



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

**RESOLUÇÃO CEPEC Nº 1987, DE 06 DE MARÇO DE 2026**

Aprova o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Biotecnologia, grau acadêmico Bacharelado, modalidade Presencial, do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, para ingressantes a partir de 2026.

O CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS, no uso de suas atribuições estatutárias e regimentais, reunido em sessão plenária realizada em 06 de março de 2026, e tendo em vista o que consta do processo eletrônico nº 23070.058506/2022-01,

**RESOLVE:**

**Art. 1º** Aprovar o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Biotecnologia, Bacharelado, Presencial, do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública - IPTSP da Universidade Federal de Goiás, na forma do anexo a esta resolução.

**Art. 2º** Esta Resolução entra em vigor nesta data, com efeito para os alunos ingressos a partir de 2026.

Goiânia, 06 de março de 2026.

Prof.<sup>a</sup> Sandrama Matias Chaves**- Reitora -**

Documento assinado eletronicamente por **Sandramara Matias Chaves, Reitora**, em 16/04/2026, às 21:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6116929** e o código CRC **053D4CB3**.

**ANEXO À RESOLUÇÃO CEPEC/UFG N° 1987, DE 06 DE MARÇO DE 2026**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE PATOLOGIA TROPICAL E SAÚDE PÚBLICA**

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

**Reitor(a):** ANGELITA PEREIRA DE LIMA  
**Vice-Reitor(a):** JESIEL FREITAS CARVALHO  
**Diretor(a) da Unidade:** FLAVIA APARECIDA DE OLIVEIRA  
**Vice-diretor(a) da Unidade:** MEGMAR APARECIDA DOS SANTOS CARNEIRO  
**Coordenador(a) do Curso:** LILIANA BORGES DE MENEZES LEITE  
**Vice-coordenador(a) do Curso:** VIVIANE ZERINGOTA RODRIGUES COTTA

**Comissão NDE/Elaboração:**  
LILIAN CARLA CARNEIRO  
VIVIANE ZERINGOTA RODRIGUES COTTA  
EVERTON KORT KAMP FERNANDES  
LUDMILA DE MATOS BALTAZAR  
MARINA PACHECO MIGUEL  
JOSE DANIEL GONCALVES VIEIRA  
RODRIGO SAAR GOMES  
ANDRE CORREA AMARAL  
ANA MARIA DE OLIVEIRA  
JADSON DIOGO PEREIRA BEZERRA  
THIAGO LOPES ROCHA  
LILIANA BORGES DE MENEZES LEITE  
ADELAIR HELENA DOS SANTOS  
LEONARDO MARTINS SANTANA  
ILDERCILIO MOTA DE SOUZA LIMA  
ARMANDO GARCIA RODRIGUEZ

## Sumário

1 - Apresentação	4
2 - Exposição de motivos	11
3 - Objetivos do Curso	16
4 - Perfil do curso	16
5 - Perfil do egresso	18
6 - Estrutura curricular	20
6.2 - Matriz curricular	23
BIOTECNOLOGIA   Goiânia   Presencial - 2026/1   Matutino/Vespertino   Bacharel	23
6.3 - Tabela de equivalência	37
6.4 - Ementas e bibliografia básica e complementar	44
7 - Atividades Complementares	92
8 - Política e gestão de estágio curricular obrigatório e não obrigatório	92
9 - Política da inserção de ações curriculares de extensão - Acex	94
10 - Política e gestão de prática como componente curricular - PCC	95
11 - Trabalho de conclusão de curso	95
12 - Política de ensino, pesquisa e extensão	95
13 - Procedimentos de acompanhamento e de avaliação dos processos de ensino- aprendizagem e apoio ao discente	96
14 - Gestão do curso e os processos de avaliação interna e externa	98
15 - Gestão das atividades EaD nos cursos presenciais (opcional)	100
16 - Referências	100

## 1 - Apresentação

A proposta de criação do Curso de graduação em Biotecnologia foi elaborada em outubro de 2008 pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás (UFG) 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 curso de Graduação sob sua responsabilidade. Os docentes do Instituto exerciam suas atividades de ensino para outros cursos de graduação 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 3.658 horas. O primeiro Projeto Pedagógico do Curso (PPC) foi aprovado em 15 de fevereiro de 2013 pela resolução CEPEC Nº 1145, assinada pelo então Reitor da UFG, Prof. Dr. Edward Madureira Brasil.

Desde o início das atividades acadêmicas do curso em 2010, o IPTSP busca ampliar sua contribuição com a formação de recursos humanos nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, com a capacitação de estudantes para atuarem nas diferentes competências da Biotecnologia. Por suas características relacionadas aos aspectos científico, ético, legal e humanístico, o curso de Biotecnologia 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 firmar novas parcerias com outras Unidades Acadêmicas da UFG. Atualmente, as unidades acadêmicas parceiras do curso de Biotecnologia são: Escola de Agronomia, Faculdade de Farmácia, Faculdade de Letras, Instituto de Ciências Biológicas, Escola de Veterinária, Instituto de Física, Instituto de Matemática e Estatística e Instituto de Química.

Forma de ingresso ao curso se dá pelo SISU (Sistema de Seleção Unificada). Em casos especiais por meio de transferência facultativa, portador de diploma de graduação, convênios, acordos culturais e matrícula cortesia (diplomática), seguindo os critérios definidos pela UFG em legislação e editais específicos segundo artigos 31 e 32 do RGCG - Resolução CEPEC/UFG n. 1791, de 07 de outubro de 2022.

O curso de Biotecnologia da UFG tem se destacado na região Centro-Oeste e no cenário nacional e internacional. No período entre 2013 e 2016, houve participação de cerca de 20 estudantes no Programa Ciência Sem Fronteiras do governo federal, realizando intercâmbio em países como Estados Unidos, Canadá, Espanha e Japão. O curso também participa do Programa Estudantes-Convênio de Graduação (PEC-G), tendo recebido duas estudantes oriundas de Cabo Verde. Desse modo, o curso de Biotecnologia da UFG possui diversas ações que visam a internacionalização do curso e a formação multidisciplinar dos estudantes.

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 e o desenvolvimento científico e tecnológico. Uma parcela considerável dos egressos tem optado por este caminho, sendo aprovada em programas de pós-graduação da UFG e de outras universidades brasileiras, como a Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, além de instituições estrangeiras, como Massachusetts University at Amherst. No

entanto, a inserção dos egressos no mercado de trabalho ainda é um desafio para a Biotecnologia no Centro-Oeste, assim como no Brasil, visto que se faz necessário divulgar melhor o perfil desse profissional e suas habilidades.

Em 2014, ocorreu a formatura da primeira turma do curso com nove discentes concluintes. No ano de 2024, o curso conta com 111 discentes ativos e 215 egressos, dos quais 9 concluíram o curso em abril/2024.

A gestão do curso de Biotecnologia apoia a participação dos estudantes em ações que visam o fortalecimento e a expansão do Centro Acadêmico, da Empresa Júnior (ByTech – By Technology Jr) e da Atlética. Além da organização dos já tradicionais eventos científicos da Unidade, realizados anualmente, foi implementada desde 2010, a Semana de Biotecnologia, realizada de forma paralela ao Seminário do IPTSP.

### **1.1 - Projeto Pedagógico do Curso de Biotecnologia – Aprovações e Reformulações**

A primeira versão do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) do curso de Biotecnologia foi aprovada em 15 de fevereiro de 2013, com a publicação da Resolução CEPEC nº 1145. Em setembro/2014, o curso foi avaliado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira)/MEC e reconhecido com conceito 4, que é interpretado como ‘muito bom’ (conceito varia de 1 a 5). Na ocasião, em reunião dos avaliadores com a Coordenação e o Núcleo Docente Estruturante (NDE) foram apresentadas sugestões para melhoria do PPC do curso, incluindo estrutura, conteúdos curriculares, atividades complementares, bibliografias básicas e complementares. Além disso, de acordo com os avaliadores do INEP a matriz do PPC apresentado naquele momento (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. O trabalho de revisão e reestruturação do PPC do curso de Biotecnologia pelo NDE, durante os anos de 2015 e 2016, foi pautado nas sugestões apresentadas pelos avaliadores do INEP/MEC e registradas no Relatório de Avaliação/INEP, bem como do processo contínuo de autoavaliação e planejamento estratégico. Todas as sugestões foram acatadas pelo NDE, desde as mudanças mais simples como a inclusão da palavra “biotecnologia” nos nomes das disciplinas como outras mais complexas como a alteração de cargas horárias e inclusão e/ou exclusão de disciplinas. Foi realizada também a pesquisa de matrizes curriculares de outros cursos de Biotecnologia, no Brasil e no exterior com o intuito de atender a necessidade de elaboração de uma matriz curricular que contemplasse os componentes curriculares centrais dos cursos de Biotecnologia ofertados no Brasil visando criar uma estrutura comum, que favoreça a regulamentação da profissão do Biotecnologista, Apesar do curso de Biotecnologia não possuir as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) aprovadas foi mantido 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. Também foi ampliada a oferta de disciplinas optativas para o curso de Biotecnologia, pelo IPTSP e pelas Unidades Acadêmicas da UFG, parceiras do IPTSP. Dentre as novas disciplinas optativas ofertadas destacam: “Biotecnologia Reprodutiva de Plantas”, “Diagnóstico Molecular”, “Marcadores Moleculares”, “Melhoramento Genético de Microrganismos”, ofertadas pelo Instituto de Ciências Biológicas, “Química de Produtos Naturais” pelo Instituto de Química, “Modelagem de Bioempreendimentos” e “Introdução ao Controle Biológico de Artrópodes” ofertadas pelo IPTSP. Esta versão do PPC do curso de graduação em Biotecnologia propôs ainda contribuir com a demanda crescente do setor produtivo e das instituições de ensino e pesquisa formando profissionais capacitados a atuar em processos biotecnológicos além de perceber as necessidades

do mercado e transformar informações em inovações. Acrescenta-se ainda que, a nova matriz curricular do curso de Biotecnologia foi intensamente debatida com discentes, professores(as), chefes de departamento e diretores(as) 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. Esta primeira 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 e flexibilizar a matriz curricular, visando principalmente, permitir aos discentes a realização de Estágio Curricular em empresas fora da cidade de Goiânia ou do Estado de Goiás. Concluindo as alterações do PPC, as ementas e bibliografias de todas as disciplinas foram revisadas e aprimoradas. A segunda versão do PPC foi aprovada em novembro/2018, com a publicação da Resolução CEPEC nº 1599, vigorando para alunos ingressos no curso a partir do ano de 2017.

Em dezembro/2019 o curso foi avaliado novamente pelo INEP/MEC e recebeu nota 5 (nota máxima) na renovação do reconhecimento.

## **1.2 - Exposição de Motivos para Atualização do PPC do curso de Biotecnologia**

A presente atualização do PPC do curso de Biotecnologia tem fulcro na Resolução CES/CNE nº 07/2018, que institui as Diretrizes para Extensão na Educação Superior; na Resolução CONSUNI nº 39, de 28 de agosto de 2020, que regulamenta as Ações de Extensão e Cultura na Universidade Federal de Goiás (UFG); na Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021, que dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos PPCs de Graduação da UFG e na Instrução Normativa (IN) da Câmara de Graduação/CEPEC nº 01/2022, que institui as diretrizes e procedimentos para elaboração dos PPCs de graduação da UFG.

Aliado ao atendimento das Resoluções citadas, o currículo em vigência foi objeto de análise crítica pelo NDE do curso de Biotecnologia. A avaliação evidenciou que, embora a matriz curricular atual tenha cumprido papel fundamental na consolidação do curso, algumas lacunas precisavam ser sanadas para que a formação do egresso estivesse ainda mais alinhada aos avanços científicos, às demandas sociais e às necessidades do mercado de trabalho.

Nesse sentido, o NDE propôs a reestruturação da matriz curricular, contemplando a atualização de nomes de disciplinas, ajustes de ementas e cargas horárias, bem como a inclusão de novos componentes curriculares obrigatórios. Essas mudanças visam não apenas adequar o curso às normativas vigentes, mas também promover uma formação integrada, interdisciplinar e mais aderente às transformações tecnológicas que caracterizam a área da Biotecnologia.

Algumas disciplinas obrigatórias tiveram seus nomes atualizados e passaram a compor o componente curricular unificado, como aquelas ofertadas pelo Instituto de Química. A disciplina “Genômica e Proteômica”, por exemplo, foi renomeada para “Ciências Ômicas em Biotecnologia”, refletindo o avanço das diferentes áreas ômicas e possibilitando uma abordagem mais abrangente e contextualizada.

Além disso, foram criadas disciplinas estratégicas como “Biotecnologia e Sociedade”, “Delineamento Experimental em Biotecnologia” e “Inovações em Biotecnologia I e II”, com o objetivo de fortalecer a compreensão crítica do papel social do biotecnologista, aprimorar a capacidade de planejamento e análise científica e fomentar a cultura da inovação e do

empreendedorismo.

Foram criadas duas disciplinas de Núcleo Livre com o objetivo de ampliar e diversificar a formação dos estudantes, promovendo a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade "Cinema Fórum e Ciência " com 64h e "Musiversidade e Saúde" de 32h.

Assim, a atualização do PPC assegura a formação de um profissional mais preparado para atuar em diferentes contextos, ampliando sua competência técnico- científica. Essa reestruturação, representa um passo necessário para garantir que os egressos do curso de Biotecnologia da UFG estejam capacitados a enfrentar os desafios contemporâneos e a contribuir de forma significativa para o avanço da ciência e para o desenvolvimento da sociedade.

### **1.3 - Requisitos legais e normativos**

#### **1.3.1 - 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 assim como a Resolução CES/CNE nº 07/2018, que institui as Diretrizes para Extensão na Educação Superior; na Resolução CONSUNI nº 39, de 28 de agosto de 2020, que regulamenta as Ações de Extensão e Cultura na Universidade Federal de Goiás (UFG); na Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021, que dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACExs) nos PPCs de Graduação da UFG; e na Instrução Normativa (IN) da Câmara de Graduação/CEPEC nº 01/2022, que institui as diretrizes e procedimentos para elaboração dos PPCs de graduação da UFG. No entanto, ainda não foram instituídas as diretrizes curriculares para os Cursos de graduação em Biotecnologia.

#### **1.3.2 - 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 Resolução CONSUNI nº 32/2011 foi o ponto de partida para a criação de um núcleo de acessibilidade na UFG, que posteriormente foi integrado a um sistema mais amplo conforme a política de acessibilidade da UFG. Posteriormente, a Resolução CONSUNI Nº 43/2014 estabeleceu o Sistema Integrado de Núcleos de Acessibilidade da UFG (SINAce), revogando a Resolução nº 32/2011.

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.

#### **1.3.3 - 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”) 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.

#### 1.3.4 - 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.

#### 1.3.5 - 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, além da disciplina obrigatória de “Bioética”, com 32 horas, que trabalha a ética ambiental. O conteúdo ainda é abordado em diversas disciplinas de Núcleo Livre oferecidas pela UFG.

#### 1.3.6 - 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 Secretaria de Inclusão (SIN), 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.

### 1.3.7 - 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. Os docentes são estimulados a realizar formação continuada (ou capacitação) na área de docência visando favorecer processos de ensino, aprendizagem reflexivos, colaborativos, participativos, inovadores e de extensão.

### 1.3.8 - Núcleo Docente Estruturante do Curso de Biotecnologia

A gestão do curso é conduzida pela Coordenação de Curso, em articulação com o Núcleo Docente Estruturante (NDE) e o Colegiado. Internamente, a avaliação é feita pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), e no âmbito externo, a gestão do curso acompanha atentamente os indicadores de qualidade disponibilizados pelo MEC/INEP (Art.17 da Instrução Normativa 01 de 2022).

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 dele.

De acordo com a Resolução CEPEC/UFG Nº 1801, de 13 de janeiro de 2023 que dispõe sobre o Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos de graduação da Universidade Federal de Goiás (UFG) o NDE deve ser constituído por no mínimo cinco e no máximo sete professores, que atuam no curso, incluindo o coordenador do curso ,ter pelo menos sessenta por cento (60%) de seus membros com titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação stricto sensu, ter todos os membros pertencentes ao quadro efetivo, sendo pelo menos cinquenta por cento (50%) em tempo integral, exercer liderança acadêmica no âmbito do curso, percebida na produção do conhecimento, no desenvolvimento do ensino, articulado com a pesquisa e com a extensão. A composição do NDE, incluindo seu presidente e vice, será designada pelo Conselho Diretor da Unidade Acadêmica ou pelo Colegiado da Unidade Acadêmica Especial, nomeada pela Reitoria. Os membros do NDE terão mandatos de quatro anos, podendo ser reconduzidos por mandatos de igual período. § 3º Recomenda-se que a renovação dos membros que compõem o NDE seja gradual, com substituição de até cinquenta por cento (50%) dos integrantes por ano.

- São atribuições do NDE:
- Contribuir para a consolidação do perfil do egresso do curso;
- Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no Projeto Pedagógico de Curso (PPC);
- Acompanhar e atuar no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do PPC;
- Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de

Graduação e demais resoluções afins;

- Fomentar pesquisa, extensão, inovação, internacionalização e ações de inclusão, visando o fortalecimento da graduação, em consonância com as políticas públicas e demandas do mercado de trabalho;
- Atuar em conjunto com a coordenação de curso na organização e desenvolvimento das semanas de planejamento administrativo e pedagógico das Unidades Acadêmicas ou Unidades Acadêmicas Especiais;
- Acompanhar as práticas pedagógicas desenvolvidas ao longo do curso;
- Auxiliar no processo de avaliação e fomentar a discussão dos resultados dos diferentes processos avaliativos do curso, envolvendo os diferentes segmentos da comunidade acadêmica;
- Auxiliar a gestão do curso na resolução de conflitos no campo pedagógico.

As reuniões do NDE ocorrerão, ordinariamente, pelo menos duas vezes por semestre letivo e, extraordinariamente, quando convocada pelo seu presidente ou substituto legal, sendo obrigatório que uma ata seja lavrada e arquivada. Os casos omissos serão resolvidos pelo Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC).

#### 1.3.9 - 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 N° 40 de 12 de dezembro de 2007, alterada pela Portaria Normativa MEC N° 23 de 01 de dezembro 2010.

#### 1.3.10 - 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 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 aqueles

realizados fora da Universidade.

**Unidade Acadêmica:** INSTITUTO DE PATOLOGIA TROPICAL E SAÚDE PÚBLICA

**Curso-habilitação:** BIOTECNOLOGIA - Habilitação em: Bacharel

**Modalidade:** Presencial

**Grau acadêmico:** BACHARELADO

**Carga horária total em horas:** 3658

**Turno(s) de funcionamento:** Integral (Matutino/Vespertino)

**Número de vagas anuais:** 30

**Duração mínima do curso:** 8

**Duração máxima do curso:** 12

**Área geral - Cine/Inep:** 0512B02

## **2 - Exposição de motivos**

### **2.1 - Motivos que justificaram a criação do Curso de Biotecnologia na UFG**

Em face de décadas de crescimento urbano e populacional desajustado, impacto ambiental das atividades antrópicas e do surgimento de novas doenças, a Biotecnologia desempenha um papel crucial para atingir as metas da sustentabilidade e e para enfrentar os novos desafios em saúde humana, animal e ambiental no contexto de Saúde Única. A região Centro- Oeste possui número limitado 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 as tecnologias OMICS (ex. genômica, proteômica, transcriptômica, metabolômica), a bioinformática, a nanotecnologia, 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 aliadas à proteção e sustentabilidade do meio ambiente.

O IPTSP realiza, desde 1967, atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão nas áreas de Ciências Biológicas, Ciências da Saúde e Biotecnologia, contribuindo com o ensino de graduação e pós-graduação da UFG e com a formação de recursos humanos, especialmente 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, Institutos Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (INCTs), e Setores Produtivos Empresariais. Dessa maneira, o IPTSP fez uso do seu grande potencial criando um curso

multidisciplinar de graduação em Biotecnologia, com capacidade para congregiar esforços das diversas áreas do conhecimento, estabelecidas ao longo dos anos de existência do Instituto e da UFG.

A proposta do curso de Biotecnologia foi a de proporcionar a formação de estudantes nas áreas básicas das Ciências da Vida, em especial Ciências da Saúde e capacitá-los para atuarem nas diferentes competências da Biotecnologia. A formação dos estudantes é abrangente e envolve conhecimentos em Microbiologia, Imunologia, Parasitologia, Patologia, Epidemiologia, Bioinformática, Nanotecnologia, Genômica e Saúde Pública, além de conhecimentos sobre Legislação em Biotecnologia, Patentes, Propriedade Intelectual, Gestão e Empreendedorismo essenciais para o profissional atuar em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Como diferencial em relação aos cursos de graduação em Biotecnologia já existentes em algumas Universidades brasileiras, o curso de Biotecnologia IPTSP/UFG propôs oferecer respostas aos crescentes desafios desta 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 foi reestruturada e apresenta um conjunto diversificado de disciplinas obrigatórias, optativas e de núcleo livre associadas a Atividades Curriculares de Extensão (ACExs), permitindo ao estudante direcionar o seu aprendizado para um dos três eixos principais da Biotecnologia: saúde, meio ambiente ou agropecuária.

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 produtos à base de nanotecnologia (d) Desenvolvimento em Biotecnologia para aplicação agropecuária e ambiental. Ao final do curso, o estudante estará qualificado para identificar oportunidades para o desenvolvimento de produtos e serviços biotecnológicos de modo competitivo no mercado.

