



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

## **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA**

**MOSSORÓ-RN**

**(2023)**

**Reitora:**

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ludimila Carvalho Serafim de Oliveira

**Vice-Reitor:**

Prof. Dr. Roberto Vieira Pordeus

**Pró-Reitora de Graduação:**

Profa. Dra. Carolina Malala Martins Souza

**Diretor de Centro de Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Rodrigo Silva da Costa

**Chefe do Departamento de Biociências**

Profa. Dra. Inês Xavier Martins



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

**Núcleo Docente Estruturante Responsável pela Elaboração do PPC**  
(Portaria PROGRAD/UFERSA nº 179, DE 26 DE OUTUBRO DE 2022)

**Prof. Dr. Francisco Silvestre Brilhante Bezerra (Presidente)**  
Médico Veterinário, Dr. Biotecnologia

**Profa. Dra. Cibele dos Santos Borges**  
Engenheira Biotecnológica, Dra. Biologia Geral e Aplicada

**Profa. Dra. Isadora Louise Alves da Costa Ribeiro Quintans**  
Bióloga, Dra. Biologia

**Prof. Dr. Leonardo Lelis de Macedo Costa**  
Médico Veterinário, Dr. Ciência Animal

**Prof. Dr. Maurício Sekiguchi de Godoy**  
Engenheiro Agrônomo, Dr. Entomologia

**Prof. Dr. Taffarel Melo Torres**  
Biólogo, Dr. Bioquímica e Biologia Molecular



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

**Coordenação do Curso**  
**(Portaria GAB/UFERSA nº 117, DE 11 DE MARÇO DE 2022)**

Prof. Dr. Francisco Silvestre Brillhante Bezerra (Coordenador)  
Profa. Dra. Isadora Louise Alves da Costa Ribeiro Quintans (Vice-Coordenadora)

## Sumário

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>07</b>
1.1. Histórico da UFERSA .....	07
1.2. Missão e visão institucional .....	09
1.3. Dados de identificação do curso.....	09
1.4. Contextualização da área de conhecimento.....	10
1.5. Contextualização histórica do curso.....	11
<b>2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO CURSO .....</b>	<b>13</b>
2.1. Objetivos .....	13
2.2. Justificativas (dimensões técnicas e políticas) .....	14
<b>3. CONCEPÇÃO ACADÊMICA DO CURSO.....</b>	<b>16</b>
3.1. Formas de ingresso .....	16
3.2. Articulação do curso com o Plano de Desenvolvimento Institucional.....	17
3.3. Políticas de ensino, pesquisa e extensão.....	18
3.4. Políticas institucionais de apoio discente.....	22
3.4.1. Programas de apoio pedagógico .....	23
3.4.2. Programas de apoio financeiro.....	23
3.4.3. Programas de inclusão social.....	24
3.5. Áreas de atuação.....	25
3.6. Perfil profissional do egresso.....	23
3.7. Competências e habilidades.....	27
3.8. Aspectos teóricos metodológicos do processo de ensino-aprendizagem.....	29
3.9. Estratégias de flexibilização curricular.....	30
<b>4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO.....</b>	<b>32</b>
4.1. Estrutura curricular.....	32
4.2. Ementas, bibliografia básica e complementar.....	35

4.3. Atividades complementares.....	56
4.4. Estágio supervisionado.....	58
4.4.1. Estágio supervisionado obrigatório.....	59
4.4.2. Estágio supervisionado não-obrigatório.....	60
4.5. Trabalho de conclusão de curso (TCC).....	61
4.6. Disciplinas optativas e eletivas.....	63
4.7. Ações de extensão curricularizadas.....	73
4.8. Representação gráfica do perfil formativo.....	74
<b>5. ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA.....</b>	<b>76</b>
5.1. Coordenação do curso.....	76
5.2. Colegiado de curso.....	77
5.3. Núcleo docente estruturante.....	77
<b>6. CORPO DOCENTE.....</b>	<b>78</b>
6.1. Perfil docente.....	78
6.2. Experiência acadêmica e profissional.....	79
<b>7. INFRAESTRUTURA.....</b>	<b>79</b>
7.1. Sistema de Bibliotecas (SISBI).....	80
7.2. Salas de aulas.....	80
7.3. Salas de professores.....	81
7.4. Laboratórios de formação geral.....	82
7.5. Laboratórios de formação específica.....	84
7.6. Biotério.....	90
7.7. Comitê e comissão de ética em pesquisa e comissão interna de biossegurança.....	91
<b>8. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO.....</b>	<b>92</b>
8.1. Do processo de ensino-aprendizagem.....	92
8.2. Do projeto pedagógico do curso.....	94

<b>9. REGRAS DE TRANSIÇÃO ENTRE CURRÍCULOS.....</b>	<b>94</b>
<b>10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>98</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

### 1.1. Histórico da UFERSA

A Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA foi criada com objetivos de ministrar o ensino superior, desenvolver pesquisas nas diversas áreas do conhecimento e promover atividades de extensão universitária, em 01 de agosto de 2005, pela Lei nº 11.155, por transformação da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, instituição dedicada à educação superior, criada pela Prefeitura Municipal de Mossoró, através do Decreto nº 03/67, de 18 de abril de 1967 e incorporada à rede federal de ensino superior, como autarquia em regime especial por meio do Decreto nº 1.036, de 21/10/1969.

Contando com aproximadamente dez mil estudantes matriculados, distribuídos em quarenta e cinco cursos de graduação e quinze programas de pós-graduação<sup>1</sup>, a instituição possui um campus central na cidade de Mossoró, cuja estrutura física é composta por edificações para fins didáticos, como bibliotecas especializadas; de pesquisas, como laboratórios; administrativos e residenciais. Ademais, a universidade dispõe de diversas instalações e equipamentos que viabilizam a oferta do ensino, da pesquisa e da extensão.

O processo de expansão regional em ensino, pesquisa e extensão da UFERSA iniciou-se em 2008, quando foi criado um *Campus*, em Angicos-RN. Essa ampliação decorreu da adesão ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, lançado pelo Governo Federal, para que as universidades federais promovessem a ampliação da educação de ensino superior em suas esferas físicas, acadêmicas e pedagógicas. O *Campus* de Angicos oferta cursos de graduação nas áreas de Ciências Exatas, Humanas e Engenharias.

O processo de ampliação se estendeu para os anos de 2010 e 2011, quando foram criados, respectivamente, os *campi* nas cidades de Caraúbas e Pau dos Ferros, ambas localizadas na região do Oeste Potiguar. Em Caraúbas o *campus* oferta cursos nas áreas de Ciências Exatas, Engenharias e Letras. O *campus* de Pau dos Ferros tem atuação nas áreas de Ciências Exatas, Engenharias e Ciências Sociais Aplicadas. Esse processo de ampliação e interiorização tem gerado oportunidades de acesso à universidade em áreas profissionais até então existentes em grandes centros urbanos.

A UFERSA iniciou suas atividades na modalidade a distância a partir de 2010, com a criação do Núcleo de Educação à Distância - NEaD. Nele, são ofertados os cursos de licenciatura em Matemática,

---

<sup>1</sup> Dados relativos ao ano de 2018.1, informados pela PROGRAD e PROPPG.



Computação, Física e Química. O núcleo conta com diversos polos de apoio presencial da Universidade Aberta do Brasil – UAB, os quais estão situados nas cidades de Natal, Caraúbas, Grossos, Guamaré, São Gonçalo do Amarante, Angicos, Pau dos Ferros e Mossoró.

Em observação às recomendações do Governo Federal para a educação superior, a UFERSA desenvolve, estrategicamente, ações que visam fortalecer socioeconomicamente seu entorno, adotando objetivos e metas que, alicerçados no orçamento disponível, permitem a ampliação do ensino superior com qualidade, o desenvolvimento de pesquisas científicas, bem como a inovação tecnológica com sustentabilidade.

Além disso, o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI vigente contempla estratégias/metasp que visam fortalecer a qualidade do ensino, da pesquisa e da extensão, tríade que capacita os recursos humanos da instituição, melhora as condições de infraestrutura predial administrativa, laboratorial e de salas de aulas, como também a infraestrutura urbana e de comunicação da Universidade.

No que se refere ao ensino de graduação, o número de cursos e de vagas têm sido ampliados a cada ano. A partir disso, alguns procedimentos precisam ser considerados, como a atualização periódica de projetos pedagógicos desses cursos, a consolidação da política de estágios curriculares e aprimoramento das formas de ingresso e permanência nos cursos de graduação.

Mediante os Programas Residência Pedagógica e Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, a UFERSA tem oferecido bolsas para estudantes dos cursos de licenciatura e professores da educação básica, a fim de qualificar a prática docente. Isso sinaliza o compromisso e a preocupação desta instituição com a melhoria da educação básica. O PIBID está em execução desde 2009, com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. E, a partir de 2018, teve início o Programa Residência Pedagógica, cujo objetivo é incentivar e qualificar estudantes de licenciatura, em sua prática docente, nas escolas da rede pública e, ao mesmo tempo, compartilhar com essas escolas as atualizações na área de educação que são produzidas no interior da universidade. Também, através do Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES, a UFERSA tem prestado assistência ao estudante, concedendo bolsas e auxílios nas mais diferentes modalidades.

Na área de pesquisa e ensino de pós-graduação, como forma de consolidar novos cursos, a UFERSA tem aderido a programas de governo, como o Programa Nacional de Cooperação Acadêmica - PROCAD e o Programa Nacional de Pós-Doutorado - PNPd. A instituição busca estimular a participação de estudantes na pós-graduação, a qualificação docente, o apoio aos comitês de ética em pesquisa, bem como a recuperação e ampliação da infraestrutura de pesquisa e pós-graduação.

Quanto à sua função extensionista, a UFERSA tem buscado incentivar e apoiar ações que se pautem em elementos, como desenvolvimento regional e sustentabilidade, educação ambiental,

agroecologia, desenvolvimento de tecnologias sociais, diversidade cultural, inovação tecnológica e economia solidária. Além disso, implantou o programa institucional de bolsas de extensão, como forma de definir e operacionalizar a política de bolsas de extensão na UFERSA. Ademais, tem apoiado atividades cujo desenvolvimento implique em relações multidisciplinares, interdisciplinares e/ou transdisciplinares de setores da universidade e da sociedade e realizado convênios com entidades públicas e privadas para concessão de estágios.

Destarte, a UFERSA se configura como importante centro de produção e difusão de conhecimento por meio de suas atividades acadêmicas, reconhecendo-se como universidade pública e de qualidade, investida da missão de contribuir para o exercício pleno da cidadania, mediante a formação humanística, crítica e reflexiva, preparando profissionais capazes de atender às demandas da sociedade.

## 1.2. Missão e visão institucional

A missão da UFERSA é produzir e difundir conhecimentos no campo da educação superior, com ênfase para a região semiárida brasileira, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e o exercício pleno da cidadania, mediante formação humanística, crítica e reflexiva, preparando profissionais capazes de atender demandas da sociedade (PDI 2021-2025).

## 1.3. Dados de identificação do curso

Os dados de identificação da Instituição Proponente deste Projeto Pedagógico de Curso (PPC) e também do Curso de Graduação em Biotecnologia estão dispostos nos Quadros 1 e 2, a seguir.

Quadro 1. Dados da instituição proponente do presente PPC

<b>Dados da instituição proponente</b>
<b>Instituição Proponente:</b> Universidade Federal Rural do Semi-árido
<b>CNPJ:</b> 24529265000140
<b>Endereço:</b> Rua Francisco Mota, nº 572, Bairro Presidente Costa e Silva
<b>Cidade:</b> Mossoró <b>UF:</b> RN <b>CEP:</b> 59.625-900 <b>Telefone:</b> (84) 3317-8200

Quadro 2. Dados de identificação do curso proposto neste PPC.

<b>Dados do curso de Biotecnologia/UFERSA</b>
<b>Modalidade do Curso:</b> Bacharelado
<b>Habilitação:</b> Biotecnologista
<b>Título Acadêmico Conferido:</b> Bacharel (a) em Biotecnologia

<b>Modalidade de Ensino:</b> Presencial
<b>Regime de Matrículas:</b> Créditos
<b>Carga Horária do Curso:</b> 3405h
<b>Número anual de vagas:</b> 50
<b>Número de turmas:</b> 01 turma por semestre
<b>Turno de funcionamento:</b> Matutino e Vespertino
<b>Forma de ingresso:</b> SISU

#### 1.4. Contextualização da área de conhecimento

Apesar da Biotecnologia já existir há milênios, o termo Biotecnologia foi cunhado pela primeira vez pelo engenheiro húngaro Karl Erkey, em 1919, para cobrir a interação entre biologia e tecnologia, conotando toda a produção por meio da transformação biológica (FÁRI & KRALOVÁSZKY, 2006). Em um conceito mais atual, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) da Organização das Nações Unidas (ONU) definiu a biotecnologia como “qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos, ou seus derivados, para fabricar ou modificar produtos ou processos para utilização específica” (UNITED NATIONS, 1992). Considerando o Art. 1º. do decreto nº 6041 de 8 de fevereiro de 2007 da Casa Civil, define-se como Biotecnologia: "um conjunto de tecnologias que utilizam sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados para a produção ou modificação de produtos e processos para uso específico, bem como para gerar novos serviços de alto impacto em diversos segmentos industriais" (BRASIL, 2007).

Historicamente, a biotecnologia pode ser dividida em três fases: a biotecnologia de primeira geração, incluindo o uso da fermentação para a produção de alimentos fermentados (como pão, vinho, iogurte e cerveja), a de segunda geração, surgida após a Segunda Guerra Mundial, com o desenvolvimento de tais processos para a produção de antibióticos; e a de terceira geração, de rápido crescimento a partir dos anos 70, com técnicas de manipulação de seres vivos, através do uso de enzimas de restrição para a tecnologia de DNA recombinante e do desenvolvimento de anticorpos monoclonais (VERMA et al., 2011).

A biotecnologia envolve várias áreas do conhecimento sendo uma ciência de natureza multidisciplinar (FALEIRO, ANDRADE & REIS JÚNIOR, 2011). Um relatório do Grupo de Estratégias para o Futuro do Conselho de Inteligência dos Estados Unidos, produzido em março de 2021, mostrou que durante os próximos 20 anos, essa abordagem mais multidisciplinar e intensiva em dados para as ciências da vida mudará nossa compreensão e capacidade de manipular a matéria viva. Cada vez mais as instruções genéticas estão sendo tratadas como uma forma de código computacional e incorporando *insights* e novas ferramentas de computação, avançando rapidamente. Biociências, combinadas com ciência cognitiva, nanotecnologia, física, química e outras, estão impulsionando

novos saltos em nossa compreensão. Assim, a aplicação coletiva de diversas tecnologias às ciências da vida – conhecidas como bioconvergência – acelerará a descoberta e a previsibilidade na produção de novas biotecnologias (NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL, 2021).

Pelo caráter multidisciplinar, a biotecnologia necessita de profissionais com atuação em pesquisas acadêmicas, industriais, e desenvolvimento de produtos e serviços. A junção de competências no desenvolvimento e produção de novas tecnologias, ao mesmo tempo em que garante e amplia o acesso a produtos e serviços cada vez mais eficazes para a população, agrega valor à produção econômica nacional, promovendo o desenvolvimento do país (REIS et al., 2009).

A biotecnologia possui um forte impacto nos diversos setores produtivos, e suas inovações contribuem diretamente para o desenvolvimento econômico e social. Os avanços da revolução industrial 4.0 e a implementação da biotecnologia no cenário brasileiro devem gerar novas demandas de biotecnologistas para acompanhar tal evolução e que serão referência para promover o crescimento tecnológico dentro do país (AMARAL et al., 2020).

O Brasil conta com enormes vantagens competitivas frente a outros países na área da biotecnologia. Sua enorme biodiversidade é fonte importante para a obtenção de vários materiais para a produção, como biomassa, corantes, gorduras, fitoterápicos, antioxidantes e óleos essenciais, que podem ser matérias-primas para diversos setores industriais com aplicação biotecnológica, a exemplo de produtos de higiene e limpeza, alimentos, bebidas, fármacos e cosméticos. Segundo dados da Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI), o setor de biotecnologia industrial – um dos segmentos da bioeconomia – pode agregar, nos próximos 20 anos, aproximadamente US\$ 53 bilhões anuais à economia brasileira e cerca de 217 mil novos postos de trabalho qualificados. Para isso, as empresas do setor precisariam investir aproximadamente US\$ 132 bilhões ao longo desses 20 anos, e novos profissionais precisam ser formados (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2023).

Assim, implantação de cursos de graduação em Biotecnologia tem sido justificada como resposta a uma necessidade crescente no País por profissionais com um perfil multidisciplinar diferenciado, sob demanda da crescente indústria de Biotecnologia no Brasil e, muito também em função da priorização da Biotecnologia como área estratégica pelo Governo Federal (Decreto nº 6.041/2007). Atualmente, existem 60 cursos de graduação em Biotecnologia no Brasil (busca no <https://emec.mec.gov.br/>, utilizando o termo “Biotecnologia”). Dentre os cursos avaliados, a maioria possui conceito entre 4 e 5.

### **1.5. Contextualização histórica do curso**

O curso de graduação em Biotecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), na modalidade de bacharelado, foi o pioneiro na região Nordeste do Brasil, e foi criado para equacionar problemas no Semiárido brasileiro. Sua criação fez parte do programa de

Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). A decisão de nº 13/2009 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE) de 09/07/2009 aprovou o primeiro Projeto Pedagógico do curso (PPC) de graduação em Biotecnologia da UFRSA. Este PPC apresentava como objetivo geral a formação de profissionais qualificados, capazes de identificar, equacionar e solucionar problemas em áreas da biotecnologia, tais como: biotecnologia animal, biotecnologia vegetal, biotecnologia ambiental e biotecnologia de alimentos no Brasil, e, especialmente na região semiárida do Nordeste brasileiro.

Inicialmente, o curso de Biotecnologia estava vinculado ao Departamento de Ciências Animais. A partir da aprovação da nova versão do Estatuto da UFRSA em 1º de setembro de 2016, que trouxe a reestruturação dos setores administrativos da Universidade com a criação dos Centros (Art. 61, § 1º), o curso passou a ser vinculado ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. A primeira turma do curso de Biotecnologia ingressou no primeiro semestre de 2009, com a formação dos primeiros dez biotecnologistas no 2º semestre de 2012. Desde então, 25 discentes ingressam semestralmente no curso. Até o 2º semestre do ano letivo de 2022, a UFRSA havia entregado à sociedade 174 profissionais graduados em Biotecnologia, com vários deles tendo participado do programa Ciência sem Fronteiras durante seu período de graduação, que lhes permitiu experiências acadêmicas internacionais únicas. Hoje há egressos da UFRSA atuando em várias empresas, especialmente de biotecnologia agrícola (vocação da região em que a UFRSA se encontra), bem como espalhados por todo o Brasil realizando pós-graduações em níveis de mestrado e doutorado, e ainda atuando como docentes.

Em 2012, o curso recebeu sua primeira avaliação *in loco*, pelo Ministério da Educação, tendo recebido nota 4,0 (quatro). Uma segunda avaliação ocorreu em 2019, e mais uma vez recebeu nota 4,0. A portaria nº 297 de 09 de julho de 2013 do MEC reconheceu o curso de Biotecnologia pela primeira vez, o que foi renovado com a publicação da portaria nº 392, de 20 de abril de 2021.

Em 2017, um grupo de discentes do curso de Biotecnologia criou a Empresa Jr. chamada EMBASA (Empresa de Biotecnologia Aplicada ao Semiárido) que tem por objetivo atender às demandas dos grandes produtores do Semiárido, seguindo o caminho das análises microbiológicas, com forte ênfase nos produtos de controle biológico para a agricultura. Vários discentes do curso já passaram pela empresa e fizeram da EMBASA referência de qualidade entre os maiores produtores da região em estudos de diagnóstico microbiológico de amostras ambientais ou de alimentos, possibilitando aos discentes a vivência e capacitação profissional já ao longo da graduação. Em 2022 foi criada a Liga Acadêmica de Biotecnologia do Semi-Árido (LABSA) constituída por docentes e discentes do curso e da comunidade externa para a discussão e aprofundamento de conhecimentos nas mais diversas áreas da biotecnologia, promovendo eventos de extensão em biotecnologia.

O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Biotecnologia começou a ser revisado em 2018 pelo Núcleo Docente Estruturante. Após o amadurecimento do projeto e análise mais aprofundada da conjuntura dos cursos de graduação em Biotecnologia no Brasil, o NDE atual elaborou o presente documento, que traz modificações na matriz curricular (com inserção de novos temas que não estavam presentes no PPC anterior, tais como: anatomia, bioterismo, biofármacos, toxicologia, biotecnologia forense, biotecnologia aplicada à fitossanidade, inovação e transferência de tecnologia, além da atualização geral dos diversos componentes curriculares) uma formação baseada em competências e habilidades e também insere carga horária obrigatória de extensão, através de Unidades de Extensão (UEX) específicas e créditos de extensão em disciplinas, atendendo ao disposto na Resolução nº 7 de 18 de dezembro de 2018 do Ministério da Educação e na Resolução CONSEPE/UFERSA nº 52/2021.

## **2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO CURSO**

### **2.1. Objetivos**

O Curso de Bacharelado em Biotecnologia da UFERSA tem por objetivo precípuo *formar profissionais altamente qualificados para atuação na área de biotecnologia, que possuam domínio de ferramentas, princípios e conceitos para a geração de produtos e processos biotecnológicos nas áreas vegetal, animal, ambiental, industrial, de alimentos e de saúde, de forma ética e com ênfase na solução de problemas relacionados à região semiárida do Nordeste brasileiro.*

A proposta de ensino aprendizagem do curso tem como finalidade atender a formação de profissionais demandados pela sociedade, de acordo com as realidades local, regional, nacional e internacional. Com isto, o curso de Biotecnologia da UFERSA tem como objetivos específicos:

- ✓ Formar profissionais aptos a promover o planejamento, supervisão elaboração, execução e coordenação de projetos em biotecnologia no âmbito regional, nacional e internacional;
- ✓ Fortalecer a biotecnologia em seus diferentes setores na região semiárida do Nordeste brasileiro;
- ✓ Fomentar o debate sobre questões legais da profissão do biotecnologista e sua regulamentação profissional;
- ✓ Formar profissionais capazes de formular e resolver problemas práticos ligados à biotecnologia através de pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo;
- ✓ Formar profissionais habilitados a desenvolver atividades nas áreas da Biotecnologia vegetal, animal, ambiental, industrial, de alimentos e em saúde;

- ✓ Fortalecer o Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) da UFERSA e Pós-graduações da região, por meio da atuação conjunta com os demais profissionais, produzindo conhecimento, promovendo a inovação tecnológica e utilização sustentável das tecnologias;
- ✓ Formar profissionais capazes de atuar em equipes multidisciplinares pautando-se sempre nos princípios éticos;
- ✓ Formar profissionais capazes de desenvolver um processo permanente de autoaprendizagem e atualização constantes.

