA, A.C. Patenteamento em Biotecnologia: um guia prático para os elaboradores de pedidos de patente. Brasília: Embrapa comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001.3. DEMAIN, A.L., SOLOMON, N.A. Manual of industrial microbiology and biotechnology 3. ed. Washington: Amer. Soc. for Microbiology, 1986.4. PASTORE, G.M., BICAS, J.L., MARÓSTICA JÚNIOR, M.R. Biotecnologia de alimentos. (Coleção Ciência, tecnologia, engenharia de alimentos e nutrição, v.12). São Paulo: Atheneu, 2013.5. SIQUEIRA, J.O. Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas. Brasília: MEC: ABEAS, 1988.

BIOLOGIA CELULAR
<p>Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas) Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB) Período: 1º Núcleo: Comum Pré-requisitos: Nenhum</p>
<p>Ementa: Origem das células – procariotos e eucariotos. Membranas e suas especializações. Citoesqueleto. Parede celular. Núcleo e nucléolo. Ribossomos, retículo endoplasmático e síntese proteica. Aparelho de Golgi, lisossomos e peroxissomos. Mitocôndrias. Cloroplastos. Mitose e Meiose. Ciclo Celular. Apoptose.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ALBERTS, B. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.2. CARNEIRO, J., JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.3. HAUSMAN, R. E., COOPER, G.M. A célula: uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007. <p>Bibliografia complementar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ALBERTS, B. Biologia molecular da célula. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.2. CARVALHO, H.F., RECCO-PIMENTEL, S. A célula. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.3. CURTIS, H. Biologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.

4. DE ROBERTIS, E.M.F, HIB, J., DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
5. JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia estrutural dos tecidos: histologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

BIOSSEGURANÇA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 1º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Legislação de biossegurança. Organismos geneticamente modificados (OGMs). Biossegurança em laboratórios de pesquisas. Instalações para laboratórios. Equipamentos de Proteção coletiva (EPCs) e individual (EPIs). Manuseio de matéria prima e destinação de resíduos químicos e biológicos. Ética e biossegurança na experimentação animal, Nanotecnologia e biossegurança.

Bibliografia Básica:

1. JESUS, K.R.E., PLONSKI, G.A. Biotecnologia e biossegurança: integração e oportunidades no Mercosul. Embrapa Informação Tecnológica, 2006.
2. ROGATTO, S.R. Citogenética Sem Risco: Biossegurança e Garantia de Qualidade. 1. ed. Editora FUNPEC, 2000.
3. HIRATA, M.H., HIRATA, R.D.C., MANCINI FILHO, J. Manual de Biossegurança. 2. ed. Barueri: Manole, 2002.

Bibliografia complementar:

1. BINSFELD, P.C. Biossegurança em Biotecnologia. Rio de Janeiro: Interciencia, 2004.
2. MASTROENI, M.F. Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006.
3. TEIXEIRA, P., VALLE, S. Biossegurança uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.
4. CARVALHO, P.R. Boas práticas químicas em biossegurança. Rio de Janeiro: Interciencia, 1999.
5. KAMWA, B.E., JAENISCH, F.R.F., VARGAS, R.T., ANDRADE, L.T. Biosseguridade, higiene e profilaxia abordagem teórico-didática e aplicada. Belo Horizonte: Nandyala, 2010.

CÁLCULO 1C

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)
Unidade responsável: Instituto de Matemática e Estatística (IME)
Período: 1º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Números reais. Funções reais de uma variável real e suas inversas. Noções sobre limite e continuidade. Derivadas e integrais de funções elementares. Aplicações.

Bibliografia Básica:

1. HOFFMANN, L.D., BRADLEY, G.L. Cálculo, um curso moderno com aplicações. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
2. LEITHOLD L. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo, Harbra, 1994. 1v.
3. STEWART, J. Cálculo. 5. ed. São Paulo, Thomson, 2006. 1v.

Bibliografia complementar:

1. ROGÉRIO, M.U., SILVA, H.C., BADAN, A.A.F.A. Cálculo Diferencial e Integral: Funções de uma Variável. Goiânia, UFG, 1994.
2. SIMMONS, G.F. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1987. 1v.
3. SWOKOWSKI, E.W. Cálculo com Geometria Analítica. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1995. 1v.
4. ÁVILA, G.S.S. Cálculo: Funções de Uma Variável. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 1v.

5. FLEMMING, D.M., GONÇALVES, M.B. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração. São Paulo: Makrom Books do Brasil, 2006.

FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 32 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 1º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Programas computacionais para análise, editoração de texto e apresentação de dados. Bases de dados em saúde, biologia molecular, artigos e patentes.

Bibliografia Básica:

1. ALMEIDA, M.R., BOREM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.
2. GRIFFITHS, A.J.F. Introdução à genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
3. JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

Bibliografia complementar:

1. FARREL, A. A internet e seus protocolos: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
2. FERREIRA, M.E., GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília, Embrapa Cenargen, 1998.
3. MACEDO, M.F.G., MULLER, A.C.A., MOREIRA, A.C. Patenteamento em biotecnologia: um guia prático para os elaboradores de pedidos de patente. Brasília: Embrapa, 2001.
4. SANTOS JÚNIOR, M.J.F. Power point for Windows: versão 4.0. Itumbiara: Terra, 1995.
5. WAGNER, F.R. Ambientes de projeto de sistemas eletrônicos. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1994.

QUÍMICA GERAL TEÓRICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)
Unidade responsável: Instituto de Química (IQ)
Período: 1º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Nenhum (OBS: Co-requisito de Química Geral Prática)

Ementa:

Estrutura Atômica. Ligações Químicas. Termodinâmica Química. Equilíbrio Químico. Soluções. Gases.

Bibliografia Básica:

1. EBBING, D.D. Química Geral. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998. 1v.
2. ATKINS, P.W. Princípios de Química questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
3. KOTZ, J.C., TREICHEL, P.M. Química geral e reações químicas. Rio de Janeiro: São Paulo: Cengage Learning, 2005. 1v.

Bibliografia complementar:

1. ATKINS, P.W., JONES, L.L. Chemistry: molecules, matter, and change. 3. ed. New York: W. H. Freeman, 1997.
2. RUSSELL, J.B. Química geral. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 2v.
3. KOTZ, J.C., TREICHEL, P.M. Química geral e reações químicas. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. 2v.
4. MAHAN, B.M., MOYERS, R.J. Química um curso Universitário. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1996.
5. BERAN, J.A. Chemistry in the laboratory: A study of chemical and physical changes. 2. ed. New York: John Wiley, 1996.

QUÍMICA GERAL PRÁTICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Química (IQ)
Período: 1º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Nenhum (OBS: Co-requisito de Química Geral Teórica)

Ementa:

Propriedades das substâncias. Soluções. Reações Químicas. Equilíbrio Químico. Eletroquímica. Gases.

Bibliografia Básica:

1. KOTZ, J.C., TREICHEL, P.J. Química e Reações Químicas. 4 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002. 1v.
2. RUSSELL, J.B. Química geral. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 2v.
3. EBBING, D.D. Química Geral. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998. 1v.

Bibliografia complementar:

1. MAHAN, B.M.; MOYERS, R.J. Química um curso Universitário. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.
2. ATKINS, P.W. Princípios de Química questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
3. BERAN, J.A. Chemistry in the laboratory: A study of chemical and physical changes. 2. ed. New York: John Wiley, 1996.
4. ROBERTS, J.L.; HOLLENBERG, J.L.; POSTMA, J.M. Chemistry in the laboratory. 4. ed. New York: W. H. Freeman, 1997.
5. KOTZ, J.C., TREICHEL, P.M. Química geral e reações químicas. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. 2v.

2º Período

ANATOMIA HUMANA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 48 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 2º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Anatomia humana com ênfase na organização estrutural e suas implicações funcionais por meio de estudo sistemático e interpretativo das inter-relações entre os sistemas orgânicos. Desenvolvimento corporal abordando aspectos como tamanho, idade, sexo e as transformações morfofuncionais dos sistemas orgânicos.

Bibliografia Básica:

1. DANGELO, J.G., FATTINI, C.A. Anatomia humana sistêmica e segmentar. 3. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2007.
2. NETTER, Frank Henry. Netter: atlas de anatomia humana. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
3. PUTZ, R., PABST, R., SOBOTTA: Atlas de Anatomia Humana. 24. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 2v.

Bibliografia complementar:

1. MACHADO, A.B.M. Neuroanatomia funcional. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2014.
2. MOORE, K.L., DALLEY, A.F. Anatomia orientada para a clínica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
3. SCHÜNKE, M., SCHULTE, E., SCHUMACHER, U. Prometheus: Atlas de Anatomia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 3v.
4. SPALTEHOZ, W. Anatomia humana: atlas e texto. 1. ed. São Paulo: Roca, 2006.
5. TORTORA, G.J., DERRICKSON, B. Princípios de anatomia e fisiologia. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

HISTOLOGIA

Carga horária total: 96 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 64 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 2º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Introdução ao estudo dos tecidos. Sangue e Hematopoese. Tecido Epitelial. Tecido Conjuntivo. Tecido Cartilaginoso. Tecido Ósseo. Tecido Muscular. Tecido Nervoso. Sistema circulatório. Sistema respiratório. Sistema urinário. Sistema digestório. Glândulas anexas ao sistema digestório.

Bibliografia Básica:

1. JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. Histologia Básica: Texto e Atlas. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
2. GARTNER, L.P., HIATT, J.L. Atlas Colorido de Histologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
3. FIORE, M.S.H. Atlas de Histologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

Bibliografia complementar:

1. GARTNER, L.P., HIATT, J.L. Tratado de histologia em cores. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007.
2. ROSS, M. H., PAWLINA, W. Histologia Texto e Atlas. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
3. SOBOTTA, J., WELSCH, U. Atlas de Histologia, Citologia e Anatomia Microscópica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
4. GENESER, F. Atlas de Histologia. 1. ed. São Paulo: Panamericana, 1997.
5. BERGMAN, I. Atlas Colorido de Histologia Básica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

BIOQUÍMICA DE MOLÉCULAS

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 48 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 2º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Química Geral Teórica

Ementa:

A água e as interações moleculares na matéria viva, sistemas tampões. Estrutura e função de carboidratos, lipídeos, vitaminas, aminoácidos, proteínas e enzimas. Ácidos nucleicos.

Bibliografia Básica:

1. NELSON, D.L., COX, M.M., Princípios de Bioquímica de Lehninger. 6. ed. ArtMed, 2015.
2. MARZZOCO, A., TORRES, B.B. Bioquímica básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
3. COX, M.M., DOUDNA, J.A., O'DONNELL, M. Biologia molecular: princípios e técnicas. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

Bibliografia complementar:

1. VOET, D., VOET J.G., PRATT C.W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
2. HARVEY, R.A., FERRIER, D.R. Bioquímica ilustrada. 5. ed. ArtMed, 2012.
3. COMPRI-NARDY, M.B., STELLA, M.B., OLIVEIRA, C. Práticas de laboratório de bioquímica e biofísica: uma visão integrada. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
4. HARPER, H.A., MURRAY, R.K. Harper: bioquímica. 7. ed. São Paulo: Atheneu, 1994.
5. COMPRI-NARDY, M.B., STELLA, M.B., OLIVEIRA, C. Práticas de laboratório de bioquímica e biofísica: uma visão integrada. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2009.

IMPACTOS DA BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE PÚBLICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 2º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Processo saúde-doença. Transição demográfica e epidemiológica. A atenção à saúde e à doença. Gastos em saúde e incorporação tecnológica. Saúde, mercado e novas tecnologias. Demandas e necessidades em saúde. Saúde como direito. O Sistema Único de Saúde (SUS).

Bibliografia Básica:

1. CAMPOS, G.W.S. Tratado de saúde coletiva. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.
2. PEREIRA, M.G. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.
3. MEDRONHO, R.A. Epidemiologia. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

Bibliografia complementar:

1. BENSEÑOR, I.M., LOTUFO, P.A. Epidemiologia: abordagem prática. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2011.
2. MEDRONHO, R.A. Epidemiologia: caderno de exercícios. São Paulo: Atheneu, 2005.
3. FOLLAND, S., GOODMAN, A.C., STANO, M. A economia da saúde. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
4. Ministério da Saúde. A Experiência brasileira em sistemas de informação em saúde. Brasília: MS, 2009.
5. COHN, A., NUNES, E., JACOBI, R., KARSCH, U.S. A Saúde como direito e como serviço. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

INTRODUÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 2º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Raciocínio científico crítico-reflexivo. Regras da produção científica. Modelo de projeto científico. Bases da pesquisa científica.

Bibliografia Básica:

1. MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
2. PEREIRA, M.G. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
3. REY, L. Planejar e redigir trabalhos científicos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1993.

Bibliografia complementar:

1. BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2009.
2. CENTENO, A.J. Curso de estatística aplicada à biologia. 2. ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2002.
3. OSTROWER, F. Criatividade e processo de criação. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
4. PEREIRA, M.G. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
5. POPPER, K.R. A lógica da pesquisa científica. 14. ed. São Paulo: Cultrix, 2009.

QUÍMICA ORGÂNICA TEÓRICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Química (IQ)

Período: 2º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum (OBS: Co-requisito de Química Orgânica Prática)

Ementa:

Bases teóricas da estrutura de moléculas orgânicas: ressonância, polaridade, interações intermoleculares. Funções orgânicas. Análise conformacional, estereoquímica, acidez e basicidade em química orgânica.

Bibliografia Básica:

1. Solomons, T.W.G., Fryhle, C.B. Química orgânica. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
2. CAREY, F.A. Química orgânica. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
3. Mc MURRY, J. Química orgânica. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

Bibliografia complementar:

1. VOLLHARDT, K.P.C., SCHORE, N.E. Química orgânica: estrutura e função. 4. ed. Porto

- Alegre: Bookman, 2004.
2. COSTA, P., FERREIRA, V.F., ESTEVES, P., VASCONCELLOS, M. Ácidos e bases em química orgânica. Porto Alegre: Bookman, 2005.
 3. CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S.; WOTHERS, P. Organic chemistry. New York: Oxford University Press, 2001.
 4. BRUICE, P. Y. Química orgânica. 4. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2006.
 5. VOGEL, A.I. Química orgânica: análise orgânica qualitativa. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971.

QUÍMICA ORGÂNICA PRÁTICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Química (IQ)

Período: 2º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum (OBS: Co-requisito de Química Orgânica Teórica)

Ementa:

Operações fundamentais em laboratórios de química orgânica. Propriedades físicas das substâncias orgânicas. Isolamento e purificação de amostras orgânicas. Análise de grupos funcionais de substâncias orgânicas.