## **2.2 - 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 Biominas Brasil (<http://www.biominas.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 foi criado 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 predomínio 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 Biominas 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 ou nascentes 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). Cabe ressaltar que a Biotecnologia foi área de destaque no enfrentamento da pandemia do novo Coronavírus (COVID-19), com contribuições na pesquisa sobre a doença, desenvolvimento de vacinas e kits

de diagnósticos, divulgação científica e conscientização da população sobre as medidas de prevenção e controle da doença, dentre outros. Desse modo, o Biotecnologista é um profissional altamente qualificado e multidisciplinar, capaz de solucionar problemas atuais da sociedade.

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 potencializam 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 a interação dos processos e produtos biotecnológicos em suas atividades e resultados, 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 dessa 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 da

cena 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(as) graduandos(as), pós-graduandos(as) 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 aos 15º lugares nos respectivos rankings), embora a posição brasileira ainda seja secundária em muitas das outras áreas avaliadas (ABDI, 2010).

Em 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, a participação brasileira é secundária, não sendo detectadas empresas ou outras instituições nacionais 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 estratégias 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).

### **2.3 - A Formação e a Demanda por Profissionais da Biotecnologia**

O Centro-Oeste é considerado 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. Atualmente, é considerado o segundo polo farmacológico do Brasil e possui empresas com o maior complexo farmacêutico da América Latina. Além disso, a região apresenta o Cerrado com uma rica variedade de espécies animais, vegetais e microbiana 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 1980, 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, bioinformática, nanotecnologia, microbiologia, imunologia, além de gestão, empreendedorismo e propriedade intelectual, consideradas eixos centrais do curso de Graduação em Biotecnologia da UFG.

### **3 - Objetivos 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.

#### **3.1 - Objetivos do Curso - Bacharel**

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

d) 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;

e) 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.

f) Formar profissionais multidisciplinares, empreendedores, críticos e participativos que promovam a interação do conhecimento científico com os diferentes setores da sociedade.

#### **4 - Perfil do curso**

O curso de Biotecnologia da UFG é um curso atual e moderno, o que confere ao(à)

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.

## **4.1 - Perfil do curso - Bacharel**

### **4.1.1 - A Prática Profissional**

Nos últimos anos, a Biotecnologia tem recebido investimentos públicos e privados provenientes de áreas importantes como agricultura, insumos, saúde humana, animal e ambiental, 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.

Diante da era da desinformação e fake news, outra atuação importante do biotecnologista é na comunicação pública da ciência e na alfabetização científica. Cabe ressaltar que o Biotecnologista também teve papel central no enfrentamento da pandemia causada pelo vírus da COVID-19, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, crescimento econômico e social do país. Além da atuação no diagnóstico, desenvolvimento de vacinas, fármacos, imunobiológicos e kits de diagnóstico, e pesquisas sobre a interação parasito-hospedeiro, o Biotecnologista ampliou as possibilidades de conscientização da população sobre as medidas de prevenção e controle da doença.

### **4.1.2 - 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. Além disso, o egresso terá o domínio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), bem como a formação básica que integra pesquisa, ensino, extensão e inovação.

### **4.1.3 - 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 à propriedade intelectual, além das regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas às empresas e instituições públicas. O profissional também terá uma formação ética sobre o uso de microrganismos e dos animais na experimentação e desenvolvimento de novos produtos biotecnológicos, confirmando seus princípios científicos e éticos relativos ao bem-estar animal e conduta. Além disso, o profissional também aplicará os princípios éticos na saúde, o qual é essencial na promoção da individualidade de forma humanizada. Assim, desde o início da sua formação, os princípios éticos serão norteadores da relação teoria e prática, bem como das ações de extensão que visam a integração da comunidade universitária com a comunidade externa à UFG.

#### 4.1.4 - 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 ele 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. As atividades práticas do Curso são desenvolvidas no IPTSP e em outros institutos parceiros, além das ações de extensão realizadas em diversos espaços formais e não formais de ensino. No IPTSP, destacam-se as aulas práticas na Unidade de Ensino, no Centro Multiusuário de Pesquisa de Bioinsumos e Tecnologias em Saúde (CMBIOTECs) e no Centro Multiusuário de Produção e Experimentação Animal (CMPEA). Durante o estágio curricular obrigatório, o(a) discente também integra teoria e prática nos locais de estágio, tais como laboratórios de pesquisa da UFG e empresas biotecnológicas. Portanto, o profissional estará qualificado para identificar oportunidades para o desenvolvimento de processos, produtos e serviços biotecnológicos de modo competitivo no mercado.

#### 4.1.5 - A Interdisciplinaridade

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

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

## 5 - Perfil do egresso

Os propósitos formativos do curso de Biotecnologia da UFG primam por desenvolver nos seus egressos, o perfil crítico, investigativo e inovador voltado para a solução dos desafios enfrentados pela sociedade moderna. Tais propósitos visam desenvolver habilidades e

competências capazes de apresentar soluções por meio de pesquisas relacionadas a processos e produtos inovadores no campo da Biotecnologia, com ênfase nas Ciências da Saúde. São estimulados a promover a interação com as diferentes áreas do conhecimento e identificar problemas levando-se em consideração os aspectos éticos, econômicos e sociais.

Espera-se que o egresso seja comprometido com a formação continuada no âmbito cultural, científico e técnico específico da profissão e seja capaz de promover a divulgação do conhecimento científico, especialmente sobre as questões relacionadas à saúde no contexto da saúde única. Deve estar envolvido com a integração entre ensino, pesquisa e extensão por meio de Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) cumpridas tanto na forma de ações de extensão como parte dos componentes curriculares.

Durante o curso de graduação em Biotecnologia, o estudante poderá direcionar o seu aprendizado para um dos três eixos principais da Biotecnologia: saúde, agrária, ambiental, com conhecimento disciplinas específicas, como empreendedorismo e legislação. Desse modo, o egresso terá uma formação diversificada e robusta, proporcionando a atuação profissional em diferentes áreas da Biotecnologia. 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. Desse modo, o egresso terá uma formação ampla e diversificada proporcionando a atuação profissional em diferentes áreas da Biotecnologia.

O acompanhamento dos egressos do curso será realizado de forma sistemática com o objetivo de avaliar sua inserção no mundo do trabalho e sua trajetória profissional. Para isso, será disponibilizado um formulário próprio no site do curso, por meio do qual os ex-alunos poderão fornecer informações atualizadas sobre sua atuação profissional, área de inserção, e contribuições à sociedade. Além disso, também poderá ser utilizado o portal SempreUFG, para fortalecer o vínculo com os egressos da Universidade Federal de Goiás, possibilitando o acompanhamento da trajetória acadêmica, profissional e social ao longo do tempo.

## **5.1 - Perfil do egresso - Bacharel**

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 criação de 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 desafios da profissão, com responsabilidade social e ambiental, assumindo uma postura ética de flexibilidade, com respeito e compromisso com a integridade acadêmico-científica 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 à propriedade intelectual, além da legislação ambiental, regulamentações federais, estaduais e municipais aplicadas a empresas e instituições públicas.

h) Divulgar e promover o conhecimento científico de modo contextualizado e significativo nos diferentes setores da sociedade, especialmente na promoção da saúde humana, animal e ambiental e da qualidade de vida de acordo com os preceitos determinados pelas Atividades Curriculares de Extensão (ACEx) apresentadas nos componentes curriculares do curso de Biotecnologia da UFG.

## **6 - Estrutura curricular**

### **6.1 - Introdução**

A interdisciplinaridade é uma diretriz formativa essencial do curso, promovida pela oferta de componentes curriculares ministrados por professores de diferentes unidades acadêmicas da UFG, o que permite ao discente transitar por diversas áreas do conhecimento. O projeto pedagógico estimula a conexão entre áreas da saúde, meio ambiente e empreendedorismo, favorecendo a formação de um profissional com ampla visão da Biotecnologia.

O art 8º da Resolução CEPEC nº 1791 de 07 de outubro de 2022 que aprova o Regulamento Geral dos Cursos de Graduação (RGCG) da Universidade Federal de Goiás estabelece que a estrutura do Currículo do Curso de Graduação deve ser estruturada em componentes curriculares, de natureza obrigatória, na forma de Núcleo Comum (NC); de natureza obrigatória e/ou optativa, na forma de Núcleo Específico (NE); na forma de Núcleo Livre (NL), Atividades Complementares (AC) e Atividades Curriculares de Extensão (ACExs)

Art. 10. Núcleo Comum (NC) é o conjunto de conteúdos básicos para a formação profissional do estudante. § 1º O NC será ministrado em componentes curriculares obrigatórios, cujo elenco será definido no PPC.

Art. 11. Núcleo Específico (NE) é o conjunto de conteúdos que darão especificidade à formação profissional do curso. § 1º O NE será ministrado em componentes curriculares de

natureza obrigatória ou optativa, cujo elenco será definido no PPC. § 2º A carga horária total do NE deverá corresponderá, no mínimo, 20% (vinte por cento) da carga horária total de componentes curriculares necessária à integralização curricular do curso.

A partir da publicação da Resolução CES/CNE nº 07/2018 e da Resolução CONSUNI nº 39, de 28 de agosto de 2020 a matriz curricular do curso de graduação em Biotecnologia assim como os demais cursos de graduação da UFG, passou a ser composta por disciplinas obrigatórias do Núcleo Comum (NC) e do Núcleo Específico (NE), disciplinas Optativas (OP), de Núcleo Livre (NL), Atividades Complementares (AC) e por Atividades Curriculares de Extensão (ACEs). A carga horária total do curso de Biotecnologia, incluindo todos os núcleos, será de 3658 horas.

O Núcleo Comum (NC) é o conjunto de disciplinas de conhecimento geral, equivalentes a 1376 horas. As disciplinas de NC estão concentradas nos primeiros cinco semestres do curso e serão ofertadas pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Instituto de Química (IQ), Instituto de Matemática e Estatística (IME) e Instituto de Física (IF).

Núcleo Específico (NE) é o conjunto de disciplinas que darão especificidade à formação do profissional, equivalente a 1600 horas. As disciplinas de NE estão distribuídas ao longo do curso, com concentração maior a partir do sexto período. Serão ofertadas pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Escola de Agronomia (EA) e Faculdade de Farmácia (FF).

As disciplinas Optativas (OP) dão caráter diferenciado ao curso. O estudante poderá optar, dentre as disciplinas cadastradas (Tabela 5), quais ele tem interesse em cursar para cumprir as 96 horas exigidas.

As disciplinas de Núcleo Livre (NL) correspondem a 64 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.

As Atividades Complementares (AC) são constituídas por atividades acadêmicas extracurriculares desenvolvidas pelos estudantes durante o período disponível para a integralização curricular, perfazendo 100 horas e disciplinadas por regulamento próprio.

A articulação entre teoria e prática ocorre ao longo do curso. As disciplinas possuem carga horária teórico-prática desde os primeiros períodos, com atividades laboratoriais, uso de tecnologias digitais, seminários, e a inserção em projetos de pesquisa. Destaca-se a Iniciação à Pesquisa e o Estágio Supervisionado em Biotecnologia, que viabilizam a vivência prática em ambientes profissionais e/ou acadêmicos. Também são realizadas disciplinas compartilhadas entre professores de diferentes áreas, promovendo a problematização e a construção coletiva do conhecimento.

## **6.2 - Equivalências entre matrizes**

Os estudantes do curso de Biotecnologia que ingressaram antes do ano letivo de 2025, e que optarem por migrar para a matriz reestruturada (PPC 2025), deverão cumprir e obter

aprovação em todos os componentes curriculares constantes da nova matriz.

## 6.2 - Matriz curricular

### BIOTECNOLOGIA | Goiânia | Presencial - 2026/1 | Matutino/Vespertino | Bacharel

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
<b>1 Período</b>											
001	BASES DA BIOTECNOLOGIA	IPTSP	48	0	0	0	12	48		Específico	Obrigatória
002	BIOLOGIA CELULAR	ICB	32	32	0	0	0	64		Comum	Obrigatória
003	BIOSSEGURANÇA	IPTSP	16	16	0	0	4	32		Comum	Obrigatória
004	BIOTECNOLOGIA E SOCIEDADE	IPTSP	32	0	0	0	24	32		Comum	Obrigatória
005	CÁLCULO 1 C	IME	64	0	0	0	0	64		Comum	Obrigatória
006	FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS	IPTSP	0	32	0	0	4	32		Comum	Obrigatória
007	QUÍMICA GERAL	IQ	32	0	0	0	0	32		Comum	Obrigatória
008	QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL	IQ	0	32	0	0	0	32		Comum	Obrigatória
<b>2 Período</b>											
009	ANATOMIA HUMANA	ICB	16	48	0	0	0	64		Comum	Obrigatória

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
010	BIOQUÍMICA DE MOLÉCULAS	ICB	48	16	0	0	0	64	PR: 007	Comum	Obrigatória
011	FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA	IF	64	0	0	0	0	64		Comum	Obrigatória
012	HISTOLOGIA	ICB	32	64	0	0	0	96		Comum	Obrigatória
013	IMPACTOS DA BIOTECNOLOGIA NA SAÚDE PÚBLICA	IPTSP	32	0	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
014	METODOLOGIA CIENTÍFICA	IPTSP	32	0	0	0	0	32		Comum	Obrigatória
015	QUÍMICA ORGÂNICA	IQ	32	0	0	0	0	32		Comum	Obrigatória
016	QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL	IQ	0	32	0	0	0	32		Comum	Obrigatória
<b>3 Período</b>											
017	BIOÉTICA	IPTSP	32	0	0	0	4	32		Comum	Obrigatória
018	BIOQUÍMICA METABÓLICA	ICB	48	16	0	0	0	64		Comum	Obrigatória
019	BIOTECNOLOGIA APLICADA À MICROBIOLOGIA	IPTSP	64	32	0	0	12	96		Específico	Obrigatória
020	BIOTECNOLOGIA APLICADA À PARASITOLOGIA	IPTSP	64	32	0	0	12	96		Específico	Obrigatória

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
021	FISIOLOGIA HUMANA A	ICB	64	16	0	0	0	80		Comum	Obrigatória
022	GENÉTICA A	ICB	64	0	0	0	0	64		Comum	Obrigatória
023	QUÍMICA ANALÍTICA	IQ	32	0	0	0	0	32		Comum	Obrigatória
024	QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL	IQ	0	32	0	0	0	32		Comum	Obrigatória
<b>4 Período</b>											
025	ANATOMIA E FISIOLOGIA VEGETAL	ICB	32	32	0	0	0	64		Comum	Obrigatória
026	BIOESTATÍSTICA	IME	64	0	0	0	0	64		Comum	Obrigatória
027	BIOFÍSICA	ICB	24	8	0	0	0	32		Comum	Obrigatória
028	BIOLOGIA MOLECULAR	ICB	48	16	0	0	0	64	PR: 022	Comum	Obrigatória
029	BIOTERISMO APLICADO À BIOTECNOLOGIA	IPTSP	32	32	0	0	0	64		Específico	Obrigatória
030	ENZIMOLOGIA	ICB	48	16	0	0	0	64		Específico	Obrigatória
031	IMUNOBIOLOGIA	IPTSP	32	32	0	0	0	64	PR: 022	Comum	Obrigatória
<b>5 Período</b>											

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
032	BIOTECNOLOGIA APLICADA À PATOLOGIA	IPTSP	32	32	0	0	0	64		Específico	Obrigatória
033	BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS	FF	32	0	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
034	CIÊNCIAS ÔMICAS PARA BIOTECNOLOGIA	ICB	32	16	0	0	0	48	PR: 022	Comum	Obrigatória
035	CULTURA DE CÉLULA ANIMAL	IPTSP	16	16	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
036	CULTURA DE CÉLULA VEGETAL	ICB	16	16	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
037	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL EM BIOTECNOLOGIA	IPTSP	32	0	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
038	FARMACOLOGIA	ICB	48	16	0	0	0	64		Comum	Obrigatória
039	PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS	IPTSP	0	64	0	0	0	64	PR: 031	Específico	Obrigatória
<b>6 Período</b>											
040	BIOINFORMÁTICA	EA	16	16	0	0	0	32	PR: 022	Específico	Obrigatória
041	BIOMATERIAIS	IPTSP	16	16	0	0	0	32		Específico	Obrigatória

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
042	BIORREATORES	EA	16	16	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
043	BIOTECNOLOGIA INVESTIGATIVA	IPTSP	32	0	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
044	BIOTECNOLOGIA VEGETAL	EA	16	16	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
045	INOVAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA I	IPTSP	32	32	0	0	16	64	PR: 031 E 028	Específico	Obrigatória
046	MÉTODOS DE PESQUISA EM PATOLOGIA	IPTSP	24	8	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
047	NANOBOTECNOLOGIA	IPTSP	32	16	0	0	0	48		Específico	Obrigatória
048	TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS	IPTSP	16	16	0	0	0	32	PR: 031	Específico	Obrigatória
<b>7 Período</b>											
049	APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS EM IMUNOLOGIA	IPTSP	32	0	0	0	0	32	PR: 031	Específico	Obrigatória
050	BIOPROCESSOS	ICB	48	16	0	0	0	64	PR: 019	Específico	Obrigatória
051	GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA	IPTSP	32	0	0	0	0	32		Específico	Obrigatória

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
052	INICIAÇÃO À PESQUISA I	IPTSP	0	32	0	32	0	32		Específico	Obrigatória
053	INOVAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA II	IPTSP	32	32	0	0	16	64	PR: 031 E 028	Específico	Obrigatória
054	LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PROPRIEDADE INTELECTUAL	IPTSP	32	0	0	0	0	32		Específico	Obrigatória
<b>8 Período</b>											
055	ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOTECNOLOGIA	IPTSP	32	288	0	32	0	320		Específico	Obrigatória
056	INICIAÇÃO À PESQUISA II	IPTSP	32	160	0	32	0	192	PR: 052	Específico	Obrigatória
<b>Optativas</b>											
057	ANATOMIA COMPARADA	ICB	32	32	0	0	0	64		Específico	Optativa
058	BIOFILMES MICROBIANOS	IPTSP	32	16	0	0	0	48	PR: 019	Específico	Optativa
059	BIOINDICADORES	ICB	64	0	0	0	0	64		Específico	Optativa
060	BIOLOGIA REPRODUTIVA DE PLANTAS	ICB	32	32	0	0	0	64		Específico	Optativa

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
061	BIOLOGIA SINTÉTICA - PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA	IPTSP	32	32	0	0	0	64	PR: 028	Específico	Optativa
062	BIOPROSPECÇÃO MICROBIANA	IPTSP	32	32	0	0	0	64		Específico	Optativa
063	BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL	ICB	16	16	0	0	0	32		Específico	Optativa
064	BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL	IPTSP	32	0	0	0	0	32		Específico	Optativa
065	BIOTECNOLOGIA APLICADA À BIOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO	IPTSP	32	32	0	0	0	64		Específico	Optativa
066	CITOGENÉTICA	ICB	26	6	0	0	0	32		Específico	Optativa
067	DIAGNÓSTICO MOLECULAR	ICB	48	16	0	0	0	64		Específico	Optativa
068	EMBRIOLOGIA HUMANA	ICB	26	6	0	0	0	32		Específico	Optativa
069	ETNOCIÊNCIA, CIÊNCIA ANIMAL E COMUNIDADES TRADICIONAIS BRASILEIRAS	EVZ	16	16	0	0	0	32		Específico	Optativa
070	GENÉTICA DO CÂNCER	ICB	32	0	0	0	0	32		Específico	Optativa
071	INTRODUÇÃO À LASERS E SUAS APLICAÇÕES	IF	64	0	0	0	0	64		Específico	Optativa

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
072	INTRODUÇÃO À LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS	FL	0	64	0	0	0	64		Específico	Optativa
073	INTRODUÇÃO À MICROBIOLOGIA AMBIENTAL	IPTSP	32	32	0	0	0	64		Específico	Optativa
074	INTRODUÇÃO AO CONTROLE BIOLÓGICO DE ARTRÓPODES	IPTSP	28	4	0	0	0	32		Específico	Optativa
075	MARCADORES MOLECULARES	ICB	32	32	0	0	0	64		Específico	Optativa
076	MELHORAMENTO GENÉTICO DE MICRORGANISMOS	ICB	32	0	0	0	0	32		Específico	Optativa
077	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	IPTSP	16	16	0	0	0	32		Específico	Optativa
078	MICRORGANISMOS FOTOSSINTETIZANTES	ICB	32	32	0	0	0	64		Específico	Optativa
079	MODELAGEM DE BIOEMPREENHIMENTOS	IPTSP	24	24	0	0	0	48		Específico	Optativa
080	MUTAGÊNESE AMBIENTAL	ICB	20	12	0	0	0	32		Específico	Optativa
081	ONCOLOGIA MOLECULAR	ICB	32	0	0	0	0	32		Específico	Optativa

REF.	Componente	Unidade (sigla)	CH Teo	CH Prát	CH PCC*	CH EaD	CH Acex*	CH Total	Pré-requisito (PR) e/ou Co-requisito (CO)	Núcleo	Natureza
082	PARASITOLOGIA PARA TODOS	IPTSP	16	16	0	0	0	32		Específico	Optativa
083	PRÁTICAS DE EXTENSÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	IPTSP	0	64	0	0	0	64		Específico	Optativa
084	PRODUÇÃO DE TEXTO ACADÊMICO	FL	64	0	0	0	0	64		Específico	Optativa
085	QUÍMICA DE PRODUTOS NATURAIS	IQ	64	0	0	0	0	64		Específico	Optativa
086	SEMINÁRIOS EM BIOTECNOLOGIA	IPTSP	32	0	0	0	0	32		Específico	Optativa
087	TECNOLOGIA DOS POLÍMEROS	IQ	64	0	0	0	0	64		Específico	Optativa
088	TÓPICOS EM FISILOGIA	ICB	32	0	0	0	0	32		Específico	Optativa
089	VIROLOGIA EM SAÚDE	IPTSP	16	16	0	0	0	32		Específico	Optativa

\* Essa carga horária não se soma à carga horária total do componente.