## **2.2. Justificativas (dimensões técnicas e políticas)**

Desde 2003, a biotecnologia é considerada estrategicamente uma área prioritária no Brasil. E, em 2007, foi instituída a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (DECRETO N° 6.041). Já em 2021, foi instituída a iniciativa Brasil-Biotec (PORTARIA N° 4.488) com foco no desenvolvimento de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P, D & I), promoção da ciência, inovação e do desenvolvimento econômico e social.

Estima-se em aproximadamente 5.000 o número de empresas de biotecnologia no mundo. Segundo o levantamento MAPA BIOTEC do Profissão Biotec, em junho de 2021 estavam listadas no Brasil 547 empresas, sendo 308 empresas e 155 *startups* nacionais de biotecnologia e 84 empresas multinacionais divididas nas áreas de Saúde Humana e Bem-estar (27,42%), Agricultura (20,48%), Insumos (15,9%), Biotecnologia e Saúde Animal (11,52%), Indústria e Bioprocessos (7,5%), Meio Ambiente (5,85%), Biotecnologia dos Alimentos (3,11%) e outras áreas (8,23%). Adicionalmente, segundo dados das empresas listadas até junho de 2021, 70,8% de todas as empresas se concentravam na região sudeste, principalmente nos Estados de São Paulo (51,4%) e Minas Gerais (14%). Esses dados demonstram a necessidade do desenvolvimento urgente da Biotecnologia na região Nordeste, uma vez que este mesmo levantamento demonstrou que apenas 35 (5,5%) empresas se encontravam presentes nesta região, das quais somente 3 estavam especificamente no Rio Grande do Norte.

Em 2022, o Brasil ficou em 54° no ranking do Índice Global de Inovação dentre 132 países avaliados (WIPO, 2022), demonstrando o quanto o país ainda precisa desenvolver no âmbito tecnológico. E, o profissional biotecnologista deve sim assumir papel preponderante para a transformação dessa realidade e elevação dos índices de inovação do país, em especial na região semiárida do Nordeste, tendo em vista seu enfoque no desenvolvimento e promoção de novos produtos e serviços com viés biológico.

Assim, o potencial para o desenvolvimento da área da Biotecnologia na região semiárida nordestina é enorme. A UFERSA está inserida na mesorregião Oeste do estado do Rio Grande do Norte, sendo esta composta por sete microrregiões e 63 municípios em 21,2 mil km<sup>2</sup> (40,1% do

Estado), possuindo como bioma principal a caatinga. O campus sede da UFERSA, onde funciona o curso de Biotecnologia, está localizado no município de Mossoró, a 270 km de Natal, capital do estado e a 230 km de Fortaleza, capital do Ceará, tornando-se ponto praticamente equidistante entre estes dois importantes centros econômicos da região Nordeste.

A Caatinga é o mais importante tipo de vegetação do semiárido do Nordeste brasileiro, com patrimônio genético bastante diversificado e ocorrência de espécies endêmicas, sendo o único bioma exclusivamente brasileiro. A caatinga ocupa aproximadamente 750.000 km<sup>2</sup>, o que representa cerca de 10% do território brasileiro e 60% da região Nordeste. Este bioma é composto por uma grande variedade de espécies animais, vegetais e microrganismos. O número de bactérias e fungos presentes no solo, água, plantas e animais é muito grande e inclui grupos cujo cultivo em laboratório não é possível. Deste modo, há grande interesse econômico no isolamento e caracterização de microrganismos com potencial biotecnológico, principalmente no tocante à produção de enzimas, exploração do potencial antimicrobiano frente aos patógenos de interesse para a agricultura, pecuária e saúde pública. Pode-se citar ainda o uso desses microrganismos como biofertilizantes, e a exploração do seu potencial nanobiotecnológico, permitindo sua exploração racional através de métodos pouco invasivos, o que pode ser uma importante ferramenta para obtenção de desenvolvimento socioeconômico, associada à proteção do meio ambiente (COSTA et al., 2014). Desta feita, torna-se clara a importância do desenvolvimento da biotecnologia na região.

O município de Mossoró é o principal polo econômico da mesorregião Oeste do RN, sendo a cidade mais desenvolvida do interior potiguar. A região se destaca pela produção de petróleo terrestre, sal e fruticultura irrigada. Além disso, somente em 2021 o setor de aquicultura movimentou R\$ 756,9 milhões na economia estadual, produzindo 26,84% de toda produção nacional de camarão em cativeiro (LEMOS, 2021). Deste modo, a economia do RN está baseada no setor primário, em áreas como agricultura e extrativismo, setores com muitas oportunidades para a aplicação da biotecnologia.

A indústria estadual, apesar de pouco desenvolvida, é baseada em fábricas de vestuário e gêneros alimentícios, outros dois setores com potencial de aplicação de biotecnologia. Já no setor terciário, destacam-se o comércio e a geração de energia, sendo a matriz eólica a dominante no território potiguar (BEZERRA et al., 2015).

Mediante todo esse cenário econômico, com amplas possibilidades de contribuição da biotecnologia para o desenvolvimento da região, a UFERSA destaca-se como protagonista na formação de recursos humanos qualificados com enfoque no desenvolvimento biotecnológico. E, nesse sentido, proporciona à sociedade a oferta de um curso de nível superior de qualidade e gratuito, que está inserido em uma instituição federal com amplo espaço físico e corpo docente altamente qualificado. Dessa maneira, o curso de Biotecnologia também oportuniza a melhoria da qualidade de



vida de famílias locais, que muitas vezes não possuem recursos financeiros para manter seus filhos e filhas em instituições de ensino situadas nas capitais litorâneas ou em universidades da rede privada.

### **3. CONCEPÇÃO ACADÊMICA DO CURSO**

O curso de biotecnologia da UFERSA foi idealizado com o intuito de gerar a formação de profissionais biotecnologistas habilitados para atuarem na área, para exercerem com idoneidade sua profissão nos diversos setores e aplicações que podem estar relacionadas às áreas vegetal, animal, ambiental, industrial, de alimentos e em saúde. Prontamente, é notória a multidisciplinaridade de conhecimento de atuação desse profissional que conflui para o aumento dos conhecimentos científicos, biológicos e tecnológicos que impulsionam as atividades econômicas e sociais do país, em particular o da região semiárida do Brasil.

A profissão de Biotecnologista é privada aos portadores de diploma devidamente registrado, de Bacharel em Biotecnologia, com as especialidades, expedido por Instituições Brasileiras de Ensino Superior, públicas ou privadas, oficializadas pelo Ministério da Educação. Ou àquelas Instituições Estrangeiras de Ensino Superior, públicas ou privadas, regulamentadas na forma da lei, cujo os cursos e seus respectivos históricos curriculares sejam considerados equivalentes aos das Instituições Brasileiras.

#### **3.1. Formas de ingresso**

A principal forma de ingresso de discentes na UFERSA se dá por meio do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), sistema informatizado gerenciado pelo Ministério da Educação, a partir do qual instituições públicas de ensino superior oferecem vagas a candidatos participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). No âmbito da universidade, esse processo é gerenciado pela PROGRAD. Para o curso de Biotecnologia, são ofertadas anualmente 50 vagas, totalizando 25 ingressos por semestre no curso. O curso funciona com aulas nos períodos matutino e vespertino, podendo haver até 6 aulas em cada turno (de acordo com a Resolução CONSEPE/UFERSA nº 3, de 19 de janeiro de 2023). Entretanto, o turno em que o estudante fará o seu curso será determinado pelo semestre de entrada do mesmo, de modo que as turmas que entrarem em semestres ímpares farão todas as disciplinas regulares no turno matutino e as turmas que entrarem em semestre pares farão todas as disciplinas regulares no turno vespertino (Exemplo: a turma que entrar em 2024.1 fará todo o seu curso regular no turno matutino; a turma que entrar em 2024.2 fará todo o seu curso regular no turno vespertino, e assim sucessivamente, sempre alternando entre tarde e manhã de acordo com as novas entradas semestrais de turmas). Aquele estudante que reprovar alguma matéria, poderá cursá-la no contraturno. Outras formas de acesso à instituição se dão através de reingresso, reopção, transferência

e portadores de diplomas, regulamentado em resolução própria e gerenciado pela Comissão Permanente de Processo Seletivo (CPPS) da UFRSA.

Há, ainda, o acesso via Programa de Estudantes Convênio de Graduação (PEC-G), que oferece oportunidades de formação superior a cidadãos de países em desenvolvimento com os quais o Brasil mantém acordos educacionais e culturais, além de matrículas realizadas em casos previstos em lei, cuja vinculação do discente à Universidade possa ocorrer por medidas judiciais ou mesmo *ex officio*.

### **3.2. Articulação do curso com o Plano de Desenvolvimento Institucional**

De acordo com o Estatuto da UFRSA, o curso de Biotecnologia está vinculado ao Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS). O CCBS congrega atualmente o Departamento de Biociências (DBIO), onde estão lotados a maioria dos docentes dos cursos de Biotecnologia e Ecologia e o Departamento de Ciências da Saúde (DCS), onde estão concentrados os docentes do curso de Medicina.

O PDI tem sido estruturado, a partir da visão sistêmica do funcionamento da instituição obtida na fase de diagnóstico, das diretrizes fixadas nos planos nacionais e das estratégias nacionais de desenvolvimento, privilegiando além de outros eixos, o exercício da liberdade criativa. O PDI caracteriza-se de maneira flexível, com políticas, diretrizes e planejamentos específicos para cada área, que se articulam com foco no desenvolvimento e manutenção da qualidade do ensino, pesquisa e extensão, além de contribuir com o desenvolvimento econômico e social da região do semiárido brasileiro. É importante relevar que serve como referência para avaliar a própria instituição pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) ou por organismos específicos do MEC, permitindo que a própria comunidade acadêmica analise a gestão institucional.

As políticas e responsabilidades sociais da instituição federal incluem difusão de conhecimentos, avanços e renovações das condições socioeconômicas da comunidade. A UFRSA se empenha em promover a formação de Biotecnologistas que apresentem potencialidades para sua inclusão no mercado profissional, com base em suas competências e habilidades. Com essa finalidade política de inclusão dos alunos em programas de ensino, pesquisa e extensão, disponibilizando recursos financeiros em diferentes modalidades. São estratégias elaboradas com o propósito e vocação para o curso de Biotecnologia com intuito de: integrar a graduação e pós-graduação; incentivar a pesquisa, como continuidade da atividade de ensino e instrumento para a iniciação científica; incentivar a extensão, como instrumento de apoiar a formação do cidadão dos acadêmicos, auxiliando para solução dos problemas sociais, ambientais, econômicos e políticos, com ênfase à região semiárida brasileira.

Para os discentes, a UFRSA realiza ações de acolhimento e permanência, acessibilidade metodológica e instrumental, monitoria, nivelamento, intermediação e acompanhamento de estágios

não obrigatórios remunerados, apoio psicopedagógico, participação em centros acadêmicos e intercâmbios nacionais e internacionais. A responsabilidade social da UFERSA se constitui de várias ações relativas à sustentabilidade, permanência estudantil, cultura, acessibilidade e inclusão, destacando-se as políticas de ingresso, estímulo à permanência e a assistência estudantil. Tais ações visam minimizar a evasão e favorecer a diplomação do discente no âmbito da UFERSA, através dessas ações de assistência estudantil.

Essas atuações em consonância com as propostas do CCBS para o curso de graduação em Biotecnologia, promove indissociabilidade para os pilares ao ensino, pesquisa e extensão. Promovendo uma formação crítica, reflexiva e criativa, socializando o conhecimento produzido para promoção dos princípios de autonomia institucional, flexibilidade, integração estudo/trabalho e pluralidade no currículo.

### **3.3. Políticas de ensino, pesquisa e extensão**

A UFERSA com suas políticas institucionais constantes no PDI e implantadas no âmbito da instituição, tem como promotora a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), associada à Reitoria, o órgão executivo, supervisor e controlador das atividades acadêmicas da Universidade. Já o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE), órgão superior de deliberação coletiva, autônomo em sua competência, é responsável pela coordenação de todas as atividades de ensino, pesquisa e extensão da Universidade.

O grande desafio da política de ensino, está em evoluir a concepção “do ensinar para a do aprender”, considerando que todos os agentes envolvidos com a produção do conhecimento não estabelecem entre si processos lineares e hierárquicos, mas, primordialmente, interação e simultaneidade.

Diante do exposto e com ênfase no relato anterior, a formação em nível superior apoia-se na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Partindo do pressuposto que esses pilares convergem para uma melhor formação do profissional, sendo notório que o ensino necessita da pesquisa para aperfeiçoar, ratificá-lo e renová-lo, apoiado ao seu corpo epistemológico afastando-se da estagnação. Da mesma forma, o ensino se apoia na extensão, para que os conhecimentos sejam concretizados e estendidos, propiciando uma transformação dos conhecimentos da atualidade de maneira mais lúcida. Com base nessa conjectura, fica evidente que os discentes serão estimulados a participarem de projetos de pesquisa e extensão, com intuito de permitir transformações da realidade social em que estão alocados.

Desta forma, a Universidade tem revalidado políticas de ensino de graduação presencial, buscando permitir a flexibilidade dos componentes curriculares, por meio da oferta de disciplinas

optativas, atividades complementares e curricularização da extensão universitária, materializadas por meio da possibilidade de participação em eventos, do incentivo à autoria de artigos em congressos, entre outros procedimentos, que constituem as matrizes dos cursos, na tentativa de instituir um processo contínuo de construção do ensino de graduação. Para garantia da oferta de ensino de graduação com qualidade, a instituição está realizando a ampliação da infraestrutura acadêmica e administrativa para atendimento da graduação, conforme previsto no PDI, destacando-se a ampliação do acervo das bibliotecas, ampliação do número de laboratórios de ensino e melhor estruturação dos laboratórios de pesquisa e ensino.

Outrossim, a instituição além de atuar no ensino de graduação, também o faz na pós-graduação, na pesquisa e na extensão, sob a forma de atividades presenciais e a distância, com abrangência em várias áreas do conhecimento, ofertando cursos das áreas de engenharias, ciências agrárias, ciências biológicas, ciências da saúde, ciências exatas e naturais, letras, ciências sociais aplicadas, ciências humanas e ciências da computação (UFERSA, 2023).

Considerando que a formação do Biotecnologista na UFERSA se dá por meio de uma graduação presencial e, alicerçado por uma formação de profissionais com conhecimentos para desenvolver ações e resultados voltados para área de biologia celular e molecular, bioinformática, mutagênese, genética, diagnósticos moleculares, meio ambiente, saúde e agropecuária, no que se refere à produção de alimentos de origem animal ou vegetal, à saúde pública, ambiental, além das competências gerais. É de compreensão que o PPC do curso seja reelaborado, com propostas convergentes com o atual Projeto Pedagógico Institucional (PPI) (UFERSA, 2019), norteado pelas políticas de ensino, pesquisa e extensão, com a finalidade de promover conhecimentos técnicos e humanitários aos discentes, objetivando qualidade profissional aos formandos.

Por essa finalidade, algumas políticas do PPI foram incorporadas por meio do NDE ao curso de Biotecnologia no âmbito do ensino, com destaque para a flexibilização do currículo, a viabilidade para estágios supervisionados e obrigatórios, além de programas e projetos de extensão incorporados em algumas das disciplinas do curso, contribuindo na aplicabilidade dos conhecimentos outrora adquiridos e mantidos na instituição, agora estendido para a comunidade externa.

Ainda, como parte das políticas de ensino, a UFERSA busca fortalecer a expansão dos programas de apoio e suporte ao ensino, tais como os programas de tutoria, *mentoring* e monitoria, além de ter previsto a ampliação da oferta de disciplinas de nivelamento para os discentes ingressantes nos cursos de graduação. A eficácia e efetividade das políticas orientadas à melhoria do desempenho dos discentes deverá ser monitorada pela Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), por meio do Índice de Rendimento Acadêmico (IRA) dos estudantes.

Adicionalmente, em situações de emergência em saúde pública, como a da Covid-19, ou outra necessidade especial que force a suspensão das atividades acadêmicas de forma presencial, as orientações para ofertas de disciplinas do curso poderão, excepcionalmente e de forma esporádica, ser desenvolvidas utilizando ferramentas digitais de apoio à aprendizagem, observados os instrumentos normativos das instâncias superiores competentes da instituição, bem como as orientações do Comitê Permanente de Biossegurança da UFERSA quando couber.

Com apoio institucional previsto no PDI, os docentes contam com programas de atualização e capacitação, por meio do Plano Anual de Qualificação e Formação Docente (PQD), do “Período de Avaliação, Planejamento e Formação” que acontecem no início de cada semestre letivo, além de cursos isolados ofertados pelas Pró-Reitorias, com vistas à melhoria qualitativa do trabalho docente na graduação, englobando estratégias de ensino ativas e práticas interdisciplinares a serem integradas à vida cotidiana dos docentes, discentes e demais servidores. De forma complementar, também são desenvolvidas, junto aos discentes, políticas de estímulo à docência por meio de bolsas de monitorias e tutorias, participação estudantil em eventos de ensino, pesquisa e extensão, de forma a permitir ao discente a troca de conhecimentos em diferentes áreas do saber acadêmico e que podem ser integralizadas no histórico escolar como atividades complementares.

As pesquisas na UFERSA são constantemente incentivadas, promovendo estímulos aos discentes no entrono da investigação científica, contribuindo com o conhecimento e na resolução de problemas objetivando o desenvolvimento regional do semiárido brasileiro e/ou em âmbito nacional. Por consequência são grandes os incentivos à pós-graduação, impulsionando, inclusive, o rendimento acadêmico. No currículo do curso de Biotecnologia, as pesquisas são elaboradas como instrumentos de ensino e aprendizagem, integradas em atividades complementares, até mesmo pela vocação inata do curso de Biotecnologia pela pesquisa.

Algumas estratégias propostas no PDI da UFERSA, dentre essas ações previstas na Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG), tem estreita relação com o ensino de graduação, como por exemplo, a consolidação de grupos de pesquisa, incentivando parcerias com instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais. A ideia é fortalecer e ampliar a iniciação científica promovendo a integralização da graduação em programas de pesquisas, promovendo a inserção dos docentes em atividades investigativas e de inovação, estimulando a atuação da pós-graduação na educação básica, por meio de ações integrativas.

É notória a percepção de que os trabalhos de pesquisas realizados no Curso de Biotecnologia, vem contribuindo para a efetividade das ações almejadas. Considerando que ocorre participação de docentes permanentes e/ou colaboradores de diferentes programas de pós-graduação na UFERSA e de outras instituições públicas nacionais, os quais, orientam os discentes nos programas de iniciação

científica e, estimulam os de pós-graduação a contribuírem com a formação profissionalizante dos discentes de graduação.

Nesse sentido, a UFERSA conta com Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PIBIC/CNPq), as quais se destinam a discentes de cursos de graduação que se proponham a participar, individualmente, ou em equipe, de projeto de pesquisa desenvolvido por pesquisador qualificado, que se responsabiliza pela elaboração e implementação de um plano de trabalho a ser executado com a colaboração do candidato por ele indicado. As bolsas de pesquisa provêm de recursos financeiros do PIBIC/CNPq, com quotas institucionais e individuais (balcão) e também da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFERSA, a qual institucionalizou um programa complementar de incentivo à pesquisa remunerada e voluntária (modalidade PICI e PIVIC, respectivamente).

A atual Política Nacional de Extensão Universitária em vigor define a extensão universitária como uma atividade intrinsecamente integrada à estrutura curricular e à pesquisa acadêmica. Ela se configura como um processo interdisciplinar com objetivos educacionais, culturais, científicos e tecnológicos, cuja finalidade é promover uma interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os diversos setores da sociedade. Isso é alcançado por meio da produção e aplicação do conhecimento, em contínua colaboração com as atividades de ensino e pesquisa.

No contexto da UFERSA, essa política se materializa através de uma variedade de ações coordenadas pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC). As modalidades de ação de extensão universitária reconhecidas e implementadas na UFERSA incluem programas, projetos, cursos, eventos, prestação de serviços, empresas júnior e iniciativas juniores, todas em conformidade com as regulamentações vigentes.

No âmbito do curso de Biotecnologia, assim como ocorre na pesquisa, nossos docentes estão envolvidos ativamente em atividades de extensão em conformidade com as modalidades previstas pela UFERSA. Em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFERSA, as atividades de extensão desenvolvidas no curso contribuem para a oferta de assistência técnica à comunidade e aos setores relacionados à biotecnologia, promovendo, principalmente, o desenvolvimento regional. Neste cenário, vale destacar a atuação da consolidada Empresa Júnior de Biotecnologia, tutorada por docentes do curso, a EMBASA, assim como a recém-criada Liga Acadêmica de Biotecnologia do Semi-Árido, a LABSA, que vem executando diversas atividades extensionistas na comunidade.

A curricularização da extensão no ensino de graduação, conforme estabelecida pelo Ministério da Educação (MEC) em 2018 e regulamentada no nosso PDI, também está incorporada no curso de Biotecnologia a partir da aprovação desta versão do PPC do curso da UFERSA. Nesse contexto, os

estudantes são obrigados a cumprir um total de 345 horas de atividades de extensão, que já estão curricularizadas, representando 10,13% da carga horária total do curso. Essas atividades serão registradas no histórico acadêmico dos estudantes como parte essencial de sua formação.