Bibliografia Básica:

1. ZUBRICK, J.W. Manual de sobrevivência no laboratório de química orgânica: guia de técnicas para o aluno. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.
2. DIAS, A.G., COSTA, M.A., GUIMARÃES, P.I.C. Guia prático de química orgânica: técnicas e procedimentos: aprendendo a fazer. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 2v.
3. COSTA, P., FERREIRA, V.F., ESTEVES, P., VASCONCELLOS, M. Ácidos e bases em química orgânica. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Bibliografia complementar:

1. VOGEL, A.I. Química orgânica: análise orgânica qualitativa. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971.
2. VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. Química orgânica: estrutura e função. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
3. BRUICE, P. Y. Química orgânica. 4. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2006.
4. CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S.; WOTHERS, P. Organic chemistry. New York: Oxford University Press, 2001.
5. Mc MURRY, J. Química orgânica. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Física (IF)

Período: 2º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Trabalho e energia. Termodinâmica: conceitos básicos e aplicações. Modelos atômicos. Fenômenos ondulatórios e aplicações. Fenômenos elétricos e aplicações. Física das radiações: conceitos básicos e aplicações. Fenômenos ópticos e aplicações.

Bibliografia Básica:

1. OKUNO, E., CALDAS, I.L., CHOW, C. Física para ciências biológicas e biomédicas. São Paulo: HARBRA, 1986.
2. YOUNG, H., FREEDMAN, R.A. Física. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.
3. SERWAY, R.A. Princípios de física. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

Bibliografia complementar:

1. DURAN, J.E.R. Biofísica: fundamentos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
2. SERWAY, R.A. Física para cientistas e engenheiros com física moderna. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

3. GARCIA, E.A.C. Biofísica. São Paulo: Sarvier, 2002.
4. OKUNO, E., FRATIN, L. Desvendando a física do corpo humano: biomecânica. São Paulo: Manole, 2003.
5. PAVIA, D. L. Introdução à espectroscopia. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

3º Período

BIOÉTICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 3º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Moral ética e valores. Bioética: perspectivas históricas, conceito e paradigmas. Teoria da complexidade Edgard Morin. Ética e pesquisa com seres humanos, animais e plantas. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Vulnerabilidade. Declarações internacionais (Direitos Humanos, Direitos Humanos e Bioética, Helsinque, Genoma humano). Integridade na prática científica. Propriedade intelectual, fraude e plágio. Conflito de interesses. Avanços biotecnológicos e implicações bioéticas. Relações étnico-raciais e afrodescendência. Ética ambiental. Bioética e saúde pública. Aspectos deontológicos e marco legal da profissão.

Bibliografia Básica:

1. BORÉM, A., SANTOS, F.R. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.
2. REGO, S., PALACIOS, M., SIQUEIRA-BATISTA, R. Bioética para profissionais da saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.
3. VIEIRA, T. V. Bioética nas profissões. Petrópolis: Vozes, 2005.

Bibliografia complementar:

1. BOFF, L. Ética e moral: a busca dos fundamentos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
2. DURAND, G. Introdução geral à bioética: história, conceitos e instrumentos. São Paulo: Loyola, 2003.
3. MARTINS-COSTA, J., MÖLLER, L.L., ALVES, C.A. et al. Bioética e responsabilidade. Rio de Janeiro: Forense, 2009.
4. MORIN, E. Ciência com consciência. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.
5. URBAN, C.A. Bioética clínica. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.

BIOQUÍMICA METABÓLICA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 48 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)
Período: 3º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Aspectos teóricos relacionados ao metabolismo das principais biomoléculas do organismo, catabolismo e anabolismo de aminoácidos, carboidratos e lipídeos, bem como a regulação metabólica das vias e a integração do metabolismo.

Bibliografia Básica:

1. NELSON, D.L., COX, M.M., Princípios de Bioquímica de Lehninger. 6. ed. ArtMed, 2015.
2. MARZZOCO, A., TORRES, B.B. Bioquímica básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
3. COX, M.M., DOUDNA, J.A., O'DONNELL, M. Biologia molecular: princípios e técnicas. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

Bibliografia complementar:

1. VOET, D., VOET J.G., PRATT C.W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: ArtMed, 2008.

2. HARVEY, R.A., FERRIER, D.R. Bioquímica ilustrada. 5. ed. ArtMed, 2012.
3. COMPRI-NARDY, M.B, STELLA, M.B., OLIVEIRA, C. Práticas de laboratório de bioquímica e biofísica: uma visão integrada. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
4. HARPER, H.A., MURRAY, R.K. Harper: bioquímica. 7. ed. São Paulo: Atheneu, 1994.
5. MOTTA, V.T. Bioquímica clínica para o laboratório: princípios e interpretações. 5. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2009.

GENÉTICA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 3º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Introdução à Genética. Bases citológicas da herança. Padrões de herança: monogênica, poligênica e extranuclear. Extensões da genética mendeliana. Mapeamento cromossômico. Mutação gênica e cromossômica. Estrutura e replicação do DNA. Expressão gênica. Aplicações da genética.

Bibliografia Básica:

1. GRIFFITS, A.J.F., WESSLER, S.R., CARROLL, S.B., DOEBLEY, J., LEWONTIN, R.C. Introdução à genética. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
2. KLUG, W.S., CUMMINGS, M.R., SPENCER, C.A., PALLADINO, M.A. Conceitos de genética. 9. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.
3. PIERCE, B.A. Genética um enfoque conceitual. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Bibliografia complementar:

1. BROWN, T.A. Genética, um enfoque molecular. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
2. GARDNER, E.J., SNUSTAD, D.P. Genética. 7. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986.
3. GRIFFITHS, A.J.F, GELBART, W.M., MILLER, J.H. LEWONTIN, R. Genética moderna. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
4. LEWIN, B. Genes VII. Porto Alegre: ArtMed, 2001.
5. RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

BIOTECNOLOGIA APLICADA À MICROBIOLOGIA

Carga horária total: 96 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 3º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Características morfo-fisiológicas dos fungos (taxonomia/reprodução), interação e importância dos fungos de origem humana, alimentar e indústria de interesse biotecnológico, diagnóstico laboratorial em micologia, taxonomia/classificação bacteriana, morfologia e citologia bacteriana, fisiologia, nutrição, metabolismo e reprodução bacteriana, genética de microrganismos, biodiagnóstico em bacteriologia, agentes antimicrobianos, bactérias e aplicação biotecnológica, estrutura e classificação dos vírus, replicação viral, patogenia das infecções virais, métodos de diagnóstico viral, conservação e inativação dos vírus, vacinas e agentes antivirais, vírus de interesse na saúde, ambiente e aplicação biotecnológica.

Bibliografia Básica:

1. BORÉM, A., GIÚDICE, M.P. Biotecnologia e Meio Ambiente. 2 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.
2. BROOKS, G.F., CAROLL, K.C., BUTEL, J.S., MORSE, S.A., MIETZNER, T.A. Microbiologia médica de Jawetz, Melnick e Adelberg. 24. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2009.
3. ALTERTHUM, F., TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

Bibliografia complementar:

1. ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.
2. TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R., CASE, C.L. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.
3. KONEMAN, E.W., WINN, W.C. Koneman diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
4. NETO, V. A. Antibióticos na prática médica. 6. ed. São Paulo: Sarvier, 2007.
5. SANTOS, N.S.O., ROMANOS, M.T.V., WIGG, M. D. Introdução à virologia humana. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

BIOTECNOLOGIA APLICADA À PARASITOLOGIA

Carga horária total: 96 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 32 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 3º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Morfologia, ciclo biológico e epidemiologia de parasitos de importância médica, usando modelos em Artropodologia, Helmintologia e Protozoologia, além do diagnóstico e profilaxia das principais parasitoses. Aplicação da biotecnologia na área da parasitologia, com exemplificação de metodologias para o estudo biológico, bioquímico e molecular de parasitos. Métodos de avaliação de atividade antiparasitária e inovação no diagnóstico laboratorial de doenças parasitárias e controle das parasitoses.

Bibliografia Básica:

1. REY, L. Bases da parasitologia médica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2010.
2. REY, L. Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
3. NEVES, D.P. Parasitologia humana. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.

Bibliografia complementar:

1. CIMERMAN, S.C. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2001.
2. LEVANON, Y. Procedimentos laboratoriais em parasitologia médica. 2. ed. São Paulo: Santos, 1999.
3. MEHLHORN, H., PIEKARSKI, G. Fundamentos de parasitologia : parasitos del hombre y de los animales domésticos. Zaragoza: Acribia, 1993.
4. CARLI, G.A. Parasitologia clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas. São Paulo: Atheneu, 2001.
5. PRICE, C.J., REED, J.E. Parasitologia pratica: técnica generale de laboratorio y protozoários parasitos. Antiguidades: Centro Regional de Ayuda Tecnica, 1973.

FISIOLOGIA HUMANA

Carga horária total: 96 horas (Teoria: 80 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)
Período: 3º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Princípios de homeostase celular. Fluidos circulantes do organismo. Sistema digestório. Sistema circulatório. Sistema respiratório. Sistema urinário. Sistema endócrino. Sistema reprodutivo feminino e masculino. Sistema muscular. Sistema nervoso. Temas de conexão da fisiologia com a biotecnologia.

Bibliografia Básica:

1. KOEPPEN, B.M., STANTON, B.A. Berne & Levy Fisiologia. 6. ed. Rio de Janeiro: Mosby, Elsevier, 2009.
2. GUYTON, A. C., HALL, J. E. Fisiologia humana e mecanismos das doenças. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.
3. GUYTON, A.C., HALL, J.E. Tratado de fisiologia médica. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Bibliografia complementar:

1. CONSTANZO, L.S. Fisiologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
2. GANONG, W.F. Fisiologia médica. 17. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1998.
3. JACOB, S.W., FRANCONI, C.A. Anatomia e fisiologia humana. Rio de Janeiro: Interamericana, 1976.
4. BEST, C.H., TAYLOR, N.B. As bases fisiológicas da prática médica. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1976.
5. BERNE, R.M., LEVY, M.N., KOEPPEN, B.M., STANTON, B.A. Fisiologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

QUÍMICA ANALÍTICA TEÓRICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Química (IQ)

Período: 3º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum (OBS: Co-requisito de Química Orgânica Prática)

Ementa:

Equilíbrio heterogêneo: conceito de precipitado e produto de solubilidade, precipitações fracionadas. Equilíbrio ácido-base: teorias ácido e base. Autoprotólise da água. Cálculo de pH. Solução tampão. Volumetrias de neutralização, precipitação, complexação e oxi-redução.

Bibliografia Básica:

1. BACCAN, N. Química analítica quantitativa elementar. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
2. HARRIS, D.C. Explorando a química analítica. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
3. SKOOG, D.A. Fundamentos de química analítica. São Paulo: Thomson, 2006.

Bibliografia complementar:

1. MELLO, A.F. Introdução à análise mineral qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1997.
2. HIGSON, S. Química analítica. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
3. VOGEL, A.I. Química orgânica: Análise orgânica qualitativa. 3. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971.
4. LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 2006.
5. LEITE, F. Práticas de química analítica. 3. ed. Campinas: Átomo, 1999.

QUÍMICA ANALÍTICA PRÁTICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Química (IQ)

Período: 3º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum (OBS: Co-requisito de Química Analítica Teórica)

Ementa:

Preparo e padronização de soluções. Análise de cátions e ânions. Volumetrias de neutralização, precipitação, complexação e oxi-redução.

Bibliografia Básica:

1. BACCAN, N. Química analítica quantitativa elementar. 3. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.
2. SKOOG, D.A. Fundamentos de química Analítica. 8. ed. São Paulo: Thomson, 2006.
3. HARRIS, D.C. Explorando a química analítica. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

Bibliografia complementar:

1. LEITE, F. Práticas de química analítica. 3. ed. Campinas: Átomo, 1999.
2. RIBEIRO, A.C., FONTES, L.G. Guia de laboratório de química analítica aplicada. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1973.
3. HIGSON, S. Química analítica. São Paulo: McGraw-Hill, 2009.
4. VOGEL, A.I. Química orgânica: Análise orgânica qualitativa. 3. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971.

5. SKOOG, D.A., WEST, D.M., HOLLER, F.J. Fundamentals of analytical chemistry. 7. ed. Orlando: Harcourt Brace, 1996.

4º Período

ANATOMIA E FISILOGIA VEGETAL

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 4º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Célula vegetal. Meristemas primários e secundários. Sistema de revestimento (epiderme e periderme). Sistema condutor (xilema e floema). Sistema fundamental (parênquima, colênquima e esclerênquima). Caracterização anatômica de folha, caule e raiz. Fotossíntese. Relações hídricas. Nutrição mineral. Hormônios vegetais. Cultura de tecidos vegetais.

Bibliografia Básica:

1. APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B., CARMELLO-GUERREIRO, S.M. Anatomia vegetal. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006.
2. KERBAUY, G.B. Fisiologia vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.
3. RAVEN P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 6. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001.

Bibliografia complementar:

1. CUTTER, E.G. Anatomia Vegetal. 2. ed. São Paulo: Roca, 1986.
2. LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Paulo: EPU, 1986.
3. MARENCO, R.A., LOPES, N.F. Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3. ed. Viçosa: Editora UFG, 2009.
4. RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
5. TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

BIOESTATÍSTICA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 4º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Estatística aplicada à biotecnologia. Apresentação de dados. Medidas de tendência central e dispersão. Razões e proporções. Cálculo de taxas e padronização. Noções de probabilidade. Amostra e distribuição amostral. Cálculo de tamanho de amostras. Intervalos de confiança. Teste de hipótese. Testes paramétricos e não-paramétricos. Análise de correlação. Introdução à análise de regressão. Softwares para análise estatística básica.

Bibliografia Básica:

1. PAGANO, M., GAUVREAU, K. Princípios de bioestatística. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2004.
2. CALLEGARI-JACQUES, S.M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: ArtMed, 2003.
3. CENTENO, A.J. Curso de estatística aplicada a biologia. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 1999.

Bibliografia complementar:

1. VIEIRA, S. Bioestatística: tópicos avançados. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
2. ARANGO, H.G. Bioestatística teórica e computacional: com banco de dados reais em disco. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
3. SAMPAIO, I.B.M. Estatística aplicada à experimentação animal. 3. ed. Belo Horizonte:

- Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2007. 264 p.
- ZAR, J.H. Biostatistical analysis. 5. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2010.
 - BERQUO, E.S., SOUZA, J.M.P., GOTLIEB, S.L.D. Bioestatística. São Paulo: EPU, 1981.

BIOFÍSICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 24 horas; Prática: 8 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 4º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Soluções biológicas: solvente aquoso, pH e tamponamento; Métodos biofísicos para estudo de biomoléculas e Biofísica das radiações.

Bibliografia Básica:

- GARCIA E.A.C. Biofísica. São Paulo: Sarvier, 2002.
- HENEINE I.F. Biofísica básica. 2ª ed., Porto Alegre: Atheneu, 2006.
- LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 2ª ed. São Paulo: Savier, 2014.

Bibliografia complementar:

- BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L., STRYER, L. Bioquímica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- COMPRI-NARDY, M.B., STELLA, C.O. Práticas de laboratório de bioquímica e biofísica: uma visão integrada. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.
- DURÁN, J.H.R. Biofísica: Fundamentos e Aplicações. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- FRUMENTO, A.S. Elementos de biofísica. Buenos Aires: Inter-Medica, 1979.
- MOURÃO-JUNIOR, C. A., ABRAMOV, D. M. Curso de Biofísica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

BIOLOGIA MOLECULAR

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 52 horas; Prática: 12 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB) e Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 4º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Genética

Ementa:

Dogma central da biologia: estrutura de nucleotídeos, replicação, transcrição, processamento de RNA e tradução. Metabolismo de proteínas. Técnicas de engenharia genética. Análise de biomoléculas e técnicas moleculares em estudos funcionais.

Bibliografia Básica:

- ZAHA, A. Biologia molecular básica. 3. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2001.
- NELSON, D.L. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2014.
- DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

Bibliografia complementar:

- BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L., STRYER, L. Bioquímica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
- GRIFFITHS, A.J.F. Introdução a Genética. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- LODISH, H. e cols. Molecular Cell Biology. 4. ed. New York: W.H. Freeman and Company, 2000.
- LEWIN, B. Genes VII. 7. ed. New York: Oxford University Press Inc. 2001.
- SAMBROOK, J., RUSSEL, D.W. Molecular Cloning: A laboratory Manual. 3. ed. New York: Cold Spring Harbor, 2001.

ENZIMOLOGIA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 48 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 4º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Introdução ao estudo de enzimas. Bioenergética e mecanismo de catálise. Cinética e inibição enzimática. Produção industrial de enzimas: etapas do processo, extração e purificação de enzimas microbianas. Bioprospecção. Utilização de resíduos agro-industriais para a produção de enzimas microbianas. Aplicações industriais das enzimas. Imobilização de enzimas em suportes insolúveis.

Bibliografia Básica:

1. BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E. Biotecnologia industrial. Fundamentos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 1v.
2. SCHMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W. Biotecnologia industrial. Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 2v.
3. AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U. A. Biotecnologia industrial. Biotecnologia na produção de alimentos São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 4v.

Bibliografia complementar:

1. AQUARONE, E., BORZANI, W., LIMA, U.A. Biotecnologia: Tópicos de Microbiologia Industrial. São Paulo: E. Blucher, 1975. 2v.
2. BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L., STRYER, L. Bioquímica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
3. BLANCH, H.W., CLARK, D.S. Biochemical engineering. New York: M. Dekker, 1997.
4. LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica. 5. ed. Barcelona: Ediciones Omega, 2009.
5. VOET, D., VOET, J.G., PRATT, C.W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

BIOTERISMO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 4º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Estudos de animais de laboratório e as suas aplicações na biotecnologia. Utilização ética de animais de laboratório. Equipamentos e instalações. Higiene, desinfecção e esterilização. Manutenção de matrizes e animais de laboratório/biotério. Biossegurança no biotério.

Bibliografia Básica:

- 1- AULTON, M.E. Delineamento de formas farmacêuticas. 2. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.
- 2- FONSECA, J.S., MARTINS, G.A., TOLEDO, G.L. Estatística aplicada. São Paulo: Atlas, 1978.
- 3- JESUS, K.R.E., PLONSKI, G.A. Biotecnologia e biossegurança: integração e oportunidades no Mercosul. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2006.

Bibliografia complementar:

1. BINSFELD, P. C. Biossegurança em biotecnologia. Rio de Janeiro: Interciência. 2004.
2. CURTIS, H. Biologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.
3. FRESHNEY, R. I. Culture of animal cells: a manual of basic technique. 5. ed. Hoboken: Wiley-Liss, 2005.
4. HIRATA, M. H. Manual de biossegurança. 2. Ed. Barueri: Manole, 2002.
5. MASTROENI, M. F. Biossegurança aplicada à laboratórios e serviços de saúde. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006.
6. TEIXEIRA, P.; VALLE, S. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010.

IMUNOBIOLOGIA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 4º **Núcleo:** Comum
Pré-requisitos: Genética.

Ementa:

Células e órgãos linfóides. Componentes humorais e celulares do sistema imune inato. Mecanismos de ação da resposta imune inata. Componentes humorais e celulares do sistema imune adaptativo. Mecanismos de ação da resposta imune adquirida. Comparação entre as respostas imunes de diferentes espécies dos seres vivos.

Bibliografia Básica:

1. TIZARD, I.R. Imunologia veterinária: uma introdução. 6. ed. São Paulo: Roca, 2002.
2. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
3. DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

Bibliografia complementar:

1. PARLOW, T.G., STITES, D.P., TERR, A., IMBODEN, J.B. Imunologia médica. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
2. ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Cellular and molecular immunology. 6. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007.
3. GOLDSBY, R.A., OSBORNE, B.A., KUBE, J., KINDT, T.J. Imunologia de Kuby. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
4. JANEWAY, C.A. Imunobiologia: o sistema imunológico na saúde e na doença. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
5. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., BAKER, D. L., BAKER, A., ABBAS, A.K. Imunologia básica: funções e distúrbios do sistema imunológico. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2013.

5º Período

BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)
Unidade responsável: Faculdade de Farmácia (FF)
Período: 5º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Bioprospecção. Moléculas de defesa de microrganismos e plantas. Emprego biotecnológico de produtos naturais. Métodos de extração, purificação e identificação de moléculas bioativas.

Bibliografia Básica:

1. CUNHA, A.P. Farmacognosia e Fitoquímica. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2009.
2. LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002.
3. ROBBERS J.E., SPEEDIE M.K., TYLER V.E. Farmacognosia e Farmacobiocotecnologia. São Paulo: Editorial Premier, 1997.

Bibliografia complementar:

1. SIMÕES, C.M.O., SCHENKEL, E.P., GOSMAN, G., MELLO, J.C.P., MENTZ L.A., PETROVICK P.R. Farmacognosia, Da planta ao Medicamento. 6. ed. Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC. 2007.
2. BRENETON, J. Elementos de fitoquímica y farmacognosia. Zaragoza: Acríbia, 1991.
3. CLAUS, E.P., TYLER, V.E. Farmacognosia. 5. ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1965.
4. COSTA, A.L. Farmacognosia. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.
5. COSTA, M.N.B., ROSA, C.O.B. Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. Rio de Janeiro: Rubio, 2010.

CULTURA DE CÉLULA ANIMAL

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 5º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Conceitos teórico-práticos. Tipos celulares. Meios de cultura. Técnicas de coleta, cultivo e manutenção de estoques de células. Esterilização e desinfecção. Aplicabilidade na área de biotecnologia.

Bibliografia Básica:

1. ALBERTS, B. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.
2. CARNEIRO, J., JUNQUEIRA, L.C.U. Histologia básica. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
3. HAUSMAN, R., COOPER, G.M. A célula uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

Bibliografia complementar:

1. ALBERTS, B. e cols. Biologia molecular da célula. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.
2. CARVALHO, H.F., RECCO-PIMENTEL, S. A célula. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.
3. CURTIS, H. Biologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.
4. FRESHNEY, R.I. Culture of animal cells a manual of basic technique. 6. ed. New Jersey: Wiley-Liss, 2010.
5. FOULKES, E. C. Biological membranes in toxicology. Philadelphia: Taylor & Francis, 1998.

CULTURA DE CÉLULA VEGETAL

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)
Período: 5º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Histórico da cultura de tecidos. Meios nutritivos. Métodos de esterilização e desinfestação. Diferentes técnicas de cultivo de tecidos vegetais *in vitro*. Cultura de meristemas. Embriogênese somática. Cultura de calos. Obtenção de protoplastos e células vegetais em suspensão. Resgate de embriões. Aplicações da cultura de tecidos. Variação somaclonal e seleção *in vitro*. Engenharia genética e métodos de transformação. Produção de metabólitos secundários.

Bibliografia Básica:

1. HAUSMAN, R., COOPER, G. M. A célula uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.
2. LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002.
3. SCHULZ, V. Fitoterapia racional: um guia de fitoterapia para as ciências da saúde. 4. ed. Barueri: Manole, 2002.

Bibliografia complementar:

1. AZEVEDO, J.L. Genética de microrganismos. 2. ed. Goiânia: Ed UFG, 2008.
2. BALLACH, A.A. flora nacional na medicina doméstica. 23. ed. São Paulo: "A Edificação do Lari". 2v.
3. BEUX, M.R. Atlas de microscopia alimentar: identificação de elementos histológicos vegetais. São Paulo: Varela, 1997.
4. CUNHA, A.P. Plantas e produtos vegetais em cosmética e dermatologia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 2004.
5. GRIEVE, M.A. modern herbal. New York: Dover Publications, 1982.

FARMACOLOGIA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 48 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 5º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Conceitos gerais em Farmacologia: formas farmacêuticas e vias de administração de fármacos. Farmacocinética: absorção, distribuição, biotransformação e excreção de fármacos. Farmacodinâmica: receptores agonistas e antagonistas, transdutores de sinais. Antimicrobianos. Antineoplásicos. Anti-inflamatórios.

Bibliografia Básica:

1. RANG, H.P., DALE, M.M., RITTER J.M. Farmacologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
2. KATZUNG, B.G., MASTERS, S.B., TREVOR, A.J. Farmacologia Básica e Clínica. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
3. GILMAN, A.G.; HARDMAN, J.G.; LIMBIRD, L.E. GOODMAN, L.S. As Bases Farmacológicas da Terapêutica. 10. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2003.

Bibliografia complementar:

1. SILVA P. Farmacologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
2. BRODY, T.M., LARNER J., MINNEMAN, K.P., NEU, H.C. Farmacologia Humana: da molecular à clínica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
3. BRUNTON, L.L., GOODMAN, L.S., GILMAN, A.G., KNOLLMANN, B.C., CHABNER, B.A. As Bases Farmacológicas da Terapêutica. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.
4. RANG, H.P., DALE, M.M., RITTER J.M. Farmacologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
5. FUCHS, F.D., WANNMACHER, D. Farmacologia clínica. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

GENÔMICA E PROTEÔMICA

Carga horária total: 48 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 5º **Núcleo:** Comum

Pré-requisitos: Genética

Ementa:

Princípios teóricos e metodológicos relacionados à estrutura das biomoléculas utilizadas em genômica e proteômica, princípios de sequenciamento de DNA e análises proteômicas, técnicas e ferramentas computacionais utilizadas em genômica e proteômica, bem como metodologias utilizadas nos estudos funcionais relacionados à genômica, proteômica e biotecnologia. Aspectos teóricos e aplicações da espectrometria de massas para análises de *omicas* em geral.

Bibliografia Básica:

1. ALBERTS, B., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, P. Biologia molecular da célula. 5. ed. ArtMed, 2010.
2. HAUSMAN, R.E., COOPER, G.M. A célula: uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.
3. NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.

Bibliografia complementar:

1. GRATTAPAGLIA, D., FERREIRA, M.E. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa, 1998.
2. JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
3. LEWIN, B. Genes VII . 7. ed. New York: Oxford University Press Inc., 2001.
4. NELSON, D.L.; COX, M.M.; LEHNINGER, A. Princípios de Bioquímica. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 2006.
5. SAMBROOK, J. Molecular cloning: a laboratory manual. 3. ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2001.

BIOTECNOLOGIA APLICADA À PATOLOGIA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 5º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Processos patológicos gerais no que se refere à etiopatogênese, a fisiopatologia, a evolução e suas consequências sobre os tecidos, órgãos e sistemas, como base para o desenvolvimento de inovação e processos em biotecnologia.

Bibliografia Básica:

1. BRASILEIRO FILHO, G., ROCHA, A. Bogliolo: patologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
2. COTRAN, R.S., KUMAR, V., COLLINS, T., ROBBINS, S.L. Patologia estrutural e funcional. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
3. BRASILEIRO FILHO, G., BOGLIOLO, L. Patologia Geral. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

Bibliografia complementar:

1. KUMAR, V., ROBBINS, S.L. Patologia básica. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
2. GANONG, W.F., MCPHEE, S.J. Fisiopatologia da doença: uma introdução à medicina clínica. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
3. COTRAN, R.S., MITCHELL, R.N., ROBBINS, S.L. Fundamentos de patologia [bases patológicas das doenças]. 7. ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2006.
4. ROBBINS, S.L. Patologia: bases patológicas das doenças. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
5. COTRAN, R.S., KUMAR, V., ROBBINS, S.L. Patologia estrutural e funcional. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 32 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 5º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Imunobiologia

Ementa:

Conceitos básicos sobre anticorpos, antígenos e adjuvantes. Uso e aplicações de anticorpos monoclonais no diagnóstico e como biofármacos. Produção de anticorpos monoclonais: imunização, formação, seleção, clonagem e expansão de hibridomas. Produção de anticorpos em pequena e grande escala – uso de biorreatores. Separação, purificação e caracterização do produto.

Bibliografia Básica:

1. FERREIRA, A.W., ÁVILA, S.L.M. Diagnóstico laboratorial: avaliação de métodos de diagnóstico das principais doenças infecciosas e parasitárias e auto-ímmunes: correlação clínico-laboratorial. 2. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2001.
2. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
3. TIZARD, I.R. Imunologia veterinária: uma introdução. 6. ed. São Paulo: Roca, 2002.

Bibliografia complementar:

1. JANEWAY, C.A., SHLOMCHIK, M.J., TRAVERS, P., WALPORT, M. Imunobiologia: o sistema imune na saúde e na doença. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
2. PARSLOW, T.G., STITES, D.P., TERR, A., IMBODEN, J.B. Imunologia médica. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
3. KINDT, T.J., GOLDSBY, R.A., OSBORNE, B.A. Imunologia de Kuby. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
4. SILVA, W.D., MOTA, I. Bier imunologia básica e aplicada. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
5. ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Cellular and molecular immunology. 6. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007.

6º Período

BIOMATERIAIS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 6º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Conceitos básicos, classificação, estrutura, propriedade, aplicação dos biomateriais e possíveis reações teciduais.