### Quadro resumo de carga horária

Composição Curricular	Carga horária	Percentual
Núcleo Comum (NC)	1376	37,62%

<b>Composição Curricular</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Percentual</b>
Núcleo Específico Obrigatório (NEOb)	1760	48,11%
Núcleo Específico Optativo (NEOp)	96	2,62%
Núcleo Livre (NL)	64	1,75%
Atividades Curriculares da Extensão (ACEX) - Ação de Extensão	262	7,16%
Atividades Curriculares da Extensão (ACEX) - Componente Curricular	104	2,84%
Prática como Componente Curricular	0	0%
Atividades Complementares (AC)	100	2,73%
<b>Carga Horária Total (CHT)</b>	<b>3658</b>	<b>100%</b>

### **Sugestão de fluxo curricular, por período**

---

1º	QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL	BASES DA BIOTECNOLOGIA	BIOSSEGURANÇA	QUÍMICA GERAL
	BIOLOGIA CELULAR	BIOTECNOLOGIA E SOCIEDADE	FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS	CÁLCULO 1 C
	ACEx 1			
2º	FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA	HISTOLOGIA	METODOLOGIA CIENTÍFICA	ANATOMIA HUMANA
	BIOQUÍMICA DE MOLÉCULAS	IMPACTOS DA BIOTECNOLOGIA NA SAÚDE PÚBLICA	QUÍMICA ORGÂNICA	QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL
	ACEx 2	NL 1		

3°	FISIOLOGIA HUMANA A	BIOÉTICA	BIOQUÍMICA METABÓLICA	BIOTECNOLOGIA APLICADA À MICROBIOLOGIA
	QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL	BIOTECNOLOGIA APLICADA À PARASITOLOGIA	QUÍMICA ANALÍTICA	GENÉTICA A
	ACEx 3			
4°	ENZIMOLOGIA	BIOFÍSICA	BIOLOGIA MOLECULAR	BIOESTATÍSTICA
	IMUNOBIOLOGIA	ANATOMIA E FISIOLOGIA VEGETAL	BIOTERISMO APLICADO À BIOTECNOLOGIA	ACEx 4
	Optativa 1			

5°	CULTURA DE CÉLULA VEGETAL	FARMACOLOGIA	PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS	CIÊNCIAS ÔMICAS PARA BIOTECNOLOGIA
	BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS	CULTURA DE CÉLULA ANIMAL	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL EM BIOTECNOLOGIA	BIOTECNOLOGIA APLICADA À PATOLOGIA
	ACEx 5	NL 2	Optativa 2	
6°	BIOMATERIAIS	BIOTECNOLOGIA INVESTIGATIVA	BIOTECNOLOGIA VEGETAL	NANOBOTECNOLOGIA
	BIORREATORES	MÉTODOS DE PESQUISA EM PATOLOGIA	BIOINFORMÁTICA	INOVAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA I
	TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS	ACEx 6	Optativa 3	

7º	GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA	INICIAÇÃO À PESQUISA I	INOVAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA II	LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PROPRIEDADE INTELECTUAL
	BIOPROCESSOS	APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS EM IMUNOLOGIA	ACEx 7	
8º	INICIAÇÃO À PESQUISA II	ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOTECNOLOGIA	ACEx 8	

### 6.3 - Tabela de equivalência

#### BIOTECNOLOGIA - Goiânia - Presencial - BACHARELADO - 2017/1- Integral

Componentes da matriz	Expressões de equivalência - CH
IPT0137 - BASES DA BIOTECNOLOGIA - 64h	BASES DA BIOTECNOLOGIA - 48h OU (IPT0044 - INTRODUÇÃO À BIOTECNOLOGIA - 32h E IPT0098 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOTECNOLOGIA I - 32h)
ICB0072 - BIOLOGIA CELULAR - 64h	BIOLOGIA CELULAR - 64h
IPT0138 - BIOSSEGURANÇA - 32h	BIOSSEGURANÇA - 32h OU IPT0014 - BIOSSEGURANÇA - 32h
IME0077 - CÁLCULO 1C - 64h	CÁLCULO 1 C - 64h
IPT0139 - FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS - 32h	FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS - 32h OU IPT0041 - INFORMÁTICA BÁSICA - 32h
INQ0164 - QUÍMICA GERAL TEORIA - 32h	QUÍMICA GERAL - 32h
INQ0162 - QUÍMICA GERAL PRÁTICA - 32h	QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL - 32h
ICB0778 - ANATOMIA HUMANA - 64h	ANATOMIA HUMANA - 64h OU ICB0025 - ANATOMIA HUMANA E COMPARADA - 80h
ICB0779 - BIOQUÍMICA DE MOLÉCULAS - 64h	BIOQUÍMICA DE MOLÉCULAS - 64h OU ICB0124 - BIOQUÍMICA - 96h
IFI0211 - FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA - 64h	FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA - 64h
ICB0777 - HISTOLOGIA - 96h	HISTOLOGIA - 96h OU (ICB0097 - BIOLOGIA DOS TECIDOS - 64h E ICB0095 - BIOLOGIA DOS SISTEMAS ORGÂNICOS - 64h)
IPT0140 - IMPACTOS DA BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE PÚBLICA - 32h	IMPACTOS DA BIOTECNOLOGIA NA SAÚDE PÚBLICA - 32h OU IPT0093 - SAÚDE PÚBLICA E BIOTECNOLOGIA - 32h
IPT0197 - METODOLOGIA CIENTÍFICA - 32h	METODOLOGIA CIENTÍFICA - 32h OU IPT0048 - METODOLOGIA CIENTÍFICA - 32h
INQ0294 - QUÍMICA ORGÂNICA TEÓRICA - 32h	QUÍMICA ORGÂNICA - 32h OU INQ0178 - QUÍMICA ORGÂNICA (T) - 32h

<b>Componentes da matriz</b>	<b>Expressões de equivalência - CH</b>
INQ0293 - QUÍMICA ORGÂNICA PRÁTICA - 32h	QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL - 32h OU INQ0177 - QUÍMICA ORGÂNICA (P) - 32h
IPT0142 - BIOÉTICA - 32h	BIOÉTICA - 32h OU IPT0008 - BIOÉTICA - 32h
ICB0780 - BIOQUÍMICA METABÓLICA - 64h	BIOQUÍMICA METABÓLICA - 64h
IPT0144 - BIOTECNOLOGIA APLICADA À PARASITOLOGIA - 96h	BIOTECNOLOGIA APLICADA À PARASITOLOGIA - 96h OU (IPT0010 - BIOLOGIA DE PARASITOS - 64h E IPT0071 - PARASITOLOGIA APLICADA À BIOTECNOLOGIA - 48h)
IPT0143 - BIOTECNOLOGIA APLICADA À MICROBIOLOGIA - 96h	BIOTECNOLOGIA APLICADA À MICROBIOLOGIA - 96h OU (IPT0009 - BIOLOGIA DE MICRORGANISMOS - 64h E IPT0055 - MICROBIOLOGIA APLICADA À BIOTECNOLOGIA - 32h)
ICB0786 - FISILOGIA HUMANA - 96h	FISILOGIA HUMANA A - 80h OU ICB0282 - FISILOGIA - 96h
ICB0785 - GENÉTICA - 64h	GENÉTICA A - 64h OU ICB0319 - GENÉTICA - 64h
INQ0295 - QUÍMICA ANALÍTICA TEÓRICA - 32h	QUÍMICA ANALÍTICA - 32h OU INQ0138 - QUÍMICA ANALÍTICA (T) - 32h
INQ0296 - QUÍMICA ANALÍTICA PRÁTICA - 32h	QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL - 32h OU INQ0132 - QUÍMICA ANALÍTICA (P) - 32h
ICB0018 - ANATOMIA E FISILOGIA VEGETAL - 64h	ANATOMIA E FISILOGIA VEGETAL - 64h
IPT0150 - BIOESTATÍSTICA - 64h	BIOESTATÍSTICA - 64h OU IPT0007 - BIOESTATÍSTICA - 64h
ICB0781 - BIOFÍSICA - 32h	BIOFÍSICA - 32h OU ICB0055 - BIOFÍSICA - 64h
ICB0812 - BIOLOGIA MOLECULAR - 64h	BIOLOGIA MOLECULAR - 64h OU ICB0617 - BIOLOGIA MOLECULAR - 64h
ICB0782 - ENZIMOLOGIA - 64h	ENZIMOLOGIA - 64h OU ICB0115 - BIOPROCESSOS I - 64h
IPT0145 - BIOTERISMO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL - 64h	BIOTERISMO APLICADO À BIOTECNOLOGIA - 64h OU IPT0016 - BIOTERISMO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL - 64h

<b>Componentes da matriz</b>	<b>Expressões de equivalência - CH</b>
IPT0146 - IMUNOBIOLOGIA - 64h	IMUNOBIOLOGIA - 64h OU IPT0031 - IMUNOBIOLOGIA - 64h
IPT0148 - BIOTECNOLOGIA APLICADA À PATOLOGIA - 64h	BIOTECNOLOGIA APLICADA À PATOLOGIA - 64h OU IPT0081 - PATOLOGIA BÁSICA - 64h
FFA0106 - BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS - 32h	BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS - 32h OU FFA0009 - BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS - 32h
ICB0784 - GENÔMICA E PROTEÔMICA - 48h	CIÊNCIAS ÔMICAS PARA BIOTECNOLOGIA - 48h OU ICB0335 - GENÔMICA E PROTEÔMICA - 48h
IPT0147 - CULTURA DE CÉLULA ANIMAL - 32h	CULTURA DE CÉLULA ANIMAL - 32h OU IPT0021 - CULTURA DE CÉLULA ANIMAL - 32h
ICB0787 - CULTURA DE CÉLULA VEGETAL - 32h	CULTURA DE CÉLULA VEGETAL - 32h OU ICB0159 - CULTURA DE CÉLULA VEGETAL - 32h
ICB0783 - FARMACOLOGIA - 64h	FARMACOLOGIA - 64h OU ICB0269 - FARMACOLOGIA BÁSICA - 64h
IPT0012 - BIOMATERIAIS - 32h	BIOMATERIAIS - 32h
ESA0035 - BIORREACTORES - 32h	BIORREACTORES - 32h
ESA0522 - BIOINFORMÁTICA - 32h	BIOINFORMÁTICA - 32h OU ESA0033 - BIOINFORMÁTICA - 32h
IPT0162 - BIOTECNOLOGIA INVESTIGATIVA - 32h	BIOTECNOLOGIA INVESTIGATIVA - 32h OU IPT0099 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOTECNOLOGIA II - 32h
ESA0038 - BIOTECNOLOGIA VEGETAL - 32h	BIOTECNOLOGIA VEGETAL - 32h
IPT0163 - MÉTODOS DE PESQUISA EM PATOLOGIA - 32h	MÉTODOS DE PESQUISA EM PATOLOGIA - 32h OU IPT0100 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOTECNOLOGIA III - 32h
IPT0067 - NANOBIOLOGIA - 48h	NANOBIOLOGIA - 48h
IPT0097 - TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS - 32h	TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS - 32h
IPT0164 - APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS EM IMUNOLOGIA - 32h	APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS EM IMUNOLOGIA - 32h OU IPT0101 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOTECNOLOGIA IV - 32h

<b>Componentes da matriz</b>	<b>Expressões de equivalência - CH</b>
ICB0800 - BIOPROCESSOS - 64h	BIOPROCESSOS - 64h OU ICB0116 - BIOPROCESSOS II - 64h
IPT0165 - GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA - 32h	GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA - 32h OU ESA0179 - GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA - 32h
IPT0166 - INICIAÇÃO À PESQUISA I - 224h	INICIAÇÃO À PESQUISA I - 32h
IPT0167 - LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PROPRIEDADE INTELECTUAL - 32h	LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PROPRIEDADE INTELECTUAL - 32h OU FAD0121 - LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PATENTE/ PROPRIEDADE INTELECTUAL - 32h
IPT0168 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOTECNOLOGIA - 320h	ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOTECNOLOGIA - 320h OU (IPT0026 - ESTÁGIO CURRICULAR I - 160h E IPT0027 - ESTÁGIO CURRICULAR II - 160h)
IPT0169 - INICIAÇÃO À PESQUISA II - 224h	INICIAÇÃO À PESQUISA II - 192h OU IPT0043 - INICIAÇÃO À PESQUISA II - 256h
IPT0149 - PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS - 32h	IPT0087 - PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTISSOROS - 32h
IPT0127 - PRODUÇÃO DE ANTICORPOS POLICLONAIS E TÉCNICAS APLICADAS - 32h	PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS - 64h

**BIOTECNOLOGIA - Goiânia - Presencial - BACHARELADO - 2026/1 - Integral (Matutino/Vespertino) - Bacharel**

<b>Componentes da matriz</b>	<b>Expressões de equivalência - CH</b>
BASES DA BIOTECNOLOGIA - 48h	IPT0137 - BASES DA BIOTECNOLOGIA - 64h OU (IPT0044 - INTRODUÇÃO À BIOTECNOLOGIA - 32h E IPT0098 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOTECNOLOGIA I - 32h)
BIOSSEGURANÇA - 32h	IPT0138 - BIOSSEGURANÇA - 32h
BIOLOGIA CELULAR - 64h	ICB0072 - BIOLOGIA CELULAR - 64h
CÁLCULO 1 C - 64h	IME0077 - CÁLCULO 1C - 64h

<b>Componentes da matriz</b>	<b>Expressões de equivalência - CH</b>
FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS - 32h	IPT0139 - FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS - 32h OU IPT0041 - INFORMÁTICA BÁSICA - 32h
QUÍMICA GERAL - 32h	INQ0164 - QUÍMICA GERAL TEORIA - 32h
QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL - 32h	INQ0162 - QUÍMICA GERAL PRÁTICA - 32h
ANATOMIA HUMANA - 64h	ICB0778 - ANATOMIA HUMANA - 64h OU ICB0025 - ANATOMIA HUMANA E COMPARADA - 80h
BIOQUÍMICA DE MOLÉCULAS - 64h	ICB0779 - BIOQUÍMICA DE MOLÉCULAS - 64h OU ICB0124 - BIOQUÍMICA - 96h
FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA - 64h	IFI0211 - FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA - 64h
HISTOLOGIA - 96h	ICB0777 - HISTOLOGIA - 96h OU (ICB0097 - BIOLOGIA DOS TECIDOS - 64h E ICB0095 - BIOLOGIA DOS SISTEMAS ORGÂNICOS - 64h)
IMPACTOS DA BIOTECNOLOGIA NA SAÚDE PÚBLICA - 32h	IPT0140 - IMPACTOS DA BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE PÚBLICA - 32h OU IPT0093 - SAÚDE PÚBLICA E BIOTECNOLOGIA - 32h
METODOLOGIA CIENTÍFICA - 32h	IPT0197 - METODOLOGIA CIENTÍFICA - 32h OU IPT0048 - METODOLOGIA CIENTÍFICA - 32h
QUÍMICA ORGÂNICA - 32h	INQ0294 - QUÍMICA ORGÂNICA TEÓRICA - 32h OU INQ0178 - QUÍMICA ORGÂNICA (T) - 32h
QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL - 32h	INQ0327 - QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL - 32h OU INQ0177 - QUÍMICA ORGÂNICA (P) - 32h
BIOÉTICA - 32h	IPT0142 - BIOÉTICA - 32h OU IPT0008 - BIOÉTICA - 32h
BIOQUÍMICA METABÓLICA - 64h	ICB0780 - BIOQUÍMICA METABÓLICA - 64h
BIOTECNOLOGIA APLICADA À PARASITOLOGIA - 96h	IPT0144 - BIOTECNOLOGIA APLICADA À PARASITOLOGIA - 96h OU (IPT0010 - BIOLOGIA DE PARASITOS - 64h E IPT0071 - PARASITOLOGIA APLICADA À BIOTECNOLOGIA - 48h)
BIOTECNOLOGIA APLICADA À MICROBIOLOGIA - 96h	IPT0143 - BIOTECNOLOGIA APLICADA À MICROBIOLOGIA - 96h OU (IPT0009 - BIOLOGIA DE MICRORGANISMOS - 64h E IPT0055 - MICROBIOLOGIA APLICADA À BIOTECNOLOGIA - 32h)

<b>Componentes da matriz</b>	<b>Expressões de equivalência - CH</b>
FISIOLOGIA HUMANA A - 80h	ICB0786 - FISIOLOGIA HUMANA - 96h OU ICB0282 - FISIOLOGIA - 96h
GENÉTICA A - 64h	ICB0832 - GENÉTICA A - 64h OU ICB0319 - GENÉTICA - 64h
QUÍMICA ANALÍTICA - 32h	INQ0298 - QUÍMICA ANALÍTICA - 32h OU INQ0138 - QUÍMICA ANALÍTICA (T) - 32h
QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL - 32h	INQ0296 - QUÍMICA ANALÍTICA PRÁTICA - 32h OU INQ0132 - QUÍMICA ANALÍTICA (P) - 32h
ANATOMIA E FISIOLOGIA VEGETAL - 64h	ICB0018 - ANATOMIA E FISIOLOGIA VEGETAL - 64h
BIOESTATÍSTICA - 64h	IPT0150 - BIOESTATÍSTICA - 64h OU IPT0007 - BIOESTATÍSTICA - 64h
BIOFÍSICA - 32h	ICB0781 - BIOFÍSICA - 32h OU ICB0055 - BIOFÍSICA - 64h
BIOLOGIA MOLECULAR - 64h	ICB0812 - BIOLOGIA MOLECULAR - 64h OU ICB0617 - BIOLOGIA MOLECULAR - 64h
ENZIMOLOGIA - 64h	ICB0782 - ENZIMOLOGIA - 64h OU ICB0115 - BIOPROCESSOS I - 64h
BIOTERISMO APLICADO À BIOTECNOLOGIA - 64h	IPT0145 - BIOTERISMO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL - 64h OU IPT0016 - BIOTERISMO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL - 64h
IMUNOBIOLOGIA - 64h	IPT0146 - IMUNOBIOLOGIA - 64h OU IPT0031 - IMUNOBIOLOGIA - 64h
BIOTECNOLOGIA APLICADA À PATOLOGIA - 64h	IPT0148 - BIOTECNOLOGIA APLICADA À PATOLOGIA - 64h OU IPT0081 - PATOLOGIA BÁSICA - 64h
BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS - 32h	FFA0106 - BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS - 32h OU FFA0009 - BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS - 32h
CIÊNCIAS ÔMICAS PARA BIOTECNOLOGIA - 48h	ICB0784 - GENÔMICA E PROTEÔMICA - 48h OU ICB0335 - GENÔMICA E PROTEÔMICA - 48h
CULTURA DE CÉLULA ANIMAL - 32h	IPT0147 - CULTURA DE CÉLULA ANIMAL - 32h OU IPT0021 - CULTURA DE CÉLULA ANIMAL - 32h

<b>Componentes da matriz</b>	<b>Expressões de equivalência - CH</b>
CULTURA DE CÉLULA VEGETAL - 32h	ICB0787 - CULTURA DE CÉLULA VEGETAL - 32h OU ICB0159 - CULTURA DE CÉLULA VEGETAL - 32h
FARMACOLOGIA - 64h	ICB0783 - FARMACOLOGIA - 64h OU ICB0269 - FARMACOLOGIA BÁSICA - 64h
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS - 64h	(IPT0149 - PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS - 32h E IPT0127 - PRODUÇÃO DE ANTICORPOS POLICLONAIS E TÉCNICAS APLICADAS - 32h) OU (IPT0087 - PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTISSOROS - 32h E IPT0127 - PRODUÇÃO DE ANTICORPOS POLICLONAIS E TÉCNICAS APLICADAS - 32h)
BIOMATERIAIS - 32h	IPT0012 - BIOMATERIAIS - 32h
BIORREATORES - 32h	ESA0035 - BIORREATORES - 32h OU
BIOINFORMÁTICA - 32h	ESA0522 - BIOINFORMÁTICA - 32h OU ESA0033 - BIOINFORMÁTICA - 32h
BIOTECNOLOGIA INVESTIGATIVA - 32h	IPT0162 - BIOTECNOLOGIA INVESTIGATIVA - 32h OU IPT0099 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOTECNOLOGIA II - 32h
BIOTECNOLOGIA VEGETAL - 32h	ESA0038 - BIOTECNOLOGIA VEGETAL - 32h
MÉTODOS DE PESQUISA EM PATOLOGIA - 32h	IPT0163 - MÉTODOS DE PESQUISA EM PATOLOGIA - 32h OU IPT0100 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOTECNOLOGIA III - 32h
NANOBOTECNOLOGIA - 48h	IPT0067 - NANOBOTECNOLOGIA - 48h
TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS - 32h	IPT0097 - TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS - 32h
APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS EM IMUNOLOGIA - 32h	IPT0164 - APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS EM IMUNOLOGIA - 32h OU IPT0101 - TÓPICOS AVANÇADOS EM BIOTECNOLOGIA IV - 32h
BIOPROCESSOS - 64h	ICB0800 - BIOPROCESSOS - 64h OU ICB0116 - BIOPROCESSOS II - 64h
GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA - 32h	IPT0165 - GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA - 32h OU ESA0179 - GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA - 32h

<b>Componentes da matriz</b>	<b>Expressões de equivalência - CH</b>
INICIAÇÃO À PESQUISA I - 32h	IPT0166 - INICIAÇÃO À PESQUISA I - 224h
LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PROPRIEDADE INTELECTUAL - 32h	IPT0167 - LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PROPRIEDADE INTELECTUAL - 32h OU FAD0121 - LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PATENTE/ PROPRIEDADE INTELECTUAL - 32h
ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOTECNOLOGIA - 320h	IPT0168 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOTECNOLOGIA - 320h OU (IPT0026 - ESTÁGIO CURRICULAR I - 160h E IPT0027 - ESTÁGIO CURRICULAR II - 160h)
INICIAÇÃO À PESQUISA II - 192h	IPT0169 - INICIAÇÃO À PESQUISA II - 224h OU IPT0043 - INICIAÇÃO À PESQUISA II - 256h

#### **6.4 - Ementas e bibliografia básica e complementar**

##### **ANATOMIA COMPARADA**

Estudo anatômico comparado dos sistemas orgânicos dos vertebrados. Aparelho Locomotor e Sistemas: Tegumentar, Circulatório, Respiratório, Digestório, Urinário, Genital, Nervoso e Sensorial.