Por fim, vale destacar que todas essas ações de extensão estão alinhadas com as metas estabelecidas no PDI da UFRSA, com o objetivo de fortalecer a interação da universidade com a comunidade externa e promover o desenvolvimento sustentável da nossa região. O curso de Biotecnologia reforça a integração entre ensino, extensão e pesquisa, oferecendo uma abordagem pedagógica única, interdisciplinar e comprometida com os valores educacionais, culturais, científicos e tecnológicos que orientam nossa instituição.

### **3.4 Políticas institucionais de apoio discente**

Na UFRSA as políticas de apoio aos discentes levam em consideração a meta 12 do Plano Nacional de Educação (Lei Nº. 13.005/2014), que visa elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% e, a taxa líquida para 33 % da população de 18 a 24 anos até o ano de 2024, assegurando a qualidade da oferta.

A assistência estudantil na UFRSA é observada nos diferentes programas ou ações que a instituição realiza para facilitar a permanência do discente em situação de vulnerabilidade socioeconômica, bem como para minimizar as desigualdades sociais, étnico-raciais e regionais. A UFRSA propõe, dentre outras medidas, aprimorar o processo de distribuição de recursos do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) e, principalmente, promover investimentos nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação (UFRSA, 2021). Como resultado, a UFRSA tem realizado investimentos visando as melhorias de diversos serviços, contribuindo com a qualidade da convivência acadêmica dos discentes com a instituição, tais como: ampliação no número de vagas nas residências universitárias, reforma nas moradias estudantis, fornecimento continuado e ininterrupto da alimentação nos restaurantes universitários, expansão de serviços de saúde e de tecnologia da informação nos diversos *Campus* da instituição. Além disso, estabeleceu uma política que busca expandir o número de discentes atendidos pelo Programa Institucional de Assistência Estudantil (PIAE).

Nesse contexto, a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PROAE) executa o PIAE para identificar e selecionar discentes de graduação em situação de vulnerabilidade socioeconômica, subsidiar valores acessíveis para refeições no restaurante universitário, oferecer serviço de psicologia, assistência social, atendimento odontológico e prática desportiva. Sobre os atendimentos social e psicológico, é importante destacar, que são realizados com o intuito de orientar os discentes e promover a resolução

de problemas de ordem social e psíquica, os quais são realizados com base em dimensões individuais e em grupos.

Em relação à infraestrutura de atendimento aos discentes, são consideradas suas necessidades diárias e convivência na instituição, desta forma, a instituição promoveu a construção de centros de convivência, lanchonetes, restaurante universitário, parque poliesportivo contendo ginásio de esportes, piscina semiolímpica, campo de futebol, quadras de esportes, distribuídos em locais de fácil acesso ao longo dos Campi. Para promover e estimular o desenvolvimento das políticas estudantis, a instituição disponibiliza de espaços e equipamentos para os Centros Acadêmicos (CA's) e para o Diretório Central dos Estudantes (DCE), além de serviços de reprografia e de transporte para o deslocamento entre os campi.

Além disso, a UFERSA executa diversas atividades comunitárias, especialmente, para assistência ao discente, com destaques para aqueles programas ou serviços que têm um cunho do tipo pedagógico, de inclusão social e financeiro.

#### **3.4.1. Programas de Apoio Pedagógico**

Priorizando a qualidade na formação dos discentes, a UFERSA empenha-se por meio de ações da Pró-Reitoria de Graduação (Setor Pedagógico e Colegiado de Cursos de Graduação), para promover modelos de integrações curriculares priorizando a ideia do equilíbrio entre teoria e prática. Nesse contexto, é imprescindível às seguintes reformulações ou modificações: construção ou reformulações dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs); ações que priorizem as revisões, periódicas, dos programas curriculares; promover discussões dos planos e alíneas de ensino dos docentes; reestruturar as jornadas pedagógicas e discutir à flexibilização dos componentes curriculares, conforme previstos no Projeto Pedagógico Institucional.

A Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), por meio do Setor Pedagógico, e com base em seu plano de trabalho, tem atuado em quatro dimensões. A primeira focada na formação do docente, promovendo estímulos para a atualização didático-pedagógica dos docentes da UFERSA. A segunda dimensão, faz referência ao ensino e à aprendizagem, e consiste em investigar técnicas que possam aprimorar o ensino e aprendizagem na UFERSA, estimulando o saber e garantindo a qualidade da educação superior. A terceira prioriza a elaboração e atualização de documentos institucionais, projetos especiais e programas da instituição associados ao ensino. E, por último, não menos importante, a quarta dimensão, que prima o respeito à diversidade humana, promovendo o acesso e a permanência das pessoas ao ensino superior (UFERSA, 2019).

#### **3.4.2. Programas de apoio financeiro**



A UFERSA oferece suporte financeiro aos estudantes por meio dos Programas de Permanência e de Apoio Financeiro ao Estudante, estabelecidos pelas Resoluções CONSUNI/UFERSA 001/2010 e 14/2010, respectivamente. O Programa Institucional de Permanência tem como objetivo principal melhorar as condições de permanência dos estudantes matriculados em cursos de graduação presenciais na UFERSA que se encontram em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Isso é feito durante todo o período regular de seus cursos, com o intuito de minimizar os impactos das desigualdades sociais e regionais, e reduzir as taxas de evasão e retenção. O programa oferece bolsas de permanência acadêmica e apoio ao esporte, bem como auxílios que abrangem alimentação, moradia, material didático-pedagógico, assistência para pessoas com necessidades educacionais especiais e/ou deficiências, transporte e auxílio-creche.

Além disso, a UFERSA mantém o Programa de Apoio Financeiro ao Estudante de Graduação, que visa conceder auxílio aos estudantes, Centros Acadêmicos e Diretório Central de Estudantes que desejam participar de eventos de natureza técnico-científica, didático-pedagógica, esportiva, cultural ou eventos relacionados à cidadania, como fóruns estudantis.

Esses programas são complementados pelo subsídio oferecido nas refeições no restaurante universitário, investimentos na manutenção e reforma das moradias estudantis e instalações esportivas, bem como aquisição de material esportivo. Todos esses esforços são financiados por meio do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), regulamentado pelo Decreto 7.234/2010.

Além disso, a universidade promove uma política de estímulo à docência por meio de bolsas de monitoria, que são anunciadas anualmente por meio de editais emitidos pela Pró-Reitoria de Graduação. A participação dos estudantes em eventos, congressos e outras atividades relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão também é incentivada por meio de resoluções, permitindo que os estudantes compartilhem conhecimentos em diversas áreas do saber acadêmico.

### **3.4.3. Programas de inclusão social**

A UFERSA reforça seu compromisso inabalável com a inclusão social por meio de uma série de programas e iniciativas que visam garantir um ambiente acadêmico acolhedor e acessível a todos os estudantes, independentemente de suas necessidades e origens. Neste texto, destacaremos algumas das estratégias e ações que a UFERSA adotou para promover a inclusão social e a diversidade em sua comunidade universitária, foi a criação da Coordenação Geral de Ações Afirmativas, Diversidade e Inclusão Social (CAADIS), estabelecida por meio da Resolução CONSUNI/UFERSA nº 005/2012. A CAADIS desempenha um papel vital na promoção da acessibilidade em todos os aspectos da universidade, trabalhando incansavelmente para eliminar barreiras físicas, pedagógicas, de

comunicação e informacionais em nossos campi, instalações, equipamentos, mobiliário e materiais didáticos.

A política de inclusão da UFERSA está centrada na promoção do acesso e na garantia da permanência de estudantes com necessidades educacionais especiais e/ou deficiências, tanto nos cursos de graduação quanto na pós-graduação. O objetivo é não apenas cumprir as leis federais pertinentes, mas também criar um ambiente que permita a plena integração dessas pessoas na vida acadêmica. Isso inclui a eliminação de barreiras comportamentais, pedagógicas, arquitetônicas, de comunicação e outras, proporcionando igualdade de oportunidades a todos os estudantes.

A CAADIS, em colaboração com o setor pedagógico da PROGRAD, oferece ainda atendimento especializado para o acompanhamento da aprendizagem dos estudantes com deficiência e necessidades específicas. Além disso, orienta docentes e demais servidores sobre os recursos didáticos, arquitetônicos e pedagógicos necessários para atender às necessidades dos estudantes.

Além disso, a UFERSA também adota medidas específicas para promover a diversidade e inclusão social, com a oferta de cursos básicos de Língua Brasileira de Sinais (Libras) e a implementação de políticas para o uso do Nome Social por parte de pessoas travestis e transexuais em registros funcionais e acadêmicos.

Assim, a UFERSA reafirma seu compromisso contínuo com a inclusão social e a promoção da diversidade em seu campus. Nossa missão de promover a inclusão social é parte essencial do nosso compromisso com uma educação de excelência e com a formação de cidadãos conscientes e inclusivos.

### **3.5 Áreas de atuação**

Considerando a crescente necessidade das atividades biotecnológicas nas diferentes áreas de produção e ocupacional, muitos são os reflexos no campo de atuação do profissional em Biotecnologia, tais como: Engenharia Genética, Bioinformática, Biossegurança, Nanotecnologia, Agropecuária, Biocombustível, entre outras. Dentre os campos de exercício profissional do Biotecnologista, podemos relatar os trabalhos de gerenciamento ou técnico nas indústrias biotecnológicas, agroindústrias (destilarias, produção de fermentos, aminoácidos, enzimas, etc.) e de alimento; no controle de qualidade de animais, plantas ou microrganismos transgênicos e alimentos; gerenciamento de laboratórios industriais, biofábricas ou demais organizações privadas ou públicas que envolva técnicas ou atividades associadas à biotecnologia; além da docência ou pesquisa em Universidades e outras Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) públicas ou privadas.

### **3.6. Perfil profissional do egresso**

A carreira de biotecnólogo ou biotecnologista é nova, data da década de 1980, com a expansão da área. O primeiro curso de graduação em biotecnologia do País surgiu em 2001, na Universidade Presidente Antônio Carlos, em Barbacena (MG). Antes disso, já havia profissionais trabalhando na área, na maioria, biólogos, químicos, agrônomos, médicos, engenheiros, nutricionistas e farmacêuticos. Hoje, existem opções de graduação e pós-graduação em universidades públicas e particulares, além de cursos sequenciais e de tecnologia. A Universidade Estadual Paulista (Unesp), por exemplo, teve seu primeiro vestibular para Biotecnologia em julho de 2003.

O profissional não tem sua profissão regulamentada ainda, porém esforços estão sendo feitos no sentido da regulamentação e registro da profissão em Conselhos por diversas instituições onde cursos dessa área já estão implantados.

O Curso de Biotecnologia da UFERSA não mediu esforços e regulamentou o mesmo no Conselho Federal de Química (CFQ), por consequência estão aptos a se registrarem nos Conselhos Regionais de Química (CRQ), regulamentados por meio da Resolução Normativa nº 277 de 23 de novembro de 2018. Possibilitando aos Biotecnologistas formados pela UFERSA de exercerem as seguintes funções:

a) Vistoriar, emitir relatórios, pareceres periciais, laudos técnicos, indicando as medidas a serem adotadas e realizar serviços técnicos relacionados com as atividades tecnológicas envolvidas no beneficiamento, armazenamento, transporte, industrialização, conservação, acondicionamento e embalagem de produtos biotecnológicos.

b) Coordenar, orientar, supervisionar, dirigir e assumir a responsabilidade técnica de empresas públicas e privadas, assessoramento das atividades envolvidas nos processos de industrialização de produtos biotecnológicos.

c) Efetuar a inspeção das atividades produtivas, zelando pelo cumprimento das normas sanitárias e ambientais, dos padrões de qualidade dos produtos biotecnológicos.

d) Exercer o magistério na Educação de Nível Superior e de Nível Médio Profissionalizante, respeitada a legislação específica.

e) Formular, elaborar e executar estudo e pesquisa científica básica e aplicada, a fim de proporcionar a capacidade de resolução de lacunas entre a pesquisa e o desenvolvimento pré-industrial e industrial, nos vários setores da biotecnologia ou a ela ligados.

f) Executar análises químicas, físico-químicas, químico-biológicas, bromatológicas, microbiológicas, toxicológicas dos insumos, produtos intermediários e finais da indústria de biotecnologia e bioprocessos e no controle de qualidade dos processos bioquímicos e biotecnológicos envolvidos, utilizando as técnicas e métodos instrumentais, gravimétricos e volumétricos.

g) Efetuar controles de biossegurança, nas etapas de armazenamento, transporte, produção, distribuição e comercialização sempre relacionados ao desenvolvimento de soluções tecnológicas a serem utilizadas nos procedimentos industriais de obtenção de produtos biotecnológicos.

h) Planejar, conduzir, gerenciar e efetuar o controle de qualidade dos processos bioquímicos, bioprocessos e biotecnológicos utilizados nas etapas da industrialização de produtos biotecnológicos, desde a matéria prima, incluindo derivados, até o produto final.

i) Planejar, conduzir e gerenciar os processos bioquímicos e biotecnológicos utilizados nos setores de biotecnologia.

j) Planejar, conduzir e gerenciar os processos bioquímicos e biotecnológicos utilizados no tratamento e reuso de águas destinadas à indústria de biotecnologia e dos seus efluentes líquidos, emissões gasosas e resíduos sólidos gerados.

k) Planejar, conduzir e gerenciar as operações unitárias da indústria alimentícia, produção de proteína animal e vegetal, farmacêutica, agroquímica, têxtil, biomateriais e bioquímica, utilizadas em todas as etapas da indústria de biotecnologia.

l) Realizar as atividades de estudo, planejamento, elaboração de projeto, especificações de equipamentos e de instalações das indústrias de biotecnologia.

m) Efetuar a aquisição, conduzir e fiscalizar a montagem e manutenção de máquinas e equipamentos de implementos e supervisionar a instrumentação de controle das máquinas existentes nas instalações das indústrias de biotecnologia.

n) Efetuar a condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção de equipamentos e de instalações das indústrias de biotecnologia.

Destaca-se sempre a necessidade de avaliar as possibilidades atuais e futuras da profissão. É necessário que o egresso se comprometa com o desenvolvimento profissional constante, assumindo uma postura de flexibilidade e disponibilidade para mudanças contínuas, bem como esclarecendo-se quanto às opções sindicais e corporativas inerentes ao exercício profissional. Os profissionais devem empreender ações estratégicas capazes de ampliar ou aperfeiçoar as formas de atuação profissional. Todos esses pontos serão trabalhados durante o curso de graduação em Biotecnologia da UFERSA visando uma formação de um profissional biotecnologista crítico e reflexivo.

### **3.7. Competências e habilidades**

O ensino baseado em competências e habilidades é utilizado na formação do Biotecnologista da UFERSA. O ensino por competência, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) baseia-se “na mobilização de conceitos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno

exercício da cidadania e do mundo do trabalho”. Já as habilidades indicam o que aprendemos a fazer e são sempre associadas a verbos de ação, como identificar, classificar, descrever e planejar. No contexto do curso de biotecnologia, preparar um meio de cultivo, pipetar, executar uma reação em cadeia da polimerase (PCR), extrair um DNA ou executar um *Western blot* consistem em exemplos de habilidades que os estudantes desenvolvem ao longo do curso. As habilidades específicas que serão adquiridas em cada componente curricular estarão especificadas nos Programas Gerais dos Componentes Curriculares (PGCCs). Já as competências que serão desenvolvidas no estudante de Biotecnologia da UFERSA estão listadas abaixo:

1. Posicionar-se de forma crítica (Avaliar) diante de desigualdades social, racial, de gênero ou qualquer outra natureza, respaldando suas ações na utilização do conhecimento científico em Biotecnologia, de modo a combater qualquer tipo de discriminação ou dano social;

2. Desenvolver estratégias e ações nos diversos contextos de atuação profissional de Biotecnologia, aplicando os conhecimentos de gerenciamento, organização, metodologia e financiamento de pesquisas;

3. Articular o conhecimento técnico-científico ao contexto sócio político, de modo a exercer a sua prática profissional como uma forma de participação e contribuição social, sempre de acordo com a legislação pertinente;

4. Utilizar análises genéticas, químicas, físico-químicas, bioquímicas, bromatológicas, microbiológicas, parasitológicas, imunológicas, toxicológicas dos insumos, produtos intermediários e finais da indústria de biotecnologia e bioprocessos para criar soluções e resolver problemas na área de Biotecnologia;

5. Pesquisar, desenvolver e executar o controle biológico de pragas e doenças de plantas e animais;

6. Elaborar e executar pesquisa científica básica e aplicada, a fim de proporcionar a resolução de lacunas existentes no desenvolvimento pré-industrial e industrial, nos vários setores da biotecnologia ou a ela ligados;

7. Coordenar equipes multidisciplinares na execução de estudos, projetos ou de pesquisas relacionadas à Biotecnologia, com compromisso, responsabilidade, empatia e capacidade para a tomada de decisões;

8. Supervisionar as operações de pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos, garantindo boas práticas, observação dos procedimentos-padrão, medidas de biossegurança necessárias, ensaios pré-clínicos em animais de laboratório (respeitada a legislação específica), destinação adequada de organismos geneticamente modificados e demais resíduos, e respeito ao ambiente;

9. Utilizar recursos matemáticos, estatísticos e de bioinformática para analisar, interpretar, elaborar soluções e divulgar dados biotecnológicos;
10. Prospectar organismos ou seus bioprodutos, utilizando técnicas de engenharia genética ou métodos convencionais de melhoramento, a fim de utilizar ou desenvolver características de interesse para aproveitamento biotecnológico;
11. Desenvolver pesquisa com o objetivo de conservar, restaurar ou recuperar ambientes naturais e a biodiversidade, utilizando técnicas de biotecnologia;
12. Atuar no planejamento, pesquisa e desenvolvimento de biofábricas, visando a produção de organismos que atendam a demandas dos diversos setores da Biotecnologia;
13. Desenvolver formas de expressão e comunicação compatíveis com o exercício profissional, relacionados ao desenvolvimento de atividades de auditoria, assessoria, consultoria, proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologia e capacitação de pessoas na área biotecnológica;
14. Aprender de forma autônoma, utilizando meios próprios para mobilizar o conhecimento aprendido ou para identificar e alcançar novos conhecimentos, sendo capaz de avaliar fontes de informação técnico-científicas e informações conflitantes, de identificar problemas e de propor soluções;
15. Elaborar e executar o planejamento estratégico, plano de negócios e plano orçamentário, visando o desenvolvimento do empreendedorismo em Biotecnologia.

### **3.8. Aspectos teóricos metodológicos do processo de ensino-aprendizagem**

No âmbito do curso de Biotecnologia, é imperativo explorar os aspectos teóricos e metodológicos que envolvem o processo de ensino-aprendizagem. Embora o método tradicional de ensino ainda seja predominante em muitos cursos de graduação no Brasil, a evolução das discussões educacionais, especialmente na área de saúde e ciências biológicas, têm realçado a importância de conceitos como aprendizagem significativa e ativa.

A abordagem convencional, em que o docente desempenha um papel central, expondo e interpretando o conteúdo enquanto os discentes atuam como meros receptores, vem sendo questionada. Afinal, o processo de ensino-aprendizagem não é uma via de mão única; ele requer a participação ativa tanto do docente quanto dos alunos. A aprendizagem implica na assimilação consciente e ativa de conhecimento e no desenvolvimento de competências (LIBÂNEO, 2013).

Nesse contexto, é essencial que o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) seja centrado no estudante como agente ativo da aprendizagem, com o docente atuando como facilitador e mediador desse processo. Isso envolve a implementação de abordagens humanísticas e a promoção da aprendizagem

ativa e significativa. Essa mudança pedagógica é uma resposta à crescente demanda por métodos de ensino que estimulem a capacidade de aprendizado e retenção de conteúdo pelos discentes (GUSTIN et al., 2018; BRASIL, 2019a).

O processo de ensino-aprendizagem pode ser dividido em três importantes etapas interligadas: planejamento, execução de atividades e avaliação. O planejamento é responsável pela elaboração do plano de ensino ou do plano de curso, levando em consideração as necessidades educacionais, as características dos discentes, os objetivos de aprendizagem, a seleção de conteúdos e a definição de estratégias de ensino-aprendizagem (LIBÂNEO, 2013). Na parte de execução das atividades, estas planejadas são realizadas, levando em conta o dinamismo do processo de ensino-aprendizagem. O docente deve estar aberto para ajustes e correções, tornando os conteúdos relevantes e relacionados com as experiências prévias dos alunos. Além disso, é importante estimular o interesse dos estudantes e conscientizá-los sobre sua futura contribuição social, econômica, tecnológica e ambiental (LIBÂNEO, 2013). Por fim a avaliação, que deve ser contínua, é crucial para verificar o alcance dos objetivos e o desempenho dos alunos e docentes. A avaliação formativa visa o desenvolvimento dos estudantes de acordo com o planejamento, e permite identificar progressos e dificuldades para reformular o trabalho docente quando necessário (SILVA & SCAPIN, 2011).

Nesse contexto de mudanças no ensino de Biotecnologia, com a necessidade de implementação de metodologias que promovam a aprendizagem significativa e a autonomia dos estudantes, é essencial investir na capacitação e atualização docente. Somente assim será possível viabilizar a adoção de práticas pedagógicas mais eficazes e alinhadas com as demandas da sociedade e do mercado (BRASIL, 2019a).

Portanto, o processo de ensino-aprendizagem no curso de Biotecnologia deve ser encarado como uma via de mão dupla, onde tanto docentes quanto discentes desempenham papéis ativos e colaborativos na construção do conhecimento, visando a formação de profissionais altamente qualificados e preparados para os desafios da área.

### **3.9. Estratégias de flexibilização curricular**

A flexibilização curricular é uma preocupação constante na gestão do curso de graduação em Biotecnologia da UFERSA, não apenas para garantir o bom funcionamento do programa acadêmico, mas também para preparar nossos alunos para uma inserção bem-sucedida no mercado de trabalho. Essa abordagem vai além do tradicional enfoque disciplinar e sequenciado, abrindo novas perspectivas de aprendizado que buscam integrar teoria e prática como princípio fundamental.