Bibliografia Básica:

1. ALBERTS, B. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.
2. BRASILEIRO FILHO, G., ROCHA A.B. Bogliolo: patologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
3. COTRAN, R.S., KUMAR, V., COLLINS, T. Patologia estrutural e funcional. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

Bibliografia complementar:

1. CALLISTER, W.D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.
2. ENDERLE, J.D., BLANCHARD, S.M., BRONZINO, J.D. Introduction to biomedical engineering. 3. ed. Amsterdam: Elsevier Academic, 2012.
3. DUMITRIU, S. Polymeric biomaterials. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2001.
4. OREFICE, R.L. Biomateriais: fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2006.
5. PARK, J.B., BRONZINO, J.D. Biomaterials: principles and applications. Boca Raton: CRC Press, 2003.

BIORREATORES

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Escola de Agronomia (EA)
Período: 6º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Biorreatores. Reatores bioquímicos: reatores ideais ("batch", CSTR, "plug-flow"), reatores reais, reatores não convencionais e reatores com biocatalisador imobilizado. Agitação e aeração. Instrumentação e controle de processos fermentativos. *Scale up*.

Bibliografia Básica:

1. LEVENSPIEL, O. Engenharia das reações químicas. 3. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2000.
2. SCHMIDELL, W., LIMA, U. A., AQUARONE, E., BORZANI, W. Biotecnologia industrial. Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 2v.
3. AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A. Biotecnologia industrial. Biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 4v.

Bibliografia complementar:

1. FOGLER, H.S. Elementos de engenharia das reações químicas. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. AQUARONE, E., BORZANI, W., LIMA, U. A. Biotecnologia: Tópicos de Microbiologia Industrial. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. 2v.
3. BLANCH, H.W., CLARK, D.S. Biochemical engineering. New York: M. Dekker, 1997.
4. LEHNINGER, A.L., NELSON, D. L., COX, M.M. Princípios de bioquímica. 5. ed. Barcelona: Ediciones Omega, 2009.
5. VOET, D., VOET, J.G., PRATT, C.W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

BIOINFORMÁTICA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Escola de Agronomia (EA)

Período: 6º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Genética

Ementa:

Introdução a Bioinformática. Comparação de sequências de DNA/RNA, fonte de informações e de análise de sequências nucleotídicas. Montagem e anotação de Genomas. Introdução à genômica comparativa. Banco de dados biológicos. Fundamentos básicos de evolução e filogenia molecular. Utilização e aplicação de softwares para construção gênica in situ e filogenia molecular.

Bibliografia Básica:

1. GRIFFITHS, A.J.F., WESSLER, S.R., CARROLL, S.B., DOEBLEY, J. Introdução à genética. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
2. JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
3. LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica. 2. ed. São Paulo: Savier, 1995.

Bibliografia complementar:

1. FERREIRA, M.E., GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa Cenargem, 1998.
2. MANDEL, J. The statistical analysis of experimental data. New York: Interscience Publishers, 1964.
3. WAGNER, F. R. Ambientes de projeto de sistemas eletrônicos. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1994.
4. WATSON, J.D., BAKER, T.A., BELL, S.P. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.
5. WATSON, J.D. A dupla hélice. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

BIOTECNOLOGIA INVESTIGATIVA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 6º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Conceitos básicos em ciências forenses. Sanidade de sementes. Teste de paternidade. Detecção de organismos geneticamente modificados. Marcadores moleculares. Técnicas moleculares em diagnóstico. Genética ambiental. Investigação criminal. Microbiologia forense.

Bibliografia Básica:

1. ALBERTS, B., HOPKIN, J., LEWIS, R., ROBERTS, W. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.
2. DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
3. GRIFFITHS, A.J.F., WESSLER, S.R. Introdução à genética. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

Bibliografia complementar:

1. ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003.
2. BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.
3. JUNQUEIRA, L.C.U., CARNEIRO J. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
4. NORMAN, R.I., LODWICK, D. Biologia celular. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
5. ZAHA, A. Biologia molecular básica. 3. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2001.

BIOTECNOLOGIA VEGETAL

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Escola de Agronomia (EA)

Período: 6º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Princípios e avanços da biotecnologia vegetal. Métodos de obtenção de plantas transgênicas e regeneração *in vitro*: riscos, benefícios e biossegurança. Expressão de proteínas heterólogas. Uso de marcadores moleculares aplicados à biotecnologia vegetal.

Bibliografia Básica:

1. ALBERTS, B., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, P. *Biologia molecular da célula*. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2010.
2. GRIFFITHS A.J.F., WESSLER, S.R., CARROLL, S.B., DOEBLEY, J. *Introdução à genética*. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
3. BORÉM, A., SANTOS, F.R. *Entendendo a biotecnologia*. Viçosa: [s.n.], 2008.

Bibliografia complementar:

1. GRIFFITHS, A.J.F., WESSLER, S.R., CARROLL, S.B., DOEBLEY, J. *Introdução à genética*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
2. LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. *Princípios de bioquímica*. 4. ed. São Paulo: Sarvier, 2006.
3. BORÉM, A. *Melhoramento de espécies cultivadas*. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005.
4. BORÉM, A. *Melhoramento de plantas*. 5. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009.
5. SAMBROOK, J., RUSSEL, D.W. *Molecular Cloning: A laboratory manual*. 3. ed. New York: Cold Spring Harbor, 2001.

MÉTODOS DE PESQUISA EM PATOLOGIA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 24 horas; Prática: 8 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 6º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Conhecimento sobre técnicas, instrumentos e processos empregados no estudo em patologia, visando a utilização de tecnologias e inovação que contribuam para o estudo das doenças.

Bibliografia Básica:

1. BRASILEIRO FILHO, G., ROCHA, A. *Bogliolo: patologia*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
2. ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. *Biotecnologia e saúde*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.
3. BORÉM, A. *Entendendo a biotecnologia*. Viçosa: [s.n.], 2008.

Bibliografia complementar:

1. GANONG, W.F., MCPHEE, S.J. *Fisiopatologia da doença: uma introdução à medicina clínica*. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
2. ALBERTS, B. *Biologia molecular da célula*. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2010.
3. KOCHÉ, J.C. *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa*. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
4. FERREIRA, A.W., ÁVILA, S.L.M. *Diagnóstico laboratorial: avaliação de métodos de diagnóstico das principais doenças infecciosas e parasitárias e auto-imunes: correlação clínico-laboratorial*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
5. CRESWELL, J.W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

NANOBIOTECNOLOGIA

Carga horária total: 48 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 6º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

A disciplina conceitua as bases físico-químicas que norteiam os princípios estruturais e funcionais da nanobiotecnologia, visando introduzir o estudante numa abordagem multi e interdisciplinar de conceitos teóricos e de aspectos básicos sobre estrutura e aplicação de biodispositivos em escala nanométrica, como filmes ultrafinos, auto-organização molecular (self-assembly) e sistemas coloidais. Serão abordadas as aplicações dos produtos em nanoescala na área da saúde para fins de diagnóstico e tratamento, além de seus usos na pesquisa científica. Serão apresentados equipamentos e princípios básicos para a preparação e caracterização de sistemas nanoestruturados.

Bibliografia Básica:

1. ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e Saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.
2. HOWARD, C.A. Farmacotécnica: formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos. 6. ed. São Paulo: Premier, 2000.
3. LOYD, V., POPOVICH, N.G., ANSEL, H.C. Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos. 8. ed. São Paulo: ArtMed, 2007.

Bibliografia complementar:

1. BINNS, C. Introduction to nanoscience and nanotechnology. New Jersey: John Wiley, 2010.
2. BORÉM, A., GIÚDICE, M.P. Biotecnologia e meio ambiente. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.
3. MANSOOR, M.A. Nanotechnology for cancer therapy. Boca Raton: CRC, 2007.
4. POOLE, C.P.J. Introduction to nanotechnology. Hoboken: Wiley-Interscience, 2003.
5. TORCHILIN, V.P. Nanoparticulates as drug carriers. London: Imperial College Press, 2006.

TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 6º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Imunobiologia

Ementa:

Tecnologias para o desenvolvimento de vacinas para uso humano e animal. Adjuvantes. Células dendríticas. Antígenos recombinantes. Imunização *prime booster*. Biossegurança no desenvolvimento de vacinas. Indução da resposta imune específica.

Bibliografia Básica:

1. ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Imunologia celular e molecular. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
2. BACH, J.F. Imunologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.
3. CALICH, V.L.G., VAZ, C.A.C. Imunologia básica. São Paulo: Artes Médicas, 1988.

Bibliografia complementar:

1. AMATO NETO, V., BALDY, J.L.S. Imunizações. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 1991.
2. AZEVEDO, N. e cols. Inovação em saúde: dilemas e desafios de uma instituição pública. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.
3. PAUL, W.E. Fundamental immunology. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003.
4. ROITT, I.M. Essential immunology. 11. ed. Oxford: Blackwell Science, 2006.
5. ROITT, I.M. Imunologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1976.

7º Período

APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS EM IMUNOLOGIA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 7º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Imunobiologia

Ementa:

Abordagem de temas explorados em publicações científicas atuais relacionados à aplicações biotecnológicas na área da imunologia.

Bibliografia Básica:

1. CARNEIRO, J., JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
2. DE ROBERTIS, E.M., HIB, J. DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Atual. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
3. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
4. Artigos disponíveis no portal de periódicos da CAPES, conforme orientação do professor.

Bibliografia complementar:

1. AVEVEDO, J.L. Genética de microrganismos. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 2008.
2. DE ROBERTIS, E.M.F., HIB, J., DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
3. GOLDSBY, R.A., OSBORNE, B.A., KUBE, J., KINDT, T.J. Imunologia de Kuby. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
4. JANEWAY, C.A. Imunobiologia: o sistema imunológico na saúde e na doença. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
5. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., BAKER, D. L., BAKER, A., ABBAS, A.K. Imunologia básica: funções e distúrbios do sistema imunológico. Rio de Janeiro: Saunders Elsevier, 2013.

BIOPROCESSOS

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 48 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Período: 7º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Biotecnologia Aplicada à Microbiologia

Ementa:

Noções básicas de biotecnologia e microbiologia: Cinética e balanço de massa de processos fermentativos. Agitação e aeração. Tecnologia dos reatores químicos. Fermentação em estado sólido (SSF). Substratos, condições operacionais e tipos de micro-organismos. Processos tradicionais e industriais. Comparação entre processos de SSF e de fermentação submersa. Processos com células imobilizadas. Biorremediação. Biocombustíveis.

Bibliografia Básica:

1. BORZANI, W., SCHIMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. 1v.
2. AQUARONE, E., BORZANI, W., LIMA, U.A. Tópicos de microbiologia industrial. São Paulo: Edgard Blucher, 1986.
3. LIMA U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHIMIDELL, W Biotecnologia industrial. Processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo, Edgard Blucher, 2007. 3v.

Bibliografia complementar:

1. FOGLER, H.S. Elementos de engenharia das reações químicas. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
2. AQUARONE, E., BORZANI, W., LIMA, U.A. Biotecnologia: Tópicos de Microbiologia Industrial. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. 2v.
3. BLANCH, H.W., CLARK, D.S. Biochemical engineering. New York: M. Dekker, 1997.
4. LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica. 5. ed. Barcelona: Ediciones Omega, 2009.
5. VOET, D., VOET, J.G., PRATT, C.W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 7º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Contribuição na formação acadêmica de integração universidade empresa, pela compreensão da biotecnologia como área de aplicação interdisciplinar e análise de oportunidades que qualifiquem, identifiquem e valorizem experiências de gestão e empreendedorismo em biotecnologia, por meio de caracterização do comportamento empreendedor, gestão de projeto e inovação, observando a biotecnologia em aspectos da potencialidade, organização em habitats tecnológicos, competitividade e incentivos.

Bibliografia Básica:

1. VARIAN, H.R. Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
2. PINDYCK, R.S., RUBINFELD, D.L. Microeconomia. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
3. BARON, R.A., SHANE, S.A. Empreendedorismo: uma visão do processo. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

Bibliografia complementar:

1. BARBOSA, C.R. Propriedade intelectual: introdução à propriedade intelectual como informação. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2008.
2. FIORIN, J.L., SAVIOLI, F.P. Lições de texto: leitura e redação. 4. ed. São Paulo: Ática, 2003.
3. SANTOS, N. Instrumentos contratuais de gestão da propriedade intelectual. Goiânia: UCG, 2007.
4. VIEIRA, S. Bioestatística: tópicos avançados. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
5. MACEDO, M.F.G., MULLER, A.C.A., MOREIRA, A.C. Patenteamento em biotecnologia: um guia prático para os elaboradores de pedidos de patente. Brasília: Embrapa /Secretaria de Propriedade Intelectual, 2001.

INICIAÇÃO A PESQUISA I

Carga horária total: 224 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 224 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 7º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Elaboração de projeto de pesquisa e/ou biotecnológico e redação de relatório técnico-científico envolvendo temas abordados durante o curso. Realização de atividades de pesquisa na Universidade ou em outras Instituições de Pesquisa, Empresas e Órgãos Conveniados.

Bibliografia Básica:

1. RUDIO, F.V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 39. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
2. GRESSLER, L.A. Introdução à pesquisa: projetos e relatórios. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004.
3. LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

Bibliografia complementar:

1. LAKATOS, E.M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
2. GONZÁLEZ REY, F.L. Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
3. GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
4. CRESWELL, J.W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.
5. KOCHÉ, J.C. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa.

LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA – PROPRIEDADE INTELECTUAL

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 7º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Introdução à propriedade intelectual. Tipos de patentes. Noções de redação de patentes. Acordos internacionais sobre patentes. Marcos legais e regulatórios sobre patentes. Direito autoral. Legislação em patentes. Transferência tecnológica.

Bibliografia Básica:

1. BARON, R.A., SHANE, S.A. Empreendedorismo: uma visão do processo. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
2. BURBIDGE, R.M. Gestão de negociação: como conseguir o que se quer sem ceder o que não se deve. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
3. VIANA, M.A.S. Curso de direito civil. Belo Horizonte: Del Rey, 1993.

Bibliografia complementar:

1. BARBOSA, C.R. Propriedade intelectual: introdução à propriedade intelectual como informação. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2008.
2. MACEDO, M.F.G., MULLER, A.C.A., MOREIRA, A.C. Patenteamento em biotecnologia: um guia prático para os elaboradores de pedidos de patente. Brasília: Embrapa /Secretaria de Propriedade Intelectual, 2001.
3. PINDYCK, R.S., RUBINFELD, D.L. Microeconomia. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
4. SANTOS, N. Instrumentos contratuais de gestão da propriedade intelectual. Goiânia: UCG, 2007.
5. VARIAN, H.R. Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

8º Período

ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOTECNOLOGIA

Carga horária total: 320 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 320 horas)
Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)
Período: 8º **Núcleo:** Específico
Pré-requisitos: Ter cursado três anos do curso

Ementa:

Desenvolvimento de atividades práticas aplicadas a projetos de pesquisa e/ou biotecnológico em instituições de pesquisa, empresas e órgãos conveniados públicos ou privados de acordo com o regulamento de estágio do curso de Biotecnologia e da UFG.