##### **Bibliografia básica**

HILDEBRAND, M.; GLOSLOW, G. Análise da estrutura dos vertebrados. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2006.

KARDONG, K. V. Vertebrados: Anatomia comparada, função e evolução. 5ª ed. São Paulo: Roca, 2010.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W. N. A vida dos vertebrados. 4ª ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

##### **Bibliografia complementar**

GETTY, R. Anatomia dos Animais Domésticos. Rio de Janeiro, 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2v.

SEBBEN, A. et al. Anatomia comparativa de vertebrados: atlas fotográfico - Volume I: Sistemas cardiovascular e respiratório. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/18047>

SEBBEN, A. et al. Atlas Fotográfico de Anatomia Comparada de Vertebrados - Volume II: Sistema Digestório. <https://repositorio.unb.br/handle/10482/35459>

SEBBEN, A. et al. Atlas de Anatomia Comparada de Vertebrados - Volume III: Sistema Urogenital. Link: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/35460>

SEBBEN, A. et al. Atlas fotográfico de anatomia comparada de vertebrados - Volume IV: Sistemas Esquelético e Muscular. Link: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/35461>

##### **ANATOMIA E FISILOGIA VEGETAL**

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**

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B., CARMELLO-GUERREIRO, S.M. Anatomia vegetal. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006.  
KERBAUY, G.B. Fisiologia vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.  
RAVEN P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 6. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2014.

#### **Bibliografia complementar**

CUTTER, E.G. Anatomia Vegetal. 2. ed. São Paulo: Roca, 1986.  
LARCHER, W. Ecofisiologia vegetal. São Paulo: EPU, 1986.  
MARENCO, R.A., LOPES, N.F. Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3. ed. Viçosa: Editora UFG, 2009.  
RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.  
TAIZ, L., ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2015.

### **ANATOMIA HUMANA**

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**

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

#### **Bibliografia complementar**

MACHADO, A.B.M. Neuroanatomia funcional. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2014.  
MOORE, K.L., DALLEY, A.F. Anatomia orientada para a clínica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.  
SCHÜNKE, M., SCHULTE, E., SCHUMACHER, U. Prometheus: Atlas de Anatomia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 3v.  
SPALTEHOZ, W. Anatomia humana: atlas e texto. 1. ed. São Paulo: Roca, 2006.  
TORTORA, G.J., DERRICKSON, B. Princípios de anatomia e fisiologia. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

### **APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS EM IMUNOLOGIA**

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

### **Bibliografia básica**

CARNEIRO, J., JUNQUEIRA, L.C.U. *Biologia celular e molecular*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

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.

LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. *Imunologia celular e molecular*, 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

### **Bibliografia complementar**

AZEVEDO, J.L. *Genética de microrganismos*. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 2008.

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.

GOLDSBY, R.A., OSBORNE, B.A., KUBE, J., KINDT, T.J. *Imunologia de Kuby*. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2008.

JANEWAY, C.A. *Imunobiologia: o sistema imunológico na saúde e na doença*. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

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.

Artigos disponíveis no portal de periódicos da CAPES, conforme orientação do professor.

## **BASES DA BIOTECNOLOGIA**

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. A Biotecnologia como forma de despertar para as ciências através do desenvolvimento de ações para serem levados ao ensino fundamental e médio.

### **Bibliografia básica**

DE ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. *Biotecnologia e Saúde*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

BORÉM, A., GIÚDICE, M.P. *Biotecnologia e meio ambiente*. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

ALBERTS, B. *Fundamentos da biologia celular*. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.

MACIEL, A.S. *A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade?* Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

### **Bibliografia complementar**

COSTA, N.M.B., BOREM, A. *Biotecnologia e nutrição saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos*. São Paulo: Nobel, 2003.

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.

DEMAIN, A.L., SOLOMON, N.A. *Manual of industrial microbiology and biotechnology* 3. ed. Washington: Amer. Soc. for Microbiology, 1986.

PASTORE, G.I.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.

SIQUEIRA, J.O. Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas. Brasília: MEC: ABEAS, 1988.

SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea. 138 p., 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

## **BIOESTATÍSTICA**

Apresentação de dados, caracterização de populações baseada em parâmetros de estatísticas: média, mediana, moda, desvio padrão, coeficiente de variação. Noções sobre probabilidade: fundamentos de probabilidade, probabilidade condicional, eventos independentes. Risco relativo. Razão de Odds. Variável aleatória discreta e contínua. Distribuições discretas: Bernoulli, Binomial, Poisson. Distribuições contínuas: Normal, t-Student e Qui-quadrado. Noções sobre amostragem. Distribuição amostral da média. Intervalo de confiança para média. Testes de hipóteses: conceitos básicos e procedimentos usuais. Testes de qui-quadrado para independência. Medidas de associação. Teste de Shapiro-Wilk para normalidade. Teste F para variância. Testes de hipóteses para as médias de duas populações. Análise de variância com um fator de classificação. Teste de comparações múltiplas. Diagrama de dispersão. Coeficiente de correlação linear. Regressão linear simples.

### **Bibliografia básica**

VIEIRA, S. Introdução à bioestatística. 3ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

ARANGO, H. G. Bioestatística: teórica e computacional. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

PAGANO, M. Princípios de bioestatística. Tradução da 2ª Edição Norte Americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VIEIRA, S. Introdução à bioestatística. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

### **Bibliografia complementar**

BEIGUELMAN B. Curso prático de bioestatística. 5. ed. Ribeirão Preto: Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto, 2002.

TRIOLA, M. F. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BUSSAB, O. W; MORETTIN, P. A. Estatística Básica. São Paulo: Saraiva, 2004.

BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J. M. P.; GOTLIEB, S. L. D. Bioestatística. 2. ed. São Paulo: EPU, 1981.

DORIA FILHO, U. Introdução à bioestatística: para simples mortais. 3. ed. São Paulo: Negócio Editora, 1999.

## **BIOÉTICA**

Moral, ética e valores. Bioética: perspectivas históricas, conceito e paradigmas. Teoria da complexidade Edgar 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. Ética ambiental. Bioética e saúde pública. Aspectos deontológicos e marco legal da profissão. Bioética com e na

comunidade.

### **Bibliografia básica**

- BORÉM, A., SANTOS, F.R. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.  
REGO, S., PALACIOS, M., SIQUEIRA-BATISTA, R. Bioética para profissionais da saúde. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.  
MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

### **Bibliografia complementar**

- VIEIRA, T. V. Bioética nas profissões. Petrópolis: Vozes, 2005.  
BOFF, L. Ética e moral: a busca dos fundamentos. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.  
DURAND, G. Introdução geral à bioética: história, conceitos e instrumentos. São Paulo: Loyola, 2003.  
MARTINS-COSTA, J., MÖLLER, L.L., ALVES, C.A. et al. Bioética e responsabilidade. Rio de Janeiro: Forense, 2009.  
MORIN, E. Ciência com consciência. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.  
URBAN, C.A. Bioética clínica. Rio de Janeiro: Revinter, 2003.  
SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea. 138 p., 2000.  
FREIRE, P. Extensão ou comunicação. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988. 92 p.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

## **BIOFILMES MICROBIANOS**

Transmitir aos alunos os conhecimentos básicos sobre biofilme e sua importância em doenças. O processo de desenvolvimento e maturação de biofilmes, as estratégias de sobrevivência dos microrganismos vivendo em biofilmes e métodos de controle através do uso de medicamentos convencionais e alternativos utilizando novas metodologias farmacêuticas. Biomaterial e compostos nano estruturados na produção e no controle de biofilmes.

### **Bibliografia básica**

- ALBERTS, Bruce. Biologia molecular da célula. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2010.  
BORÉM, Aluizio. Entendendo a biotecnologia. Viçosa, MG: [s. n.], 2008.  
ALMEIDA, Marcia Rogéria de; BORÉM, Aluizio; FRANCO, Gloria Regina. Biotecnologia e saúde. Viçosa, MG: [Universidade Federal de Viçosa], 2004.  
MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

### **Bibliografia complementar**

- JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa. Biologia celular e molecular. 9. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.  
NELSON, David L.; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.  
ABBAS, Abul K. et al. Cellular and molecular immunology. 6th ed. - Filadélfia, Estados Unidos da América: Elsevier Saunders, 2007.  
NEVES, Jayme; MARTINS, Ademar Brandão. Diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias. 2. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.  
TAVARES, Walter; MARINHO, Luiz Alberto Carneiro. Rotinas de diagnóstico e tratamento

das doenças infecciosas e parasitárias. 2. ed. ampl. e atual. - São Paulo: Atheneu, 2007.

## **BIOFÍSICA**

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. 7. ed. São Paulo: Savier, 2019.

### **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-Médica, 1979.

MOURÃO- JUNIOR, C. A., ABRAMOV, D. M. Curso de Biofísica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

## **BIOINDICADORES**

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 saprobidade 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**

AZEVEDO, F.A., CHASIN, A.A.M. As bases toxicológicas da ecotoxicologia. São Paulo: InterTox, 2004.

ALTERTHUM, F., TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

SCHMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W. Biotecnologia industrial. Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 2v.

### **Bibliografia complementar**

BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R. Ecology: Individuals, Populations and Communities. Oxford: Blackwell Science, 1996.

SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006.

BLACK, J.G. Microbiologia: Fundamentos e perspectivas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

EVANS, G.M., FURLONG, J.C. Environmental biotechnology: theory and application. 2. ed. Singapore: Wiley-Blackwell, 2011.

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

## **BIOINFORMÁTICA**

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**

GRIFFITHS, A.J.F., WESSLER, S.R., CARROLL, S.B., DOEBLEY, J. Introdução à genética. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.  
JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. Rio de Janeiro: 9 ed. Guanabara Koogan, 2012.  
LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica. 7. ed. Artmed-RS, 2019.

### **Bibliografia complementar**

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

## **BIOLOGIA CELULAR**

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.

### **Bibliografia básica**

ALBERTS, B. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.  
CARNEIRO, J., JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.  
HAUSMAN, R. E., COOPER, G.M. A célula: uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

### **Bibliografia complementar**

ALBERTS, B. Biologia molecular da célula. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.  
CARVALHO, H.F., RECCO-PIMENTEL, S. A célula. 3. ed. São Paulo: Manole, 2013.

CURTIS, H. Biologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.

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.

JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia estrutural dos tecidos: histologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

## **BIOLOGIA MOLECULAR**

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. 7. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2019.

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. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

LODISH, H. e cols. Molecular Cell Biology. 4. ed. New York: W.H. Freeman and Company, 2005.

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.

## **BIOLOGIA REPRODUTIVA DE PLANTAS**

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**

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.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2014.

LORENZI, H., GONÇALVES, E.G. Morfologia vegetal: Organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2007.

### **Bibliografia complementar**

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.

VIDAL, W.N., VIDAL, M.R.R. Botânica Organografia. Quadros Sinóticos Ilustrados de Fanerógamos. 4. ed. Viçosa, Editora UFV, 2000.

KERBAUY, G.B. Fisiologia vegetal. 2. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.

RAVEN P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. Biologia vegetal. 6. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2014.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B., CARMELLO-GUERREIRO, S.M. Anatomia vegetal. 3. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2012.

## **BIOLOGIA SINTÉTICA - PRINCÍPIOS E APLICAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA**

Aspectos da regulação transcricional. Ferramentas moleculares de edição gênica e transformação genética. Plasmídeos e sua utilização para a construção de circuitos biológicos. Design e construção de circuitos biológicos e regulatórios. Caracterização e padronização de circuitos biológicos. Desenvolvimento de abordagens biotecnológicas baseadas em Biologia Sintética.

### **Bibliografia básica**

ALBERTS, Bruce. Biologia molecular da célula. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2010.

NELSON, David L.; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.

GRIFFITHS, Anthony J. F. Genética moderna. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

### **Bibliografia complementar**

ABBAS, Abul K. et al. Cellular and molecular immunology. 6th ed. - Filadélfia, Estados Unidos da América: Elsevier Saunders, 2007.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa. Biologia celular e molecular. 9. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

GRIFFITHS, Anthony J. F. Introdução à genética. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

TORTORA, Gerard J.; CASE, Christine L.; FUNKE, Berdell R. Microbiologia. 10. ed. - Porto Alegre: Artes Médicas, 2012.

BORÉM, Aluizio. Entendendo a biotecnologia. Viçosa, MG: [s. n.], 2008.

## **BIOMATERIAIS**

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

### **Bibliografia básica**

ALBERTS, B. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.

BRASILEIRO FILHO, G., ROCHA A.B. Bogliolo: patologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

COTRAN, R.S., KUMAR, V., COLLINS, T. Patologia estrutural e funcional. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

### **Bibliografia complementar**

CALLISTER, W.D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

ENDERLE, J.D., BLANCHARD, S.M., BRONZINO, J.D. Introduction to biomedical engineering. 3. ed. Amsterdam: Elsevier Academic, 2012.

DUMITRIU, S. Polymeric biomaterials. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2001.

OREFICE, R.L. Biomateriais: fundamentos e aplicações. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2006.

PARK, J.B., BRONZINO, J.D. Biomaterials: principles and applications. Boca Raton: CRC Press, 2003.

## **BIOPROCESSOS**

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**

BORZANI, W., SCHIMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E. Biotecnologia Industrial. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 1v.

AQUARONE, E., BORZANI, W., LIMA, U.A. Tópicos de microbiologia industrial. São Paulo: Edgard Blucher, 1975.

LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W., SCHIMIDELL, W. Biotecnologia industrial. Processos fermentativos e enzimáticos. São Paulo, Edgard Blucher, 2001. 3v.

### **Bibliografia complementar**

FOGLER, H.S. Elementos de engenharia das reações químicas. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

AQUARONE, E., BORZANI, W., LIMA, U.A. Biotecnologia: Tópicos de Microbiologia Industrial. São Paulo: Edgard Blucher, 1975. 2v.

BLANCH, H.W., CLARK, D.S. Biochemical engineering. New York: M. Dekker, 1997.

LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica. 7. ed. Artmed-RS, 2019.

VOET, D., VOET, J.G., PRATT, C.W. Fundamentos de bioquímica. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2014.

## **BIOPROSPECÇÃO MICROBIANA**

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

### **Bibliografia básica**

ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e Saúde. Editora da UFV, 2004.

BLACK, J.G. Microbiologia: fundamentos e perspectivas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

BORÉM, A., GIÚDICE, M. P. Biotecnologia e meio ambiente. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

COSTA, N.M.B., BOREM, A. Biotecnologia e nutrição saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos São Paulo: Nobel, 2003.

SIQUEIRA, J. O.; MOREIRA, F. M. S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2. ed. - Lavras: UFLA, 2006.

### **Bibliografia complementar**

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.  
CARDOSO, E.J.B.N., TSAI, S.M., NEVES, M.C.P. Microbiologia do solo. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1992.  
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.  
MAIER, R. M., PEPPER, I. L., GERBA, C. P. Environmental Microbiology. 2. ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2009.  
SIQUEIRA, J. O. Biotecnologia do solo: fundamentos e perspectivas. Brasília: MEC: ABEAS, 1988.

## **BIOQUÍMICA DE MOLÉCULAS**

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**

NELSON, D.L., COX, M.M., Princípios de Bioquímica de Lehninger. 7. ed. ArtMed, 2019.  
MARZZOCO, A., TORRES, B.B. Bioquímica básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.  
COX, M.M., DOUDNA, J.A., O'DONNELL, M. Biologia molecular: princípios e técnicas. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

### **Bibliografia complementar**

VOET, D., VOET J.G., PRATT C.W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: ArtMed, 2014.  
HARVEY, R.A., FERRIER, D.R. Bioquímica ilustrada. 5. ed. ArtMed, 2012.  
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.  
HARPER, H.A., MURRAY, R.K. Harper: bioquímica. 7. ed. São Paulo: Atheneu, 1994.  
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.

## **BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL**

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**

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, 2011.  
NELSON, D.L. Princípios de bioquímica de Lehninger. 7 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2019.  
VOET, D., VOET, J.G. Bioquímica. 4 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013.

### **Bibliografia complementar**

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

- HARVEY, R.A. Bioquímica ilustrada. 5 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.
- KAMOUN, P., LAVOINNE, A. Bioquímica e biologia molecular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- MARZZOCO, A., TORRES, B.B. Bioquímica básica. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.
- COX, M.M., DOUDNA, J.A., O'DONNELL, M. Biologia molecular: princípios e técnicas. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

## **BIOQUÍMICA METABÓLICA**

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**

- NELSON, D.L., COX, M.M., Princípios de Bioquímica de Lehninger. 6. ed. ArtMed, 2019.
- MARZZOCO, A., TORRES, B.B. Bioquímica básica. Rio de Janeiro: 4. ed. Guanabara Koogan, 2015.
- COX, M.M., DOUDNA, J.A., O'DONNELL, M. Biologia molecular: princípios e técnicas. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

### **Bibliografia complementar**

- VOET, D., VOET J.G., PRATT C.W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
- HARVEY, R.A., FERRIER, D.R. Bioquímica ilustrada. 5. ed. ArtMed, 2012.
- 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.
- HARPER, H.A., MURRAY, R.K. Harper: bioquímica. 7. ed. São Paulo: Atheneu, 2002.
- MOTTA, V.T. Bioquímica clínica para o laboratório: princípios e interpretações. 5. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2009.

## **BIORREATORES**

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**

- LEVENSPIEL O. Engenharia das Reações Químicas, 3a edição, Ed. Edgard Blucher, 2000.
- FOGLER H.S. Elementos de Engenharia das Reações Químicas, 3a edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2002.
- LIMA U.A., AQUARONE E., BORZANI W., SCHMIDELL W. Biotecnologia Industrial. Vol: 1, 2, 3 e 4. EDGARD BLUCHER LTDA.

### **Bibliografia complementar**

- BLANCH H.W., CLARK D.S. Biochemical Engineering. Ed. Marcel Dekker, Inc. New York. p.702. 1997.
- STANBURY P.F., WHITAKER A., HALL S.J. Principles of Fermentation Technology. 2nd Edition. Ed. Butterworth Heinemann. pp. 367. 2003.
- KATOH S., YOSHIDA F. Biochemical Engineering. A Textbook for Engineers, Chemists and Biologists. Ed. Wiley-VCH. 285pp. 2009.

ILLANES A. Enzyme Biocatalysis. Principles and Applications. Ed. Springer. Pp. 398. 2008.  
VOGEL H.C., TODARO C.L. Fermentation and Biochemical Engineering Handbook. 3rd Edition. pp.912. 2013.  
NAJAFPOUR G.D. Biochemical Engineering and Biotechnology. Ed. Elsevier. First Edition. pp.439. 2007.  
NIELSEN J., VILLADSEN J., LIDÉN G. Bioreaction Engineering Principles. 2nd Edition. Kluwer Academic. pp.554. 2003.

## **BIOSSEGURANÇA**

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. Risco biológico e medidas de precauções básicas para a segurança ambiental, segurança do paciente e profissional, individual e coletiva.

### **Bibliografia básica**

JESUS, K.R.E., PLONSKI, G.A. Biotecnologia e biossegurança: integração e oportunidades no Mercosul. Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

ROGATTO, S.R. Citogenética Sem Risco: Biossegurança e Garantia de Qualidade. 1. ed. Editora FUNPEC, 2000.

HIRATA, M.H., HIRATA, R.D.C., MANCINI FILHO, J. Manual de Biossegurança. 2. ed. Barueri: Manole, 2002.

### **Bibliografia complementar**

Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Ministério da Saúde. Segurança do paciente: Higienização das mãos, Brasília 2008. Disponível em: [http://anvisa.gov.br/servicos/audite/manuais/paciente\\_hig\\_maos.pdf](http://anvisa.gov.br/servicos/audite/manuais/paciente_hig_maos.pdf).

Binsfeld, PC. 2004. Biossegurança em Biotecnologia. Livraria Cultura. 320 p

Brasil, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 222 de 28 de março de 2018, que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. DOU nº 61 de 29 de março de 2018, Brasília. 2018. 32p. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/1\\_0181/3427425/RDC\\_222\\_2018\\_.pdf/c5d308ld-b331-4626-8448-c9aa426ec41](http://portal.anvisa.gov.br/documents/1_0181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d308ld-b331-4626-8448-c9aa426ec41)

Carvalho, PR, 1999. Boas práticas químicas em biossegurança Interciência . 132 p

Kamwa, BE, Jaenisch FRF, Vargas, RT, Andrade, LT. 2010. Biosseguridade, higiene e profilaxia abordagem teórico-didática e aplicada. Belo Horizonte. Nandyala. 103 p.

Mastroeni, MF. 2005. Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde. Atheneu. 2ª edição. 338p

Molinaro, E, Majerowicz, J, Valle S. 2008. Biossegurança em biotérios. Interciência 226 p

Neves, HCC, et al. Safety of Nursing Staff and Determinants of Adherence to Personal Protective Equipment. Rev. Latino-Am. Enfermagem, v. 19, n.2, p.354-61, 2011.