Acreditamos que a flexibilidade curricular permite que nossos estudantes participem ativamente de seu próprio processo de formação, adquirindo uma visão crítica que transcende as habilidades

específicas de seu campo de atuação profissional. Isso é fundamental em um mundo em constante transformação, onde a adaptabilidade e a capacidade de aplicar conhecimentos em contextos diversos são essenciais para o sucesso.

Nosso compromisso com a flexibilidade curricular está alinhado com o Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da UFERSA, que reconhece a importância de ir além da sala de aula como único espaço de produção de conhecimento. Valorizamos uma abordagem acadêmica que estimule o pensamento crítico, a criatividade e promova a interação da universidade com outros setores da sociedade.

Para cumprir esse compromisso, implementamos estratégias na estrutura curricular do curso de Biotecnologia que concedem aos alunos maior autonomia e coparticipação em sua formação acadêmica. Seguindo as diretrizes atuais (CABRAL NETO, 2004) que preveem a formação de profissionais generalistas e reflexivos, nossos alunos têm a oportunidade de integrar disciplinas optativas e atividades complementares em suas cargas horárias, com um mínimo de 120 horas dedicadas a cada um destes componentes curriculares.

Adicionalmente, permitimos que os alunos façam escolhas interdisciplinares ao oferecer disciplinas eletivas em outros cursos da instituição. Essa abertura é essencial para promover uma formação ampla e diversificada, preparando nossos alunos para os desafios multidisciplinares que enfrentarão em suas carreiras.

A extensão é um componente fundamental de nossa abordagem, pois acreditamos que ela complementa o rigor técnico e científico com um compromisso com a transformação da prática acadêmica em resposta às mudanças sociais. Nosso curso de Biotecnologia inclui 345 horas de extensão na matriz curricular, demonstrando nosso compromisso com a formação integral de nossos alunos, além de cumprirmos com isso o disposto no art. 4º da Resolução do CNE/MEC nº 7, de 18 de Dezembro de 2018.

Com a dinamização de nossa matriz curricular e a criação de horários flexíveis, incentivamos nossos alunos a participarem de atividades extracurriculares, como monitorias, iniciação científica e atividades laboratoriais voluntárias. Isso porque concentrando o horário das aulas em só turno a partir da aprovação deste PPC, os discentes passarão a ter disponível o contraturno para outras atividades como estágios ou mesmo trabalho na área de Biotecnologia. Isso não apenas enriquece suas experiências, mas também os prepara para uma carreira profissional de sucesso.

Em resumo, nossa abordagem de flexibilidade curricular é fundamental para garantir que nossos alunos adquiram uma formação sólida, sejam críticos e reflexivos, e estejam preparados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho em constante evolução, além de visar a redução da retenção e também da evasão. Estamos comprometidos em fornecer a melhor educação possível, equipando



nossos alunos com as habilidades e conhecimentos necessários para se destacarem em suas carreiras em Biotecnologia.

## **4. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR DO CURSO**

### **4.1. Estrutura curricular**

A estrutura curricular da biotecnologia da UFERSA foi atualizada para atender objetivos do curso contextualizados com suas áreas de conhecimento, em relação às inserções institucional, política, regional e social, perfil do egresso, vocação do curso, bem como para promover a flexibilização curricular e a interdisciplinaridade, conforme previsto pelo MEC (BRASIL, 2017; 2019a).

A contextualização da estrutura curricular com as áreas de conhecimento, finalidades e objetivos do curso, delineamento do perfil do egresso, aspectos do processo de ensino e aprendizagem e a flexibilização curricular foram tratados nos tópicos correspondentes. O mesmo poderá ser observado nos critérios de realização das atividades complementares, Estágios Supervisionados Obrigatórios (ESOs), trabalho de conclusão de curso (TCC), curricularização da extensão e sistemática de avaliação, detalhados nos tópicos subsequentes. Também em tópico posterior, referente às disciplinas optativas, estão sendo considerados conteúdos sobre atualização das áreas de atuação, vocação do curso, aspectos de inovação, ensinamentos relacionados à administração e gestão de projetos, economia, direito empresarial (visando o caráter empreendedor do curso) e a oferta de ensino de Libras (BRASIL, 2002).

Portanto, a presente atualização visa a promoção da interdisciplinaridade ao longo dos períodos letivos, atendendo aos critérios da curricularização da extensão nas diferentes modalidades regulamentadas, além de promover a flexibilização curricular, consolidação do ESO como formação em serviço, em regime intensivo e exclusivo no final do curso e regulamenta o TCC de acordo com as normas da instituição, sob diferentes modalidades.

No contexto das disciplinas, está explícita a distribuição da carga horária teórica, prática e de extensão, visando a integração. Os objetivos e as competências a serem desenvolvidos estão em consonância com as regulamentações vigentes. Os conteúdos essenciais levam em conta a formação generalista, crítica e reflexiva do profissional e contemplam as diferentes áreas de conhecimento recomendadas, considerando aspectos da inovação. As estratégias de aprendizagem, suas tecnologias e avaliação estão em consonância com os instrumentos normativos e estimulam a aprendizagem ativa e significativa, incluindo diferentes cenários de aprendizagem com práticas reais e simuladas. Finalmente, a bibliografia básica e a complementar está revisada e atualizada. É importante destacar que será facultado ao docente que ministre conteúdo teórico, a realização de atividades remotas síncronas ou assíncronas em um percentual de até 20% da carga horária teórica do componente

curricular que ministra, sendo vedado o uso desse percentual sobre atividades práticas que exijam infraestrutura de laboratório.

O curso pretende oferecer ao futuro Biotecnologista uma sólida formação interdisciplinar, de caráter generalista capaz de integrar as atividades de ensino às de pesquisa e extensão, conhecimentos nas áreas de ciências naturais, exatas e sociais, nas técnicas que formam a sua base, assim como nas relações multidisciplinares correspondentes, desenvolvendo um perfil acadêmico e intelectual que atenda às possibilidades de ação deste profissional requerido pelo mercado de trabalho. Neste sentido, a formação do Biotecnologista inclui como núcleo de Conhecimento Básico o embasamento teórico necessário para que o futuro profissional possa desenvolver sua profissão. Os núcleos de Conhecimentos Específicos e Profissionais serão compostos por campos de saberes destinados à formação da identidade profissional. Os agrupamentos deste campo de saber têm como objetivo formar grandes áreas que caracterizam o campo profissional, através da integração das subáreas de conhecimento na formação do profissional em Biotecnologia. Finalmente, com o estágio supervisionado obrigatório, objetiva-se inserir o aluno no mercado de trabalho. A realização do estágio supervisionado em empresas, organizações e instituições devidamente credenciadas pela UFERSA dará ao aluno a oportunidade de demonstrar e consolidar sua competência profissional e, com isso, pleitear sua contratação no mercado de trabalho. Em suma, pela integração e consolidação dos aspectos biológicos, social, econômico e holístico da formação do Biotecnologista, a UFERSA estará contribuindo de forma incisiva para o desenvolvimento de nosso país, particularmente na região semiárida do Brasil, através da capacitação de profissionais altamente qualificados.

Os docentes responsáveis pela oferta das disciplinas, têm papel institucional e pedagógico na análise constante dos conteúdos dos componentes curriculares, abordando sua relevância para atuação profissional e acadêmica do discente, relacionando-os aos objetivos de aprendizagem e ao perfil do egresso. Dessa forma, a atualização da estrutura curricular foi descrita para atender às resoluções vigentes, perfil acadêmico e profissional do egresso, inserção institucional do curso, flexibilidade individual de estudos e demandas e expectativas de desenvolvimento regional. Com oferta semestral, a estrutura curricular está organizada em 8 períodos com carga horária total de 3405 horas. As disciplinas obrigatórias estão distribuídas nos sete períodos iniciais e o último período está destinado para realização do estágio obrigatório III, TCC, assim como disciplinas optativas. A estrutura curricular está apresentada no quadro abaixo (Quadro 3).

Quadro 3. Estrutura curricular do curso de Biotecnologia da UFERSA por semestre letivo. O quadro mostra ainda o departamento de vinculação de cada componente curricular, pré-requisitos e cargas horárias teórica, prática e de extensão. DPTO – Departamento; DBIO - Departamento de Biociências; DET – Departamento de Engenharia e Tecnologia; DCH –

Departamento de Ciências Humanas; DCAF - Departamento de Ciências Agrônômicas e Florestais; UEX – Unidade de Extensão.

Semestre	Componente Curricular		Depto	Pré-requisito	Carga horária			
					Teórica	Prática	Extensão	Total
1º	A1	Biologia Celular	DBIO	-	45	15	0	60
	B1	Química Básica	DET	-	60	0	0	60
	C1	Laboratório de Química Básica	DET	-	0	30	0	30
	D1	Introdução à Biotecnologia e Ética Profissional	DBIO	-	45	0	0	45
	E1	Metodologia Científica	DCH	-	30	0	0	30
	F1	Biossegurança	DBIO	-	30	15	15	60
	G1	Genética Básica	DBIO	-	36	24	0	60
	H1	UEX - Comunicação Científica I	DBIO	-	0	0	60	60
	Subtotal							
2º	A2	Biologia Tecidual e do Desenvolvimento	DBIO	A1	50	10	0	60
	B2	Fundamentos da Anatomia	DBIO	-	15	15	0	30
	C2	Química Orgânica	DET	B1	60	0	0	60
	D2	Laboratório de Química Orgânica	DET	B1	6	24	0	30
	E2	Sociologia Geral e Aplicada à Biotecnologia	DCH	-	60	0	0	60
	F2	Histologia e Organografia Vegetal	DBIO	A1	28	32	0	60
	G2	Bioestatística	DBIO	-	60	0	0	60
	H2	UEX - Comunicação Científica II	DBIO	H1	0	0	45	45
Subtotal								405
3º	A3	Microbiologia Geral	DBIO	A1,G1	54	06	0	60
	B3	Bioquímica	DBIO	A1, C2	90	0	0	90
	C3	Bioquímica Experimental	DBIO	A1, C2	0	30	0	30
	D3	Cultura Celular Animal	DBIO	A2	42	18	0	60
	E3	Fisiologia Animal de Sistemas	DBIO	A2, B2	60	0	0	60
	F3	Bioterismo e Animais de Laboratório	DBIO	F1, A2	15	15	0	30
	G2	Empreendedorismo	DCH	-	60	0	0	60
	G3	UEX - Divulgação Científica I	DBIO	H2	0	0	60	60
Subtotal								450
4º	A4	Biotecnologia Ambiental	DBIO	B4	60	0	0	60
	B4	Entomologia e Parasitologia Vegetal	DCA	F2	30	15	15	60
	C4	Biofísica	DBIO	E3	50	10	0	60
	D4	Parasitologia Geral e Molecular	DBIO	A2, B2	40	20	0	60
	E4	Farmacologia Básica	DBIO	E3	60	0	0	60
	F4	Biologia Molecular	DBIO	G1, B3	60	0	0	60
	G4	UEX – Empreendedorismo	DBIO	E2	0	0	60	60
Subtotal								420
5º	A5	Toxicologia geral	DBIO	G4	30	15	0	45
	B5	Genômica e Proteômica	DBIO	B4	45	15	0	60
	C5	Bioquímica de Alimentos	DCAF	B3, C3	44	16	0	60
	D5	Imunologia Celular e Molecular	DBIO	F4, A3	30	30	0	60
	E5	Inovação, Patentes e Transferência de Tecnologia	DBIO	E2	60	0	0	60
	F5	Bioinformática	DBIO	F4	45	45	0	90
	G5	UEX – Divulgação Científica II	DBIO	G3	0	0	45	45
Subtotal								420
6º	A6	Engenharia Genética	DBIO	B5	46	14	0	60

	B6	Tecnologia e Desenvolvimento de Imunobiológicos	DBIO	A4, E5	30	30	0	60
	C6	Biotecnologia de Alimentos	DCAF	C5	45	15	0	60
	D6	Biotecnologia de Resíduos	DBIO	A4	40	20	0	60
	E6	Enzimologia e Tecnologia de Fermentação	DBIO	A3, C5	48	12	0	60
	F6	Biotecnologia Forense	DBIO	A5, B5	30	15	0	45
	G6	Biofármacos	DBIO	G4	50	10	0	60
	Subtotal							
7º	A7	Biotecnologia aplicada à Fitossanidade	DBIO	A3, F2	45	0	0	45
	B7	Nanobiotecnologia	DBIO	B6, G6	60	0	0	60
	C7	Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento Genético Vegetal	DBIO	F2, A6	45	15	0	60
	D7	Biotecnologia Animal	DBIO	D3	48	12	0	60
	E7	Biorreatores e Biofábricas	DBIO	E6	30	30	0	60
	F7	Optativa I	-	-	60	0	0	60
	G7	Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) I	DBIO	50% CH	0	60	0	60
Subtotal								405
8º	A8	Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) II	DBIO	F7	0	240	0	240
	B8	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	DBIO	F7	30	0	0	30
	C8	UEX – Evento Científico	DBIO	G5	0	0	45	45
	D8	Optativa II	-	-	60	0	0	60
Subtotal								375

A oferta das turmas por período, prioritariamente, deve acontecer com os períodos ímpares concentrados no turno matutino e os períodos pares no turno vespertino, visando favorecer a oferta de turnos livres para o desenvolvimento das demais atividades curriculares e extracurriculares, bem como facilitar a recuperação do discente desnívelado. E o número de vagas, por turma, deve atender ao mínimo preconizado pelo MEC para ingresso no curso.

#### 4.2. Ementas, bibliografia básica e complementar

Conforme detalhado em tópicos anteriores, os objetivos e as competências a serem desenvolvidas nos componentes curriculares estão em consonância com os objetivos estabelecidos no projeto de lei nº 3762 de 2019, que regulamenta a profissão de Biotecnologista, assim como as necessidades específicas do profissional em biotecnologia para a região do semiárido potiguar. De forma semelhante, as ementas de cada componente representam um breve resumo dos conteúdos essenciais, considerando a formação generalista do profissional nas diferentes áreas de conhecimento recomendadas, a saber: ciências básicas, especializadas e profissionalizantes.

O acervo do Sistema de Bibliotecas (SISBI) da UFERSA é constituído de livros impressos e virtuais, TCC institucionalizados impressos e no repositório digital, periódicos em ambientes multimeios e bases de dados e ambientes de acesso a computadores com rede de internet. Além do acesso ininterrupto e gratuito de sinal wi-fi para todos os usuários.

As bibliotecas do SISBI são departamentalizadas, estão informatizadas de forma integrada com os mesmos serviços entre suas unidades e disponibilizam sistema de acesso às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), periódicos do Portal de Periódicos da CAPES e de acesso livre, além de intermediar acesso ao Serviço de Comutação Bibliográfica (COMUT). A operacionalização das questões que envolvem as políticas de apoio aos discentes, incluindo acessibilidade e o detalhamento da infraestrutura do SISBI estão apresentados nos tópicos correspondentes.

Na Biblioteca Orlando Teixeira, campus sede, encontra-se o acervo físico da bibliografia básica e complementar para atender os componentes curriculares do curso de biotecnologia, sendo atualizados e em número compatível com a demanda, conforme preconizado pelo Sinaes/MEC (BRASIL, 2017).

Além disso, anualmente os docentes dos cursos de graduação da UFERSA são convidados a encaminhar as demandas de bibliografia dos componentes curriculares para aquisição pelo setor responsável, sendo observados PPC e PGCC. Tal observância se faz necessária, visto que no PPC estão listadas as bibliografias dos componentes curriculares cujo conteúdo do PGCC passou pela análise e aprovação do NDE. Adicionalmente, após formalização dos pedidos de aquisição de livros, as coordenações do curso são consultadas para confirmar as demandas solicitadas. E, dessa forma, as ementas e bibliografias previstas em cada componente curricular obrigatório estão apresentadas no quadro abaixo (Quadro 4).

Quadro 4. Ementa, bibliográficas básicas e complementares de cada componente curricular obrigatório (incluindo disciplinas e atividades) do curso de Biotecnologia da UFERSA por semestre letivo. É possível observar ainda a carga horária total do componente curricular e o pré-requisito.

1º SEMESTRE		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Biologia Celular	60	-
<p><b>Ementa:</b> Métodos de estudo em biologia celular. Componentes moleculares das células eucarióticas e procarióticas. Membrana plasmática, matriz extracelular e parede celular, citoesqueleto e movimentos celulares. Organelas do sistema de endomembranas e organelas oxidativas. Núcleo, síntese proteica e divisão celular. Ciclo celular, diferenciação e morte celular.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ALBERTS, B. <b>Biologia molecular da célula</b>. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1464p. ISBN: 858271422X.</li> <li>ALBERTS, B.; BRAY, D.; HOPKIN, H.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. <b>Fundamentos da biologia celular</b>. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 864p. ISBN 858271405X.</li> <li>CARVALHO, H.F.; RECCO-PIMENTEL, S.M. <b>A célula</b>. 4. ed. Barueri: Editora Manole, 2019. 640p. ISBN: 8520460062.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>LODISH, H.; BERK, A.; KAISER, C.A.; et al. <b>Biologia Celular e Molecular</b>. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. ISBN 8582710496.</li> <li>DE ROBERTIS, E.M.; HIB, J. <b>De Robertis Biologia Celular e Molecular</b>. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 372p. ISBN: 8527723638.</li> <li>PIRES, C.E.B.M. ALMEIDA, L.M. <b>Biologia Celular: Estrutura e Organização Molecular</b>. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2014. 120p. ISBN: 8536508698.</li> <li>JUNQUEIRA, C.; CARNEIRO, J. <b>Biologia celular e molecular</b>. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. 416 p. ISBN: 9788527739337.</li> </ol>		

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Química Básica	60	-
<p><b>Ementa:</b> Estrutura atômica e classificação periódica dos elementos, Ligação química, Estequiometria, Propriedade de Soluções, Noções de Termodinâmica, Cinética química, Introdução aos equilíbrios químicos.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. <b>Princípios de química:</b> questionando a vida moderna e o meio ambiente. São Paulo: Bookman, 2018. 1094p. ISBN: 8582604610.</li> <li>2. KOTZ, J.C.; TREICHEL, P.M.; TOWNSEND, J.R.; TREICHEL, D.A. <b>Química Geral e Reações Químicas.</b> Volume 1. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. 864p. ISBN: 8522118272.</li> <li>3. KOTZ, J.C.; TREICHEL, P.M.; TOWNSEND, J.R.; TREICHEL, D.A. <b>Química Geral e Reações Químicas.</b> Volume 2. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. 708p. ISBN: 8522118299.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BETTELHEIM, F.A.; BROWN, W.H.; CAMPBELL, M.K.; FARRELL, S.O. <b>Introdução à química geral.</b> 1. ed. São Paulo. 2011. 340p. ISBN: 8522111480.</li> <li>2. CHANG, R. <b>Química geral:</b> conceitos essenciais. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2007. 778p. ISBN: 8563308041.</li> <li>3. SILVA, E.L.; BARP, E. <b>Química geral e inorgânica:</b> princípios básicos, estudo da matéria e estequiometria. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2014. 136p. ISBN: 8536509015.</li> </ol>		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Laboratório de Química Básica	30	-
<p><b>Ementa:</b> Segurança no laboratório, Manuseio das principais vidrarias e equipamentos, Preparo de Soluções, Equilíbrios químicos no laboratório, Análises titulométricas, Pesagem, Limpeza de vidrarias, Reações químicas, Estequiometria, Cinética, Calorimetria.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. <b>Princípios de química:</b> questionando a vida moderna e o meio ambiente. São Paulo: Bookman, 2018. 1094p. ISBN: 8582604610.</li> <li>2. KOTZ, J.C.; TREICHEL, P.M.; TOWNSEND, J.R.; TREICHEL, D.A. <b>Química Geral e Reações Químicas.</b> Volume 1. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. 864p. ISBN: 8522118272.</li> <li>3. KOTZ, J.C.; TREICHEL, P.M.; TOWNSEND, J.R.; TREICHEL, D.A. <b>Química Geral e Reações Químicas.</b> Volume 2. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. 708p. ISBN: 8522118299.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BETTELHEIM, F.A.; BROWN, W.H.; CAMPBELL, M.K.; FARRELL, S.O. <b>Introdução à química geral.</b> 1. ed. São Paulo. 2011. 340p. ISBN: 8522111480.</li> <li>2. CHANG, R. <b>Química geral:</b> conceitos essenciais. 4. ed. São Paulo: Bookman, 2007. 778p. ISBN: 8563308041.</li> <li>3. SILVA, E.L.; BARP, E. <b>Química geral e inorgânica:</b> princípios básicos, estudo da matéria e estequiometria. 1. ed. São Paulo: Editora Érica, 2014. 136p. ISBN: 8536509015.</li> </ol>		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Introdução à Biotecnologia e Ética Profissional	45	-
<p><b>Ementa:</b> Histórico da Biotecnologia. Áreas de atuação da biotecnologia. Inserção profissional no mercado de trabalho. Conhecimento da história da ética e a relação com a prática profissional; O debate ético associado a pesquisas científicas e meio ambiente; Bioética e as questões relacionadas aos temas da biotecnologia..</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ZAVALHIA, L.S.; MARSON, I.C.I.; RANGEL, J.O. <b>Biotecnologia.</b> Porto Alegre: Grupo A, 2018. 221p. ISBN 9788595026698.</li> <li>2. MOSER, A. <b>Biotecnologia e Bioética:</b> para onde vamos? 2.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004. 453p., ISBN: 8532630111.</li> <li>3. SANTOS, A.P.M.; DIONIZIO, M.; LOZADA, C. FREITAS, T. <b>Legislação e ética profissional.</b> Porto Alegre: SAGAH, 2019. 138p. ISBN: 9788595029019.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CRISOSTOMO, A.L.; VARANI, G. PEREIRA, P.S.; OST, S.B. <b>Ética.</b> Porto Alegre: SAGAH, 2018. 216p. ISBN: ISBN 97885950245</li> <li>2. LIGA ACADÊMICA DE BIOTEC E BIOPROCESSOS DA UFPA. <b>Horizontes da Biotecnologia.</b> São Paulo: Blucher, 2022. 72p. ISBN 9786555501469.</li> </ol>		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Metodologia Científica	30	-

**Ementa:** Fundamentos da Metodologia Científica. Métodos e técnicas de pesquisa. Conceito de verdade científica. O projeto de pesquisa: a delimitação do problema, o embasamento teórico, a hipótese, os objetivos, a metodologia. A apresentação de resultados em publicações científicas e suas discussões. Como elaborar conclusões e perspectivas de estudos futuros. Elaboração de resumos. Citações e referências bibliográficas.