Bibliografia Básica:

1. ASTI VERA, A. Metodologia da pesquisa científica. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1980.
2. GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
3. LAKATOS, E.M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Bibliografia complementar:

1. ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.
2. BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.
3. BERVIAN, P.A. Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários 2. ed. São

Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

4. SAVIOLI, F.P. Lições de texto: leitura e redação. 4. ed. São Paulo: Ática, 2003.
5. LUNA, S.V. Planejamento de pesquisa: uma introdução, elementos para uma análise metodológica. São Paulo: EDUC, 1999.

INICIAÇÃO À PESQUISA II

Carga horária total: 224 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 224 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Período: 8º **Núcleo:** Específico

Pré-requisitos: Ter cursado três anos do curso

Ementa:

Elaboração de relatório técnico-científico referente ao projeto de pesquisa e/ou biotecnológico desenvolvido durante o curso. Apresentação do tema investigado como um Trabalho de Conclusão de Curso juntamente com Professor-Orientador. Realização de atividades de pesquisa na Universidade ou em outras Instituições de Pesquisa, Empresas e Órgãos Conveniados.

Bibliografia Básica:

1. RUDIO, F.V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 39. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.
2. GRESSLER, L.A. Introdução à pesquisa: projetos e relatórios. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004.
3. LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

Bibliografia complementar:

1. LAKATOS, E.M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
2. GONZÁLEZ REY, F.L. Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
3. GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
4. CRESWELL, J.W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.
5. KOCHÉ, J.C. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

11. Relação das disciplinas optativas com sua ementa, referências básicas e complementares.

ANATOMIA DOS ANIMAIS DE LABORATÓRIO
<p>Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas) Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB) Natureza: Optativa Pré-requisitos: Nenhum</p>
<p>Ementa: Estudo da anatomia dos animais considerados de uso laboratorial com ênfase na organização estrutural e suas implicações funcionais por meio de estudo sistemático e interpretativo das inter-relações entre os sistemas orgânicos. Desenvolvimento corporal abordando aspectos como tamanho, idade, sexo e as transformações morfofuncionais dos sistemas orgânicos.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. SISSON, S., GETTY, R. Anatomia dos Animais Domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 1 v.2. SISSON, S., GETTY, R. Anatomia dos Animais Domésticos. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2 v.3. HIDEBRAND, M. Análise da estrutura dos vertebrados. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1995. <p>Bibliografia complementar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ANDRADE, A., PINTO, S.C., OLIVEIRA, R.S. Animais de Laboratório: criação e experimentação. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.2. DYCE, K.M., SACK, W.O., WENSING, C.J.G. Tratado de anatomia veterinária. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.3. EVANS, H.E., Miller's Anatomy of the dog. 2. ed. Philadelphia: WB Saunders, 1979.4. KARDONG, K.V. Vertebrados: Anatomia comparada, função e evolução. 5. ed. São Paulo: Roca, 2010.5. KÖNIG, H.E. Anatomia dos Animais Domésticos. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.
BIOÉTICA E BEM-ESTAR ANIMAL
<p>Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas) Unidade responsável: Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ) Natureza: Optativa Pré-requisitos: Nenhum</p>
<p>Ementa: Noções gerais de ética na utilização e manejo de animais na medicina veterinária e produção animal; Bem-estar de animais de companhia e de produção.</p> <p>Bibliografia Básica:</p> <ol style="list-style-type: none">1. BAETA, F.C.; SOUZA, C.F. Ambiência em edificações rurais: conforto animal. Viçosa: UFV, 2010.2. KREBS, J.R.; DAVIS, N.B. Introdução à ecologia comportamental. São Paulo: Atheneu Editora, 1966.3. REGO, S., PALACIOS, M., SIQUEIRA-BATISTA, R. Bioética para profissionais da saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009. <p>Bibliografia complementar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ALCOCK, J. Animal behavior: an evolutionary approach. 8. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2005.2. MORIN, E. Ciência com consciência. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.3. HAFEZ, E.S.E. Adaptacion de los animales domésticos. Barcelona: Labor, 1973.4. MEZADRI, T.J. Animais de laboratório: cuidados na iniciação experimental. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.5. ANDRADE, A., PINTO, S.C., OLIVEIRA, R.S. Animais de laboratório: Criação e experimentação. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002.

BIOINDICADORES

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Bases teóricas para bioindicadores: aspectos evolutivos e nicho ecológico; Bases conceituais da teoria de integridade biótica; Como e porque usar bioindicadores; Substitutos de diversidade; Diversidade ambiental; Métodos estatísticos para seleção de bioindicadores. Bioindicadores de poluição; Níveis de saporidade e níveis tróficos; Ecotipos e compensação dos fatores limitantes; Restrições “fisiológicas” vs. “ecológicas” na distribuição e abundância dos seres vivos; Importância da avaliação biológica no manejo e gestão ambiental; Espécies indicadoras, monitoras e sentinelas; Índices de diversidade e seu uso como indicador.

Bibliografia Básica:

1. AZEVEDO, F.A., CHASIN, A.A.M. As bases toxicológicas da ecotoxicologia. São Paulo: InterTox, 2004.
2. ALTERTHUM, F., TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
3. SCHMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W. Biotecnologia industrial. Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 2v.

Bibliografia complementar:

1. BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Oxford: Blackwell Science, 1996.
2. SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006.
3. BLACK, J.G. Microbiologia: Fundamentos e perspectivas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
4. EVANS, G.M., FURLONG, J.C. Environmental biotechnology: theory and application. 2. ed. Singapore: Wiley-Blackwell, 2011.
5. BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L., STRYER, L. Bioquímica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

BIOLOGIA DE REPRODUÇÃO DE PLANTAS

Carga horária total: 96 horas (Teoria: 58 horas; Prática: 38 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Sistemas de polinização e de dispersão de sementes; a função dos elementos florais no processo da polinização; atrações e sinais florais; recompensas florais; adaptações morfológicas e sensoriais dos polinizadores, suas necessidades nutricionais e padrões de forrageamento; fatores que interferem nos sistemas de cruzamento e nas estratégias de vida das plantas: sistemas mecânicos e/ou fisiológicos (hercogamia, heterostilia e dicogamia), sistemas de auto-incompatibilidade, autogamia (apomixia, cleistogamia, pseudogamia), sistemas sexuais, aborto seletivo de flores e frutos, seleção sexual; aspectos sobre a conservação das interações planta-polinizador e planta-dispersor de sementes, fertilidade das plantas, ecologia da paisagem e conservação ambiental.

Bibliografia Básica:

1. JUDD, W.S., CAMPBELL, C.S., KELLOGG, E.A., STEVENS, P.F., DONOGHUE, M.G. Sistemática vegetal: Um enfoque filogenético. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009.
2. RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007.
3. LORENZI, H., GONÇALVES, E.G. Morfologia vegetal: Organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2007.

Bibliografia complementar:

1. SOUZA, V.C., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das

famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

2. VIDAL, W.N., VIDAL, M.R.R. Botânica Organografia. Quadros Sinóticos Ilustrados de Fanerógamos. 4. ed. Viçosa, Editora UFV, 2013.
3. KERBAUY, G.B. Fisiologia vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.
4. RAVEN P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 6. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001.
5. APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B., CARMELLO-GUERREIRO, S.M. Anatomia vegetal. 2. ed. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2006.

BIOTECNOLOGIA APLICADA À BIOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Abordagem histórica da embriologia e da biologia do desenvolvimento. Sistemas-modelo e técnicas empregadas na biologia do desenvolvimento. Eventos celulares e moleculares da fertilização. Morfogênese. Biotecnologia e células-tronco. Diferenciação e desdiferenciação celular. Regulação da expressão gênica durante o desenvolvimento. Processos ontogenéticos e filogenéticos nos animais. Engenharia tecidual. Biologia do desenvolvimento e biotecnologia.

Bibliografia Básica:

1. ALBERTS, B., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WATSON, J.D. Biologia Molecular da Célula. 5. ed. Porto Alegre, ArtMed, 2010.
2. KEITH, M.L. Embriologia básica. 4. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1995.
3. SOUZA, V.C., LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. 2. ed. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 2005.

Bibliografia complementar:

1. LEWIS, W., JESSELL, T., LAWRENCE, P., MEYEROWITZ, E., ROBERTSO, E., SMITH, J. Princípios da Biologia do Desenvolvimento. 3. ed. Porto Alegre, ArtMed, 2008.
2. JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2012.
3. GRIFFITHS, A.J.F., WESSLER, S.R., CARROLL, S.B., DOEBLEY, J. Introdução à genética. 10. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2013.
4. DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2006.
5. BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.

BIOPROSPECÇÃO MICROBIANA

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 64 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Revisão histórica e perspectiva da bioprospecção microbiana. Prospecção de micro-organismos com potencial biotecnológico.

Bibliografia Básica:

1. ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e Saúde. Editora da UFV, 2004.
2. BLACK, J.G. Microbiologia: fundamentos e perspectivas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
3. BORÉM, A., GIÚDICE, M. P. Biotecnologia e meio ambiente. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

4. COSTA, N.M.B., BOREM, A. Biotecnologia e nutrição saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos São Paulo: Nobel, 2003.
5. SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S. Microbiologia e bioquímica do solo.2.ed. - Lavras: UFLA, 2006.

Bibliografia complementar:

1. PASTORE, G. M., BICAS, J.L., MARÓSTICA, M.R. Biotecnologia de alimentos (Coleção Ciência, tecnologia, engenharia de alimentos e nutrição, v.12). São Paulo: Atheneu, 2013
2. CARDOSO, E.J.B.N., TSAI, S.M., NEVES, M.C.P. Microbiologia do solo. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992.
3. MACEDO, M.F.G., MÜLLER, A.C.A, MOREIRA, A.C. Patenteamento em Biotecnologia: um guia prático para os elaboradores de pedidos de patente. Brasília: Embrapa comunicação para Transferência de Tecnologia, 2001.
4. MAIER, R. M., PEPPER, I. L., GERBA, C. P. Environmental Microbiology. 2. ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2009.
5. SIQUEIRA, J. O. Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas. Brasília: MEC: ABEAS, 1988.

BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

A disciplina abordará, por meio de aulas práticas e teóricas, o preparo e a execução de protocolos experimentais envolvendo as principais classes de biomoléculas. Pipetagem e diluição. Carboidratos: identificação de carboidratos, carboidratos redutores e não redutores. Lipídios: extração de lipídios. Peptídeo e proteínas: identificação, precipitação, desnaturação e renaturação. Ação enzimática: efeito de concentração da enzima, efeito do tempo de incubação, efeito do pH, efeito da temperatura, efeito da concentração do substrato.

Bibliografia Básica:

1. DEVLIN, T.M., MICHELACCI, Y.M.C.S. TOMA, L., PINHAL, M.A.S. Manual de bioquímica com correlações clínicas. 6. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.
2. NELSON, D.L. Princípios de bioquímica de Lehninger. 5 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.
3. VOET, D., VOET, J.G. Bioquímica. 3 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

Bibliografia complementar:

1. BERG, J.M., TYMOCZKO, J.L., STRYER, L. Bioquímica. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.
2. HARVEY, R.A. Bioquímica ilustrada. 5 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.
3. KAMOUN, P., LAVOINNE, A. Bioquímica e biologia molecular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
4. MARZZOCO, A., TORRES, B.B. Bioquímica básica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
5. COX, M.M., DOUDNA, J.A., O'DONNELL, M. Biologia molecular: princípios e técnicas. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

A disciplina trabalhará as estratégias utilizadas na recuperação de áreas degradadas, desenvolvendo e abordando a capacidade do estudante para a busca de soluções na preservação do meio ambiente. Processos biológicos de transformação de resíduos. Tratamentos aeróbios e anaeróbios. Biorremediação

utilizando micro-organismos e plantas. Efeitos bioquímicos e fisiológicos dos poluentes nos organismos.

Bibliografia Básica:

1. BORÉM, A., GIÚDICE, M. Biotecnologia e Meio Ambiente. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007.
2. SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006.
3. BLACK, J.G. Microbiologia: fundamentos e perspectivas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

Bibliografia complementar:

1. CASE, C.L., FUNKE, B.R., TORTORA, G.J. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.
2. MARTINKO, J.M., PARKER, J., MADIGAN, M.T. Microbiologia de Brock 10. ed. São Paulo: Pearson Education, 2004.
3. MAIER, R.M., PEPPER, I.L., GERBA, C.P. Environmental Microbiology. 2. ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2009.
4. PELCZAR, M.J. Microbiologia: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. 2v.
5. ROITMAN, I., TRAVASSOS, L.R. Tratado de microbiologia. São Paulo: Manole, 1991. 2v.

CITOGENÉTICA MOLECULAR

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 26 horas; Prática: 06 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

O núcleo interfásico. O ciclo celular. A duplicação cromossômica e do DNA. Regulação do ciclo. A cromatina: organização classificação e funções. O sexo nuclear. Sistemas de inativação do cromossomo X. Estrutura e morfologia cromossômica. Alterações cromossômicas numéricas e suas aplicações: origem pré-zigótica e pós-zigótica. Alterações cromossômicas estruturais e suas aplicações. Citogenética molecular.

Bibliografia Básica:

1. GRIFFITHS, A.J.G., MILLER, J.H., SUZUKI, D.T., LEWONTIN, R.C., GELBART, W.M. Introdução a Genética. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
2. ROGATO, S.R. Citogenética sem risco: Biossegurança e Garantia de qualidade. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2000.
3. PIERCE, B.A. Genética um enfoque conceitual. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Bibliografia complementar:

1. GUERRA, M. Introdução a Citogenética Geral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
2. ALBERTS, B. Molecular Biology of the Cell. 4. ed. New York: Garland Science, 2002.
3. KLUG, W.S., CUMMINGS, M.R., SPENCER, C.A., PALLADINO, M.A. Conceitos de genética. 9. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.
4. BROWN, T.A. Genética, um enfoque molecular. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
5. GARDNER, E.J., SNUSTAD, D.P. Genética. 7. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986.

CONTROLE AMBIENTAL DE PARASITOS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Desenvolvimento de atividades em grupo que permitem o desenvolvimento e discussão de temas relacionados à investigação de estratégias biotecnológicas para controle ambiental de parasitoses de

interesse médico, veterinário e agrário.