Teixeira P & Valle, S.1996. Biossegurança uma abordagem multidisciplinar. Fiocruz. 362p.

Valle S. 1996.Regulamentação da Biossegurança em Biotecnologia: Legislação Brasileira. Fiocruz. - Circulação restrita

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

## **BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL**

A disciplina trabalhará as estratégias utilizadas na recuperação de áreas degradadas, desenvolvendo e abordando a capacidade do aluno 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**

BORÉM, A., GIÚDICE, M. Biotecnologia e Meio Ambiente. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007.

SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006.

BLACK, J.G. Microbiologia: fundamentos e perspectivas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

### **Bibliografia complementar**

CASE, C.L., FUNKE, B.R., TORTORA, G.J. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

MARTINKO, J.M., PARKER, J., MADIGAN, M.T. Microbiologia de Brock 10. ed. São Paulo: Pearson Education, 2004.

MAIER, R.M., PEPPER, I.L., GERBA, C.P. Environmental Microbiology. 2. ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2009.

PELCZAR, M.J. Microbiologia: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1997. 2v.

ROITMAN, I., TRAVASSOS, L.R. Tratado de microbiologia. São Paulo: Manole, 1991. 2v.

## **BIOTECNOLOGIA APLICADA À BIOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO**

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**

ALBERTS, B., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WATSON, J.D. Biologia Molecular

da Célula. 5. ed. Porto Alegre, ArtMed, 2010.

KEITH, M.L. Embriologia básica. 4. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1995.

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**

LEWIS, W., JESSELL, T., LAWRENCE, P., MEYEROWITZ, E., ROBERTSO, E., SMITH, J. Princípios da Biologia do Desenvolvimento. 3. ed. Porto Alegre, ArtMed, 2008.

JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2012.

GRIFFITHS, A.J.F., WESSLER, S.R., CARROLL, S.B., DOEBLEY, J. Introdução à genética. 10. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2013.

DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2006.

BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.

### **BIOTECNOLOGIA APLICADA À MICROBIOLOGIA**

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. A Microbiologia como forma de despertar para as ciências através do desenvolvimento de experimentos para serem levados ao ensino fundamental e médio.

#### **Bibliografia básica**

BORÉM, A., GIÚDICE, M.P. Biotecnologia e Meio Ambiente. 2 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

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.

ALTERTHUM, F., TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

#### **Bibliografia complementar**

ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R., CASE, C.L. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

KONEMAN, E.W., WINN, W.C. Koneman diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

NETO, V. A. Antibióticos na prática médica. 6. ed. São Paulo: Sarvier, 2007.

SANTOS, N.S.O., ROMANOS, M.T.V., WIGG, M. D. Introdução à virologia humana. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea. 138 p., 2000.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

### **BIOTECNOLOGIA APLICADA À PARASITOLOGIA**

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 de parasitoses. Informações e ações aplicadas à promoção da saúde e bem-estar da comunidade.

#### **Bibliografia básica**

REY, L. Bases da parasitologia médica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.  
REY, L. Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.  
NEVES, D.P. Parasitologia humana. 11. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.  
MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

#### **Bibliografia complementar**

CIMERMAN, S.C. Parasitologia humana e seus fundamentos gerais. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2001.  
LEVANON, Y. Procedimentos laboratoriais em parasitologia médica. 2. ed. São Paulo: Santos, 1999.  
MEHLHORN, H., PIEKARSKI, G. Fundamentos de parasitologia: parasitos del hombre y de los animales domésticos. Zaragoza: Acirbia, 1993.  
CARLI, G.A. Parasitologia clínica: seleção de métodos e técnicas de laboratório para o diagnóstico das parasitoses humanas. São Paulo: Atheneu, 2001.  
PRICE, C.J., REED, J.E. Parasitologia pratica: técnica generale de laboratório y protozoários parasitos. Antiguidades: Centro Regional de Ayuda Tecnica, 1973.  
SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea. 138 p., 2000.  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

### **BIOTECNOLOGIA APLICADA À PATOLOGIA**

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**

BRASILEIRO FILHO, G., ROCHA, A. Bogliolo: patologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.  
COTRAN, R.S., KUMAR, V., COLLINS, T., ROBBINS, S.L. Patologia estrutural e

funcional. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

BRASILEIRO FILHO, G., BOGLIOLO, L. Patologia Geral. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

#### **Bibliografia complementar**

KUMAR, V., ROBBINS, S.L. Patologia básica. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GANONG, W.F., MCPHEE, S.J. Fisiopatologia da doença: uma introdução à medicina clínica. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

COTRAN, R.S., MITCHELL, R.N., ROBBINS, S.L. Fundamentos de patologia [bases patológicas das doenças]. 7. ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2006.

ROBBINS, S.L. Patologia: bases patológicas das doenças. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

COTRAN, R.S., KUMAR, V., ROBBINS, S.L. Patologia estrutural e funcional. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

### **BIOTECNOLOGIA DE PRODUTOS NATURAIS**

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

#### **Bibliografia básica**

CUNHA, A.P. Farmacognosia e Fitoquímica. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2009.

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, 2016.

ROBBERS J.E., SPEEDIE M.K., TYLER V.E. Farmacognosia e Farmacobiotechnologia. São Paulo: Editorial Premier, 1997.

#### **Bibliografia complementar**

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.

BRUNETON, J. Elementos de fitoquímica y farmacognosia. Zaragoza: Acríbia, 1991.

CLAUS, E.P., TYLER, V.E. Farmacognosia. 5. ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1965.

COSTA, A.L. Farmacognosia. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

COSTA, M.N.B., ROSA, C.O.B. Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos. Rio de Janeiro: Rubio, 2010.

### **BIOTECNOLOGIA E SOCIEDADE**

Princípios da extensão universitária; articulação ensino- pesquisa- extensão; papel do biotecnologista na sociedade; as cores da Biotecnologia; novas tecnologias aplicadas à extensão universitária; técnicas de comunicação científica e extensão universitária; diagnóstico, planejamento, execução e avaliação de ações de extensão; biotecnologia e sociedade.

#### **Bibliografia básica**

DE ALMEIDA, M.R.; BORÉM, A.; FRANCO, G.R. Biotecnologia e Saúde. Viçosa, MG: Editora da UFV, 2004.

BORÉM, A.; GIÚDICE, M. P. del. Biotecnologia e meio ambiente. 2ª ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e

extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177. ISBN 9788582360859, 2018.

#### **Bibliografia complementar**

SOUSA, A.L.L.. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea, 2000. 138 p. ISBN 8586491799 (broch.).

BAIBICH, T.M.; ARCO-VERDE, Y.F.S. Avaliação da extensão universitária. Curitiba: Editora UFPR, 1996.

MELLO, A. B. F. de. A Extensão universitária no Brasil: contribuição ao diagnóstico: etapa 1. Belém: UFPA, 1992. 37 p. ISBN (Broch.).

ONÇA, L.A.; CAMARGO, E.S. & PIERO, A. Cultura e extensão universitária: democratização do conhecimento. São João del-Rei: Malta, 2010. 678 p.

FREIRE, P. Extensão ou comunicação. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988. 92 p.

### **BIOTECNOLOGIA INVESTIGATIVA**

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**

GRIFFITHS, A.J.F., WESSLER, S.R., CARROLL, S.B., DOEBLEY, J. Introdução à genética. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. Rio de Janeiro: 9 ed. Guanabara Koogan, 2012.

LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica. 7. ed. Artmed-RS, 2019.

#### **Bibliografia complementar**

ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003.

BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

JUNQUEIRA, L.C.U., CARNEIRO J. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

NORMAN, R.I., LODWICK, D. Biologia celular. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ZAHA, A. Biologia molecular básica. 3. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2001.

### **BIOTECNOLOGIA VEGETAL**

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**

ALBERTS B., BRAY D., LEWIS J., RAFF M., ROBERTS K., WATSON J.D. (2004) Biologia Molecular da Célula. 4ª ed. Artes Médicas, Porto Alegre, 2004.

GRIFFITH AJ.F.; WESSLER, S.R.; LEWONTIN, R.C.; GELBART, W.M.; SUZUKI, D.T.; MILLER, J.H. Introdução à Genética. 8ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ. 2006.

BORÉM A; SANTOS, F.R. Entendendo a Biotecnologia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2008.

### **Bibliografia complementar**

- CULLIS C.A. Plant Genomics and Proteomics. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ. 2004.
- CROCOMO A.J., SHARP W.R., MEIO M. Biotecnologia para Produção Vegetal. CEBTEC/FEALQ, Piracicaba, SP. 1991.
- COSTA S.A.P. Genética Molecular e de Microorganismos - Os Fundamentos da Engenharia Genética. Manole, São Paulo, SP. 1987.
- BORÉM A. Biotecnologia Florestal. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2007.
- HARTL D.L., JONES E.W. Genetics - Principles and Analysis. 4<sup>th</sup> ed. Jones & Bartlett Publishers, Sudbury, MA. 1998.
- LEWIN B. Genes IX. Jones and Bartlett Publishers, Inc. Sudbury, MA. 2007.
- LEHNINGER A.L., NELSON D.L., COX M.M. Princípios de Bioquímica. 4<sup>a</sup> ed. Sarvier, São Paulo, SP. 2007.
- NASS L., VALOIS A.C.C., MEIO L.S., VALADARES-INGLIS M.C. Recursos genéticos e melhoramento: Plantas. Fundação MT, Rondonópolis, MT. 2001.
- TORRES A.C., CALDAS L.S. Técnicas e Aplicações da Cultura de Tecidos de Plantas. Associação Brasileira de Cultura de Tecidos de Plantas, Brasília, DF. 1990. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books>.
- ARTIGOS selecionados.

### **BIOTERISMO APLICADO À BIOTECNOLOGIA**

Estudos de animais de laboratório e as suas aplicações na biotecnologia. Bem-estar animal. Ética na experimentação animal e eutanásia. Equipamentos e instalações. Higiene, desinfecção e esterilização. Manutenção de matrizes e animais de laboratório/ biotério. Biossegurança no biotério. Desenvolvimento de animais transgênicos.

### **Bibliografia básica**

- NEVES, S.M.P.; MANCINI FILHO, J.; MENEZES, E. W. Manual de cuidados e procedimentos com animais de laboratório do biotério de produção e experimentação da FCF-IQ/USP. Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Instituto de Química / Universidade de São Paulo 2013.
- JESUS, K.R.E., PLONSKI, G.A. Biotecnologia e biossegurança: integração e oportunidades no Mercosul. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2006.
- Boas práticas em Biotério e Biosegurança. Joel Majerowicz, 2008. Interciência

### **Bibliografia complementar**

- Resolução Normativa nº 49 – CONCEA, de 7 de maio de 2021.
- BINSFELD, P. C. Biossegurança em biotecnologia. Rio de Janeiro: Interciência. 2004.
- CURTIS, H. Biologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.
- FRESHNEY, R. I. Culture of animal cells: a manual of basic technique. 5. ed. Hoboken: Wiley-Liss, 2005.
- HIRATA, M. H. Manual de biossegurança. 2. Ed. Barueri: Manole, 2002.
- MASTROENI, M. F. Biossegurança aplicada à laboratórios e serviços de saúde. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006.
- TEIXEIRA, P.; VALLE, S. Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2010.

## CÁLCULO 1 C

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**

LEITHOLD, L. O cálculo com geometria analítica. 3 ed. V. 1. São Paulo: Harbra, 1994.

ÁVILA, G. S. S. Cálculo das funções de uma variável. 7 ed. V. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

ÁVILA, G. S. S. Cálculo das funções de uma variável. 7 ed. V. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

STEWART, J. Cálculo. 5. ed. V. 1. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

HOFFMANN, L. D. et al., Cálculo: um curso moderno e suas aplicações. 11 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

### **Bibliografia complementar**

GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo. 5 ed. V. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

FLEMMING, D. M.; GONÇALVES, M. B. Cálculo A: funções, limite, derivação e integração. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

SWOKOWSKI, E. W. Cálculo com geometria analítica. V. 1. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

SIMMONS, G. F. Cálculo com geometria analítica. V. 1. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1987.

ROGÉRIO, M. U. et al. Cálculo diferencial e integral: funções de uma variável. 2. ed. Goiânia: UFG, 1992.

## CIÊNCIAS ÔMICAS PARA BIOTECNOLOGIA

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

### **Bibliografia básica**

ALBERTS, B., JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M., ROBERTS, K., WALTER, P. Biologia molecular da célula. 5. ed. ArtMed, 2010.

HAUSMAN, R.E., COOPER, G.M. A célula: uma abordagem molecular. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 7. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2019.

### **Bibliografia complementar**

GRATTAPAGLIA, D., FERREIRA, M.E. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa, 1998.

JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

LEWIN, B. Genes VII . 7. ed. New York: Oxford University Press Inc., 2001.

NELSON, D.L.; COX, M.M.; LEHNINGER, A. Princípios de Bioquímica. 7. ed. São Paulo: Sarvier, 2019.

SAMBROOK, J. Molecular cloning: a laboratory manual. 3. ed. New York: Cold Spring

Harbor Laboratory Press, 2001.

## **CITOGENÉTICA**

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**

GRIFFITHS, A.J.G., MILLER, J.H., SUZUKI, D.T., LEWONTIN, R.C., GELBART, W.M. Introdução a Genética. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

ROGATTO, S.R. Citogenética sem risco: Biossegurança e Garantia de qualidade. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2000.

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

### **Bibliografia complementar**

GUERRA, M. Introdução a Citogenética Geral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.

ALBERTS, B. Molecular Biology of the Cell. 4. ed. New York: Garland Science, 2002.

KLUG, W.S., CUMMINGS, M.R., SPENCER, C.A., PALLADINO, M.A. Conceitos de genética. 9. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

BROWN, T.A. Genética, um enfoque molecular. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

GARDNER, E.J., SNUSTAD, D.P. Genética. 7. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986.

## **CULTURA DE CÉLULA ANIMAL**

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**

ALBERTS, B. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2011.

CARNEIRO, J., JUNQUEIRA, L.C.U. Histologia básica. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

HAUSMAN, R., COOPER, G.M. A célula uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

### **Bibliografia complementar**

ALBERTS, B. e cols. Biologia molecular da célula. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

CARVALHO, H.F., RECCO-PIMENTEL, S. A célula. 2. ed. São Paulo: Manole, 2007.

CURTIS, H. Biologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.

FRESHNEY, R.I. Culture of animal cells a manual of basic technique. 6. ed. New Jersey: Wiley-Liss, 2010.

FOULKES, E. C. Biological membranes in toxicology. Philadelphia: Taylor & Francis, 1998.

## **CULTURA DE CÉLULA VEGETAL**

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**

HAUSMAN, R., COOPER, G. M. A célula uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2016.

SCHULZ, V. Fitoterapia racional: um guia de fitoterapia para as ciências da saúde. 4. ed. Barueri: Manole, 2002.

#### **Bibliografia complementar**

AZEVEDO, J.L. Genética de microrganismos. 2. ed. Goiânia: Ed UFG, 2008.

BALLACH, A.A. flora nacional na medicina doméstica. 23. ed. São Paulo: "A Edificação do Lari". 2v.

BEUX, M.R. Atlas de microscopia alimentar: identificação de elementos histológicos vegetais. São Paulo: Varela, 1997.

CUNHA, A.P. Plantas e produtos vegetais em cosmética e dermatologia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 2004.

GRIEVE, M.A. modern herbal. New York: Dover Publications, 1982.

### **DELINEAMENTO EXPERIMENTAL EM BIOTECNOLOGIA**

Noções básicas de estatística, planejamento de pesquisa e experimentação em biotecnologia, interpretação de resultados. Otimização de processos.

#### **Bibliografia básica**

CUNICO, M.W.M. Planejamento fatorial: uma ferramenta estatística valiosa para a definição de parâmetros experimentais empregados na pesquisa científica. Visão acadêmica, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 23-32, 2008.

HULLEY, Stephen B; DUNCAN, Michael Schmidt. Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica. 3. ed. - Porto Alegre: Artes Médicas, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

#### **Bibliografia complementar**

SAMPAIO, A.A.S. Et Al.: Uma Introdução aos Delineamentos Experimentais de Sujeito Único. 2008.

VIEIRA, S. Introdução à Bioestatística. 5. Ed. Rio De Janeiro: Elsevier, 2016.

BORZANI, W. Biotecnologia Industrial. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

CALLEGARI-JACQUES, SIDIA M. Bioestatística: Princípios e Aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.

LIMA, A. A; BORZANI, W.; AQUARONE, E. Tecnologia das Fermentações. São Paulo: Edgard Blücher, 1975.

### **DIAGNÓSTICO MOLECULAR**

Ferramentas moleculares aplicadas no diagnóstico clínico. Apresentação de epítomos 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**

VOET, D., VOET, J.G. Bioquímica. 3 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013.

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.

LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

### **Bibliografia complementar**

MONTGOMERY, R., CONWAY, T.W., SPECTOR, A.A. Bioquímica: uma abordagem dirigida por casos. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 1994.

WATSON, J.D., PASSAGLIA, L.M.P., FISCHER, R. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

MOTTA, V.T. Bioquímica clínica para o laboratório: princípios e interpretações. 5. ed. Rio de Janeiro: Medbook, 2009.

MALACINSKI, G.M. Fundamentos de biologia molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

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.

## **EMBRIOLOGIA HUMANA**

Aparelho reprodutor masculino. Aparelho reprodutor feminino. Fertilização. Implantação. Gastrulação. Neurulação. Anexos embrionários. Desenvolvimento dos arcos faríngeos. Desenvolvimento do sistema músculo esquelético. Desenvolvimento do sistema circulatório. Desenvolvimento do sistema Urogenital. Teratógenos. Seminários envolvendo pesquisas atuais sobre o desenvolvimento humano.

### **Bibliografia básica**

JUNQUEIRA, L., CARNEIRO, J. Histologia básica. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

MOORE, K., PERSAUD, T.V.N. Embriologia clínica 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MOORE, K.L. Embriologia básica. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

### **Bibliografia complementar**

ENGELHARDT, E., MAIA, J.D. Noções básicas de embriologia humana 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1966.

MJOR, I.A., FEJERSKOV, O. Embriologia e histologia oral humana. São Paulo: Panamericana, 1990.

MOORE, K., PERSAUD, T.V.N. Embriologia básica 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

GILBERT, S.F. Developmental biology. 8. ed. Sunderland: Sinauer Associates Inc.

Publishers, 2006.

LANGAMN, J. Embriologia médica desenvolvimento humano normal e anormal. São Paulo: Atheneu, 1968.

## **ENZIMOLOGIA**

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**

BORZANI, W., SCHMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E. Biotecnologia industrial. Fundamentos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 1v.

SCHMIDELL, W., LIMA, U.A., AQUARONE, E., BORZANI, W. Biotecnologia industrial. Engenharia Bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. 2v.

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

### **Bibliografia complementar**

AQUARONE, E., BORZANI, W., LIMA, U.A. Biotecnologia: Tópicos de Microbiologia Industrial. São Paulo: E. Blucher, 1975. 2v.

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

BLANCH, H.W., CLARK, D.S. Biochemical engineering. New York: M. Dekker, 1997.

LEHNINGER, A.L., NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de bioquímica. 7. ed. Artmed-RS, 2019.

VOET, D., VOET, J.G., PRATT, C.W. Fundamentos de bioquímica. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

## **ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM BIOTECNOLOGIA**

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; articulação ensino- pesquisa- extensão.

### **Bibliografia básica**

ASTI VERA, A. Metodologia da pesquisa científica. 6. ed. Porto Alegre: Globo, 1980.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, E.M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e

extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

### **Bibliografia complementar**

ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.

BERVIAN, P.A. Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

SAVIOLI, F.P. Lições de texto: leitura e redação. 4. ed. São Paulo: Ática, 2003.

LUNA, S.V. Planejamento de pesquisa: uma introdução, elementos.

SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea. 138 p., 2000.

## **ETNOCIÊNCIA, CIÊNCIA ANIMAL E COMUNIDADES TRADICIONAIS BRASILEIRAS**

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**

DIEGUES JUNIOR, M. Etnias e culturas no Brasil. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1980.

PIMENTEL, S.V. O chão é o limite: a festa do peão de boiadeiro e a domesticação do sertão Goiânia: UFG, 1997.

RAMALHO, J.R. Campesinato goiano: três estudos. Goiânia: UFG, 1986.

### **Bibliografia complementar**

MOURA, G., MOTA, J. Estórias quilombolas. Brasília: SECAD, 2008.

AUZIAS, J.M. A antropologia contemporânea. São Paulo: Cultrix, 1978.

SHIKI, S. Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do cerrado brasileiro. Uberlândia: s.n., 1997.

BANTON, M. A ideia de raça. São Paulo: Edições 70, Livraria Martins Fontes, 1979.

PARRON, L.M. Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. Planaltina: EMBRAPA, 2008.

CAVALLI-SFORZA, L.L. Genes, povos e línguas. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

SOWELL, T. Etnias da América. Rio de Janeiro: Forense-Universitaria, 1988.

## **FARMACOLOGIA**

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**

RANG, H.P., DALE, M.M., RITTER J.M. Farmacologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

KATZUNG, B.G., MASTERS, S.B., TREVOR, A.J. Farmacologia Básica e Clínica. 12. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

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**

SILVA P. Farmacologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

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.

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.

RANG, H.P., DALE, M.M., RITTER J.M. Farmacologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

FUCHS, F.D., WANNMACHER, D. Farmacologia clínica. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010

## **FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS APLICADAS**

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

### **Bibliografia básica**

ALMEIDA, M.R., BOREM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

GRIFFITHS, A.J.F. Introdução à genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

### **Bibliografia complementar**

FARREL, A. A internet e seus protocolos: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

FERREIRA, M.E., GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília, Embrapa Cenargen, 1998.

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.

MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

SANTOS JÚNIOR, M.J.F. Power point for Windows: versão 4.0. Itumbiara: Terra, 1995.

WAGNER, F.R. Ambientes de projeto de sistemas eletrônicos. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1994.

SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea. 138 p., 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

## **FÍSICA APLICADA À BIOLOGIA**

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**

- OKUNO, E.; CALDAS, I.L.; CHOW, C. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. Editora HARBRA, 1986.  
SEARS & ZEMANSKY; [reformulado por] Young & Freedman. Física vols. 1 a 4. 10a Ed. Editora Pearson, 2003.  
DURAN, J.E. & RODAS, Biofísica: fundamentos e aplicações. Editora Prentice Hall, 2003.

### **Bibliografia complementar**

- SERWAY, R.A., Princípios de Física. Editora Cengage Learning, 2004.  
SERWAY, R, A., Física para cientistas e engenheiros com física moderna, vols. 1 a 4. Editora LTC, 1996.  
GARCIA, E.A.C., Biofísica. Editora Elsevier, 2002.  
EISBERG, R.M., Física Quântica. 4a Ed. Editora UFRJ, 1986.  
HOBBIE, R.K., Intermediate physics for medicine and biology. 2a Ed. Editora New York: John Wiley & Sons, 1988.  
ALBERTS, B; BRAY, D; LEWIS, J; RAFF, M; KEITH, R; WATSON, J.D. Biologia Molecular da Célula. Editora ArtMed, 2010.

## **FISIOLOGIA HUMANA A**

Fisiologia e biofísica da membrana celular, nervo e músculo. Fisiologia do sistema nervoso, sistema cardiovascular, sistema respiratório, sistema renal, sistema digestivo, sistema endócrino, sistema reprodutor masculino e feminino.

### **Bibliografia básica**

- BERNE; L. Fisiologia. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GUYTON; HALL. Tratado de Fisiologia Médica. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

AIRES, M. M. Fisiologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

### **Bibliografia complementar**

- WINMAIER, E. P.; RAFF, H.; STRANG, K. T. VANDER, SHERMAN & LUCIANO. Fisiologia Humana: Os Mecanismos das Funções Corporais. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2006.  
HANSEN, J.T.; KOEPPEN, B.M. Atlas de Fisiologia Humana de Netter. 3ª. Edição. ARTMED, Porto Alegre, 2003.  
TORTORA, G.J.; DERRICKSON, B. Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia. 8ª Edição. ARTMED, Porto Alegre, 2012.  
GANONG, W. F. Fisiologia Médica. 17 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.  
RHOADES, R. & TANNER,G.A. Fisiologia médica. 2ª. Edição. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2005.

## **GENÉTICA A**

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**

GRIFFITHS, A.J.F.; GELBART, W.M.; MILLER, J.H.; LEWONTIN, R.C. Uma Introdução à Genética. Editora Guanabara koogan, Rio de janeiro, 2009.

PIERCE, B.A. Genética: Um Enfoque Conceitual. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2011.

BORGES- OSÓRIO, M.R.; ROBINSON, W.M. Genética Humana. Editora Artmed. Porto Alegre, 2001. JORDE, B.L.; CAREY, J.C.; BAMSHAD, M.J; WHITE, R.L. Genética Médica. Editora Elsevier. Rio de Janeiro, 2004.

### **Bibliografia complementar**

JORDE, B.L.; CAREY, J.C.; BAMSHAD, M.J. Genética Médica. 5ed. Editora Elsevier, 2017.

NUSSBAUM, R.L.; McINNES, R.R.; WILLARD, H.F. Genética Médica. 8ed. Editora Elsevier. Rio de Janeiro, 2016.

STRACHAM, T.; Read, A.P. Genética Molecular Humana. 4ed. Editora Artmed., Porto Alegre, 2013.

## **GENÉTICA DO CÂNCER**

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**

GRIFFITHS, A.J.F., GELBART, W.M., MILLER, J.H., LEWONTIN, R.C. Uma Introdução à Genética. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

BORGES- OSÓRIO, M.R., ROBINSON, W.M. Genética Humana. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2016.

PIERCE, B.A. Genética: Um Enfoque Conceitual. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

### **Bibliografia complementar**

NUSSBAUM, R.L. Thompson & Thompson Genética Médica. 7. ed. Rio de Janeiro: Saunders/Elsevier, 2008.

JORDE, L. B. Genética médica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

WATSON, J.D., PASSAGLIA, L.M.P., FISCHER, R. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Cellular and molecular immunology. 6. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007.

FERREIRA, M.E., GRATAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa Cenargem, 1998.

## **GESTÃO E EMPREENDEDORISMO EM BIOTECNOLOGIA**

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**

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

### **Bibliografia complementar**

- BARBOSA, C.R. Propriedade intelectual: introdução à propriedade intelectual como informação. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2008.
- FIORIN, J.L., SAVIOLI, F.P. Lições de texto: leitura e redação. 4. ed. São Paulo: Ática, 2003.
- SANTOS, N. Instrumentos contratuais de gestão da propriedade intelectual. Goiânia: UCG, 2007.
- VIEIRA, S. Bioestatística: tópicos avançados. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- 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.

## **HISTOLOGIA**

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**

- JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. Histologia Básica: Texto e Atlas. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.
- GARTNER, L.P., HIATT, J.L. Atlas Colorido de Histologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
- FIGLIO, M.S.H. Atlas de Histologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

### **Bibliografia complementar**

- GARTNER, L.P., HIATT, J.L. Tratado de histologia em cores. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007.
- ROSS, M. H., PAWLINA, W. Histologia Texto e Atlas. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- SOBOTTA, J., WELSCH, U. Atlas de Histologia, Citologia e Anatomia Microscópica. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

- GENESER, F. Atlas de Histologia. 1. ed. São Paulo: Panamericana, 1997.
- BERGMAN, I. Atlas Colorido de Histologia Básica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

## **IMPACTOS DA BIOTECNOLOGIA NA SAÚDE PÚBLICA**

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**

CAMPOS, G.W.S. Tratado de saúde coletiva. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

PEREIRA, M.G. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

MEDRONHO, R.A. Epidemiologia. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

### **Bibliografia complementar**

BENSEÑOR, I.M., LOTUFO, P.A. Epidemiologia: abordagem prática. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2011.

MEDRONHO, R.A. Epidemiologia: caderno de exercícios. São Paulo: Atheneu, 2005.

FOLLAND, S., GOODMAN, A.C., STANO, M. A economia da saúde. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

Ministério da Saúde. A Experiência brasileira em sistemas de informação em saúde. Brasília: MS, 2009.

COHN, A., NUNES, E., JACOBI, R., KARSCH, U.S. A Saúde como direito e como serviço. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

## **IMUNOBIOLOGIA**

Células e órgãos linfoides. 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**

CARNEIRO, J., JUNQUEIRA, L.C.U. Biologia celular e molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

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.

LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

### **Bibliografia complementar**

AVEVEDO, J.L. Genética de microrganismos. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 2008.

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.

GOLDSBY, R.A., OSBORNE, B.A., KUBE, J., KINDT, T.J. Imunologia de Kuby. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2008.

JANEWAY, C.A. Imunobiologia: o sistema imunológico na saúde e na doença. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2002.

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.

## **INICIAÇÃO À PESQUISA I**

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. Divulgação de ações aplicadas à promoção da saúde e bem-estar da comunidade.

### **Bibliografia básica**

- RUDIO, F.V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 39. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.  
GRESSLER, L.A. Introdução à pesquisa: projetos e relatórios. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004.  
LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.  
MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

### **Bibliografia complementar**

- LAKATOS, E.M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.  
GONZÁLEZ REY, F.L. Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.  
GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.  
CRESWELL, J.W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.  
KOCHE, J.C. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.  
Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX). Política Nacional de Extensão Universitária. Porto Alegre: UFRGS/Pró-Reitoria de Extensão, 2012.  
SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea. 138 p., 2000.

## **INICIAÇÃO À PESQUISA II**

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. Divulgação de ações aplicadas à promoção da saúde e bem-estar da comunidade.

### **Bibliografia básica**

- RUDIO, F.V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 39. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.  
GRESSLER, L.A. Introdução à pesquisa: projetos e relatórios. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004.  
LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.  
MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

### **Bibliografia complementar**

- LAKATOS, E.M. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GONZÁLEZ REY, F.L. Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CRESWELL, J.W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

KOCHE, J.C. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

Fórum de Pró- Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX). Política Nacional de Extensão Universitária. Porto Alegre: UFRGS/Pró-Reitoria de Extensão, 2012.

SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea. 138 p., 2000.

## **INOVAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA I**

Abordagens biotecnológicas de metodologias direcionadas ao diagnóstico de doenças humanas, animais e vegetais, e de contaminantes.

### **Bibliografia básica**

ALBERTS, Bruce. Biologia molecular da célula. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2010.

BORÉM, Aluízio. Entendendo a biotecnologia. Viçosa, MG: [s. n.], 2008.

ALMEIDA, Marcia Rogéria de; BORÉM, Aluízio; FRANCO, Gloria Regina. Biotecnologia e saúde. Viçosa, MG: [Universidade Federal de Viçosa], 2004.

### **Bibliografia complementar**

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa. Biologia celular e molecular. 9. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

NELSON, David L.; COX, Michael M. Princípios de bioquímica de Lehninger. 6. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.

ABBAS, Abul K. et al. Cellular and molecular immunology. 6th ed. - Filadélfia, Estados Unidos da América: Elsevier Saunders, 2007.

NEVES, Jayme; MARTINS, Ademar Brandão. Diagnóstico e tratamento das doenças infectuosas e parasitárias. 2. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.

TAVARES, Walter; MARINHO, Luiz Alberto Carneiro. Rotinas de diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias. 2. ed. ampl. e atual. - São Paulo: Atheneu, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

## **INOVAÇÕES EM BIOTECNOLOGIA II**

Abordagens biotecnológicas de metodologias direcionadas ao tratamento de doenças humanas, animais e vegetais, e de contaminantes.

### **Bibliografia básica**

BORÉM, Aluízio. Entendendo a biotecnologia. Viçosa, MG: [s. n.], 2008.

ALMEIDA, Marcia Rogéria de; BORÉM, Aluízio; FRANCO, Gloria Regina. Biotecnologia e saúde. Viçosa, MG: [Universidade Federal de Viçosa], 2004.

TAVARES, Walter; MARINHO, Luiz Alberto Carneiro. Rotinas de diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias. 2. ed. ampl. e atual. - São Paulo: Atheneu, 2007.

ALLEN, Loyd V.; POPOVICH, Nicholas G.; ANSEL, Howard C. Formas farmacêuticas e

sistemas de liberação de fármacos. 8. ed. - São Paulo: Artes Médicas, 2007.

### **Bibliografia complementar**

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa. Biologia celular e molecular. 9. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

NEVES, Jayme; MARTINS, Ademar Brandão. Diagnóstico e tratamento das doenças infectuosas e parasitárias. 2. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983.

BEER, Joachim. Doenças infecciosas em animais domésticos. São Paulo: Roca, 1988.

FARMACOLOGIA básica e clínica. Organização de Bertram G. Katzung, Susan B. Masters, Anthony J. Trevor. 12. ed. - Porto Alegre: AMGH, 2014.

ABBAS, Abul K. et al. Cellular and molecular immunology. 6th ed. - Filadélfia, Estados Unidos da América: Elsevier Saunders, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

## **INTRODUÇÃO À LASERS E SUAS APLICAÇÕES**

Estudo dos princípios físicos da luz laser e suas interações com sistemas biológicos. Fundamentos de geração e emissão de lasers. Tipos de lasers utilizados em aplicações biomédicas e biotecnológicas. Mecanismos de interação laser- tecido e seus efeitos fotobiológicos. Aplicações em terapias fotodinâmicas, bioimagem, cirurgia, estética, fisioterapia, odontologia e pesquisa laboratorial. Normas de biossegurança.

### **Bibliografia básica**

SEARS & ZEMANSKY; [reformulado por] Young & Freedman. Física vols. 3 e 4. 10a Ed. Editora Pearson, 2003.

GUTKNECHT, NORBERT; A odontologia e o laser: atuação do laser na especialidade odontológica. Ed. Quintessence. 2004.

DURAN, J.E. & RODAS, Biofísica: fundamentos e aplicações. Editora Prentice Hall, 2003.

LORENZO PAVESI, PHILIPPE M. FAUCHET. Biophotonics [Ebook], Springer, 2008.

HOBBIE, R. K. Intermediate Physics for Medicine and Biology. Wiley, 2007.

MARKUS BRAUN, PETER GILCH, WOLFGANG ZINTH. Ultrashort Laser Pulses in Biology and Medicine [Ebook] / Springer, 2008.

### **Bibliografia complementar**

MACFARLANE, Deborah F. [e-book] Skin Cancer Management : A Practical Approach. Springer, 2010.

VASEASHTA, A., MIHAILESCU, I. N. Functionalized Nanoscale Materials, Devices and Systems [e-book] / editores, Ashok K. Vaseashta, Ion N. Mihailescu. Springer, 2008.

A BRUGNERA & A GARRINI & E BOLOGNA & T LADALARDO. Atlas de laserterapia aplicada à clínica odontológica. Ed Santos. 2003.

DETERLING, Louise Calil. Benefícios do laser de baixa potência no pos- cirurgico de cirurgia plástica. Revista Augustus v. 15, n. 29, 2010. p. 45-53.

F ZANIN, Clareamento dental com luz-laser. Ed. Santos, 2004.

SERWAY, R. A., Física para cientistas e engenheiros com física moderna, vols. 1 a 4. Editora LTC, 1996. GARCIA, E.A.C., Biofísica. Editora Elsevier, 2002.

HOBBIE, R.K., Intermediate physics for medicine and biology. 2a Ed. Editora New York: John Wiley & Sons, 1988.

ALBERTS, B; BRAY, D; LEWIS, J; RAFF, M; KEITH, R; WATSON, J.D. Biologia

Molecular da Célula. Editora ArtMed, 2010.

## **INTRODUÇÃO À LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS - LIBRAS**

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**

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Educação de Surdos. Curso básico de LIBRAS. Manaus: CD+, 2007. 1 DVD, color. (Educação de surdos, n. 6).

GESSER, A. LIBRAS? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

SKLIAR, Carlos (Org.). A surdez: um olhar sobre as diferenças. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

### **Bibliografia complementar**

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. (Ed.). Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira. v. 1 e 2. São Paulo: EDUSP, 2004.

FELIPE, T.; MONTEIRO, M. S. LIBRAS em contexto. Curso Básico. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto/Secretaria de Educação Especial, 2001.

PIMENTA, N.; QUADROS, R. M. Curso de LIBRAS 1 – Iniciante. 3 ed. rev. e atualizada. Porto Alegre: Editora Pallotti, 2008.

SACKS, Oliver. Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. Tradução Laura Motta. São Paulo: Editora Cia das Letras, 1999.

THOMA, Adriana da Silva; LOPES, Maura Corcini (Coautor). A invenção da surdez: cultura, alteridade, identidade e diferença no campo da educação. Santa Cruz do Sul, RS: EDUNISC, 2005. 232 p. Inclui bibliografia. ISBN 8575780794 (Broch.).

## **INTRODUÇÃO À MICROBIOLOGIA AMBIENTAL**

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**

SIQUEIRA, J.O., MOREIRA, F.M.S. Microbiologia e bioquímica do solo. 2.ed. Lavras: UFLA, 2006.

ALTERTHUM, F., TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

BORÉM, A., GIÚDICE, M.P.D. Biotecnologia e meio ambiente. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

### **Bibliografia complementar**

BHATTACHARYYA, B.C., BANERJEE, R. Environmental biotechnology. Oxford. New York: Oxford University Press, 2007.

CASE, C.L., FUNKE, B.R., TORTORA, G.J. Microbiologia. 10. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.

EVANS, G.M., FURLONG, J.C. Environmental biotechnology: theory and application. 2. ed. Singapore: Wiley-Blackwell, 2011.

MAIER, R.M., PEPPER, I.L., GERBA, C.P. Environmental Microbiology. 2. ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2009.

SCRAGG, A.H. Environmental biotechnology. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2004.

## **INTRODUÇÃO AO CONTROLE BIOLÓGICO DE ARTRÓPODES**

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**

RICKLEFS, R.E. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

MARICONI, F.A.M. Inseticidas e seu emprego no combate as pragas. 3. ed. São Paulo: Nobel, nv. Biblioteca rural, 1976.

ZUCCHI, R.A. Entomologia econômica. Piracicaba: Livroceres. 314 p.

### **Bibliografia complementar**

MARCONDES, C.B. Entomologia médica e veterinária. São Paulo: Atheneu, 2001.

BARNES, R.D., FOX, R.S. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

BARBOSA, H.R. Microbiologia básica São Paulo: Atheneu, 2000.

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.

## **LEGISLAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA - PROPRIEDADE INTELECTUAL**

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**

BARON, R.A., SHANE, S.A. Empreendedorismo: uma visão do processo. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

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.

VIANA, M.A.S. Curso de direito civil. Belo Horizonte: Del Rey, 1993.

### **Bibliografia complementar**

BARBOSA, C.R. Propriedade intelectual: introdução à propriedade intelectual como informação. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2008.

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.

PINDYCK, R.S., RUBINFELD, D.L. Microeconomia. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SANTOS, N. Instrumentos contratuais de gestão da propriedade intelectual. Goiânia: UCG, 2007.

VARIAN, H.R. Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

## **MARCADORES MOLECULARES**

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**

GRIFFITHS, A.J.F., GELBART, W.M., MILLER, J.H., LEWONTIN, R.C. Genética Moderna. Guanabara Koogan, 2001.

DE ROBERTIS, E.D.P. Bases da biologia celular e molecular. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

LICHTMAN, A.H., PILLAI, S., ABBAS, A.K. Imunologia celular e molecular, 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

### **Bibliografia complementar**

FERREIRA, M.E., GRATAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa Cenargem, 1998.

WATSON, J.D., BAKER, T.A., BELL, S.P. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

ZAHA, A. Biologia molecular básica. 3. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2001.

AZEVEDO, J.L. Genética de microrganismos. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 2008.

BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

## **MELHORAMENTO GENÉTICO DE MICRORGANISMOS**

Introdução a Biotecnologia Microbiana no que diz respeito a diferenças entre os Microrganismos Procariotos e Eucariotos no que concerne à 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**

NELSON, D.L., COX, M.M. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 7. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2019.

ALBERTS, B. Biologia Molecular da Célula. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

ZAHA, A. Biologia Molecular Básica. 3. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 2001.

### **Bibliografia complementar**

AZEVEDO, J. L. Genética de Microrganismos. 2. ed. Goiânia: UFG, 2008.

AMORIM, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIN FILHO, A. Manual de Fitopatologia. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 2v.

LODISH, H. Biologia celular e molecular. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2005.

CRUEGER, W; CRUEGER, A. Biotecnologia: manual de microbiologia industrial. 3.ed.

Zaragoza: Acribia, 1993.

BLACK, J.G. Microbiologia: Fundamentos e perspectivas. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

## **METODOLOGIA CIENTÍFICA**

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

### **Bibliografia básica**

MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

PEREIRA, M.G. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

REY, L. Planejar e redigir trabalhos científicos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1993.

### **Bibliografia complementar**

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2009.

CENTENO, A.J. Curso de estatística aplicada à biologia. 2. ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2002.

OSTROWER, F. Criatividade e processo de criação. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

PEREIRA, M.G. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

POPPER, K.R. A lógica da pesquisa científica. 14. ed. São Paulo: Cultrix, 2009.

## **MÉTODOS DE PESQUISA EM PATOLOGIA**

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**

BRASILEIRO FILHO, G., ROCHA, A. Bogliolo: patologia. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

BORÉM, A. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.

### **Bibliografia complementar**

GANONG, W.F., MCPHEE, S.J. Fisiopatologia da doença: uma introdução à medicina clínica. 5. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

ALBERTS, B. Biologia molecular da célula. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2010.

KOCHE, J.C. Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

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.

CRESWELL, J.W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

## **MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS**

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**

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

#### **Bibliografia complementar**

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

### **MICRORGANISMOS FOTOSSINTETIZANTES**

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**

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

#### **Bibliografia complementar**

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.  
ESTEVEZ, F.A. Fundamentos de limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.  
BICUDO, Rosa Maria T. Algas de águas continentais brasileiras. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências, 1970.  
FRANCESCHINI, I.M. Algas: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica. Porto Alegre: ArtMed, 2010.  
AZEVEDO, J.L. Genética de microrganismos. 2. ed. Goiânia: Editora UFG, 2008.

## **MODELAGEM DE BIOEMPREENHIMENTOS**

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 negócios, ampliando a visão estratégica de apoio/fomento para financiamento.

### **Bibliografia básica**

VARIAN, H.R. Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

PINDYCK, R.S., RUBINFELD, D.L. Microeconomia. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

BARON, R.A., SHANE, S.A. Empreendedorismo: uma visão do processo. São Paulo: Cengage Learning, 2007.

### **Bibliografia complementar**

BARBOSA, C.R. Propriedade intelectual: introdução à propriedade intelectual como informação. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2008.

FIORIN, J.L., SAVIOLI, F.P. Lições de texto: leitura e redação. 4. ed. São Paulo: Ática, 2003.

SANTOS, N. Instrumentos contratuais de gestão da propriedade intelectual. Goiânia: UCG, 2007.

VIEIRA, S. Bioestatística: tópicos avançados. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

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**

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**

BORÉM, A., SANTOS, F.R. Entendendo a biotecnologia. Viçosa: [s.n.], 2008.

JESUS, K.R.E., PLONSKI, G.A. Biotecnologia e biossegurança: integração e oportunidades no Mercosul. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2006.