**Bibliografia Básica:**

- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos da metodologia científica**. 9. ed. Barueri: Editora Atlas. 2021. 368 p. ISBN: 8597026561
- GIL, A.C.G. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7ª ed. Barueri: Editora Atlas. 2022. 186 p. ISBN: 6559771636.
- SOUZA, C.R.; CAVALCANTI, D.B.F.; SILVA, K.C.S.S.; ARAÚJO, M.S.; GAUDÊNCIO, M.; BORBA, V.C.A.S.; PESSOA, V.O.; DUARTE, H.R.M.; RODRIGUES, D.B.; SILVA, E.M.L.; COSTA, E.P.F. **Tópicos especiais para trabalhos de conclusão de curso**. Mossoró: EDUFERSA. 2020. 36 p.

**Bibliografia Complementar:**

- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22ª ed. São Paulo: Editora Cortez. 2007. 304 p. ISBN: 9788524920813.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de pesquisa**. 9ª ed. Barueri: Editora Atlas. 2021. 304 p. ISBN: 8597026596.
- SALOMON, D.V. **Como fazer uma monografia**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes 2014. 432 p. ISBN: 8533619588.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Biossegurança	60	-

**Ementa:** Conceitos da biossegurança e sua importância; Conceitos gerais de biossegurança; Níveis de biossegurança; Classificação dos riscos: biológicos, químicos, físicos, acidentes e ergonômicos; Introdução a biossegurança em biotérios; Gerenciamento de resíduos e meio ambiente; Leis de biossegurança.

**Bibliografia Básica:**

- HIRATA, M.H., MANCINI FILHO, J., HIRATA, R.D.C.. **Manual de biossegurança** 3a ed. São Paulo: Manole, 2017. 496p. ISBN: 9788520447819
- HINRICHSEN, S.L. **Biossegurança e Controle de Infecções: Risco Sanitário Hospitalar**. 4. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2023. 662p. ISBN: 9788527739306.
- GONÇALVES, E.; SOARES, S.P.S.; BARBOSA, R.P.; BARSANO, P.R. **Biossegurança: ações fundamentais para promoção da saúde**. 2. ed. São Paulo: Editora Érica, 2020. 128p. ISBN: 853653284X.

**Bibliografia Complementar:**

- MOLINARO, E.M.; MAJEROWICZ, J.; VALLE, S. **Biossegurança em Biotérios**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 226p. ISBN: 8571931801.
- STAPENHORST, A.; BALLESTRERI, E.; STAPENHORST, F.; DAGNIO, A.P.A. **Biossegurança**. São Paulo: Grupo A Educação SA, 2018. 298p. ISBN: 9786556903699.
- TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2017. 442p. ISBN: 9788575412022

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Genética Básica	60	-

**Ementa:** Importância do estudo da genética e da evolução. Bases da Hereditariedade Interações Alélicas. Genes e Cromossomos Organização Molecular da Cromatina Identificação do material genético. Transmissão e distribuição do material genético Modo de ação dos genes Genética de Microrganismos Genética Quantitativa e de Populações Genética Evolutiva Princípios de Evolução Biológica. Aplicações da Genética na Biotecnologia.

**Bibliografia Básica:**

- GRIFFITHS, A.J.F.; DOEBLEY, J.; PEICHEL, C.; WASSARMAN, D.A. **Introdução à Genética**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022. 768p. ISBN 9788527738682.
- SNUSTAD, D.P.; SIMMONS, M.J. **Fundamentos de Genética**, 7ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 600p. ISBN: 9788527731010.
- KLUG, W.S.; CUMMINGS, M.R.; SPENCER, C.A.; PALLADINO, M.A. **Conceitos de Genética**. 9 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. ASIN: B017MSB2B8.

**Bibliografia Complementar:**

- WATSON, J.D.; MYERS, R.M.; CAUDY, A.A.; WITKOWSKI, J.A. **DNA Recombinante - Genes E Genomas**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 474p. ISBN: 9788536313757.
- WATSON, J.D.; BAKER, T.A.; BELL, S.P.; GANN, A.; LEVINE, M.; LOSICK, R. **Biologia molecular do gene**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 762p. ISBN: 9788536306841.
- HARTL, D.L. **Princípios de genética de população**. 3.ed. Ribeirão Preto: Funpec, 2008. 217p. ISBN: 9788577470228.
- MATIOLI, S.R.; FERNANDES, F.M.C. **Biologia molecular e evolução**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. 256p. ISBN: 9788586699757.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
UEX – Comunicação Científica I	60	-

**Ementa:** Reconhecer a importância da comunicação oral científica na seleção do conteúdo e estratégias de apresentação. Mostrar a necessidade de desenvolver suas habilidades para alcançar o público em geral. Auxiliar a população na propagação dos conceitos e bases do curso de biotecnologia.

**Bibliografia Básica:**

- CALGARO NETO, S. **Extensão e universidade:** a construção de transições paradigmáticas por meio das realidades sociais. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2016. 185p. ISBN: 8547301534.
- GONÇALVES, N.G; QUIMELLI, G.A.S. **Princípios da extensão universitária:** contribuições para uma discussão necessária. Curitiba: Editora CRV, 2020. 110p. ISBN: 8544411304.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação.** 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021. 96p. ISBN: 857753426X.

**Bibliografia Complementar:**

- SANTOS, R.B. **Oratória:** Guia Prático para Falar em Público, 3. ed. Brasília: Senac Distrito Federal, 2018. 100p. ISBN: 8562564729.
- PEASE, A.; PEASE, B. **The Definitive Book of Body Language:** How to read others' attitudes by their gestures. London: Orion, 2017, 416p. ISBN: 9781409168508.

**2º SEMESTRE**

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Biologia tecidual e do desenvolvimento	60	Biologia Celular

**Ementa:** Análise e discussão dos tecidos fundamentais: epitélio, conjuntivo, muscular e nervoso. Organização histofisiológica dos sistemas circulatório, imune, respiratório, digestório, urinário, pele e anexos, endócrino e reprodutor. Introdução à biologia do desenvolvimento, fertilização, padrões de clivagem, blastulação, gastrulação, neurulação e demais derivações.

**Bibliografia Básica:**

- JUNQUEIRA, C.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular.** 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. 416 p. ISBN: 9788527739337.
- MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N.; TORCHIA, M.G. **Embriologia Básica.** 9. ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2017. 384p. ISBN: 853528382X.

**Bibliografia Complementar:**

- EURELL, J.A.; FRAPPIER, B.L. **Histologia Veterinária de Dellmann.** 6. ed. Barueri: Manole, 2012. 412p. IBN: 8520430155.
- HYTLEL, P.; SINOWATZ, F.; VEJLSTED, M. **Embriologia Veterinária.** 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. ISBN: 8535251952.
- OVALLE, W.K.; NAHIRNEY, P.C. **NETTER Bases da Histologia.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 483p. ASIN: B00ROSOWLEO
- SAMUELSON, D.A. **Tratado de Histologia Veterinária.** 1 ed. Rio de Janeiro, 2008. 554p. ISBN: 8535223797.
- GARTNER, L.P.; HIATT, J.L. **Atlas colorido de Histologia.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. ISBN: 8527733161.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Fundamentos da Anatomia Humana	30	-

**Ementa:** Introdução ao estudo da anatomia: conceito, divisão, princípios de construção do corpo, posição anatômica e nomenclatura anatômica. Noções gerais sobre os sistemas esquelético, articular, muscular, circulatório, nervoso, respiratório, digestório, sensorial, geniturinário masculino e feminino.

**Bibliografia Básica:**

- TORTORA, Gerard J; DERRICKSON, Bryan. **Princípios de anatomia e fisiologia.** 14.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. 1201p. ISBN: 9788527728621.
- NETTER, Frank H. **Atlas de anatomia humana.** 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. ISBN: 9788535276796.
- MOORE, Keith L; DALLEY, Arthur F; AGUR, Anne M. R. **Anatomia orientada para a clínica.** 7.ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2014. 1114p. ISBN: 9788527725170.

**Bibliografia Complementar:**

- PAULSEN, Friedrich; WASCHKE, Jens. **Sobotta Atlas de Anatomia Humana:** 3 Volumes. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. 1608p. ISBN: 859515953X.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Química Orgânica	60	Química Básica

**Ementa:** Estrutura atômica e classificação periódica dos elementos. Ligação química e estrutura molecular. Funções inorgânicas. Cálculo estequiométrico. Soluções. Termodinâmica química. Cinética química. Equilíbrios químicos.

**Bibliografia Básica:**

- BRUCE, P. Y. **Química Orgânica.** 4. ed. São Paulo: Pearson, 2006. 704p. ISBN: 8576050048
- MCMURRAY, J. **Química Orgânica.** 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 1 e 2 v. 784p. ISBN: 8522125287.



3. SOLOMONS, T. W.; GRAHAM; CRAIG FRYHLE. <b>Química Orgânica</b> . 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 1 e 2 v. 656p. ISBN: 8521635478.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. BARBOSA, L. C. A. <b>Introdução a Química Orgânica</b> . 2 ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2010. 260p. ISBN: 8576058774.		
2. BROWN, T.L.; LEMAY JR., H.E.; BURSTEN, B.E.; MURPHY, C.J.; WOODWARD, P.M.; STOLTZFUS, M.W. <b>Química: Ciência Central</b> . 13. ed. São Paulo: Pearson, 2016. ISBN: 8543005655.		
3. CONSTANTINO, G. M. <b>Química Orgânica: Curso universitário</b> . 1. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2008. 502p. ISBN: 8521615914.		
4. VOLLHARDT, K. P. C.; SCHORE, N. E. <b>Química Orgânica: Estrutura e Função</b> . 6. ed. São Paulo: Bookman, 2013. 1416p. ISBN: 8565837033.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>
<b>Laboratório de Química Orgânica</b>	<b>30</b>	<b>Química Básica</b>
<b>Ementa:</b> Normas de segurança no laboratório de Química Orgânica. Vidrarias e equipamentos básicos de um laboratório de Química Orgânica. Técnicas de separação de compostos orgânicos. Classificação e Estruturas das moléculas orgânicas. Obtenção e propriedades de hidrocarbonetos. Obtenção e propriedades de álcoois e éteres. Obtenção e/ou aplicação de polímeros. Obtenção e propriedades de Aldeídos e Cetonas. Obtenção e propriedades de ácidos carboxílicos e seus derivados. Polímeros.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. MARQUES, J.A.; BORGES, C.P.F. <b>Práticas de química orgânica</b> . 2. ed. Átomo. 2012. 232p. ISBN: 9788576700647.		
2. DIAS, A.G.; COSTA, M.A.; GUIMARÃES, P.I.C. <b>Guia prático de química orgânica síntese orgânica: executando experimentos</b> . vol. 2. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2008. 198p. ISBN: 8571932034.		
3. MANO, E.B.; DIAS, M.L.; OLIVEIRA, C.M.F. <b>Química experimental de polímeros</b> . 1. ed. São Paulo: Blucher. 2004. 344p. ISBN: 8521203470		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. BRUCE, P. Y. <b>Química Orgânica</b> . 4. ed. São Paulo: Pearson, 2006. 704p. ISBN: 8576050048		
2. MCMURRAY, J. <b>Química Orgânica</b> . 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 1 e 2 v. 784p. ISBN: 8522125287.		
3. SOLOMONS, T. W.; GRAHAM; CRAIG FRYHLE. <b>Química Orgânica</b> . 12. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 1 e 2 v. 656p. ISBN: 8521635478.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>
<b>Sociologia Geral e Aplicada à Biotecnologia</b>	<b>60</b>	<b>-</b>
<b>Ementa:</b> Fundamentos das ciências sociais. Grupos sociais. Questões étnico-raciais e diversidade de gênero. Estratificação social. Processos sociais. Mudanças sociais. Controle social. Trabalho, forças produtivas e relações de produção. Organizações e relações com o meio ambiente. Cultura. Grupos formais e informais nas organizações. Participação, conflito e poder nas organizações. Inovações biotecnológicas: oportunidades e desafios sociais. Biotecnologias e a politização da vida.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. BAUMAN, Z.; MAY, T.; WERNECK, A.; OLIVEIRA, B. <b>Aprendendo a pensar com a sociologia</b> . Rio de Janeiro: Zahar, 2022. 304 p. ISBN: 6559790746.		
2. COSTA, C. <b>Sociologia: Introdução à Ciências da Sociedade</b> . 5. ed. São Paulo: Moderna, 2016. 544 p. ISBN: 8516104761.		
3. GIDDENS, A.; SUTTON, P.W.; FREIRE, C. <b>Conceitos essenciais da Sociologia</b> . 2. ed. São Paulo: Editora UNESP. 2017. 353 p. ISBN: 8539306700.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
VICTORINO, V.I.P. <b>A revolução da biotecnologia: questões da sociabilidade</b> . Tempo Social, v. 12, n. 2, 2000.		
PREMEBIDA, A. <b>As biotecnologias e a politização da vida</b> . 2008. 283f. Tese (Doutorado em Sociologia). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.		
DANIEL, L.J.; DAWSON, P.. The sociology of innovation and the emergence of new biotechnologies. <b>Faculty Of Commerce - Papers (Archive)</b> . Acesso em: 11 de out. 2023. Disponível em: <a href="https://ro.uow.edu.au/commpapers/">https://ro.uow.edu.au/commpapers/</a> .		
ANTUNES, R. <b>Adeus ao trabalho?: ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho</b> . 16. ed. São Paulo: Cortez, 2018. 288 p. ISBN: 8524923148.		
FERNANDES, F. <b>O Brasil de Florestan</b> . São Paulo: Editora Autêntica. 2018. 256 p. ISBN: 8582179901.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>
<b>Empreendedorismo</b>	<b>60</b>	<b>-</b>
<b>Ementa:</b> Conceito de empreendedorismo. Origens do empreendedorismo. O empreendedor como líder. A visão da oportunidade de negócios. Como transformar a visão em um negócio. Como começar um novo empreendimento. Causas da mortalidade de empresas. Tipos de empreendedorismo: intra-empresarial, empreendedor privado, empreendedor social, mulher empreendedora, criatividade, iniciativa, intuição e mapa de competência.		

**Bibliografia Básica:**

1. BARON, R.A.; SHANE, S.A. **Empreendedorismo**: uma visão do processo. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007. 466p. ISBN: 8522105332.
2. DORNELAS, J. **Empreendedorismo na prática**: mitos e verdades do empreendedor de sucesso. 5ª ed. Barueri: Atlas, 2023. 160p. ISBN: 655977371X.
3. DORNELAS, J.C.A. **Empreendedorismo**: transformando ideias em negócios. 9ª ed. Barueri: Atlas, 2023. 288 p. ISBN: 856610305X.

**Bibliografia Complementar:**

1. BERNARDI, L.A. **Manual de empreendedorismo e gestão**: fundamentos, estratégias e dinâmicas. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012. 336p. ISBN: 8522474230.
2. DEGEN, R.J. **Empreendedor**: empreender como opção de carreira. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 464p. ISBN: 8576052059.
3. DOLABELA, F. **O Segredo de Luísa**: uma idéia, uma paixão, e um plano de negócios: como nasce o empreendedor e se cria uma empresa. Rio de Janeiro: Sextante, 2023. 256 p. ISBN: 6555645636.
4. DORNELAS, J. **Criação de novos negócios**: empreendedorismo para o século XXI. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 480p. ISBN: 8535237615.
5. FARAH, O.E.; CAVALCANTI, M.; MARCONDES, L.P. **Empreendedorismo estratégico**: criação e gestão de pequenas empresas. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017. 308p. ISBN: 852212633X.
6. HISRICH, R.D.; PETERS, M.P.; SHEPHERD, D.A. **Empreendedorismo**. 9.ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. 480 p. ISBN: 8580553334.
7. MARCOVITCH, J. **Pioneiros e empreendedores**: a saga do desenvolvimento no Brasil. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 328 p. ISBN: 9788531409806.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Histologia e Organografia Vegetal	60	Biologia Celular

**Ementa:** Introdução à célula vegetal. Caracterização geral das plantas numa abordagem evolutiva. Embriogênese e organização inicial dos tecidos vegetais. Crescimento primário e meristemas apicais. Sistemas de tecidos: tecidos dérmicos, fundamentais e vasculares. Substâncias ergásticas. Crescimento secundário. Hábito e hábitat das plantas. Origem, evolução, histologia, organografia e adaptações das partes vegetativas (raízes, caules e folhas) e reprodutivas (megasporófilos, microsporófilos e peças florais) do esporófito das Espermatófitas. Ciclos de vida e reprodução das Espermatófitas. Origem, evolução e histologia do gametófito das Espermatófitas. Origem histológica e morfologia geral de frutos e sementes. Mecanismos envolvidos na dispersão de grãos de pólen, frutos e sementes.

**Bibliografia Básica:**

1. RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. 8.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 856p. ISBN: 9788527723626.
2. APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. **Anatomia Vegetal**. 4.ed. Viçosa: Editora UFV, 2022. 422p. ISBN: 9786559250547.
3. VIDAL, W.N.; VIDAL, Maria Rosária Rodrigues. **Botânica - organografia**: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 4.ed. Viçosa: Editora UFV, 2006. 118p. ISBN: 8572690549.

**Bibliografia Complementar:**

1. ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: Blucher, 1974. 293p. ISBN: 9788521201021.
2. BARROSO, G.M.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.P.; ICASHO, C.L.F. **Frutos e sementes**: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Editora UFV, 2004. 443p. ISBN: 8572690395.
3. CUTLER, D.F.; BOTHA, T.; STEVENSON, D.W. **Anatomia vegetal**: uma abordagem aplicada. Porto Alegre: Artmed, 2011. 304p. ISBN: 9788536324968.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Bioestatística	60	-

**Ementa:** Grandes áreas da Estatística; Conceitos da população, censo, amostragem, amostra aleatória, parâmetro; estatística descritiva; Variáveis qualitativas e quantitativas. Dados brutos, organização de dados, apresentação em tabelas e gráficos; Medidas de tendência Central; Medidas de Variabilidade; Conceitos de Correlação Linear Simples; Conceitos de Regressão Linear Simples.

**Bibliografia Básica:**

1. VIEIRA, S. **Introdução à bioestatística**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 296 p. ISBN: 8595157995.
2. VIEIRA, S. **Bioestatística**: tópicos avançados. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, 2023. 240 p. ISBN: 9788595159587
3. CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística**: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2008. ISBN: 8536300922.

**Bibliografia Complementar:**

1. OLIVEIRA FILHO, P.F. **Epidemiologia e Bioestatística**: Fundamentos para a Leitura Crítica. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2022. 272 p. ISBN: 6588340362.
2. BARBOSA, F. T. **ABC da bioestatística**. Maceió: Edufal - Editora da Universidade Federal de Alagoas, 2009. 184 p. ISBN: 8571775214.
3. LEE, J. K. **Statistical Bioinformatics**: For Biomedical and Life Science Researchers. 1. ed. Wiley-Blackwell, 2010. 388p. ISBN: 9780471692720

4. PAGANO, M., GAUVREAU, K. **Princípios de bioestatística**. São Paulo: Cengage Learning, 2004. 522p. ISBN: 8522103445.
5. ARANGO, H. G. **Bioestatística: teórica e computacional com banco de dados reais em disco**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 460 p. ISBN: 8527715589.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
UEX – Comunicação Científica II	45	UEX – Comunicação Científica I

**Ementa:** Reconhecer a importância da comunicação oral científica, na seleção do conteúdo e estratégias de apresentação. Mostrar a necessidade de desenvolver suas habilidades para alcançar o público em geral. Auxiliar a população na propagação dos conceitos e bases do curso de biotecnologia.

**Bibliografia Básica:**

- CALGARO NETO, S. **Extensão e universidade: a construção de transições paradigmáticas por meio das realidades sociais**. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2016. 185p. ISBN: 8547301534.
- GONÇALVES, N.G; QUIMELLI, G.A.S. **Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária**. Curitiba: Editora CRV, 2020. 110p. ISBN: 8544411304.
- FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021. 96p. ISBN: 857753426X.

**Bibliografia Complementar:**

- SANTOS, R.B. **Oratória: Guia Prático para Falar em Público**, 3. ed. Brasília: Senac Distrito Federal, 2018. 100p. ISBN: 8562564729.
- PEASE, A.; PEASE, B. **The Definitive Book of Body Language: How to read others' attitudes by their gestures**. London: Orion, 2017, 416p.

**3º SEMESTRE**

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
Microbiologia Geral	60	Biologia Celular; Genética

**Ementa:** Histórico, objetivos e aplicações da microbiologia. Morfologia e estruturas bacterianas. Fungos filamentosos e leveduras. Nutrição e cultivo microbiano. Metabolismo microbiano. Reprodução e crescimento bacteriano. Vírus. Genética bacteriana. Controle microbiano por agentes físicos, químicos e antimicrobianos. Biossegurança no Laboratório de Microbiologia. Isolamento microbiano de amostras ambientais.

**Bibliografia Básica:**

- MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; BENDER, K.S.; BUCKLEY, D.H.; STAHL, D.A.; FONSECA, F.G. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 1032p. ISBN: 8582712979
- TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 964p. ISBN: 8582713533
- VERMELHO, A.B.; PEREIRA, A.; COELHO, C.; SOUTO-PADRÓN, T. **Práticas de Microbiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 208p. ISBN: 8527735105.