Bibliografia Básica:

1. AMORIM, V.P. Resíduos sólidos urbanos: O problema e a solução. Brasília: Roteiro editorial, 1996.
2. NEVES, D. P. Parasitologia humana. 10. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.
3. REY, L. Parasitologia: parasitas e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

Bibliografia complementar:

1. MORAES, R.G. Parasitologia & micologia humana. 5. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2008.
2. VIGAR, Z. Atlas colorido de parasitologia clínica: Um atlas de protozoários, helmintos y artropodos más importantes, la mayoría de ellos em colores. 2. ed. Buenos Aires: Medica Panamericana, 1988.
3. GEORGI, J.R. Parasitologia Veterinária. 4. ed. São Paulo: Manole, 1988.
4. SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006.
5. BORÉM, A., GIÚDICE, M.P.D. Biotecnologia e meio ambiente. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

DIAGNÓSTICO MOLECULAR

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 48 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Ferramentas moleculares aplicadas no diagnóstico clínico. Apresentação de epítopos para reconhecimento humoral. Técnicas de identificação e medicina forense. Determinação de HLA por métodos moleculares. Diagnóstico molecular de doenças hematológicas. Erros inatos do metabolismo de proteínas, carboidratos e lipídeos. Aplicação do diagnóstico molecular em doenças genéticas. O aconselhamento genético no diagnóstico molecular. Aplicação do diagnóstico molecular em doenças infecciosas e parasitárias. Aplicação do diagnóstico molecular em câncer. Aplicação de NAT (*Nucleic Acid Technologies*) em bancos de sangue. Aplicação do diagnóstico molecular na detecção de risco fetal no pré-natal. Políticas de Qualidade na padronização dos exames moleculares, validação e acreditação.

Bibliografia Básica:

1. VOET, D., VOET, J.G. Bioquímica. 3 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.
2. FERREIRA, A.W., ÁVILA, S.L.M. Diagnóstico laboratorial: avaliação de métodos de diagnóstico das principais doenças infecciosas e parasitárias e auto-ímmunes: correlação clínico-laboratorial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
3. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

Bibliografia complementar:

1. MONTGOMERY, R., CONWAY, T.W., SPECTOR, A.A. Bioquímica: uma abordagem dirigida por casos. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 1994.
2. WATSON, J.D., PASSAGLIA, L.M.P., FISCHER, R. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.
3. MOTTA, V.T. Bioquímica clínica para o laboratório: princípios e interpretações. 5. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2009.
4. MALACINSKI, G.M. Fundamentos de biologia molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
5. COMPRI-NARDY, M.B, STELLA, M.B., OLIVEIRA, C. Práticas de laboratório de bioquímica e biofísica: uma visão integrada. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Conceito; Sensibilização aos problemas ambientais; Estratégia de ensino na prática de educação ambiental; Ações diretas e práticas de educação ambiental na Atuação do Médico Veterinário; Legislação pertinente.

Bibliografia Básica:

1. BORÉM, A., GIÚDICE, M.P. Biotecnologia e meio ambiente. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.
2. SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006.
3. HIRATA, M.H., HIRATA, R.D.C., MANCINI FILHO, J. Manual de Biossegurança. 2. ed. Barueri: Manole, 2002.

Bibliografia complementar:

1. LEFF, E. A complexidade ambiental. Blumenau: Cortez, EDIFURB, 2003.
2. SANTOS, J.E., SATO, M. A contribuição da educação ambiental a esperança de pandora. 3. ed. São Carlos: RiMa, 2006.
3. GUIMARÃES, M. A dimensão ambiental na educação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2007.
4. GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus, 2004.
5. PAULA, M.R. A percepção ambiental: uma questão de educação. Goiânia: Kelps, 2009.

EMBRIOLOGIA HUMANA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 26 horas; Prática: 06 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Noções anatômicas dos aparelhos reprodutores masculino e feminino. Histologia dos aparelhos reprodutores masculino e feminino. Gametogênese. Fertilização. Implantação. Segunda semana do desenvolvimento. Terceira semana do desenvolvimento. Da quarta a oitava semana do desenvolvimento. Nascimento. Anexos embrionários. Interações celulares durante a formação de órgãos. Distúrbios do desenvolvimento.

Bibliografia Básica:

1. JUNQUEIRA, L., CARNEIRO, J. Histologia básica. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
2. MOORE, K., PERSAUD, T.V.N. Embriologia clínica 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.
1. MOORE, K.L. Embriologia básica. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

Bibliografia complementar:

1. ENGELHARDT, E., MAIA, J.D. Noções básicas de embriologia humana 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1966.
2. MJOR, I.A., FEJERSKOV, O. Embriologia e histologia oral humana. São Paulo: Panamericana, 1990.
3. MOORE, K., PERSAUD, T.V.N. Embriologia básica 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
4. GILBERT, S.F. Developmental biology. 8. ed. Sunderland: Sinauer Associates Inc. Publishers, 2006.
5. LANGAMN, J. Embriologia medica desenvolvimento humano normal e anormal. São Paulo: Atheneu, 1968.

EMPREENDEDORISMO NO AGRONEGÓCIO

Carga horária total: 48 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Empreendedorismo. Agronegócio. Pesquisa de mercado. Marketing. Plano de negócio.

Bibliografia Básica:

1. BARON, R.A. Empreendedorismo: uma visão do processo. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
2. BATALHA, M.O. Gestão agroindustrial GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2007.
3. BIZZOTTO, C.E.N. Plano de negócios para empreendimentos inovadores. São Paulo: Atlas, 2008.

Bibliografia complementar:

1. HISRICH, R.D. Empreendedorismo. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. FARAH, O.E., CAVALCANTI, M., MARCONDES, L. Empreendedorismo estratégico: criação e gestão de pequenas empresas. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
3. CALDAS, R.A., PINHEIRO, L.E.L., MEDEIROS, J.X., MIZUTA, K. Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade. Brasília: CNPq, 1998.
4. SALIM, C.S. Construindo planos de negócios: todos os passos necessários para planejar e desenvolver negócios de sucesso. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
5. BANGS JR., D.H. Guia prático - planejamento de marketing: criando um plano de marketing de sucesso para seu negócio, produto ou serviço. São Paulo: Nobel, 1999.

ETNOCIÊNCIA, CIÊNCIA ANIMAL E COMUNIDADES TRADICIONAIS BRASILEIRAS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Conceitos e definições em etnociência; Comunidades tradicionais brasileiras: quilombolas, indígenas e locais (do cerrado); Domesticação dos animais ao longo da história humana; Delineamento, registro e compreensão da importância entre os saberes locais de comunidades tradicionais e o saber formal desenvolvido na academia para o desenvolvimento rural com vistas ao processo produtivo (criação de animais domésticos e silvestres, conservação de raças ameaçadas, saúde e alimentação animal); Conceitos homem-animal-meio e as convergências e divergências entre o conhecimento de comunidades tradicionais e o científico na ciência animal.

Bibliografia Básica:

1. DIEGUES JUNIOR, M. Etnias e culturas no Brasil. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1980.
2. PIMENTEL, S.V. O chão é o limite: a festa do peão de boiadeiro e a domesticação do sertão Goiânia: UFG, 1997.
3. RAMALHO, J.R. Campesinato goiano: três estudos. Goiânia: UFG, 1986.

Bibliografia complementar:

1. MOURA, G., MOTA, J. Estórias quilombolas. Brasília: SECAD, 2008.
2. AUZIAS, J.M. A antropologia contemporânea. São Paulo: Cultrix, 1978.
3. SHIKI, S. Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do cerrado brasileiro. Uberlândia: s.n., 1997.
4. BANTON, M. A ideia de raça. São Paulo: Edições 70, Livraria Martins Fontes, 1979.
5. PARRON, L.M. Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Planaltina: EMBRAPA, 2008.
6. CAVALLI-SFORZA, L.L. Genes, povos e línguas. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.
7. SOWELL, T. Etnias da América. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1988.

GENÉTICA DO CÂNCER

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

A disciplina abordará por meio de aulas teóricas expositivo-dialogadas conceitos, discussões e debates sobre a base genética do câncer. Oncogenes e genes supressores tumorais. Desregulação do ciclo celular em câncer. Instabilidade do genoma. Visão genômica do câncer. Câncer colorretal como modelo de microevolução. Genes que conferem resistência à radioterapia e/ou quimioterapia. Integração da biologia celular e o câncer. Síndromes malignas hereditárias.

Bibliografia Básica:

1. GRIFFITHS, A.J.F., GELBART, W.M., MILLER, J.H., LEWONTIN, R.C. Uma Introdução à Genética. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
2. BORGES-OSÓRIO, M.R., ROBINSON, W.M. Genética Humana. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013.
3. PIERCE, B.A. Genética: Um Enfoque Conceitual. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Bibliografia complementar:

1. NUSSBAUM, R.L. Thompson & Thompson Genética Médica. 7. ed. Rio de Janeiro: Saunders/Elsevier, 2008.
2. JORDE, L. B. Genética médica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
3. WATSON, J.D., PASSAGLIA, L.M.P., FISCHER, R. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.
4. ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Cellular and molecular immunology. 6. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007.
5. FERREIRA, M.E., GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa Cenargen, 1998.

INTRODUÇÃO À LINGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Faculdade de Letras (FL)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Introdução às práticas de compreensão e produção em LIBRAS por meio do uso de estruturas e funções comunicativas elementares. Concepções sobre a Língua de Sinais. O surdo e a sociedade.

Bibliografia Básica:

1. FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. 15. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1984.
2. PEREIRA, M.C.C. Libras: conhecimento além dos sinais. São Paulo: Pearson, 2011.
3. GESSER, A. Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola, 2009.

Bibliografia complementar:

1. GUIMARÃES, G.N. Arte-terapia e educação: A arte de tecer afetos e cuidados. Porto Alegre: Laçus, 2009.
2. MENDONÇA, M.R. Formação continuada: Interdisciplinaridade e inclusão social. Catalão: UFG, 2008.
3. SÁ, N.R.L. Cultura, poder e educação de surdos. Manaus: EDUA, Comped. INEP, 2002.
4. URRUTIGARAY, M.C. Arte-terapia: A transformação pessoal pelas imagens. 4. ed. Rio de Janeiro: Wak, 2008.
5. SILVA, M.P.M. A construção de sentidos na escrita do aluno surdo. 2. ed. São Paulo: Plexus, 2001.

INTRODUÇÃO À MICROBIOLOGIA AMBIENTAL

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Revisão histórica e perspectiva. Comunidades microbianas. O papel ecológico dos micro-organismos. Microbiologia do ar: conteúdo microbiano do ar, técnicas de análise e controle microbiano. Microbiologia do solo: densidade, distribuição dos micro-organismos e fatores que controlam a população microbiana. Microbiologia da água: o ambiente aquático, distribuição dos micro-organismos. Técnicas de estudo. Microbiologia de ambientes extremos.

Bibliografia Básica:

1. SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2.ed. Lavras: UFLA, 2006.
2. ALTERTHUM, F., TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
3. BORÉM, A., GIÚDICE, M.P.D. Biotecnologia e meio ambiente. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

Bibliografia complementar:

1. BHATTACHARYYA, B.C., BANERJEE, R. Environmental biotechnology. Oxford. New York: Oxford University Press, 2007.
2. CASE, C.L., FUNKE, B.R., TORTORA, G.J. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.
3. EVANS, G.M., FURLONG, J.C. Environmental biotechnology: theory and application. 2. ed. Singapore: Wiley-Blackwell, 2011.
4. MAIER, R.M., PEPPER, I.L., GERBA, C.P. Environmental Microbiology. 2. ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2009.
5. SCRAGG, A.H. Environmental biotechnology. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2004.

INTRODUÇÃO AO CONTROLE BIOLÓGICO DE ARTRÓPODES

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 28 horas; Prática: 4 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Introdução ao controle biológico de artrópodes, e seus aspectos históricos. Vantagens e desvantagens do controle biológico, e seus principais agentes: fungos, bactérias, vírus, nematoides, predadores, parasitoides e competidores. Mecanismos de defesa de artrópodes a agentes microbianos de controle. Interação de produtos biológicos com produtos fitossanitários.

Bibliografia Básica:

1. RICKLEFS, R.E. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
2. MARICONI, F.A.M. Inseticidas e seu emprego no combate as pragas. 3. ed. São Paulo: Nobel, nv. Biblioteca rural, 1976.
3. ZUCCHI, R.A. Entomologia econômica. Piracicaba: Livroceres. 314 p.

Bibliografia complementar:

1. MARCONDES, C.B. Entomologia médica e veterinária. São Paulo: Atheneu, 2001.
2. BARNES, R.D., FOX, R.S. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.
3. BARBOSA, H.R. Microbiologia básica São Paulo: Atheneu, 2000.
4. PELCZAR, M.J. Microbiologia: conceitos e aplicações 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997.
5. TOWNSEND, C.R., HARPER, J.L. Ecologia de indivíduos a ecossistemas 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

LASERS: PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES BIOMÉDICAS

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Física (IF)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Fundamentos da radiação laser; segurança no uso de lasers; propriedades ópticas dos tecidos; interação laser - tecido; efeitos fototérmicos e fotoquímicos originários desta interação; aplicações em diversas especialidades médicas.

Bibliografia Básica:

1. PAVIA, D. L. Introdução à espectroscopia. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
2. SERWAY, R.A. Princípios de física. São Paulo: Cengage Learning, 2004.
3. OKUNO, E., CALDAS, I.L., CHOW, C. Física para ciências biológicas e biomédicas. São Paulo: HARBRA, 1986.

Bibliografia complementar:

1. GUTKNECHT, N., EDUARDO, C.P. A odontologia e o laser: atuação do laser na especialidade odontológica. São Paulo: Quintessence Editora Ltda., 2004.
2. DEMAISON, J., HUTTNER, W. Molecular constants: mostly from microwave, molecular beam and sub-Doppler laser spectroscopy. Berlin: Springer, 1992.
3. DIAS, J., Teixeira, J.C. Espectroscopia molecular: fundamentos, métodos e aplicações. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1986.
4. SIBUJIN, D. V. Curso general de física optica. La Habana: Pueblo y Educacion, 1990.
5. GARCIA SOLE, J. An introduction to the optical spectroscopy of inorganic solids. Hoboken: J. Wiley, 2005.

MARCADORES MOLECULARES

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Histórico dos marcadores genéticos utilizados no contexto genético-populacional. Principais tipos de marcadores que permitem a detecção do polimorfismo nas proteínas (Isoenzimas) e nos ácidos nucleicos (AFLP, CAPS, SSR, SNP, DarTs). Novas classes de marcadores que estão emergindo das tecnologias de sequenciamento de segunda geração (RADseq, GBS). Comparação e escolha de marcadores genéticos.