WILLY, B., FROTA-PESSOA, O. Genética médica. 3 ed. Brasília: INL, 1977.

### **Bibliografia complementar**

SISINNO, C.L.S., OLIVEIRA-FILHO, E.C.O. Princípios de Toxicologia Ambiental. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

KOFF, E.D. A questão ambiental e o estudo de ciências: Algumas atividades. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1995.

MITCHELL, M. An introduction to genetic algorithms. Cambridge: MIT Press, 1996.

PIAGET, J. Epistemologia genética. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

SEWELL, G.H. Administração e controle da qualidade ambiental. São Paulo: EPU, EDUSP, CETESB. 1978.

## **NANOBIOTECNOLOGIA**

A disciplina conceitua as bases físico-químicas que norteiam os princípios estruturais e funcionais da nanobiotecnologia, visando introduzir o aluno 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**

ALMEIDA, M.R., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e Saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

HOWARD, C.A. Farmacotécnica: formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos. 6. ed. São Paulo: Premier, 2000.

LOYD, V., POPOVICH, N.G., ANSEL, H.C. Formas farmacêuticas e sistemas de liberação de fármacos. 8. ed. São Paulo: ArtMed, 2007.

### **Bibliografia complementar**

BINNS, C. Introduction to nanoscience and nanotechnology. New Jersey: John Wiley, 2010.

BORÉM, A., GIÚDICE, M.P. Biotecnologia e meio ambiente. 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

MANSOOR, M.A. Nanotechnology for cancer therapy. Boca Raton: CRC, 2007.

POOLE, C.P.J. Introduction to nanotechnology. Hoboken: Wiley-Interscience, 2003.

TORCHILIN, V.P. Nanoparticulates as drug carriers. London: Imperial College Press, 2006.

## **ONCOLOGIA MOLECULAR**

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**

COOPER, G.M., HAUSMAN, R.E. A célula: uma abordagem molecular. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

BORGES- OSÓRIO, M.R., ROBINSON, W.M. Genética Humana. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2013.

PIERCE, B.A. Genética: Um Enfoque Conceitual. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

### **Bibliografia complementar**

NUSSBAUM, R.L. Thompson & Thompson Genética Médica. 7. ed. Rio de Janeiro: Saunders/Elsevier, 2008.

JORDE, L. B. Genética médica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

WATSON, J.D., PASSAGLIA, L.M.P., FISCHER, R. Biologia molecular do gene. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Cellular and molecular immunology. 6. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007.

FERREIRA, M.E., GRATTAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: Embrapa Cenargem, 1998.

## **PARASITOLOGIA PARA TODOS**

Estudo da biologia de alguns dos principais parasitos de importância em saúde humana. Parasitologia e a sociedade. Interação parasito-hospedeiro. Integração saúde e meio ambiente. Confecção de cartilhas educativas. Práticas e metodologias em parasitologia para educação básica. Informação e ação para o bem da comunidade.

### **Bibliografia básica**

NEVES, D.P. Parasitologia Humana. Editora Atheneu, 13ª ed., 2016.

REY, L. Parasitologia. 3ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2001.

MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177, 2018.

### **Bibliografia complementar**

Artigos científicos derivados dos principais periódicos relacionados à parasitologia tais como: Parasitology Research, Veterinary Parasitology, Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Parasites & Vectors, dentre outros.

Artigos, dissertações, teses e/ou boletins técnicos relacionados a intervenções educativas em parasitologia para educação básica como: Revista de Patologia Tropical, Revista Sociedade Brasileira Medicina Tropical, Revista Brasileira em Promoção da Saúde, Boletins publicados pelo Ministério da Saúde, dentre outros.

BOWMAN, D. D. Parasitologia Veterinária de Georgis. 9ª ed., Elsevier, 2010.

GOSLING, P.J. Dictionary of parasitology. Taylor & Francis Group, 2005.

MONTEIRO, S.G. Parasitologia na Medicina Veterinária. Editora Roca, 2011.

SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea, 2000. 138 p. ISBN 8586491799 (broch.).

FREIRE, P. Extensão ou comunicação. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988. 92 p.

## **PRÁTICAS DE EXTENSÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

Extensão universitária; divulgação e cultura científica; Ciência, tecnologia e extensão; Biotecnologia e curricularização da extensão; comunicação e extensão; mídias digitais, redes sociais e extensão universitária; novas tecnologias aplicadas à extensão universitária; Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs); diagnóstico, planejamento, execução e avaliação de ações de extensão e divulgação científica.

### **Bibliografia básica**

DE ALMEIDA, M.R.; BORÉM, A.; FRANCO, G.R. Biotecnologia e Saúde. Viçosa, MG: Editora da UFV, 2004.

BORÉM, A.; GIÚDICE, M. P. del. Biotecnologia e meio ambiente. 2ª ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

MACIEL, A.S. A universidade e o princípio da indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão: utopia ou realidade? Rio Branco, AC: Edufac, 182 p.167-177. ISBN 9788582360859, 2018.

### **Bibliografia complementar**

SOUSA, A.L.L. A história da extensão universitária. São Paulo: Alínea, 2000. 138 p. ISBN 8586491799 (broch.).

- BAIBICH, T.M.; ARCO-VERDE, Y.F.S. Avaliação da extensão universitária. Curitiba: Editora UFPR, 1996.
- MELLO, A. B. F. de. A Extensão universitária no Brasil: contribuição ao diagnóstico: etapa 1. Belém: UFPA, 1992. 37 p. ISBN (Broch.).
- ONÇA, L.A.; CAMARGO, E.S. & PIERO, A. Cultura e extensão universitária: democratização do conhecimento. São João del-Rei: Malta, 2010. 678 p.
- FREIRE, P. Extensão ou comunicação. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988. 92 p.

## **PRODUÇÃO DE TEXTO ACADÊMICO**

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

### **Bibliografia básica**

- CARVALHO M.C.M. Construindo o saber – metodologia científica – fundamentos e técnicas. 5ª ed. Campinas, Papirus Editora, 1997.
- MACHADO A.R., LOUSADA E., ABREU-TARDELLI L.S. Planejar gêneros acadêmicos. São Paulo, Parábola Editorial, 2007.
- FIORIN J.L., SAVIOLI F.P. Lições de texto: leitura e redação. São Paulo, Ática, 1999.
- KOCH, Ingedore Villaça. A coesão textual. São Paulo, Contexto, 2001.

### **Bibliografia complementar**

- ABREU A.S. A arte de argumentar. 8ª ed. Cotia, Ateliê Editorial, 2005.
- ANDRADE M.M., HENRIQUE A. Língua Portuguesa: noções básicas para cursos superiores. 9ª ed. São Paulo, Atlas, 2010.
- BERNARDO G. Redação Inquieta. 2ª ed. Porto Alegre, Globo, 1986.
- CITELLI A. Linguagem e persuasão. São Paulo, Ática, 2000.
- CUNHA C.F. Gramática da Língua Portuguesa. Brasília, FAE, 1994.
- FÁVERO L.L. Coesão e coerência textuais. São Paulo, Ática, 2000.
- FIORIN J.L. Linguagem e ideologia. São Paulo: Ática, 2000.
- \_\_\_\_\_. Introdução à linguística I: objetos teóricos. São Paulo: Contexto, 2002.
- FIORIN J.L., SAVIOLI F.P. Para entender o texto. 12ª ed. São Paulo, Atica, 1996.
- GREGOLIN M.R.V. A análise do discurso: conceitos e aplicações. Alfa, São Paulo, 1995.
- KOCH I.V. A coesão textual. São Paulo, Contexto, 2001.
- LAKATOS E.M., MARCONI M.A. Fundamentos da metodologia científica. São Paulo, Atlas, 2002.
- LAKOFF G., JOHNSON M. Metáforas da vida cotidiana. [coordenação da tradução Mara Sophia Zanotto]. Campinas, SP, Mercado das Letras, 2002.
- MACHADO A.R., LOUSADA E., SANTOS L.A.. Leitura e Produção de Textos Técnicos e Acadêmicos: 1) Resumo, 2) Resenha, 3) Planejar gêneros acadêmicos. São Paulo, Parábola, 2008.
- MANDRYK D., FARACO C.A. Prática de redação para estudantes universitários. Petrópolis, RJ, Vozes, 2002.
- MARCUSCHI L.A. Produção textual, análise de gêneros e compreensão. São Paulo, Parábola Editorial, 2008.
- MEDEIROS J.B. Redação científica – a prática de fichamentos, resumos, resenhas. São Paulo, Atlas, 1997.
- \_\_\_\_\_. João Bosco. Português instrumental. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MENDONÇA L.M., ROCHA C.R.R., GOMES S.H.A. Guia para apresentação de trabalhos acadêmicos na UFG. Goiânia, UFG, 2005.
- SEVERINO A.J. Metodologia do trabalho científico. 22ª ed. São Paulo, Cortez, 2002.

## **PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ANTICORPOS**

Conceitos básicos sobre anticorpos, antígenos e adjuvantes. Uso e Aplicações de Anticorpos Monoclonais no diagnóstico, na pesquisa e na terapia. 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. Produção de anticorpos policlonais em camundongo: imunização, coleta e separação de soros, técnicas de triagem, seleção e purificação dos anticorpos produzidos.

### **Bibliografia básica**

CHARLES A J. Imunobiologia. O Sistema Imunológico na Saúde e na Doença - 5ªed. Artes Médicas, 2002.

ABBAS A. K. et al. Imunologia Celular e Molecular.- Elsevier – 10ª ed. 2023.

VAZ A. J., TAKEI K.E. Imune ensaios: Fundamentos e Aplicações - Casagrande Bueno. Guanabara Koogan, 2007.

### **Bibliografia complementar**

JANEWAY, C.A., SHLOMCHIK, M.J., TRAVERS, P., WALPORT, M. Imunobiologia: o sistema imune na saúde e na doença. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

PARSLOW, T.G., STITES, D.P., TERR, A., IMBODEN, J.B. Imunologia médica. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KINDT, T.J., GOLDSBY, R.A., OSBORNE, B.A. Imunologia de Kuby. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2008.

SILVA, W.D., MOTA, I. Bier imunologia básica e aplicada. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Cellular and molecular immunology. 6. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007.

Antibodies A laboratory Manual. Ed Harlow, David Lane. Cold Spring Harbor Laboratory 1988.

ELISA theory and practice. Serie: Methods in molecular biology. Jonh R. Crowther. Humana Press. V. 42;1995.

Diagnóstico Laboratorial das Principais Doenças Infecciosas e Auto-imunes. Ferreira & Ávila. 2ª ed. Guanabara Koogan, 2002.

Tecnologia do Cultivo de Células Animais de Biofármacos a Terapia Gênica- Ângela Maria Moraes, Elizabeth F. Pires Augusto, Leda R. Castilho Editora Roca Ltda.2008.

Como cultivar células. Carmem Maldonado Peres; Rui Curi; Guanabara Koogan. 2005.

## **QUÍMICA ANALÍTICA**

Equilíbrio químico. Equilíbrio heterogêneo. Equilíbrio ácido-base. Volumetrias.

### **Bibliografia básica**

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; WEST, D. M.; CROUCH, S. R. Fundamentos de Química Analítica. 8ª ed., Ed. Cengage Learning, São Paulo, 2008.

HARRIS D. C. Análise Química Quantitativa, Ed. LTC Livros técnicos e científicos, 8ª ed., Rio de Janeiro, 2012.

HARRIS D. C. Explorando a Química Analítica, 4ª ed., Ed. LTC Livros Técnicos e

Científicos, Rio de Janeiro, 2011.

#### **Bibliografia complementar**

MARTI, F. Burriel e Colaboradores - Química Analítica Qualitativa, Ed. Paraninfo S.A. 1985, Madri - Espanha.

HAGE, D. S., CARR, J. D. Química Analítica e Análise Quantitativa. Ed. Pearson, São Paulo, 2012.

VAITSMAN. D. S. - Análise Química Qualitativa - Ed. Campus Ltda. - Rio de Janeiro - RJ, 1981.

DAY, R.A. UNDERWOOD, A. L. Qualitative Analysis - Ed. Prentice - Hall International. Inc. 1991. New Jersey - USA.

BACCAN, Nivaldo e Colaboradores - Química Analítica Quantitativa Elementar - Ed. da UNICAMP, 1979 - Campinas - SP.

### **QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL**

Normas de segurança em laboratório e descarte de resíduos químicos. Manuseio de material volumétrico. Preparo e padronização de soluções. Volumetrias de neutralização, precipitação, complexação e oxirredução.

#### **Bibliografia básica**

SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; WEST, D. M.; CROUCH, S. R. Fundamentos de Química Analítica. 8ª ed., Ed. Cengage Learning, São Paulo, 2008.

HARRIS D. C. Análise Química Quantitativa, Ed. LTC Livros técnicos e científicos, 8ª ed., Rio de Janeiro, 2012.

HARRIS D. C. Explorando a Química Analítica, 4ª ed., Ed. LTC Livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro, 2011.

#### **Bibliografia complementar**

MARTI, F. Burriel e Colaboradores - Química Analítica Qualitativa, Ed. Paraninfo S.A. 1985, Madri - Espanha.

HAGE, D. S., CARR, J. D. Química Analítica e Análise Quantitativa. Ed. Pearson, São Paulo, 2012.

VAITSMAN. D. S. - Análise Química Qualitativa - Ed. Campus Ltda. - Rio de Janeiro - RJ, 1981.

DAY, R.A. UNDERWOOD, A. L. Qualitative Analysis - Ed. Prentice - Hall International. Inc. 1991. New Jersey - USA.

BACCAN, Nivaldo e Colaboradores - Química Analítica Quantitativa Elementar - Ed. da UNICAMP, 1979 - Campinas - SP.

### **QUÍMICA DE PRODUTOS NATURAIS**

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**

SIMÕES, C.M.O. Farmacognosia: da Planta ao Medicamento. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFSC/Editora da UFRS, 2007.

COSTA, A.F. Farmacognosia. 3. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

ROBBERS, J.E., SPEEDIE, M.K., TYLER, V.E. Farmacognosia e Farmacobiotechnologia. São Paulo: Editorial Premier, 1997.

### **Bibliografia complementar**

FERREIRA, J.T.B, COOREIA, A.G, VIEIRA. P.C. Produtos naturais no controle de insetos. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2007.

CIENFUEGOS, F., VAITSMAN, D. Análise instrumental. Rio de Janeiro: Interciencia, 2000.

TORSSEL, K.B.G, Natural product chemistry: a mechanistic, biosynthetic and ecological approach. 2. ed. Stockholm: Apotekarsocieteten, 1997.

BRUNETON, J. Elementos de fitoquímica y de farmacognosia. Acirbia: Zaragoza, 1991.

AKISUE, G., AKISUE, M.K. Farmacognosia. São Paulo: Atheneu, 1991.

## **QUÍMICA GERAL**

A matéria e seus estados físicos. Átomos, elementos e compostos. Reações e estequiometria. Soluções. Ligações químicas. Termoquímica. Equilíbrio químico.

### **Bibliografia básica**

Brown, T. L., Lemay, H. E. e Bursten, B. E.; Química a Ciência Central, 9ª ed., Editora Pearson Prentice Hall, 2007.

Kotz, J.C. e Treichel Jr., P. Química Geral e Reações Químicas, 6ª ed., vol. 1 e 2, Editora LTC, 2009.

Atkins, P. E Jones, L., Princípios de Química – Questionando a vida moderna e o meio ambiente, 5ª ed., Editora Bookman, 2011.

### **Bibliografia complementar**

Chang, R. e Goldsby, K. A; Química; 11ª ed.; Editora AMGH, 2013.

Brady, J. E.; Química Geral, 2ª Ed, vol. 1 e 2, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e científicos, 1986.

Brow, Lawrence S, Química Geral Aplicada à Engenharia, São Paulo: Cengage Learning, 2009.

Mahan, B. H., Myers, R.J., Química um Curso Universitário, 4ª ed., Editora Edgard Blucher LTDA, 1996.

Russel, J. B.; Química Geral, 2ª ed., vol. 1 e 2, São Paulo: Makron Books, 1994.

Atkins, P. E Jones, L. Chemistry: Molecules, Matter, and Change (W.H. Freeman and Company, New York, 3 a . Ed.) 1997.

Ebbing, D. D., Química Geral, 5ª ed., LTC, vol. 1 e 2, 1998.

## **QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL**

Normas de segurança em laboratório e descarte de resíduos químicos. Propriedades das substâncias. Soluções. Reações Químicas. Equilíbrio Químico.

### **Bibliografia básica**

Postma, J. M., Roberts Jr., J. L e Hollenberg, J. L.; Química no Laboratório, 5ª ed., Editora Manole, 2009.

Kotz, J.C. e Treichel Jr., P. Química e Reações Químicas, 4ª ed., LTC, vol. 1 e 2, 2002.

Mahan, B.M., Myers, R.J., Química um Curso Universitário, 4ª ed., Editora Edgard Blucher LTDA, 2000.

### **Bibliografia complementar**

Bessler, K. E. e Neder, A. V. F; Química em Tubos de Ensaio – Uma abordagem para principiantes, 2ª ed., Edgar Blücher, 2011.  
Beran, J.A. Chemistry in the Laboratory: A study of chemical and physical changes, John Wiley & Sons, Inc., 2ª. Ed., 1996.  
Ebbing, D. D., Química Geral, 5ª ed., LTC, vol. 1 e 2, 1998.  
Atkins, P. E Jones, L. Chemistry: Molecules, Matter, and Change, W.H. Freeman and Company, New York, 3ª ed., 1997.  
Heasley V.L.; Christensen, V.J.; Heasley, G.E., Chemistry and Life in the Laboratory, Prentice Hall, New Jersey, 4 a . Ed. 1997.  
Roberts, Jr. J.L. Chemistry in the Laboratory, W.H. Freeman and Company, New York, 4ª ed., 1997.  
Atkins, P. E Jones, L., Princípios de Química – Questionando a vida moderna e o meio ambiente, 5ª ed., Editora Bookman, 2011.

## **QUÍMICA ORGÂNICA**

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

### **Bibliografia básica**

Solomons T.W.G. e Fryhle C.B. Química orgânica, vol. 1, 10ª edição, Editora LTC, 2012.  
Volhardt KPC e Schore NE. Química orgânica - Estrutura e função, 4ª ed., Editora Bookman, 2004.  
Carey, Francis A., Química orgânica - vol. 1, 7ª ed., Editora Bookman – Mcgraw Hill, 2011.

### **Bibliografia complementar**

McMurry, J. Química orgânica - vol. 1, 6ª ed., Editora Thomson Pioneira, 2004.  
Bruice, P.Y., Organic Chemistry, Pearson Education, 4ª ed, 2006.  
Costa, P.; Ferreira, V. F.; Esteves, P.; Vasconcellos, M. Ácidos e bases em química orgânica. 1ª ed., Porto Alegre: Ed. Bookman, 2004.  
Morrison, R.T. e Boyd, R.N. Química Orgânica, Editora Fundação Calouste Gulbenkian – 14ª edição – 2005.  
Bettelheim, F. A, et al. Introdução a química orgânica. Tradução de 9ª ed. norte-americana, Cengage Learning, 2012.  
Barbosa, L.C.A. Introdução à química orgânica: de acordo com as regras atualizadas da IUPAC. 2ª ed., Prentice Hall, 2011.  
Rissato, S.R. e Gerenutti, M. Química orgânica: compreendendo a ciência da vida. 2ª ed., Átomo, 2009.  
Bloch, D.R. Química orgânica sem mistério. 1ª ed. Editora Alta Books, 2013.

## **QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL**

Normas de segurança em laboratório e descarte de resíduos químicos. Operações fundamentais em laboratórios de química orgânica. Propriedades físicas das substâncias orgânicas. Isolamento e purificação de amostras orgânicas.

### **Bibliografia básica**

Zubrick, JW, Manual de sobrevivência no laboratório de Química Orgânica; 6ª ed., Editora LTC, 2005.  
Engel, G.R., Kriz, G.S., Lampman, G.M., Pavia, D.L., Química Orgânica Experimental: técnicas de escala pequena – Tradução da 3ª edição norte-americana, Cengage Learning, São

Paulo, SP, 2013.

Dias A.G., Costa, M.A., Canesso, P.I. Guia prático de química orgânica - vol. 1, 1ª ed., Editora Interciência, 2004.

### **Bibliografia complementar**

Marques, J.A. e Borges, C.P.F., Práticas de química orgânica, 1ª ed., Editora Átomo, 2007.

Becker, H.G.O. et al., Organikum: Química orgânica experimental, 2ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, 1997.

Chrispino, A. Manual de Química experimental, 1ª ed., Editora Átomo, 2010.

Alfonso-Goldfarb, A.M. e Beltran, M.H.R. O laboratório, a oficina e o ateliê: a arte de fazer o artificial, 1ª ed., EDUC, 2002.

Bessler, K.E. e Neder, A.V.F. Química em tubos de ensaio: uma abordagem para principiantes, 1ª ed., Editora Edgard Blücher, 2004..

## **SEMINÁRIOS EM BIOTECNOLOGIA**

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

### **Bibliografia básica**

ALMEIDA, M.R.A., BORÉM, A., FRANCO, G.R. Biotecnologia e saúde. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004.

BORÉM A., GIÚDICE, M. Biotecnologia e Meio Ambiente. 2. ed. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2007.

CRUEGER, W., CRUEGER, A. Biotecnologia: Manual de microbiologia industrial. Zaragoza: Acribia, 1993.

### **Bibliografia complementar**

COSTA, N.N.B., BOREM, A. Biotecnologia e nutrição: Saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos. São Paulo: Nobel, 2003.

PEREIRA, M.G. Epidemiologia: Teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

REY, L. Planejar e redigir trabalhos científicos. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1993.