**Bibliografia Complementar:**

- BLACK, J.G.; BLACK, L.J.. **Microbiologia - Fundamentos e Perspectivas**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. 888p. ISBN: 8527736039.
- BARBOSA, H.R.; GOMEZ, J.G.C.; TORRES, B.B. **Microbiologia básica: bacteriologia**. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu. 2018. 336 p. ISBN: 8538808672
- ROCHA, M.C.V. **Microbiologia ambiental**. 1. ed. Curitiba: Editora InterSaber, 2020. 256 p. ISBN: 8522702322

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
Bioquímica	90	Biologia Celular; Química Orgânica

**Ementa:** Organização estrutural, classificação e funções de moléculas e macromoléculas: água; nucleotídeos e ácidos nucleicos; aminoácidos, peptídeos e proteínas; monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos; lipídeos; vitaminas; glicocogonjugados; enzimas. Metabolismo energético (principais rotas) e regulação coordenada: metabolismo de carboidratos (glicogênio; glicose); metabolismo do piruvato; ciclo do ácido cítrico; cadeia transportadora de elétrons; fosforilação oxidativa; metabolismo dos lipídeos (triglicerídeos; ácidos graxos). Metabolismo dos compostos nitrogenados e participação no metabolismo energético: fixação do nitrogênio e incorporação em moléculas orgânicas; metabolismo dos aminoácidos; metabolismo dos nucleotídeos. Metabolismo energético específico em órgãos e tecidos e integração metabólica regulada.

**Bibliografia Básica:**

- DEVILIN, T. M. **Manual de bioquímica com correlações clínicas**. Tradução da 8. ed. americana. São Paulo: Blucher, 2011. 1296p. ISBN: 9788521205920
- NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022. 1248 p. ISBN: 9786558820697
- VOET, D.; VOET, J.G.; PRATT, C.W. **Fundamentos de bioquímica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 1200 p. ISBN: 9788582710654

<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; MORGAN, D.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P.; WILSON, J.; HUNT, T. <b>Biologia molecular da célula</b> . 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1464 p. ISBN: 9788582714225		
2. CAMPBELL, M.K; FARRELL, S.O. <b>Bioquímica</b> . Tradução da 8. ed. americana. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 864p. ISBN: 9788522118700		
3. MARZZOCO, A.; TORRES, B.B. <b>Bioquímica básica</b> . 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. 404 p. ISBN: 9788527727730		
4. RODWELL, V.W.; BENDER, D.A.; BOTHAM, K.M.; KENNELLY, P.J.; WEIL, P.A. <b>Bioquímica ilustrada de Harper</b> . 31. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021. 790 p. ISBN: 9786558040026		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Bioquímica Experimental</b>	<b>30</b>	<b>Biologia Celular; Química Orgânica</b>
<b>Ementa:</b> Cuidados com material de laboratório. Pesagem, erros, calibração de material volumétrico. Propriedades coligativas, preparo de soluções. Cromatografia. Potenciometria e titulação. Monometria, osmometria e polarografia. Métodos óticos usados em bioquímica. Análise gráfica. Isolamento e caracterização de biomoléculas: métodos qualitativos e quantitativos. Catálise biológica. Estudo de metabolismo celular. Análise estatística.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. NELSON, D.L.; COX, M.M. <b>Princípios de Bioquímica de Lehninger</b> . 8. ed. Porto Alegre: Artmed. 2022. 1248 p. ISBN: 6558820692		
2. VOET, D.; VOET, J.G.; PRATT, C.W. <b>Fundamentos de Bioquímica: a vida em nível molecular</b> . 4. ed. Porto Alegre: Artmed. 2014. 1200p. ISBN: 8582710658		
3. LUCENA, M.N. <b>Bioquímica experimental: um guia prático para jovens pesquisadores</b> . 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência. 2019. 270 p. ISBN: 8571934096		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. Adelar BRACHT, A. ISHII-IWAMOTO, E.L. <b>Métodos de laboratório de bioquímica</b> . 1. ed. São Paulo: Editora Manole. 2002. 550 p. ISBN: 8571934096		
2. MICHELACCI, Y.M.; OLIVA, M.L.V. <b>Manual de Práticas e Estudos Dirigidos: Química, Bioquímica e Biologia Molecular</b> . 1. ed. São Paulo: Blucher. 2014. 156p. ISBN: 8521207840.		
3. VIANA, P.A.; RAIMUNDO, G.A.S.; MELO, B.P.; SIQUEIRA, R.S. <b>Roteiros de práticas de laboratório de bioquímica</b> . 1. ed. Editora UFV. 2022. 159p. e-book. ASIN: B0B5V9YJQV		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Cultura Celular Animal</b>	<b>60</b>	<b>Biologia Tecidual e do Desenvolvimento</b>
<b>Ementa:</b> Princípios e técnicas de cultivo de células animais. Métodos assépticos, condições específicas de laboratório de cultivo de células animais e equipamentos. Propagação, manutenção e conservação de linhagens celulares. Aplicações de cultivos celulares para o desenvolvimento biotecnológico.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. REBELLO, M.A. <b>Fundamentos da Cultura de Tecido e Células Animais</b> . 1. ed. Rio de Janeiro. Editora Rubio, 2014. 208p. ISBN: 8564956632		
2. KASPER, C.; CHARWAT, V.; LAVRENTIEVA, A. <b>Cell Culture Technology</b> . Berlim: Springer, 2018. 168p. ISBN: 331974853X.		
3. MORAES, A.M.; AUGUSTO, E.F.P.; CASTILHO, L.R. <b>Tecnologia do cultivo de células animais: de biofármacos a terapia gênica</b> . 1. ed. São Paulo: Roca, 2008. 528p. ISBN: 8572417303		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. FRESHNEY, R.I. <b>Culture of animal cells: a manual of basic technique and specialized applications</b> , 7. ed. New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2016. 736p. ISBN: 9781118873656.		
2. PERES, C.M.; CURI, R. <b>Como cultivar células</b> . 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 304p. ISBN: 8527709759		
3. ULRICH, H.; COLLI, W.; HO, P.L.; FARIA, M.; TRUJILLO, C.A. <b>Bases moleculares da biotecnologia</b> . 1. ed. São Paulo: Roca, 2008. 232p. ISBN: 8572417591.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Fisiologia Animal de Sistemas</b>	<b>60</b>	<b>Biologia Tecidual e do Desenvolvimento; Fundamentos de Anatomia Humana</b>
<b>Ementa:</b> Conceitos básicos de fisiologia, homeostasia e osmorregulação. Contração muscular. Mecanismos fisiológicos associados à excreção, respiração, digestão, circulação, reprodução, controle neural e hormonal em diferentes espécies animais, incluindo o homem.		

<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. HALL, J.E.; HALL, M.E. <b>Guyton &amp; Hall Fundamentos de Fisiologia</b> . 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. 536p. ISBN: 8595159505.		
2. REECE, W.O. <b>Dukes – Fisiologia dos animais domésticos</b> . 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2017. 744p. ISBN: 9788527731256.		
3. SILVERTHORN, D.U. <b>Fisiologia humana: uma abordagem integrada</b> . 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 960p. ISBN: 8582714033.		
4. KLEIN, B.G. <b>Cunningham Tratado de Fisiologia Veterinária</b> . 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2021. 328p. ISBN: 8595157790.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. RANDALL, D.; BURGREN, W.; FRENCH, K. <b>Fisiologia Animal – Mecanismos e adaptações</b> . Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000. 730 p. ISBN: 852770594X.		
2. SCHMIDT-NIELSEN, K. <b>Fisiologia animal – Adaptações e Meio Ambiente</b> . São Paulo: Editora Santos, 2002. 611 p. ISBN: 8572880429.		
3. HILL, R.W.; WYSE, G.A.; ANDERSON, M. <b>Fisiologia animal</b> . 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. ASIN: B017ABKJI4.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Bioterismo e Animais de Laboratório</b>	<b>45</b>	<b>Biossegurança; Biologia Tecidual e do Desenvolvimento</b>
<b>Ementa:</b> Legislação e refinamento na experimentação (3Rs); normativas de infraestrutura para padronização das características ambientais e níveis de biossegurança; classificação sanitária do biotério e dos animais; efeitos das interferências ambientais; classificação genética das espécies e suas aplicações; descrição e manejo do modelo animal; biologia das principais espécies usadas em pesquisa científica: parâmetros reprodutivos, influências hormonais, fases do ciclo estral e comportamento; manuseio, contensão e sexagem; vias de administração e coleta de materiais; técnicas de analgesia e anestesia; ficha de avaliação do animal durante procedimentos; reconhecimento do comportamento de desconforto e dor; critérios para finalização humanitária; eutanásia e descarte de material biológico; relação: pesquisador, CEUA e biotério.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. LAPCHIK, V.B.V.; MATTARAI, V.G.M.; KO, G.M. <b>Cuidados e Manejo de Animais de Laboratório</b> . 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2017. 760p. ISBN: 8538807676		
2. VALLE, S. <b>Laboratory Animals Brazilian Regulations</b> . Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2013. 98p. ASIN: B00GKNPVWI.		
3. INSTITUTE OF LABORATORY ANIMAL RESEARCH. <b>Guia Para o Cuidado e uso de Animais de Laboratório</b> . Porto Alegre: ediPUCRS, 2014. 267p. ISBN: 8539704048.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. SMITH, T. <b>Ethics in Medical Research: Á Handbook of Good Practice</b> . Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 422p. ASIN: 0521626196.		
2. BRASIL. MCTI. CONCEA. Site do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal. Disponível em: <a href="https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/conselhos/concea">https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/conselhos/concea</a> . Acesso em: 27 de setembro de 2023.		
3. TRÉZ, T. <b>Experimentação Animal: Um Obstáculo ao Avanço Científico</b> . Porto Alegre: Tomo editorial, 2015. 264p. ISBN: 8586225932.		
3. Artigos Científicos e que serão disponibilizados aos alunos via acesso CAFÉ no Portal de Periódicos da CAPES.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>UEX – Divulgação Científica I</b>	<b>60</b>	<b>UEX – Comunicação científica II</b>
<b>Ementa:</b> Reconhecer a importância da divulgação científica, na seleção do conteúdo e estratégias de divulgação nos mais diversos meios. Desenvolver habilidades para alcançar o público em geral, evitando a fakenews. Auxiliar a população na propagação dos conceitos e bases do curso de biotecnologia.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. ROCHA, M.B.; OLIVEIRA, R.D.V.L. <b>Divulgação Científica: Textos e Contextos</b> . São Paulo: Livraria da Física, 2019. 244p. ISBN: 8578616375.		
2. CUNHA, M.B. <b>Divulgação científica: diálogos com o ensino de ciências</b> . 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2019. 189p. ISBN: 8547324267		
3. CUNHA, M.B., GIORDAN, M. <b>Divulgação Científica na Sala de Aula: Perspectivas e Possibilidades</b> . São Paulo: Editora Unijuí, 2015. 360p. ISBN: 8541901491		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. CALGARO NETO, S. <b>Extensão e universidade: a construção de transições paradigmáticas por meio das realidades sociais</b> . 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2016. 185p. ISBN: 8547301534.		
2. GONÇALVES, N.G; QUIMELLI, G.A.S. <b>Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária</b> . Curitiba: Editora CRV, 2020. 110p. ISBN: 8544411304.		
3. FREIRE, P. <b>Extensão ou comunicação</b> . 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021. 96p. ISBN: 857753426X.		
<b>4º SEMESTRE</b>		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>

<b>Biotecnologia Ambiental</b>	<b>60</b>	<b>Microbiologia Geral</b>
<p><b>Ementa:</b> Definição, histórico e aplicações da biotecnologia ambiental. Microbiologia Ambiental. Biofilmes ambientais. Biorremediação. Fitorremediação. Biodegradação de compostos xenobióticos: pesticidas, corantes, plásticos. Biofertilizantes e biopesticidas. Bioplásticos. Biocatálise ambiental. Biossensores ambientais. OGMs e suas implicações ambientais.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>CARDOSO, E.J.B.N.; ANDREOTE, F.D. <b>Microbiologia do solo</b>. 2. ed. Piracicaba: ESALQ, 2016. 221p. ISBN: 9788586481567.</li> <li>KUMAR, R.; SHARMA, A.K.; AHLUWALIA, S.S. <b>Advances in Environmental Biotechnology</b>, Springer, 2017. ISBN 9789811040405.</li> <li>ROCHA, M.C.V. da. <b>Microbiologia ambiental</b>. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2020. ISBN: 8522702322.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>CARSON, R. <b>Primavera Silenciosa</b>. São Paulo: Gaia Editora, 2010. 328 p. ISBN: 857555235X.</li> <li>SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. F. <b>Agrotóxicos &amp; Ambiente</b>. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004. 400 p. ISBN: 8573832746.</li> <li>MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; BENDER, K.S.; BUCKLEY, D.H.; STAHL, D.A.; FONSECA, F.G. <b>Microbiologia de Brock</b>. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 1032p. ISBN: 8582712979.</li> </ol>		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Biofísica</b>	<b>60</b>	<b>Fisiologia Animal de Sistemas</b>
<p><b>Ementa:</b> A Importância da Biofísica e Campos de interesse. Termodinâmica de processos biológicos; Água e sua importância Biológica; Biomecânica; Física do ambiente, pressão atmosférica e hidrostática e seus efeitos nos organismos; Biofísica da Circulação. Biofísica da respiração; Biofísica da Contração Muscular; Bioacústica. Bio-óptica. Biotermologia. Bioenergética. Métodos de Análise em Biofísica. Correntes Eletromédicas. Ultra-som. Biofísica das Radiações não Ionizantes. Biofísica das Radiações Ionizantes. Ultrassonografia. Termografia e suas aplicações em pesquisa na biotecnologia.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>MOURÃO JÚNIOR, C.A.; ABRAMOV, D.M. <b>Biofísica conceitual</b>. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. 184p. ISBN: 852773639X.</li> <li>DURÁN, J. E. R. <b>Biofísica: conceitos e aplicações</b>. São Paulo: Pearson, 2011. 408p. ISBN: 8576059282.</li> <li>GARCIA, E.A.C. <b>Biofísica</b>. 2. ed. São Paulo. Sarvier, 2015. 525p. ISBN: 8573782463.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>HALL, J.E.; HALL, M.E. <b>Guyton &amp; Hall Fundamentos de Fisiologia</b>. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. 536p. ISBN: 8595159505.</li> <li>RANDALL, D.; BURGGREN, W.; FRENCH, K. <b>Fisiologia Animal – Mecanismos e adaptações</b>. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000. 730 p. ISBN: 852770594X.</li> <li>HENEINE, F. I. <b>Biofísica Básica</b>. São Paulo: Editora Atheneu, 1999. 391 p. ISBN-10, 8573791225.</li> </ol>		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Parasitologia Geral e Molecular</b>	<b>60</b>	<b>Fundamentos de Anatomia Humana; Biologia Tecidual e do Desenvolvimento</b>
<p><b>Ementa:</b> Conhecimento da parasitologia geral e molecular para entender a relação parasito-hospedeiro associada ao ambiente, com identificação dos elos da cadeia parasitária e adaptações genéticas; Identificação morfológica e molecular de protozoários, helmintos e ectoparasitos, com inclusão das patologias causadas e os aspectos relacionados à etiologia, patogenia, controle e prevenção; Importância das mutações associadas a resistência genética parasitária e suas consequências.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>SIQUEIRA-BATISTA, R. <b>Parasitologia - Fundamentos e Prática Clínica</b>. Rio de Janeiro: Grupo GEN/ Guanabara Koogan, 2020. 688p. ISBN: 9788527735735</li> <li>NEVES, D. P. <b>Parasitologia Humana</b>. 13. ed. São Paulo: Atheneu, 2016. 588p. ISBN-10: 8538807153</li> <li>COURA, J. R. <b>Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias</b>, 2. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2013. 2046p. ISBN: 978-85-277-2275-9.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>FREITAS, E. O.; GONÇALVES, T. O. F. <b>Imunologia, Parasitologia e Hematologia Aplicadas à Biotecnologia</b>. São Paulo: Editora Saraiva, 2015. 121p. ASIN: B07XJ8334V</li> <li>LEMOS, A. S.; LINS, R. S. <b>Doenças infecciosas na emergência: diagnóstico e tratamento</b>. São Paulo: Editora Manole, 2023. 536p. ISBN-10: 6555763221</li> </ol>		

3. FRANCO, L.J.; PASSOS, A.D.C. <b>Fundamentos de Epidemiologia</b> . 3. ed. São Paulo: Manole, 2022. 376p. ISBN-106555765194		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Entomologia e Parasitologia Vegetal</b>	<b>60</b>	<b>Histologia e Organografia Vegetal</b>
<b>Ementa:</b> Importância e diversidade dos insetos. Coleta, preservação e curadoria. Anatomia externa. Anatomia interna e fisiologia. Reprodução dos insetos. Desenvolvimento e ciclos de vida. Métodos de resistência de plantas aos insetos. Controle microbiano de insetos. Controle comportamental de insetos. Noções sobre acarologia de importância agrícola. Atividade de extensão em entomologia na produção vegetal.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. <b>Entomologia Agrícola</b> . 3. ed., Piracicaba: FEALQ, 2002, 920p. ISBN: 8571330115.		
2. GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. <b>Insetos: Fundamentos da Entomologia</b> . 5. ed. São Paulo: Roca, 2017. 460p. ISBN-10: 8527730952		
3. TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. <b>Estudos dos Insetos</b> . 2. ed. [tradução All Tasks]. São Paulo: Cengage Learning, 2015, 766p. ISBN-10: 8522120803.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. CARRANO-MOREIRA, A.F. <b>Insetos: manual de coleta e identificação</b> . 2. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015, 369p. ISBN-10: 8561368462.		
2. COSTA, E.C.; D'AVILA, M.; CANTARELLI, E.B.; BOSCARDIN, J. <b>Entomologia Florestal</b> . 4. ed. Santa Maria: UFSM, 2022. 296p. ISBN: 978-65-5716-049-7.		
3. DEUS, S.. <b>Extensão universitária: trajetórias e desafios/Sandra de Deus</b> . – Santa Maria, RS: Ed.PRE-UFSM, 2020. 96p. ISBN: 978-65-87668-00-0		
4. FUJIHARA, R.T.; FORTI, L.C.; ALMEIDA, M.C. BALDIN, E.L.L. <b>Insetos de Importância Econômica: guia ilustrado para identificação de famílias</b> . Botucatu: FEPAF, 2016, 391p. ISBN: 9788598187327.		
5. NAKANO, O. <b>Armadilhas para Insetos</b> . Piracicaba: FEALQ, 2010, 80p. ISBN: 9788571330719.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Biologia Molecular</b>	<b>60</b>	<b>Genética Básica; Bioquímica</b>
<b>Ementa:</b> Estruturação, metabolismo e mecanismos regulatórios de material cromossômico e de moléculas envolvidas com a expressão gênica: dinâmica estrutural e funcional de cromossomos; replicação do DNA e mecanismos moleculares relacionados; transcrição, maturação e degradação de moléculas de RNA; tradução, maturação e degradação de proteínas. Biologia molecular de processos celulares (diversidade estrutural e funcional de proteínas): endereçamento de proteínas; biossinalização; adesão e ancoramento celular; conversão de energia. Ácidos nucleicos e proteínas como ferramentas biotecnológicas para estudo, manipulação e aplicações: biomoléculas de interesse biotecnológico; técnicas e métodos de extração, separação, isolamento e caracterização de ácidos nucleicos e de proteínas; tecnologia do DNA recombinante.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; MORGAN, D.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P.; WILSON, J.; HUNT, T. <b>Biologia molecular da célula</b> . 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1464 p. ISBN: 9788582714225		
2. LODISH, H.; BERK, A.; KAISER, C. A.; KRIEGER, M.; BRETSCHER, A.; PLOEGH, H.; AMON, A.; Scott, M.P. <b>Biologia celular e molecular</b> . 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 1244 p. ISBN: 9788582710494		
3. ZAHA, A.; FERREIRA, H. B.; PASSAGLIA, L. M. P. <b>Biologia molecular básica</b> . 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 416 p. ISBN: 9788582710579		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. COOPER, G. M.; HAUSMAN, R.t E. <b>A célula: uma abordagem molecular</b> . 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 736 p. ISBN: 9788536308838.		
2. DE ROBERTIS, E. M.; HIB, J. <b>De Robertis biologia celular e molecular</b> . 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 372 p. ISBN: 9788527723633.		
3. JUNQUEIRA, C.; CARNEIRO, J. <b>Biologia celular e molecular</b> . 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2023. 416 p. ISBN: 9788527739337.		
4. KARP, G. <b>Biologia celular e molecular: conceitos e experimentos</b> . São paulo: Manole, 2005. 832 p. ISBN: 9788520415931.		
5. WATSON, J. D.; BAKER, T. A.; BELL, St.P.; GANN, A.; LEVINE, M.; LOSICK, R. <b>Biologia molecular do gene</b> . 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 912 p. ISBN: 9788582712085		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>