Aplicações dos marcadores moleculares.

Bibliografia Básica:

1. GRIFFITHS, A.J.F., GELBART, W.M., MILLER, J.H., LEWONTIN, R.C. Genética Moderna. Guanabara Koogan, 2001.
2. DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
3. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

Bibliografia complementar:

1. FERREIRA, M.E., GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa Cenargem, 1998.
2. WATSON, J.D., BAKER, T.A., BELL, S.P. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.
3. ZAHA, A. Biologia molecular básica. 3. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2001.
4. AVEVEDO, J.L. Genética de microrganismos. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 2008.
5. BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

MELHORAMENTO GENÉTICO DE MICRORGANISMOS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Introdução a Biotecnologia Microbiana no que diz respeito a diferenças entre os Microrganismos Procariotos e Eucariotos no que concerne a organização gênica, mutação e sistema de reparo do DNA. Melhoramento Genético clássico: obtenção de mutantes e fusão de protoplastos. Melhoramento Genético Molecular: expressão homóloga x expressão heteróloga, engenharia de proteínas e engenharia metabólica. Aplicação dos Microrganismos em Biologia Molecular e Biotecnologia.

Bibliografia Básica:

1. NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2014.
2. ALBERTS, B. Biologia Molecular da Célula. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.
3. ZAHA, A. Biologia Molecular Básica. 3. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2001.

Bibliografia complementar:

1. AZEVEDO, J. L. Genética de Microrganismos. 2. ed. Goiânia: UFG, 2008.
2. AMORIM, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A. Manual de Fitopatologia. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 2v.
3. LODISH, H. Biologia celular e molecular. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2005.
4. CRUEGER, W; CRUEGER, A. Biotecnologia: manual de microbiologia industrial. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1993.
5. BLACK, J.G. Microbiologia: Fundamentos e perspectivas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Introdução ao estudo da microbiologia de alimentos. Metabolismo Bacteriano. Fatores que interferem na contaminação, sobrevivência e multiplicação de microrganismos nos alimentos. Alteração microbiológica: produção e deterioração de alimentos. Microrganismos patogênicos em alimentos. Bactérias e fungos aplicados na indústria alimentícia. Análise de alimentos. Detecção e identificação de vírus em alimentos.

Bibliografia Básica:

1. ALTERTHUM, F., TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.
2. FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. São Paulo: Atheneu, 2013.
3. SILVA JUNIOR, E.A. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 5. ed. São Paulo: Varela, 2002.

Bibliografia complementar:

1. JAY, J.M. Microbiologia de Alimentos. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2005.
2. TORTORA, G.J., FUNKE, B.R., CASE, C.L. Microbiologia. 10. ed. São Paulo: ArtMed, 2012.
3. HOBBS, B.C., ROBERTS, D. Toxinfecções e Controle Higiênico-Sanitário de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, 1999.
4. FRAZIER, W.C., WESTHOFF, D.C. Microbiologia de los Alimentos. 4. ed. Zaragoza: Acribia, 1993.
5. KONEMAN, E.W., WINN, W.C. Koneman Diagnóstico Microbiológico: texto e atlas colorido. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008-2012.

MICRORGANISMOS FOTOSSINTETIZANTES

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Conceitos sobre micro-organismos fotossintetizantes (Nêuston, Fitoplâncton e Perifíton). Diversidade e

evolução dos diferentes grupos de micro-organismos fotossintetizantes (Cyanobacteria, algas verdes, algas douradas); ecologia de comunidades (fitoplâncton e perifíton); implicações na saúde humana e animal; importância ambiental e sanitária de algas em recursos hídricos; métodos práticos de coleta de algas, preservação e conservação, reconhecimento de espécimes; noções de produção de artigo científico.

Bibliografia Básica:

1. REVIERS, B. Biologia e filogenia das algas. Porto Alegre: ArtMed, 2006.
2. RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia Vegetal. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
3. KERBAUY, G.B. Fisiologia vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.

Bibliografia complementar:

1. BICUDO, C.E.M., MENEZES, M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2005.
2. ESTEVES, F.A. Fundamentos de limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.
3. BICUDO, Rosa Maria T. Algas de águas continentais brasileiras. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, 1970.
4. FRANCESCHINI, I.M. Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica. Porto Alegre: ArtMed, 2010.
5. AVEVEDO, J.L. Genética de microrganismos. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 2008.

MODELAGEM DE BIOEMPREENHIMENTOS

Carga horária total: 48 horas (Teoria: 24 horas; Prática: 24 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Capacitação para reconhecer as demandas e nichos de negócios em biotecnologia, especialmente na busca de soluções para o meio ambiente e doenças infecciosas, conduzida por meio de ideias e criatividade em ambiente favorável ao desenvolvimento de bioempreendimentos, com estudos de casos e modelagem de plano de bionegócios, ampliando a visão estratégica de apoio/fomento para financiamento.

Bibliografia Básica:

1. VARIAN, H.R. Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
2. PINDYCK, R.S., RUBINFELD, D.L. Microeconomia. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
3. BARON, R.A., SHANE, S.A. Empreendedorismo: uma visão do processo. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

Bibliografia complementar:

1. BARBOSA, C.R. Propriedade intelectual: introdução à propriedade intelectual como informação. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2008.
2. FIORIN, J.L., SAVIOLI, F.P. Lições de texto: leitura e redação. 4. ed. São Paulo: Ática, 2003.
3. SANTOS, N. Instrumentos contratuais de gestão da propriedade intelectual. Goiânia: UCG, 2007.
4. VIEIRA, S. Bioestatística: tópicos avançados. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
5. MACEDO, M.F.G., MULLER, A.C.A., MOREIRA, A.C. Patenteamento em biotecnologia: um guia prático para os elaboradores de pedidos de patente. Brasília: Embrapa /Secretaria de Propriedade Intelectual, 2001.

MUTAGÊNESE AMBIENTAL

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 20 horas; Prática: 12 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Perspectiva histórica da mutagênese ambiental. Biologia molecular da indução de mutação e dano ao DNA. Reparo do DNA e sua regulação. Estilo de vida e mutagênese. Métodos de monitoramento da exposição de populações para determinar frequências basais de mutação, marcadores de exposição e monitoramento de risco para exposição acidental, ocupacional e terapêutica.

Bibliografia Básica:

1. BORÉM, A., SANTOS, F.R. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.
2. JESUS, K.R.E., PLONSKI, G.A. Biotecnologia e biossegurança: integração e oportunidades no Mercosul. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2006.
3. WILLY, B., FROTA-PESSOA, O. Genética médica. 2. ed. Brasília: INL, 1973.

Bibliografia complementar:

1. SISINNO, C.L.S., OLIVEIRA-FILHO, E.C.O. Princípios de Toxicologia Ambiental. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.
2. KOFF, E.D. A questão ambiental e o estudo de ciências: Algumas atividades. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1995.
3. MITCHELL, M. An introduction to genetic algorithms. Cambridge: MIT Press, 1996.
4. PIAGET, J. Epistemologia genética. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.
5. SEWELL, G.H. Administração e controle da qualidade ambiental. São Paulo: EPU, EDUSP, CETESB. 1978.

ONCOLOGIA MOLECULAR

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Genes supressores de tumores. Oncogenes. Imortalização celular e o processo de tumorigênese. Biologia da angiogênese. Eventos genéticos envolvidos na alteração do perfil de expressão gênica associado à carcinogênese. Vírus tumorais. Epidemiologia molecular dos tumores. Ferramentas moleculares aplicadas no diagnóstico, prognóstico e tratamento do câncer. A farmacogenética no tratamento do câncer. Susceptibilidade genética ao câncer.

Bibliografia Básica:

1. COOPER, G.M., HAUSMAN, R.E. A célula: uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.
2. BORGES-OSÓRIO, M.R., ROBINSON, W.M. Genética Humana. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013.
3. PIERCE, B.A. Genética: Um Enfoque Conceitual. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Bibliografia complementar:

1. NUSSBAUM, R.L. Thompson & Thompson Genética Médica. 7. ed. Rio de Janeiro: Saunders/Elsevier, 2008.
2. JORDE, L. B. Genética médica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
3. WATSON, J.D., PASSAGLIA, L.M.P., FISCHER, R. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.
4. ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Cellular and molecular immunology. 6. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007.
5. FERREIRA, M.E., GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa Cenargem, 1998.

PEPTÍDEOS BIOATIVOS: DESENHO, SÍNTESE E APLICAÇÕES

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Potencial biotecnológico de peptídeos bioativos. Peptídeos: composição e estrutura. Síntese química e recombinante de peptídeos. Caracterização química-estrutural de peptídeos. Peptídeos antimicrobianos (PAMs). Peptídeos antitumorais (PATs). Técnicas biofísicas aplicadas ao estudo do mecanismo de ação de PAMs e PATs. Limitações do uso de peptídeos. Toxicidade e estabilidade. Desenho de PAMs: hibridização, conjugação, dimerização, ciclização, glicopeptídeos, lipopeptídeos e outros derivados.

Bibliografia Básica:

1. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S. Imunologia celular e molecular. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
2. COTRAN, R. Patologia - bases patológicas das doenças. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
3. CAMPBELL, M.K. Bioquímica. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

Bibliografia complementar:

1. BALDY, J.L.S., SILVA, L.J. Imunizações. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 1991.
2. JANEWAY, C.A. Imunobiologia - o sistema imunológico na saúde e na doença. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
3. SELL, S. Imunologia, imunopatologia e imunidade. São Paulo: Atheneu, 1977.
4. EMLING, R.C. Inflamação - uma revisão do processo. 4. ed. São Paulo: Quintessence, 1996.
5. SOBESTIANSKY, J. Suinocultura intensiva considerações sobre sistema imune e utilização de vacinas. Goiânia: O Autor, 2003.

PRODUÇÃO DE ANTICORPOS POLICLONAIS E TÉCNICAS APLICADAS

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 0 horas; Prática: 32 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Produção de anticorpos policlonais: imunização, coleta e separação de soros, técnicas de triagem, seleção e purificação dos anticorpos produzidos.

Bibliografia Básica:

1. LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
2. FERREIRA, A.W., ÁVILA, S.L.M. Diagnóstico laboratorial: avaliação de métodos de diagnóstico das principais doenças infecciosas e parasitárias e auto-imunes: correlação clínico-laboratorial. 2. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2001.
- TIZARD, I.R. Imunologia veterinária: uma introdução. 6. ed. São Paulo: Roca, 2002.

Bibliografia complementar:

1. JANEWAY, C.A., SHLOMCHIK, M.J., TRAVERS, P., WALPORT, M. Imunobiologia: o sistema imune na saúde e na doença. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
2. PARSLow, T.G., STITES, D.P., TERR, A., IMBODEN, J.B. Imunologia médica. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
3. KINDT, T.J., GOLDSBY, R.A., OSBORNE, B.A. Imunologia de Kuby. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
4. SILVA, W.D., MOTA, I. Bier imunologia básica e aplicada. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
5. ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Cellular and molecular immunology. 6. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007.

PRODUÇÃO DE TEXTO ACADÊMICO

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Faculdade de Letras (FL)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Tipologia dos textos e gêneros textuais. Prática do texto acadêmico.

Bibliografia Básica:

1. MACHADO, A.R., LOUSADA, E., ABREU-TARDELLI, L.S. Planejar gêneros acadêmicos São Paulo: Parabola, 2007.
2. CITELLI, A. Linguagem e persuasão. 15. ed. São Paulo: Atica, 2000.
3. FAVERO, Leonor Lopes Coesão e coerência textuais 9. ed. São Paulo: Atica, 2000. 2 v.

Bibliografia complementar:

1. CARVALHO, M.C.M. Construindo o saber: metodologia científica: fundamentos e técnicas. 15. ed. Campinas: Papirus, 2003.
2. SAVIOLI, F.P. Lições de texto: leitura e redação. 4. ed. São Paulo: Atica, 2003.
3. KOCH, I.G.V. A coesão textual. 22. ed. São Paulo: Contexto, 2012.
4. BAGNO, M. Dramática da língua portuguesa: tradição gramatical, mídia e exclusão social. São Paulo: Loyola, 2000.
5. SAVIOLI, F.P. Para entender o texto: leitura e redação. 16. ed. São Paulo: Atica, 2000.

QUÍMICA DOS PRODUTOS NATURAIS

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Química (IQ)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Principais classes do metabolismo especial, enfatizando a sua origem e diversidade estrutural, a sua importância para a adaptação de indivíduos e as suas relações com os ecossistemas.

Bibliografia Básica:

1. SIMÕES, C.M.O. Farmacognosia: da Planta ao Medicamento. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFSC/Editora da UFRS, 2007.
2. COSTA, A.F. Farmacognosia. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.
3. ROBBERS, J.E., SPEEDIE, M.K., TYLER, V.E. Farmacognosia e Farmacobiotechnologia. São Paulo: Editorial Premier, 1997.

Bibliografia complementar:

1. FERREIRA, J.T.B, COOREIA, A.G, VIEIRA. P.C. Produtos naturais no controle de insetos. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007.
2. CIENFUEGOS, F., VAITSMAN, D. Análise instrumental. Rio de Janeiro: Interciencia, 2000.
3. TORSSEL, K.B.G, Natural product chemistry: a mechanistic, biosynthetic and ecological approach. 2. ed. Stockholm: Apotekarsocieteten, 1997.
4. BRUNETON, J. Elementos de fitoquímica y de farmacognosia. Acribia: Zaragoza, 1991.
5. AKISUE, G., AKISUE, M.K. Farmacognosia. São Paulo: Atheneu, 1991.

SEMINÁRIOS EM BIOTECNOLOGIA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Apresentação e discussão, na língua inglesa, sobre avanços científicos relevantes na área de biotecnologia com ênfase em novas aplicações da biotecnologia relacionadas à saúde humana.

Bibliografia Básica:

1. ALMEIDA, M.R.A., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.
2. BORÉM A., GIÚDICE, M. Biotecnologia e Meio Ambiente. 2. ed. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2007.
3. CRUEGER, W., CRUEGER, A. Biotecnologia: Manual de microbiologia industrial. Zaragoza:

Acribia, 1993.

Bibliografia complementar:

1. COSTA, N.N.B., BOREM, A. Biotecnologia e nutrição: Saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos. São Paulo: Nobel, 2003.
2. PEREIRA, M.G. Epidemiologia: Teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
3. REY, L. Planejar e redigir trabalhos científicos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1993.
4. BONITA, R., KJELLSTROM, T., BEAGLEHOLE, R. Epidemiologia básica. 2. ed. São Paulo: Santos, 2007.
5. CENTENO, A. J. Curso de estatística aplicado à biologia. 2ª ed. Goiânia: UFG, Centro Editorial e Gráfico, 1999.