BONITA, R., KJELLSTROM, T., BEAGLEHOLE, R. Epidemiologia básica. 2. ed. São Paulo: Santos, 2007.

CENTENO, A. J. Curso de estatística aplicado à biologia. 2ª ed. Goiânia: UFG, Centro Editorial e Gráfico, 1999.

## **TECNOLOGIA DOS POLÍMEROS**

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. MANO, E. B. "Introdução a Polímeros", Ed. Edgard Blücher Ltda., São Paulo, 1999, 2ª Edição.

2. MANO, E. B. "Polímeros como Materiais de Engenharia". E.Blücher, São Paulo, 1991.

3. SHREVE, R. N. "Indústrias de Processos Químicos". 4ª Ed. Guanabara Dois, Rio de

Janeiro, 1980.

### **Bibliografia complementar**

1. BILLMEYER JR., F.W., "Textbook of Polymer Science". 2nd Ed. John Wiley & Sons, Inc., Canada, 1971.
2. MICHAELI, W; GREIF, H.; KAUFMANN, H. et al. Tecnologia dos Plásticos. 1ª edição, Editora Edgard Blucher. 1995.

## **TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DE VACINAS**

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**

- ABBAS, A.K., LICHTMAN, A.H. Imunologia celular e molecular. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- BACH, J.F. Imunologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.
- CALICH, V.L.G., VAZ, C.A.C. Imunologia básica. São Paulo: Artes Médicas, 1988.

### **Bibliografia complementar**

- AMATO NETO, V., BALDY, J.L.S. Imunizações. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 1991.
- AZEVEDO, N. e cols. Inovação em saúde: dilemas e desafios de uma instituição pública. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007.
- PAUL, W.E. Fundamental immunology. 6. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- ROITT, I.M. Essential immunology. 11. ed. Oxford: Blackwell Science, 2006.
- ROITT, I.M. Imunologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1976

## **TÓPICOS EM FISIOLOGIA**

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**

- GUYTON, A.C., HALL, J. Tratado de Fisiologia Médica. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- LENT, R. Cem Bilhões de Neurônios: Conceitos Fundamentais de Neurociência. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.
- CURI, R., ARAÚJO-FILHO, J.P. Fisiologia Básica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

### **Bibliografia complementar**

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

## **VIROLOGIA EM SAÚDE**

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**

MELNICK, Joseph L; ADELBERG, Edward A; BROOKS, George F.; JAWETZ, Ernest Jawetz, Melnick e Adelberg. Microbiologia médica. 24a. ed. McGraw-Hill, 2009.

MURRAY, Patrick R. Microbiologia médica 6a. ed. Elsevier, 2009.

TRABULSI, L.R.; ALTERTHUM F.; Editores setoriais Flavio Alterthum et al. Colaboradores Armando Morais Ventura et al. Microbiologia. 5ª Ed., Atheneu, 2008.

### **Bibliografia complementar**

BLACK, Jacquelyn . Microbiologia fundamentos e perspectivas 4. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

CASE, Christine L.; FUNKE, Berdell R.; TORTORA, Gerard J. Microbiologia 10. ed. ARTMED, 2012.

KONEMAN, Elmer W.; WINN, Washington C. Koneman . Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido. 6. ed. Guanabara Koogan, 2008.

MICROBIOLOGIA de Brock 12. ed. - Porto Alegre: ARTMED, 2010.

ROMANOS, Maria Teresa V; WIGG, Márcia Dutra; SANTOS, Norma Suely de O. Introdução à virologia humana 2. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

## **7 - Atividades Complementares**

As Atividades Complementares (AC) são constituídas por atividades acadêmicas extracurriculares desenvolvidas pelos estudantes durante o período disponível para a integralização curricular, perfazendo 100 horas e disciplinadas por regulamento próprio.

Observadas as disposições legais da UFG, os estudantes poderão participar de atividades acadêmicas complementares, que são 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 e programas de iniciação científica e tecnológica, cultura, projeto de tutoria acadêmica; representação estudantil; participação em empresa Júnior e Startup; participação em congressos, simpósios, jornadas, seminários, conferências, debates e outras atividades científicas, artísticas e culturais e outras conforme estabelecido em normativa específica.

Para integralização curricular do curso de graduação em Biotecnologia o estudante deverá cumprir 100 horas de Atividades Complementares. Os comprovantes das atividades realizadas pelo estudante deverão ser postados no Sistema de Gestão Acadêmica – SIGAA, onde serão avaliados pelo Coordenador de graduação, seguindo a Norma Complementar específica, aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP.

## **8 - Política e gestão de estágio curricular obrigatório e não obrigatório**

Conforme definido na Resolução CEPEC/UFG nº 1791 de 07 de outubro de 2022 – Regimento Geral de Cursos de Graduação (RGCG), o estágio curricular obrigatório é um componente da formação acadêmica, de caráter teórico-prático, que tem como objetivo principal proporcionar aos estudantes a aproximação com a realidade profissional, visando ao desenvolvimento de sua formação técnica, cultural, científica e pedagógica, com foco no exercício da profissão e da cidadania. Este estágio encontra-se em conformidade com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes, e com a Lei nº 14.913, de 3 de julho de 2024, que disciplina o intercâmbio internacional.

Os estágios supervisionados serão monitorados pelo coordenador e vice coordenador de estágios do curso, um docente orientador em parceria com um supervisor ou preceptor do campo de prática. O coordenador de estágio representa o curso, junto à Coordenação Geral de Estágios da PROGRAD/UFG. Deve contribuir com o planejamento, desenvolvimento e avaliação dos estágios, promovendo a integração com a coordenação do curso de graduação, professores responsáveis por componentes curriculares de estágios, preceptores e alunos, assim como articular com os responsáveis pelos locais de práticas de estágio. O docente orientador é o responsável pelo planejamento, acompanhamento e avaliação das atividades de cada estagiário, sob sua responsabilidade. O supervisor do estagiário é o profissional responsável pelo acompanhamento direto e continuado e avaliação de suas atividades nos locais de estágio. A supervisão exercida por profissionais da área terá acompanhamento presencial diário/permanente de docente da área, conforme posto na legislação vigente sobre o estágio, contribuindo, assim, com o processo de Educação Permanente, tanto do profissional, quanto do docente.

Conforme previsto no artigo 17, § 3º do RGCG, os estudantes que possuírem vínculo formal de trabalho na sua área de formação, realizado concomitante com o curso, poderão, após análise da coordenação de estágio, ser equiparadas ao estágio curricular obrigatório, parcial ou integralmente.

Os estágios serão realizados em laboratórios de pesquisa da UFG ou em instituições e empresas conveniadas com a UFG, com documentação de convênio regularizada. Também é possível realizar estágio em empresas que formalizem estágios via Agentes de Integração que possuem parceria com a UFG.

Para o curso de Biotecnologia, o estágio obrigatório será ofertado semestralmente, para estudantes matriculados a partir do sétimo período do curso, que tenham cumprido no mínimo, 70% da carga horária de componentes curriculares. Será ofertado em forma de componente curricular pertencente ao Núcleo Obrigatório “Estágio Supervisionado em Biotecnologia” com 320 horas. As 32 horas correspondentes à carga horária teórica do Estágio poderão ser ministradas parcial ou integralmente, na modalidade Ensino a Distância (EaD) como forma de permitir aos estudantes que estiverem estagiando em locais fora do IPTSP ou da UFG a participação nas reuniões com a coordenação de Estágio. Esta modalidade de ensino está em consonância com o Capítulo I Seção I Art. 7º da Resolução CEPEC/UFG No 1791, de 07 de outubro de 2022. A carga horária do estágio terá o limite máximo de 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais. Para os estudantes que realizarem estágios sem a concomitância de componentes curriculares no mesmo período letivo, a carga horária poderá ser de até 40 (quarenta) horas semanais, no limite de 8 horas/dia. O estágio será realizado em atividades em campo específico de atuação do Biotecnologista, de acordo com o proposto no PPC e Norma Complementar específica aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP.

As atividades de estágio realizadas durante intercâmbio internacional, de acordo com a

Lei nº 14.913, de 3 de julho de 2024, podem ser aproveitadas como estágio obrigatório, desde que os pré-requisitos acadêmicos, documentais e regulamento de estágio se adequem a proposta acadêmica do curso de Biotecnologia e a Norma Complementar de Estágio

Na conclusão do componente curricular “Estágio Supervisionado em Biotecnologia”, ocorrerá o Seminário de Estágios em Biotecnologia (SErBiotec) com apresentação pública dos relatórios de atividades e relato de experiências. Cabe ressaltar que o SErBiotec também contempla palestras e atividades com diferentes setores da sociedade, tais como empresas de Biotecnologia, agentes de integração e representantes de possíveis locais para atuação profissional.

O estágio curricular não obrigatório é uma atividade opcional de caráter formativo, que também integra o processo de formação acadêmica do estudante de Biotecnologia, em consonância com a Lei nº 11.788/2008 e a Resolução CEPEC/UFG nº 1791/2022. Seu objetivo é ampliar as experiências profissionais do discente, proporcionando oportunidades adicionais de aprendizado e contato com o mercado de trabalho.

A gestão e acompanhamento seguem a mesma estrutura do estágio obrigatório, sendo monitorado pela Coordenação de Estágio do curso, com a participação do docente orientador e do supervisor da instituição concedente. A realização do estágio não obrigatório exige que haja convênio regularizado entre a instituição concedente e a UFG. Também é possível realizar estágio em empresas que formalizem estágios via Agentes de Integração que possuem parceria com a UFG.

O estágio não obrigatório poderá ser realizado a qualquer momento da formação, desde que o estudante esteja regularmente matriculado e atenda aos requisitos mínimos estabelecidos pela Norma Complementar de Estágio aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP.

Assim como no estágio obrigatório, as atividades desenvolvidas no estágio não obrigatório devem estar relacionadas ao campo de atuação do biotecnologista, contribuindo para o desenvolvimento técnico, científico e cultural do estudante, bem como para sua inserção profissional futura.

## **9 - Política da inserção de ações curriculares de extensão - Acex**

A universidade brasileira constitui-se por princípio em um modelo de instituição de formação que abrange ensino, pesquisa, inovação e extensão de maneira indissociável. Isso equivale a dizer que a formação tem um sentido e direção para e com a comunidade não acadêmica.

A política de formação das instituições de ensino superior no Brasil tem a função de emancipação e instrumento de transformação social. E, portanto, as atividades de ensino devem estar em conexão com as necessidades sociais da comunidade.

Parafraseando o educador Paulo Freire, “ninguém sabe tudo e ninguém ignora tudo”. Partindo dessa compreensão, o projeto Pedagógico do Curso foi revisitado para identificar no currículo as oportunidades e possibilidades de ações de extensão em que o discente no seu protagonismo, se coloca ao lado e junto da comunidade para equacionarem e solucionarem problemas do cotidiano.

No curso de Biotecnologia, as ACExs serão ofertadas como parte integrante de componentes curriculares obrigatórios pertencentes aos Núcleos Comum (NC) e Núcleo Específico (NE) e Ações em Projeto / Programa de Extensão e deverão ser cumpridas por todos os estudantes do curso. Em componentes curriculares obrigatórios serão 104 horas sendo que, 36h compondo núcleo comum e 68h núcleo específico obrigatório, correspondendo respectivamente ao percentual de 9,84% e 18,58% de ACEx em componentes curriculares obrigatórios. Em projeto de extensão serão 262 horas, totalizando 366h de ACEx.

A inserção das ACExs nos componentes curriculares e Projeto / Programa de Extensão será disciplinada pelo Regulamento de Inserção das ACEx – RACEx, cuja elaboração será independente do PPC, conforme previsto no § 4º, Art. 13, IN CEPEC nº 01/2022.

As Atividades Curriculares de Extensão (ACExs) ofertadas como parte integrante das disciplinas do curso, são atividades que visam a interação do estudante com a comunidade externa à universidade, estando em consonância com o objetivo de fortalecer o ensino, a pesquisa e a extensão. As 366 horas das ACExs no curso de Biotecnologia (10% da carga horária do curso) serão ofertadas como parte integrante de componentes curriculares pertencentes aos Núcleos Comum, Específico Obrigatórias (104 horas) e Programa / Projeto de Extensão (262 horas).

## **10 - Política e gestão de prática como componente curricular - PCC**

Este curso não prevê prática como componente curricular em seu currículo.

## **11 - 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. A disciplina de Iniciação a Pesquisa II será ofertada para estudantes que tenham cumprido no mínimo, 70% da carga horária de componentes curriculares.

A carga horária da disciplina de Iniciação à Pesquisa I e II poderá ser ministrada integralmente, de modo EAD (Ensino a Distância). Esta modalidade de ensino visa permitir aos estudantes que estão desenvolvendo o projeto de TCC em locais fora do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da UFG a participação nas reuniões com a coordenação TCC e está em consonância com o Capítulo I Seção I Art. 7º da Resolução CEPEC/UFMG No 1791, de 07 de outubro de 2022.

As orientações e normas para o desenvolvimento do TCC do curso de graduação em Biotecnologia estão relacionadas em Norma Complementar específica, aprovada pelo Conselho Diretor do IPTSP.

## **12 - Política de ensino, pesquisa e extensão**

A indissociabilidade das 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 e suas interações com os diferentes setores da sociedade. 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 a teoria e a prática, indissociáveis como práxis 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:

- Visita a laboratórios e empresas que tem a biotecnologia dentre as suas atividades;
- Apoio a participação em eventos científicos e socioculturais locais, regionais e nacionais;
- Organização de eventos científicos locais como o Seminário do IPTSP, Semana da Biotecnologia e Workshop de Pesquisa em Biotecnologia, todos oferecidos anualmente;
- Convidar palestrantes externos oportunamente para proferirem temas específicos, conforme interesse do curso;
- Organizar dinâmicas de grupo e discussões com especialistas;
- Promover atividades interativas entre estudantes e a comunidade, como a participação no “Espaço das Profissões” promovido anualmente pela UFG;
- Incentivar os estudantes na elaboração de projetos e promoção de eventos socioculturais científicos;
- Fortalecer e ampliar intercâmbios que revigorem o ensino e a pesquisa entre o IPTSP e instituições nacionais e internacionais;
- 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);
- Incentivar a prática profissional por meio da empresa júnior Bytech, Bytechnology;
- 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;
- Promover as ACExs em espaços formais e não formais de ensino.

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 recriação 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 alunos estarão em contato com os laboratórios de pesquisa e outras oportunidades realizando atividades não curriculares. Essa integração está em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFG.

### **13 - Procedimentos de acompanhamento e de avaliação dos processos de ensino-aprendizagem e apoio ao discente**

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:

Pautar-se em resultados de aprendizagem previamente definidos pelo plano de ensino;

Ser coerente com o ensino planejado e desenvolvido dentro das condições criadas para a aprendizagem dos estudantes;

Propiciar a avaliação formativa, visando possibilitar alterações e a recuperação da aprendizagem durante o processo;

Propiciar autonomia dos discentes para conduzir o processo de ensino-aprendizagem;

Promover práticas emancipadoras que visam a indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão na universidade.

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

O acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem em atendimento ao Art. 16 e parágrafos da instrução normativa 01 de 2022 é realizado por meio de diferentes estratégias. A maioria das disciplinas adota avaliações formais, como provas escritas e trabalhos práticos, que permitem aferir o desempenho acadêmico dos estudantes. Complementarmente, a Coordenação do curso, em conjunto com o Núcleo Docente Estruturante (NDE), promove Conselhos de Classe semestrais, nos quais são discutidos os resultados acadêmicos, os desafios observados e as possibilidades de aprimoramento pedagógico. Além disso, a avaliação institucional por meio de questionários aplicados aos discentes e docentes também subsidiam a análise contínua da qualidade do processo formativo.

Algumas disciplinas contam com monitoria, que auxiliam na consolidação do aprendizado. Há, ainda, incentivo à criação de projetos de tutoria acadêmica, voltados ao fortalecimento do vínculo entre discentes e docentes, bem como apoio a iniciativas de estágios não obrigatórios, que contribuem para a inserção do estudante em ambientes de prática profissional.

Essas ações, asseguram que o processo de ensino-aprendizagem seja constantemente aperfeiçoado e adequado às demandas de formação do biotecnologista.

### **13.1 - Definição 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. Nas disciplinas que contemplam ACExs, além dos conceitos básicos e aplicados da Biotecnologia, o estudante será avaliado quanto ao seu protagonismo das atividades de extensão, participação ativa, trabalho em equipe, e domínios das tecnologias de informação e comunicação (TICs)

### **13.2 - 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 e nas ACExs ou no componente curricular. É importante considerar, que diferentes tipos de instrumentos de avaliação permitem que se avaliem diferentes habilidades, competências e/ou conhecimentos.

### **13.3 - 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 feedback sobre os resultados de aprendizagem, explicitar o padrão de referência considerado e os critérios para a valoração que fará em relação aos resultados esperados.

Quando se faz referência a proporcionar feedback ao estudante, não se trata apenas de divulgar a nota obtida, visto que, espera-se que os estudantes sejam orientados em relação aos problemas diagnosticados, 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, podem 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. Nas disciplinas que contemplam as ACExs, o processo de avaliação será contínuo, visto que as ações devem ter a sociedade como sujeito parceiro. Assim, a avaliação possibilitará o diagnóstico, planejamento, registro, gestão, monitoramento e discussão das ACExs

## **14 - Gestão do curso e os processos de avaliação interna e externa**

### **14.1 - Avaliação do Projeto Pedagógico do Curso**

Visando a contínua melhoria da qualidade do Curso de Biotecnologia, são realizadas

reuniões periódicas com o NDE, Colegiado de Curso e Coordenação de Graduação do IPTSP 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 tem 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 são também convidados a comparecer em uma reunião para uma avaliação das disciplinas ofertadas naquele período. Os pontos apresentados pelos estudantes são discutidos nas reuniões do NDE, Colegiado de Curso e Coordenação de Graduação do IPTSP para os encaminhamentos que se façam necessários para o bom aproveitamento do curso pelos estudantes.

#### **14.2 - 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 é realizada a semana de planejamento pedagógico. A semana tem 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.

#### **14.3 - 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:

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

#### **14.4 - 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 Própria de Avaliação (CPA) a execução e gestão do processo.

Segundo a CPA, 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. 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 autoavaliação 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 autoavaliação 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.

## **15 - Gestão das atividades EaD nos cursos presenciais (opcional)**

Em conformidade com o Art. 7º da Seção I do Capítulo I da Resolução CEPEC/UFG Nº 1791/2022, a gestão do componente teórico das atividades de Estágio e/ou da disciplina de Iniciação à Pesquisa I e II será flexibilizada.

As 32 horas correspondentes à carga horária teórica podem ser oferecidas de maneira parcial ou integral na modalidade Ensino a Distância (EaD).

O objetivo principal desta medida é assegurar a participação efetiva dos estudantes nas reuniões e atividades de acompanhamento com a coordenação das disciplinas, para aqueles que estiverem realizando o estágio em locais externos ao IPTSP ou à UFG, garantindo, assim, a qualidade e o acompanhamento das atividades, independentemente da localização do discente.

## **16 - Referências**

FERREIRA, Aurelio Buarque Holanda. Minidicionário da língua portuguesa. Ed.Maralto Edições. 2022. ISBN: 9786557982990

FUNDAÇÃO BIOMINAS. Estudo de empresas de biotecnologia do Brasil. Belo Horizonte, 2007. 52 p.

FUNDAÇÃO BIOMINAS. Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia. Belo Horizonte, 2001. 72 p. (Relatório).

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 biotecnologia. UFSCar, 2008.

PROJETO PEDAGÓGICO – Curso de bacharelado em ciências biológicas. UFSCar, 2004. 52p.

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

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1699, de 22 de outubro de 2021. Dispõe sobre a regulamentação das Atividades Curriculares de Extensão (ACEx) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de Graduação da UFG. Goiânia, GO: UFG, 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC nº 1557R/2017, de 22 de dezembro de 2017. Aprova o Regulamento Geral dos Cursos de Graduação (RGCG) da Universidade Federal de Goiás e revoga as disposições em contrário. Goiânia, GO: UFG, 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC/UFG nº 1801, de 13 de janeiro de 2023. Dispõe sobre o Núcleo Docente Estruturante (NDE) dos cursos de graduação da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO: UFG, 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC). Resolução CEPEC nº 1122, de 22 de novembro de 2012. Aprova o Regulamento Geral dos Cursos de Graduação da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO: UFG, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho Universitário (CONSUNI). Resolução CONSUNI nº 39, de 28 de agosto de 2020. Regulamenta as Ações de Extensão e Cultura na Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO: UFG, 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho Universitário (CONSUNI). Resolução CONSUNI nº 32, de 2 de dezembro de 2011. Cria o Núcleo de Acessibilidade da Universidade Federal de Goiás, vinculado à Pró-Reitoria de Graduação. Goiânia, GO: UFG, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG). Conselho Universitário (CONSUNI). Resolução CONSUNI nº 43, de 24 de novembro de 2014. Estabelece o Sistema Integrado de Núcleos de Acessibilidade da UFG (SINAce), revogando a Resolução nº 32/2011. Goiânia, GO: UFG, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura. Resolução CEPEC/UFG nº 1791, de 7 de outubro de 2022. Dispõe sobre diretrizes para elaboração e reformulação de Projetos Pedagógicos dos Cursos de Graduação da UFG. Goiânia: UFG, 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura. Resolução CEPEC/ UFG nº 1145, de 15 de fevereiro de 2013. Aprova o Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Biotecnologia. Goiânia: UFG, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura. Resolução CEPEC nº 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. Goiânia: UFG, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. Instrução Normativa nº 01, de 21 de março de 2022: institui diretrizes e procedimentos para elaboração de Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de graduação da UFG. Goiânia: Cercomp, 2022.