Farmacologia Básica	60	Fisiologia Animal de Sistemas
<p><b>Ementa:</b> A disciplina visa o entendimento do estudo lógico das drogas, seguindo sua história, a relação existente entre a estrutura química, atividade biológica, distribuição e mecanismo de ação. Visa o conhecimento da farmacocinética das drogas nos diversos compartimentos corpóreos e os conceitos que permeiam a farmacodinâmica.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>RITTER, J. M; FLOWER, Rod et al. <b>Rang &amp; Dale: farmacologia</b>. 9.ed. Rio de Janeiro/RJ: GEN, 2022. 789p. ISBN: 9788595151192.</li> <li>BRUNTON, L.L.; CHABNER, B.A.; KNOLLMANN, B.C. <b>As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman &amp; Gilman</b>, 12 ed. Artmed, 2012.</li> <li>KATZUNG, B. G.; TREVOR, A.J. <b>Farmacologia básica e clínica</b>. 13. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1216p. ISBN: 8580555965.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>SILVA, P. <b>Farmacologia</b>. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2015. 5384p. ASIN: B073DNTPF3.</li> <li>BARREIRO, E. J; FRAGA, C. A. M. <b>Química medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos</b>. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 590p. ISBN: 9788582711170.</li> </ol>		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisito
UEX – EMPREENDEDORISMO	60	Empreendedorismo
<p><b>Ementa:</b> Aplicação do conceito de empreendedorismo. Aplicação na sociedade sobre visão da oportunidade de negócios. Como transformar a visão em um negócio. Como começar um novo empreendimento.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>BARON, Robert A; SHANE, Scott A. <b>Empreendedorismo: uma visão do processo</b>. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2007. 466p. ISBN: 8522105332.</li> <li>DORNELAS, J. <b>Empreendedorismo na prática: mitos e verdades do empreendedor de sucesso</b>. 5. ed. Barueri: Atlas, 2023. 160p. ISBN: 655977371X.</li> <li>DORNELAS, José Carlos Assis. <b>Empreendedorismo: transformando ideias em negócios</b>. 9ª ed. Barueri: Atlas, 2023. 288 p. ISBN: 655977452X.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>CALGARO NETO, S. <b>Extensão e universidade: a construção de transições paradigmáticas por meio das realidades sociais</b>. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2016. 185p. ISBN: 8547301534.</li> <li>GONÇALVES, N.G; QUIMELLI, G.A.S. <b>Princípios da extensão universitária: contribuições para uma discussão necessária</b>. Curitiba: Editora CRV, 2020. 110p. ISBN: 8544411304.</li> <li>FREIRE, P. <b>Extensão ou comunicação</b>. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021. 96p. ISBN: 857753426X.</li> </ol>		
5º SEMESTRE		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
Toxicologia Geral	45	Farmacologia Básica
<p><b>Ementa:</b> Introdução à toxicologia; conceitos gerais da toxicologia; fundamentos da toxicocinética, fundamentos da toxicodinâmica, toxicologia social, toxicologia ocupacional, toxicologia ambiental e toxicologia de alimentos. Princípios de toxicogenética e toxicogenômica.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>OGA, S., CAMARGO, M.M.A., BATISTUZZO, J.A.O. <b>Fundamentos de Toxicologia</b>. 5a. ed. São Paulo: Atheneu, 2021. ISBN-10: 6555862165</li> <li>MOREAU, R.L.M.; SIQUEIRA, M.E.P.B. <b>Toxicologia Analítica</b>. 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. ISBN-10. 8527728338</li> <li>MIDIO, A.F.; MARTINS, D.I. <b>Toxicologia de Alimentos</b>. 1a ed. São Paulo: Livraria Varela, 2000. ISBN-10: 858551955X</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>KLAASSEN, C.D.; AMBUR, M.O.; DOULL, J. (Eds). <b>Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons</b>. New York, Macmillan Publishing Co., Mc Graw Hill, 5th ed., 1996 - Mc Graw Hill, 7th ed., 2008.</li> <li>HAVES, A.W.; KOBETS, T. <b>Principles and Methods of Toxicology</b>. 7TH Edition, 2023. ISBN 9781032467085.</li> <li>SALVADORI, D.M.F.; TAKAHASHI, C.S.; GRISOLIA, C.K.; SANTOS, R.A. <b>Da toxicogenética à toxicogenômica</b>. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2021. 386p. ISBN: 9786555863352.</li> </ol>		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos



Imunologia Celular e Molecular	60	Biologia Molecular; Microbiologia Geral
<p><b>Ementa:</b> Visão geral do sistema imune. Células e tecidos do Sistema Imune. Receptores da imunidade inata e inflamação, e mecanismos efetores da imunidade inata. Circulação de leucócitos e migração para os tecidos. Antígenos. Anticorpos. Moléculas do complexo principal de histocompatibilidade e vias de apresentação de antígeno. Receptores de linfócitos. Desenvolvimento de linfócitos e rearranjo genético de receptores linfocitários. Ativação e mecanismos efetores de linfócitos T e B. Tolerância imunológica. Reações de hipersensibilidade e alergia. Imunidade Tumoral. Imunologia de Transplantes. Imunidade contra microrganismos.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A.H.; PILLAI, S. <b>Imunologia celular e molecular</b>. 9ª ed. Rio de Janeiro: GEN   Grupo Editorial Nacional. 2022. 565 p. ISBN-10: 8535247440.</li> <li>2. DELVES, P.J.; MARTIN, S.J.; BURTON, D.R.; ROITT, I.M. <b>Roitt - Fundamentos de Imunologia</b>. 13ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2018. 544 p. ISBN-10: 8527733498.</li> <li>3. MURPHY, K. <b>Imunobiologia de Janeway</b>. 8ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2014. 888 p. ISBN: 978-85-8271-040-1.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. FREITAS, E.O.; GONÇALVES, T.O.F. <b>Imunologia, Parasitologia e Hematologia Aplicadas à Biotecnologia</b>. São Paulo: Editora Érica. 2015. 120 p. ISBN-10: 8536514280</li> <li>2. ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A.H.; PILLAI, S. <b>Imunologia Básica - Funções e distúrbios do sistema imunológico</b>. 6ª ed. Rio de Janeiro: GEN   Grupo Editorial Nacional. 2021. 350 p. ISBN-10: 8595158142</li> <li>3. Artigos publicados em periódicos da área de imunologia e disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES via acesso remoto pela Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).</li> </ol>		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
Inovação, Patentes e Transferência de Tecnologia	60	--
<p><b>Ementa:</b> Lei de Inovação, Lei de incentivos fiscais, Lei de acesso aos recursos genéticos e conhecimento tradicional associado, Inovação aberta, Gestão da Inovação, Proteção Intelectual X Proteção Industrial; Conceitos Gerais: Marcas, Desenho Industrial, Proteção de Cultivares, Softwares, Indicação Geográfica; Patentes: Patente de Invenção, Certificado de Adição, Modelo de Utilidade, Titularidade; Licenciamento de patentes; Bases de Dados, Classificação Internacional de Patentes; Status da patente; Família de patentes; Bancos de patentes para prospecção em biotecnologia, Transferência de Tecnologia.</p>		
<p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. SILVEIRA, N. <b>Propriedade intelectual:</b> propriedade industrial, direito de autor, software, cultivares, nome empresarial, título de estabelecimento, abuso de patentes. 6. ed. São Paulo: Manole, 2021. 490p. ISBN: 8520457525.</li> <li>2. SANTOS, W.P.C. <b>PROFNIT, Conceitos e aplicações de propriedade intelectual</b>. v. 1. 1 ed. Salvador: IFBA, 2018. 262 p. ISBN: 978-85-67562-25-4.</li> <li>3. SANTOS, W.P.C. <b>PROFNIT, Conceitos e aplicações de propriedade intelectual</b>. v. 2. 1 ed. Salvador: IFBA, 2018. 532 p. ISBN: 978-85-67562-39-1.</li> </ol>		
<p><b>Bibliografia Complementar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. <b>Proteção de Cultivares no Brasil</b>. 1. ed. Brasília: MAPA, 2011, 206 p. ISBN: 978-85-7991-052-4.</li> <li>2. PLAZA, C.M.C.A.; DEL NERO P.A. <b>Proteção Jurídica para as Ciências da Vida: Propriedade Intelectual e Biotecnologia</b>. São Paulo: IBPI, 2012. 647 p. ISBN: 978-85-66001-00-6.</li> <li>3. ORRICO JÚNIOR, H. <b>Pirataria de software</b>. São Paulo: Livro S/A, 2004. 230p. ISBN: 8590424227.</li> <li>4. ZANINI, L.O.; DELLAGOSTIN, O.A. <b>Patentes: um tutorial de propriedade intelectual para a Biotecnologia</b>. São Paulo: Editora Chiado. 154p. ISBN: 9895155530</li> </ol>		
Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
Genômica e Proteômica	60	Biologia Molecular
<p><b>Ementa:</b> Introdução à genômica e proteômica. Organização e evolução de genomas. Mapeamento genético e físico. Variação genética e suas implicações na saúde e na biotecnologia. Sequenciamento de DNA e análise de genomas. Anotação e análise de genes e proteínas. Biologia de sistemas e redes de regulação gênica. Sequenciamento de proteínas e análise proteômica. Proteômica estrutural. Aplicações da genômica e proteômica na biotecnologia, incluindo bioprospecção, diagnóstico molecular, desenvolvimento de medicamentos, terapia gênica, melhoramento genético de plantas e animais, entre outras.</p>		

<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. LESK, A. <b>Introduction to bioinformatics</b> . Oxford: Oxford University Press, 2019. 432p. ISBN: 0198794142.		
2. ZLATANOVA, J. <b>Molecular Biology: Structure and Dynamics of Genomes and Proteomes</b> . 2. ed. New York: Garland Science, 2023. 710p. ISBN: 0367678098.		
3. RODRÍGUEZ, F.J.G.; SANTANDER, A.F. <b>Genómica y proteômica</b> . 1. ed. Madrid: Sintesis, 2019. 218p. ISBN: 8491714243.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; MORGAN, D.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P.; WILSON, J.; HUNT, T. <b>Biologia molecular da célula</b> . 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1464 p. ISBN: 9788582714225.		
2. HIGGS, P. G., ATTWOOD, T. K. <b>Bioinformatics and molecular evolution</b> . John Wiley & Sons, 2009. ISBN-10: 9781405106832.		
3. VERLI, H. <b>Bioinformática: da Biologia à Flexibilidade Moleculares</b> , Porto Alegre: SBBq, 2014. 282p. ISBN: 978-85-69288-00-8.		
4. BROWN, T. <b>Genomes 5</b> . Boca Raton: CRC Press, 2023. 548p. ISBN: 0367674076.		
5. Artigos atuais de revistas científicas.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Bioquímica de Alimentos</b>	<b>60</b>	<b>Bioquímica; Bioquímica Experimental</b>
<b>Ementa:</b> A água como solvente universal nas reações químicas e bioquímicas em alimentos; principais reações de carboidratos, lipídeos e proteínas em alimentos; modificação de carboidratos, lipídeos e proteínas para uso industrial em alimentos; uso de enzimas em alimentos; transformações bioquímicas em tecidos animais após o abate; transformações bioquímicas em frutas e hortaliças após a colheita.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. ESKIN, M; SHAID, F. <b>Bioquímica de Alimentos</b> . 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 536p. ISBN-10. 8535271643		
2. KOBLITZ, G.E. <b>Bioquímica de alimentos: Teoria e Aplicações</b> . 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 312p. ISBN-10. 852773477X.		
3. DAMODARAN, S; PARKIN, K.L. <b>Química de Alimentos de Fennema</b> , 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018. 1120p. ISBN: 8582715455.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. ARAÚJO, J.M.A. <b>Química de Alimentos: teoria e prática</b> . 6. ed. Viçosa: Editora UFV, 2015. 668p. ISBN: 8572695206.		
2. BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. O. <b>Química do processamento de alimentos</b> . 3 ed. São Paulo: Varela, 2001. 144p. ISBN-13, 978-8572695206.		
3. ORDÓÑEZ, J.A. <b>Tecnologia de Alimentos: Componentes dos Alimentos e Processos</b> . vol. 1. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294p. ISBN: 8536304367.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Bioinformática</b>	<b>90</b>	<b>Biologia Molecular</b>
<b>Ementa:</b> Algoritmos para comparação de sequências biológicas. Técnicas e algoritmos para análise de sequências biológicas. Bioinformática para projetos genoma. Problemas diversos em biologia computacional.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. VERLI, H. <b>Bioinformática: da Biologia à Flexibilidade Moleculares</b> , Porto Alegre: SBBq, 2014. 282p. ISBN: 978-85-69288-00-8		
2. LESK, A. <b>Introduction to bioinformatics</b> . Oxford: Oxford University Press, 2019. 432p. ISBN: 0198794142.		
3. RIDLEY, M. <b>Evolução</b> . 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752p. ISBN-10, 8536306351		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; MORGAN, D.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P.; WILSON, J.; HUNT, T. <b>Biologia molecular da célula</b> . 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1464 p. ISBN: 9788582714225		
2. VOET, D., VOET, J. G. <b>Bioquímica</b> . 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. ISBN-10. 8536306807.		
3. DEVLIN, T. M. <b>Manual de bioquímica com correlações clínicas</b> . 7.ed. São Paulo: Blucher, 2011. ISBN: 9788521204060		
4. KARP, G. <b>Biologia celular e molecular: conceitos e experimentos</b> . São Paulo: Manole, 2005. 832 p. ISBN: 9788520415931.		
5. NELSON, D.L.; COX, M.M. <b>Princípios de bioquímica de Lehninger</b> . 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022. 1248 p. ISBN: 9786558820697		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>UEX - Divulgação Científica II</b>	<b>45</b>	<b>UEX - Divulgação Científica I</b>
<b>Ementa:</b> Reconhecer a importância da divulgação científica, na seleção do conteúdo e estratégias de divulgação nos mais diversos meios. Desenvolver habilidades para alcançar o público em geral, evitando a fakenews. Auxiliar a população na propagação dos conceitos e bases do curso de biotecnologia.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		

1. ROCHA, M.B.; OLIVEIRA, R.D.V.L. **Divulgação Científica**: Textos e Contextos. São Paulo: Livraria da Física, 2019. 244p. ISBN: 8578616375.
2. CUNHA, M.B. **Divulgação científica**: diálogos com o ensino de ciências. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2019. 189p. ISBN: 8547324267
3. CUNHA, M.B., GIORDAN, M. **Divulgação Científica na Sala de Aula**: Perspectivas e Possibilidades. São Paulo: Editora Unijuí, 2015. 360p. ISBN: 8541901491

**Bibliografia Complementar:**

1. CALGARO NETO, S. **Extensão e universidade**: a construção de transições paradigmáticas por meio das realidades sociais. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2016. 185p. ISBN: 8547301534.
2. GONÇALVES, N.G; QUIMELLI, G.A.S. **Princípios da extensão universitária**: contribuições para uma discussão necessária. Curitiba: Editora CRV, 2020. 110p. ISBN: 8544411304.
3. FREIRE, P. **Extensão ou comunicação**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021. 96p. ISBN: 857753426X.

**6º SEMESTRE**

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
Engenharia Genética	60	Genômica e Proteômica

**Ementa:** História da Engenharia Genética. Bases moleculares da replicação, transcrição e tradução. Ferramentas e técnicas em Engenharia Genética. Métodos de manipulação de DNA: Extração, quantificação, visualização do DNA e PCR. Genômica estrutural: Sequenciamento de DNA e análise bioinformática. Genômica funcional: Análise de expressão de genes: Microarrays, RNA-seq, e PCR quantitativo. Fundamentos da tecnologia do DNA recombinante: clonagem molecular, vetor de clonagem, enzimas de restrição e DNA ligase. Técnicas de preparação e clonagem de fragmentos de DNA: preparação de bibliotecas genômicas. Transformação de células hospedeiras: transformação bacteriana e expressão heteróloga de proteínas recombinantes. Aplicações da tecnologia do DNA recombinante: produção de proteínas recombinantes, engenharia genética de plantas e animais, terapia gênica, diagnóstico molecular, sequenciamento de DNA. Técnicas de edição de genes tais como: CRISPR-Cas9, TALENs e ZFNs. Técnicas de modificação de genes: Knockout, Knockin, Gene therapy. Ética na engenharia genética: questões éticas em torno da edição de genes. Regulamentação da engenharia genética: normas e legislação relacionadas à pesquisa e ao uso de organismos geneticamente modificados, biossegurança e regulamentação governamental.

**Bibliografia Básica:**

1. NICHOLL, D.S.T. **An Introduction to Genetic Engineering**. 4. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. 466p. ISBN: 1009180606.
2. SUBASHINI, R. **Livro de Texto de Engenharia Genética**: Bioquímica. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. São Paulo: Edições Nosso Conhecimento. 64 p. ISBN: 6206322734.
3. VIDEIRA, A. **Engenharia Genética**: Princípios e Aplicações. 2. ed. Lisboa: Lidel, 2019. 212p. ISBN-10: 9727577431.

**Bibliografia Complementar:**

1. WATSON, J. D., MYERS, R. M., CAUDY A. A. e WITKOWSKI, J. A. **Dna Recombinante: Genes e Genomas**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009. 496p. ISBN: 85-3631375-7.
2. REECE, R.J. **Analysis of genes & genomes**. New Jersey: Wiley, 2004. 496p. ISBN: 100470843802.
3. VERLI, H. **Bioinformática: da Biologia à Flexibilidade Moleculares**, Porto Alegre: SBBq, 2014. 282p. ISBN: 978-85-69288-00-8.
4. BROWN, T. **Genomes 5**. Boca Raton: CRC Press, 2023. 548p. ISBN: 0367674076.
5. HOWE, C. **Gene cloning and manipulation**. 2. ed. Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. 2007. ISBN: 9780511807343.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
Tecnologia e Desenvolvimento de Imunobiológicos	60	Imunologia Básica e Aplicada

**Ementa:** Imunodiagnóstico e produção de insumos: anticorpos monoclonais e antígenos recombinantes. Desenvolvimento de imunoenaios: qualidade, parâmetros para padronização e validação. Metodologias de imunoenaios. Tecnologia de produção e desenvolvimento de imunoglobulinas antiveneno. Coleta, purificação e fragmentação de imunoglobulinas. Controle de qualidade e envase. Histórico do desenvolvimento de vacinas: vacinologia 1.0, 2.0 e 3.0. Bases do movimento anti-vacina e conscientização da importância das vacinas enquanto estratégia de saúde pública. Métodos de produção de diferentes tipos de vacinas. Adjuvantes. Vacinômica e vacinas personalizadas. Ensaio pré-clínicos e clínicos no desenvolvimento de imunoglobulinas antiveneno e vacinas. Requisitos para segurança e eficiência de vacinas.

**Bibliografia Básica:**

1. VAZ, A. J.; TAKEI, K.; BUENO, E. S. **Imunoenaios - Fundamentos e Aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2018. 406 p. ISBN: 9788527733502.

2. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for the Production, Control and Regulation of Snake Antivenom Immunoglobulins**. 2. ed. WHO Press. 2017. 192 p.
3. MILLIGAN, G.N. A.D.T. **Vaccinology: An Essential Guide**. 1st ed. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2015. 400p. ISBN: 0470656166.

**Bibliografia Complementar:**

1. PESSOA JUNIOR, A.; KILIKIAN, B.V. **Purificação de Produtos Biotecnológicos: Operações e Processos com Aplicação Industrial**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2020. 760 p. ISBN: 8521219466.
2. ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A.H.; PILLAI, S. **Imunologia celular e molecular**. 9ª ed. Rio de Janeiro: GEN | Grupo Editorial Nacional. 2022. 565 p. ISBN: 8535290745
3. RESENDE, R.R; SOCCOL, C.R. **Biotecnologia aplicada à saúde: fundamentos e aplicações**, v. 2. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2015. 1192p. ISBN-10: 8521209215.
4. Artigos publicados em periódicos da área de imunobiológicos e disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES via acesso remoto pela Comunidade Acadêmica Federada (CAFe).

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
Biotecnologia de Alimentos	60	Bioquímica de Alimentos

**Ementa:** Microrganismos de importância em alimentos. Alterações alimentares e métodos de conservação de alimentos. Aditivos alimentares. Noções de biotecnologia aplicada à produção de alimentos. Fermentações na produção de alimentos e bebidas fermentadas.

**Bibliografia Básica**

1. MORAES, I.O. **Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. vol. 4. 2. ed. São Paulo: Blucher. 2021. 730p. ISBN: 9786555061529.
2. FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018. 944p ISBN: 8582715250.
3. FRIAS, J.R.G.; SILVA, C.A.B., GAVA, A.J. **Tecnologia de alimentos: Princípios e aplicações**. 1. ed. São Paulo, Nobel, 2017. ISBN: 8521313829.

**Bibliografia Complementar:**

1. JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 712p. ISBN: 853630507X.
2. MASSAGUER, P. R. **Microbiologia dos processos alimentares**. São Paulo: Editora Varela, 2005. 257p. ISBN: 9788585519544
3. ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos: Componentes dos Alimentos e Processos**. vol. 1. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294p. ISBN: 8536304367.
4. ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. vol. 2. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 280 p. ISBN: 8536304316.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
Biotecnologia de Resíduos	60	Biotecnologia Ambiental

**Ementa:** Tratamento de águas residuárias: lodos ativados, lagoas de estabilização, reator UASB, processos com membrana e tratamentos com biofilmes. Outras formas de disposição e tratamento de águas residuárias. Tratamento do lodo produzido na ETE. Processo de controle biológico em ETEs: desinfecção. Resíduos sólidos: legislação e educação ambiental. Processos biológicos de transformação de resíduos sólidos: compostagem, digestão anaeróbia. Disposicao final dos resíduos sólidos. Biogás: geração a partir de resíduos e aproveitamento. Tratamento de resíduos gasosos.

**Bibliografia Básica:**

1. BARROS, R.M. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2012. 374p. ISBN: 8571932956.
2. METCALF, L; EDY, H. P. **Tratamento de efluentes e recuperação de recursos**. 5a Ed., 2008 p., 2016. ISBN: 858055523X.
3. VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 452p. ISBN: 854230053X.

**Bibliografia Complementar:**

1. LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2009. 256p., 2009. ISBN: 8576053659.
2. NUVOLARI, A. **Esgoto sanitário coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. 2.ed. São Paulo: Blucher, 2011. 562p. ISBN: 8521205686.
3. SANT'ANNA JR., G. L. **Tratamento biológico de efluentes: Fundamentos e aplicações**. 2a Ed., Rio de Janeiro: Interciência, 424 p. 2013. ISBN: 8571933278.
4. ABREU, F. V. **Biogás: Economia, regulação e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 184 p., 2014. ISBN: 8571933456.