TÉCNICAS CELULARES E MOLECULARES APLICADAS NAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E NA SAÚDE

Carga horária total: 48 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Faculdade de Odontologia (FO)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Estudo da biologia celular e molecular. DNA. RNA (mRNA e miRNA). Proteína. Doenças e sinalização celular. Técnicas celulares e moleculares: Hematoxilina-Eosina, Histoquímica, Imunoistoquímica, Imunofluorescência, Citometria de Fluxo, Western Blot, Cariotipagem, FISH, PCR/RT-PCR/qPCR, Microarray, Sequenciamento DNA. Prática laboratorial. Seminário científico.

Bibliografia Básica:

1. BRASILEIRO FILHO, G., ROCHA, A. Bogliolo: patologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
2. COTRAN, R.S., KUMAR, V., COLLINS, T., ROBBINS, S.L. Patologia estrutural e funcional. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.
3. BRASILEIRO FILHO, G., BOGLIOLO, L. Patologia Geral. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

Bibliografia complementar:

1. KUMAR, V., ROBBINS, S.L. Patologia básica. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
2. GANONG, W.F., MCPHEE, S.J. Fisiopatologia da doença: uma introdução à medicina clínica. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.
3. COTRAN, R.S., MITCHELL, R.N., ROBBINS, S.L. Fundamentos de patologia [bases patológicas das doenças]. 7. ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2006.
4. ROBBINS, S.L. Patologia: bases patológicas das doenças. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
5. COTRAN, R.S., KUMAR, V., ROBBINS, S.L. Patologia estrutural e funcional. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

TECNOLOGIA DOS POLÍMEROS

Carga horária total: 64 horas (Teoria: 64 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Química (IQ)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Compreender, de maneira genérica e ampla, a matéria de polímeros sintéticos e naturais, nos seus variados aspectos tecnológicos: sistemas de classificação dos polímeros; matérias-primas e constituintes; preparação de polímeros; métodos de avaliação de características e determinação de propriedades; correlação entre estruturas poliméricas, propriedades e utilizações, técnicas de processamento de polímeros; economia e mercado de polímeros.

Bibliografia Básica:

1. CAREY, F.A. Química orgânica. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
2. MANO, E.B. Polímeros como Materiais de Engenharia. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

3. SHREVE, R.N. *Indústrias de Processos Químicos*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

Bibliografia complementar:

1. MANO, E.B. *Introdução aos Polímeros*, 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
2. MICHAELI, W., GREIF, H., KAUFMANN, H. et al. *Tecnologia dos Plásticos*. 1. ed, São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
3. VOLLHARDT, K.P.C., SCHORE, N.E. *Química orgânica: Estrutura e função*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
4. WIEBECK, H. *Plásticos de Engenharias*. São Paulo: Artliber, 2005.
5. ZANIN, M. *Resíduos plásticos e reciclagem: Aspectos gerais e tecnologia*. São Carlos: UFSCar, 2004.

TÓPICOS EM FISIOLOGIA

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 32 horas; Prática: 0 horas)

Unidade responsável: Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Tópico sobre fisiologia celular, fisiologia do sistema nervoso, fisiologia cardiovascular, fisiologia do sangue, fisiologia respiratória, fisiologia renal, fisiologia digestiva, fisiologia endócrina e reprodutora.

Bibliografia Básica:

1. GUYTON, A.C., HALL, J. *Tratado de Fisiologia Médica*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
2. LENT, R. *Cem Bilhões de Neurônios: Conceitos Fundamentais de Neurociência*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.
3. CURI, R., ARAÚJO-FILHO, J.P. *Fisiologia Básica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

Bibliografia complementar:

1. KOEPPEN, B.M. *Berne & Levy fisiologia*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
2. AIRES, M.M. *Fisiologia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
3. CONSTANZO, L.S. *Fisiologia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
4. GANONG, W.F. *Fisiologia médica*. 17. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1998.
5. JACOB, S.W., FRANCONI, C.A. *Anatomia e fisiologia humana*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1976.

VIROLOGIA EM SAÚDE

Carga horária total: 32 horas (Teoria: 16 horas; Prática: 16 horas)

Unidade responsável: Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP)

Natureza: Optativa

Pré-requisitos: Nenhum

Ementa:

Fundamentos sobre os principais vírus causadores de infecção em humanos. Abordagem das aplicações biotecnológicas em associação aos agentes virais de interesse para a saúde humana.

Bibliografia Básica:

1. MELNICK, Joseph L; ADELBERG, Edward A; BROOKS, George F.; JAWETZ, Ernest Jawetz, Melnick e Adelberg. *Microbiologia médica*. 24a. ed. McGraw-Hill, 2009.
2. MURRAY, Patrick R. *Microbiologia médica* 6a. ed. Elsevier, 2009.
3. TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM F.; Editores setoriais Flavio Alterthum et al. Colaboradores Armando Moraes Ventura et al. *Microbiologia*. 5ª Ed., Atheneu, 2008.

Bibliografia Complementar:

1. BLACK, Jacquelyn . *Microbiologia fundamentos e perspectivas* 4. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c2002.
2. CASE, Christine L.; FUNKE, Berdell R.; TORTORA, Gerard J. *Microbiologia* 10. ed. ARTMED, 2012.
3. KONEMAN, Elmer W.; WINN, Washington C. *Koneman . Diagnóstico microbiológico: texto e*

- atlas colorido. 6. ed. Guanabara Koogan, 2008.
4. MICROBIOLOGIA de Brock 12. ed. - Porto Alegre: ARTMED, 2010.
 5. ROMANOS, Maria Teresa V; WIGG, Márcia Dutra; SANTOS, Norma Suely de O. Introdução à virologia humana 2. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

12. Tabela de equivalência entre os componentes curriculares das matrizes de 2009 e de 2017.

Matriz curricular de 2017	CH	Código Matriz curricular de 2009	CH
1º Período			
IPT0137 Bases da Biotecnologia	64	IPT0044 - Introdução à Biotecnologia	32
		IPT0098 - Tópicos Avançados em Biotecnologia I	32
ICB0072 Biologia Celular	64	ICB0072 - Biologia Celular	64
IPT0138 Biossegurança	32	IPT0014 - Biossegurança	32
IME0077 Cálculo 1C	64	IME0077- Cálculo 1C	64
IPT0139 Ferramentas Computacionais Aplicadas	32	IPT0041 - Informática Básica	32
INQ0164 Química Geral Teórica	32	INQ0164 - Química Geral T	32
INQ0162 Química Geral Prática	32	INQ0162 - Química Geral P	32
2º Período			
ICB0778 Anatomia Humana	64	ICB0025 - Anatomia Humana e Comparada	80
ICB0777 Histologia	96	ICB0097 - Biologia dos Tecidos	64
		ICB0095 - Biologia dos Sistemas Orgânicos	64
ICB0779 Bioquímica de Moléculas	64	ICB0124 - Bioquímica	96
IPT0140 Impactos da Biotecnologia em Saúde Pública	32	IPT0093 - Saúde Pública e Biotecnologia	32
IPT0141 Introdução ao Método Científico	32	IPT0048 - Metodologia Científica	32
INQ0294 Química Orgânica Teórica	32	INQ0178 - Química Orgânica Teórica	32
INQ0293 Química Orgânica Prática	32	INQ0177 - Química Orgânica Prática	32
IFI0315 Física Aplicada à Biologia	64	SEM EQUIVALENTE	
3º Período			
IPT0142 Bioética	32	IPT0008 - Bioética	32
ICB0780 Bioquímica Metabólica	64	SEM EQUIVALENTE	
ICB0785 Genética	64	ICB0319 - Genética	64
IPT0144 Biotecnologia Aplicada à Parasitologia	96	IPT0010 - Biologia de Parasitos	64
		IPT0071 - Parasitologia Aplicada à Biotecnologia	48
IPT0143 Biotecnologia Aplicada à Microbiologia	96	IPT0009 - Biologia de Microrganismos	64
		IPT0055 - Microbiologia Aplicada à Biotecnologia	32
ICB0786 Fisiologia Humana	96	ICB0282 - Fisiologia	96
INQ0295 Química Analítica Teórica	32	INQ0138 - Química Analítica Teórica	32

INQ0296 Química Analítica Prática	32	INQ0132 - Química Analítica Prática	32
4º Período			
ICB0018 Anatomia e Fisiologia Vegetal	64	ICB0018 - Anatomia e Fisiologia Vegetal	64
IPT0150 Bioestatística	64	IPT0007 - Bioestatística	64
ICB0781 Biofísica	32	ICB0055 - Biofísica	64
ICB0812 Biologia Molecular	64	ICB0617 - Biologia Molecular	64
ICB0782 Enzimologia	64	ICB0115 - Bioprocessos I	64
IPT0145 Bioterismo e Delineamento Experimental	64	IPT0016 - Bioterismo e Delineamento Experimental	64
IPT0146 Imunobiologia	64	IPT0031 - Imunobiologia	64
5º Período			
FFA0106 Biotecnologia de Produtos Naturais	32	FFA0009 - Biotecnologia de Produtos Naturais	32
IPT0147 Cultura de Célula Animal	32	IPT0021 - Cultura de Célula Animal	32
ICB0787 Cultura de Célula Vegetal	32	ICB0159 - Cultura de Célula Vegetal	32
ICB0783 Farmacologia	64	ICB0269 - Farmacologia Básica	64
ICB0784 Genômica e Proteômica	48	ICB0335 - Genômica e Proteômica	48
IPT0148 Biotecnologia Aplicada à Patologia	64	IPT0081 - Patologia Básica	64
IPT0149 Produção e Caracterização de Anticorpos	32	IPT0087 - Produção e Caracterização de Anticorpos	32
6º Período			
IPT0012 Biomateriais	32	IPT0012 - Biomateriais	32
ESA0035 Biorreatores	32	ESA0035 - Biorreatores	32
ESA0522 Bioinformática	32	ESA0033 - Bioinformática	32
IPT0162 Biotecnologia Investigativa	32	IPT0099 - Tópicos Avançados em Biotecnologia II	32
ESA0038 Biotecnologia Vegetal	32	ESA0038 - Biotecnologia Vegetal	32
IPT0163 Métodos de Pesquisa em Patologia	32	IPT0100 - Tópicos Avançados em Biotecnologia IV	32
IPT0067 Nanobiotecnologia	48	IPT0067 - Nanobiotecnologia	48
IPT0097 Tecnologia e Desenvolvimento de Vacinas	32	IPT0097 - Tecnologia e Desenvolvimento de Vacinas	32
7º Período			
IPT0164 Aplicações Biotecnológicas em Imunologia	32	IPT0101 - Tópicos Avançados em Biotecnologia III	32
ICB0800 Bioprocessos	64	ICB0116 - Bioprocessos II	64
IPT0165 Gestão e Empreendedorismo em Biotecnologia	32	ESA0179 - Gestão e Empreendedorismo em Biotecnologia	32
IPT0166 Iniciação à Pesquisa I	224	IPT0042 - Iniciação à Pesquisa I	256

IPT0167 Legislação em Biotecnologia - Propriedade Intelectual	32	FAD0121- Legislação em Biotecnologia – Patente/ Propriedade Intelectual	32
8º Período			
IPT0168 Estágio Supervisionado em Biotecnologia	320	IPT0026 - Estágio Curricular I IPT0027 - Estágio Curricular II	160 160
IPT0169 Iniciação à Pesquisa II	224	IPT0043 - Iniciação à Pesquisa II	256

13. Considerações Finais

Tendo em vista o perfil crítico, investigativo e inovador esperado do egresso do curso de Biotecnologia da UFG, espera-se que este seja um profissional de fronteira, capaz de interagir com as diferentes áreas do conhecimento, apresentando soluções criativas e inovadoras para o desenvolvimento do conhecimento científico, do Estado de Goiás, da Região Centro-Oeste e do país. Espera-se ainda, que o egresso tenha suas capacidades intelectuais e criativas aprimoradas durante a formação, que serão embasadas na integração do ensino, pesquisa e extensão. Além disso, o profissional poderá contribuir para transformar informações em inovações capazes de melhorar a qualidade de vida da sociedade como um todo.

Nesse sentido, o Projeto Pedagógico de Curso apresentado é, essencialmente, fruto da necessidade de adequar o Curso de Biotecnologia às sugestões feitas pela comissão avaliadora do INEP na visita realizada em 2014 como parte do processo de avaliação e reconhecimento do referido Curso; além de adequar o Curso ao novo Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da UFG, Resolução CEPEC Nº 1122/2012. Assim, esse Projeto Pedagógico irá orientar o corpo docente e de técnico-administrativo em Educação, e discentes, a alcançarem um objetivo comum de oferecer um Curso comprometido com a qualidade que o profissional em Biotecnologia exige.

Por fim, acreditando que o Projeto Pedagógico de Curso não é um documento estático e que deve ser revisto e aprimorado de acordo com a realidade na qual se insere, a Coordenação do Curso de Biotecnologia e o NDE, conscientes de suas responsabilidades elaboraram o novo documento depois de muitas discussões com a comunidade acadêmica, para que este seja um instrumento norteador das ações de ensino do Curso.

14. Referências Bibliográficas

- ABRABI. Disponível em <<http://www.abrabi.com.br>>. Acesso em 17 mai. 2004.
- FUNDAÇÃO BIOMINAS. Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia. Belo Horizonte, 2001. 72 p. (Relatório).
- FUNDAÇÃO BIOMINAS. Estudo de empresas de biotecnologia do Brasil. Belo Horizonte, 2007. 52 p.
- GILLE, B. Histoire des Techniques. Collection Pléiade, Paris, 115. 1978
- KREUSER, H. ; MASSEY, A. Engenharia Genética e Biotecnologia. São Paulo:

Artmed, 2002. 434 p.

O'KENNEDY, R. Desenvolvimento de um programa de educação em Biotecnologia. *Biotechnology Education*, v.1, p.27-30, 1991.

PROJETO PEDAGÓGICO – CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. UFSCar, 2004. 52p.

PROJETO PEDAGÓGICO – CURSO DE BACHARELADO EM BIOTECNOLOGIA. UFSCar, 2008.

SCRIBAN, R. (coord.) *Biotecnologia*. São Paulo: Manole, 1985. 489 p.

UFPR. Disponível em <<http://www.engquim.ufpr.br>>. Acesso em 20 mai. 2004.

UNESP. Campus de Assis. *Biotecnologia*. Disponível em <<http://www.assis.unesp.br>>. Acesso em 04 jun. 2004.

*