Componente Curricular	Carga horária total	Pré-requisitos
-----------------------	---------------------	----------------

<b>Enzimologia e Tecnologia de Fermentação</b>	<b>60</b>	<b>Bioquímica de Alimentos; Microbiologia Geral</b>
<b>Ementa:</b> Noções de enzimologia. Fundamentos em processos de fermentação. Metabolismo microbiano e fermentações industriais. Etapas de uma fermentação industrial e controles. Microrganismos para fermentações industriais. Purificação de produtos da fermentação.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. LIMA, U.A. <b>Biotechnology industrial</b> : processos fermentativos e enzimáticos. vol. 3. 2. ed, 2019. São Paulo: Blucher. 760p. ISBN: 9788521214571.		
2. SCHMIDELL, W. <b>Biotechnology industrial</b> : engenharia bioquímica. vol. 2. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2021. 748p. ISBN: 9786555060188		
3. MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; BENDER, K.S.; BUCKLEY, D.H.; STAHL, D.A.; FONSECA, F.G. <b>Microbiologia de Brock</b> . 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 1032p. ISBN: 8582712979.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. ALTERTHUM, F.; GAMBALE, V.; MONEZI, T.A. <b>Biotechnology industrial</b> : fundamentos. vol. 1. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2020. 462p. ISBN: 9788521218982.		
2. TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. <b>Microbiologia</b> . 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 964p. ISBN: 8582713533		
3. BASTOS, R.G. <b>Tecnologia das Fermentações</b> : fundamentos de bioprocessos. 1. ed. São Carlos: Edufscar, 2010. 162p. ISBN: 857600190X.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Biotechnology Forense</b>	<b>45</b>	<b>Toxicologia Geral; Genômica e Proteômica</b>
<b>Ementa:</b> História do Desenvolvimento das Ciências Forenses. Evolução da Genética Forense e da Análise de DNA Forense. Genética de Populações e Filiações Biológicas. Estudo de cromossomos autossômicos. Estudo de cromossomos sexuais. Estudo do DNA mitocondrial. Coleta e Preparação das Amostras. Marcadores moleculares utilizados em análises forenses. Amostras Forenses. Métodos de Detecção dos Polimorfismos de DNA. Aplicação da entomologia e microbiologia em análises forenses. Aplicação das análises químicas e toxicológicas em biologia forense. Interpretação dos resultados. Validação Laboratorial. Bancos de Dados de DNA.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. BORSUK, S. <b>Biotechnology Forense</b> . 1. ed. Editora UFPel, 2014, 130p. ISBN: 9788571929494.		
2. DIAS FILHO, C.R.; FRANCEZ, P.A.C.; RODRIGUES, E.L. <i>et al.</i> <b>Introdução à Genética Forense</b> . 1. ed. Campinas: Editora Millennium, 2020. 632p. ISBN: 978-85-7625-373-0.		
3. PASSAGLI, M. <b>Toxicologia Forense Teoria e Prática</b> . 6. ed. Campinas: Editora Millennium, 2023. 610p. ISBN: 978-85-7625-393-8.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. TREMORI, S.Y. <b>Medicina Veterinária Forense</b> . 1. ed. Editora Millennium, 2023. 392p. ISBN: 9788576253969		
2. CERQUEIRA, C.C.S.; DIAS FILHO, C.R., KORTMANN, G.L., FRANCEZ, P.A.C. <b>Genética Forense Manual De Interpretação De Resultados E Estatística</b> . 1. ed. Editora Millennium, 2023. 432p. ISBN: 978-85-7625-388-4.		
3. DIAS FILHO, C.R., FRANCEZ, P.A.C. <b>Introdução à Biologia Forense</b> . 3. ed. Editora Millennium, 2022. 520p. ISBN:9788576253822.		
4. VAIRO, K.P., MOURA, M.O. <b>Entomologia Forense Na Prática Do Laboratório À Utilização Do Vestígio</b> . 3. ed. Editora Millennium, 2022. 336p. ISBN: 978-65-990377-7-1		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Biofármacos</b>	<b>60</b>	<b>Farmacologia Básica, Imunologia Celular e Molecular</b>
<b>Ementa:</b> Síntese microbiana de produtos biologicamente ativos e processos de produção. Aplicações para desenvolvimento de novos biofármacos, produção de insumos farmacêuticos. Utilização de microrganismos e outros sistemas biotecnológicos para produção de biofármacos e produtos de interesse comercial em larga escala. Aspectos da regulamentação de medicamentos biológicos e biossimilares pela ANVISA. Noções de Farmacogenética, Farmacogenômica e Adversômica.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. LIMA, U.A. <b>Biotechnology industrial</b> : processos fermentativos e enzimáticos. vol. 3. 2. ed, 2019. São Paulo: Blucher. 760p. ISBN: 9788521214571.		
2. VITOLO; M.; PESSOA JR., A.; SOUZA, G.M.; CARVALHO, J.C.M.; STEPHANO, M.A.; SATO, S. <b>Biotechnology Farmacêutica</b> : Aspectos Sobre Aplicação Industrial. 1. ed. São Paulo: Blucher. 2015. 420p. ISBN: 852120809X.		
3. RESENDE, R.R; SOCCOL, C.R. <b>Biotechnology aplicada à saúde</b> : fundamentos e aplicações, v. 2. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2015. 1192p. ISBN-10: 8521209215.		

<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. SCHMIDELL, W. (Coord). <b>Engenharia Bioquímica. Biotecnologia Industrial</b> , v. 2. 2ª Ed. São Paulo: Blucher, 2021, 748 p. ISBN 9786555060188		
2. BARREIRO, E. J.; FRAGA, C. A. M. <b>Química medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos</b> . 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 590p. ISBN: 9788582711170.		
3. ALTERTHUM, F.; GAMBALE, V.; MONEZI, T.A. <b>Biotecnologia industrial: fundamentos</b> . vol. 1. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2020. 462p. ISBN: 9788521218982.		
<b>7º SEMESTRE</b>		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>
<b>Biotecnologia Aplicada à Fitossanidade</b>	<b>45</b>	<b>Histologia e Organografia Vegetal; Microbiologia Geral.</b>
<b>Ementa:</b> Estudo de técnicas aplicadas a biologia, ecologia, e manejo de microrganismos benéficos e patogênicos importantes nas ciências agrárias. Biotecnologias aplicadas ao controle de patógenos.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. <b>Manual de Fitopatologia</b> . v. 2. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2018. 573p. ISBN: 9788531800535		
2. MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; BENDER, K.S.; BUCKLEY, D.H.; STAHL, D.A.; FONSECA, F.G. <b>Microbiologia de Brock</b> . 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 1032p. ISBN: 8582712979		
3. TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. <b>Microbiologia</b> . 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 964p. ISBN: 8582713533		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. BARBOSA, H. R.; TORRES, B. B. <b>Microbiologia básica</b> . 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 196p. ISBN: 8538808672.		
2. OKURA, M.H.; RENDE, J.C. <b>Microbiologia: roteiros de aulas práticas</b> . Ribeirão Preto: Tecmedd, 2008. 201p: il. ISBN: 9788595350168		
3. Artigos publicados em periódicos da área de Fitossanidade e disponíveis no Portal de Periódicos da CAPES via acesso CAFE.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>
<b>Nanobiotecnologia</b>	<b>60</b>	<b>Biofármacos, Tecnologia e Desenvolvimento de Imunobiológicos</b>
<b>Ementa:</b> Introdução à nanotecnologia e nanobiotecnologia; conceitos; Partículas carregadoras de compostos: Micro e nanopartículas. Partículas protegidas e dirigidas a alvos determinados. Sistemas de liberação controlada ( <i>drug delivery</i> ); biopolímeros; métodos de preparação, caracterização e aplicações de micro e nanossistemas (emulsões submicrônicas, lipossomas, ciclodextrina, microesferas e nanopartículas) nas áreas animal, vegetal e ambiental. Liberação de fármacos intracelulares. Fármacos alvo dirigidos. Produção de bioconjugados nanoestruturados; Nanobiossensores. Biossensores de células e tecidos. Aspectos éticos da nanobiotecnologia. Tendências e desafios da área de nanobiotecnologia.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. JEGAN, S.R. <b>Nanobiotecnologia: uma revolução tecnológica</b> . 1. ed. São Paulo: Edições Nosso Conhecimento, 2022. 244p. ISBN: 6205303566.		
2. LIMA, E.G. <b>Nanobiotecnologia &amp; Bionanotecnologia: a interface entre homens e átomos</b> . 1. ed. Joinville: Clube de Autores, 2022. 683p. ASIN: B09WS8PD15.		
3. BOISSEAU, P.; LAHMANI, M.; HOUDY, P. <b>Nanoscience: Nanobiotechnology and Nanobiology</b> . Berlin: Springer, 2009. 1240p. ISBN: 354088632X.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
4. 1. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; MORGAN, D.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P.; WILSON, J.; HUNT, T.. <b>Biologia molecular da célula</b> . 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1464 p. ISBN: 9788582714225.		
2. NELSON, D.L.; COX, M.M. <b>Princípios de bioquímica de Lehninger</b> . 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022. 1248 p. ISBN: 9786558820697		
3. GOODSSELL, D.S. <b>Bionanotechnology: Lessons from Nature</b> . 1st ed. New Jersey: Wiley-Liss, Hoboken, New Jersey, 2004. 350p. ISBN: 047141719X		
4. MIRKIN, C.A.; NIEMEYER, C.M <b>Nanobiotechnology II: More Concepts and Applications</b> . 1st ed. Weinheim: Wiley-VHC, 2007. 459p. ISBN: 9783527610372		
5. NIEMEYER, C.M.; MIRKIN, C.A. <b>Nanobiotechnology</b> . Concepts, Applications and Perspectives. 1st ed. Weinheim: Wiley-VHC, 2004. ISBN: 3527306587		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>

<b>Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento Genético Vegetal</b>	<b>60</b>	<b>Histologia e Organografia Vegetal, Engenharia Genética; Genômica e Proteômica</b>
<b>Ementa:</b> Histórico e Conceitos. Estrutura do DNA, Replicação e Tradução. Estrutura dos Cromossomos. Sequenciamento de Genes. Pcr. Projeto Genoma. Marcadores Moleculares. Uso de Marcadores no Melhoramento de Plantas. Cultura de Tecidos. Cultura de Anteras. Cruzamento Inter-específico. Transformação Gênica de Plantas.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. MORAL, L.F.G. <b>Biotecnología vegetal:</b> fundamentos y aplicaciones. 1. ed. Granada: Editorial Universidad de Granada, 2021. 400p. ISBN: 8433868969.		
2. SIMARRO, J.M.S. <b>Biotecnología vegetal:</b> La ciencia que revoluciona el futuro las plantas. Córdoba: Guadalmazán, 2016. 288p. ISBN: 8494471724		
3. Valois, A.C.C. <b>Biodiversidade, biotecnologia e organismos transgênicos.</b> Brasília: EMBRAPA, 2016. 226p. ISSN: 16775473.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. PRAKASH, B.; DHANASEKARAN, S., SARAVANAKUMAR, I. <b>Laboratório Em Biotecnologia Vegetal E Animal:</b> Manual do estudante. São Paulo: Edicoes Nosso Conhecimento, 2022. 80p. ISBN: 6205351242		
2. TORRES, A. C.; FERREIRA, A. T.; BUSO, J. A.; ROMANO, E. <b>Glossário de Biotecnologia.</b> Brasília: EMBRAPA, 2001. 19p. ISSN: 14153033		
3. TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. <b>Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas.</b> vol. 1. 1. ed. Brasília: EMBRAPA. 1998. 864p..ISBN: 8573830441.		
4. FERREIRA, M.E.; GRATAPAGLIA, D. <b>Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética.</b> 3. ed. Brasília: Embrapa, 2001. 220p.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>
<b>Biocultivo Animal</b>	<b>60</b>	<b>Cultura Celular Animal</b>
<b>Ementa:</b> Endocrinologia da reprodução: Endocrinologia do macho e suas relações com a produção espermiática. Endocrinologia da fêmea e suas relações com a produção oocitária. Manipulação, desenvolvimento e conservação de oócitos e espermatozoides. Aspectos técnicos e avanços envolvidos na inseminação artificial, produção <i>in vivo</i> de embriões, produção <i>in vitro</i> de embriões por fertilização <i>in vitro</i> , injeção intracitoplasmática de espermatozoide e ativação artificial. Avaliação do desenvolvimento embrionário. Manipulação de células somáticas para a clonagem por transferência nuclear de célula somática. Manipulação gênica e transgênese. Avanços, problemáticas e limitações das biotécnicas reprodutivas e suas aplicações para o desenvolvimento biotecnológico.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. <b>Biotécnicas aplicadas à reprodução animal e humana.</b> 3. ed. São Paulo: Roca, 2021. 416p. ISBN: 8527736659.		
2. OLIVEIRA, M.E.F.; TEIXEIRA, P.P.M.; VICENTE, W.R.R. <b>Biotécnicas reprodutivas em ovinos e caprinos.</b> 1. ed. São Paulo: MedVet, 2013. 330p. ISBN: 9788562451218.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. ULRICH, H.; COLLI, W.; HO, P.L.; FARIA, M.; TRUJILLO, C.A. <b>Bases moleculares da biotecnologia.</b> 1. ed. São Paulo: Roca, 2008. 232p. ISBN: 8572417591.		
2. COLLARES, T. <b>Animais transgênicos:</b> princípios e métodos. 1. ed. São Carlos: Suprema, 2005. 348p. ISBN: 9788598156132.		
3. GARDNER, D.K.; LANE, M.; WATSON, A.J. <b>A laboratory guide to the mammalian embryo.</b> New York: Oxford University Press, 2004. 432p. ISBN: 0195142268.		
4. CIBELLI, J.; LANZA, R.P.; CAMPBELL, K.H.S.; WEST, M.D. <b>Principles of cloning.</b> San Diego: Academic Press, 2002. 531p. ISBN: 9780121745974.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>
<b>Biorreatores e Biofábricas</b>	<b>60</b>	<b>Enzimologia e Tecnologia da Fermentação</b>
<b>Ementa:</b> Biorreatores conceitos e aplicações, uso, processos <i>upstream</i> e <i>downstream</i> . Cinética microbiana; Oxigênio, montagem, ampliação de escala. Processos de purificação de produtos fermentativos. Biofábricas de plantas.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. SCHMIDELL, W. <b>Biocultivo industrial:</b> engenharia bioquímica. vol. 2. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2021. 748p. ISBN: 9786555060188.		
2. PESSOA JUNIOR, A.; KILIKIAN, B.V. <b>Purificação de Produtos Biotecnológicos:</b> Operações e Processos com Aplicação Industrial. 2. ed. São		

Paulo: Blucher, 2020. 760 p. ISBN: 8521219466.		
3. ALTERTHUM, F.; GAMBALE, V.; MONEZI, T.A. <b>Biotecnologia industrial</b> : fundamentos. vol. 1. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2020. 462p. ISBN: 9788521218982.		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. LIMA, U.A. <b>Biotecnologia industrial</b> : processos fermentativos e enzimáticos. vol. 3. 2. ed, 2019. São Paulo: Blucher. 760p. ISBN: 9788521214571.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Estágio Supervisionado I</b>	<b>60</b>	<b>Integralizar 50% da carga horária do curso</b>
<b>Ementa:</b> Estágio curricular obrigatório de formação prática em serviço em qualquer uma das áreas de atuação da biotecnologia, desenvolvido de forma orientada e supervisionada, sob regime intensivo e exclusivo, em ambiente de trabalho acadêmico ou serviços de agentes de integração públicos ou privados, conforme os instrumentos normativos vigentes.		
<b>8º SEMESTRE</b>		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisito</b>
<b>Estágio Supervisionado Obrigatório II</b>	<b>60</b>	<b>Estágio Supervisionado Obrigatório I</b>
<b>Ementa:</b> Estágio curricular obrigatório de formação prática em serviço em qualquer uma das áreas de atuação da biotecnologia, desenvolvido de forma orientada e supervisionada, sob regime intensivo e exclusivo, em ambiente de trabalho acadêmico ou serviços de agentes de integração públicos ou privados, conforme os instrumentos normativos vigentes.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>UEX - Evento Científico</b>	<b>30</b>	<b>UEX - Divulgação Científica II</b>
<b>Ementa:</b> Reconhecer a importância da comunicação das pesquisas desenvolvidas na universidade para a comunidade. Auxiliar a população na propagação dos conceitos e bases do curso de biotecnologia. Desenvolver um ambiente de discussão científica integrando todos os conceitos do curso de biotecnologia e suas aplicações sociais.		
<b>Bibliografia Básica:</b>		
1. NEVES, M.F. PAIVA, H.A.B. <b>Planejamento Estratégico De Eventos: Como Organizar um Plano Estratégico Para Eventos Turísticos e Empresas de Eventos</b> . 1. ed. Atlas Editora, 2008. 216p. ISBN: 8522451702		
2. MATIAS, M. <b>Organização de eventos: procedimentos e técnicas</b> . 6. ed. Editora Manole, 2013. 220p. ISBN: 8520435815		
3. HOYLE JUNIOR, L.H. <b>Marketing De Eventos: Como Promover Com Sucesso Eventos, Festivais, Convenções E Exposições</b> . 1. ed. ATLAS Grupo GEN, 2003. 217p. ISBN: 8522436134		
<b>Bibliografia Complementar:</b>		
1. CALGARO NETO, S. <b>Extensão e universidade</b> : a construção de transições paradigmáticas por meio das realidades sociais. 1. ed. Curitiba: Appris Editora, 2016. 185p. ISBN: 8547301534.		
2. GONÇALVES, N.G; QUIMELLI, G.A.S. <b>Princípios da extensão universitária</b> : contribuições para uma discussão necessária. Curitiba: Editora CRV, 2020. 110p. ISBN: 8544411304.		
3. FREIRE, P. <b>Extensão ou comunicação</b> . 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021. 96p. ISBN: 857753426X.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Trabalho de Conclusão de Curso</b>	<b>30</b>	<b>Estágio Supervisionado Obrigatório II</b>
<b>Ementa:</b> Apresentação de relatório de estágio fruto do ESO final, desenvolvimento de pesquisa original ou revisão de literatura para a elaboração de monografia, ou apresentação de artigo científico produto de pesquisa original ou de um caso específico acompanhado durante o curso, comprovadamente submetido ou publicado em periódico indexado. Estruturação, organização e normatização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com tema relativo às áreas de atuação do profissional de biotecnologia, compreendendo os procedimentos científicos e utilizando conhecimentos teóricos, metodológicos e éticos sob orientação docente, em consonância com os instrumentos normativos vigentes.		
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Pré-requisitos</b>
<b>Atividades Complementares</b>	<b>120</b>	<b>-</b>
<b>Ementa:</b> Participação discente em atividades diversificadas, independentes, transversais, inter ou multidisciplinares, intra ou extracurriculares, que contribuam para formação profissional no aspecto científico, técnico, artístico e cultural. Têm como objetivos flexibilizar, diversificar e enriquecer a		



formação acadêmica discente, além de auxiliar nas relações das atividades acadêmicas com o mercado de trabalho.

O Quadro 5 reúne a lista de componentes curriculares obrigatórios que devem ser criados nos departamentos para atender ao novo currículo do curso de Biotecnologia da UFERSA.

Quadro 5. Lista de novos componentes curriculares obrigatórios a serem criados para atender ao novo PPC do curso de Biotecnologia da UFERSA, com tipo, descrição de carga horária, nível e departamento de inserção.

Nível	Componente Curricular	Carga horária (h)	Departamento	Tipo de Componente Curricular
1º SEMESTRE	Introdução à Biotecnologia e Ética Profissional	45	DBIO	Disciplina
	Metodologia Científica	30	DCH	Disciplina
	Biossegurança	60	DBIO	Disciplina
	Genética Básica	60	DBIO	Disciplina
	UEX – Comunicação Científica I	60	DBIO	Atividade de Extensão
2º SEMESTRE	Biologia Tecidual e do Desenvolvimento	60	DBIO	Disciplina
	Fundamentos de Anatomia Humana	30	DBIO	Disciplina
	Sociologia Geral e Aplicada à Biotecnologia	60	DCH	Disciplina
	Histologia e Organografia Vegetal	60	DBIO	Disciplina
	UEX – Comunicação Científica II	45	DBIO	Atividade de Extensão
3º SEMESTRE	Bioquímica	90	DBIO	Disciplina
	Cultura Celular Animal	60	DBIO	Disciplina
	Fisiologia Animal de Sistemas	60	DBIO	Disciplina
	Bioterismo e Animais de Laboratório	30	DBIO	Disciplina
	UEX – Divulgação Científica I	60	DBIO	Atividade de Extensão
4º SEMESTRE	Farmacologia Básica	60	DBIO	Disciplina
	Parasitologia Geral e Molecular	60	DBIO	Disciplina
	UEX – Empreendedorismo	60	DBIO	Atividade de Extensão
5º SEMESTRE	Toxicologia Geral	45	DBIO	Disciplina
	Imunologia Celular e Molecular	60	DBIO	Disciplina
	Inovação, Patentes e Transferência de Tecnologia	60	DBIO	Disciplina
	Bioinformática	90	DBIO	Disciplina
	UEX – Divulgação Científica II	45	DBIO	Atividade de Extensão
6º SEMESTRE	Biofármacos	60	DBIO	Disciplina
	Biotecnologia Forense	45	DBIO	Disciplina
7º SEMESTRE	Biotecnologia Aplicada à Fitossanidade	45	DBIO	Disciplina
	Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento Genético Vegetal	60	DBIO	Disciplina
8º SEMESTRE	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	30	DBIO	Atividade
	UEX – Evento Científico	45	DBIO	Atividade de Extensão
	Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) II	240	DBIO	Atividade de Extensão

### 4.3. Atividades complementares

Atividades complementares são componentes curriculares obrigatórios que visam estimular a participação discente em experiências diversificadas, independentes, transversais, opcionais, inter ou multidisciplinares, intra ou extracurriculares, que contribuam para formação profissional. Elas têm

como objetivos flexibilizar, diversificar e enriquecer a formação do acadêmico, possibilitando o reconhecimento, por avaliação de competências, inclusive adquirida fora do ambiente universitário, auxiliando o discente a estabelecer relações com o mercado de trabalho (BRASIL, 2019a).

Em consonância com os instrumentos normativos vigentes na instituição, a matriz curricular do curso de biotecnologia contempla 120 horas de atividades complementares, para integralização de ações relacionadas às competências gerais e específicas. As atividades complementares representam 3,52% da carga horária total do curso estando em conformidade com o MEC (BRASIL, 2007b), bem como com o art. 4º da Resolução CONSEPE/UFERSA nº 01/2008. As atividades passíveis de integralização dentro do curso de Biotecnologia podem ser realizadas a partir do primeiro período e incluem formação científica, técnica, artística e cultural, conforme o Quadro 6.

Quadro 6. Tipos de atividades complementares passíveis de integralização no curso de biotecnologia da UFERSA, bem como suas respectivas cargas horárias a serem atribuídas pelo colegiado do curso.

Item	Atividade Complementar	Carga horária a ser atribuída	Máximo de carga horária atribuída permitida na atividade (h)
01	Publicação em periódico científico com Qualis A1 ou A2	80 horas por artigo	120
02	Publicação em periódico científico com Qualis A3 ou A4	60 horas por artigo	120
03	Publicação em periódico científico com Qualis B1 ou B2	40 horas por artigo	120
04	Publicação em periódico científico com Qualis B3, B4 ou C	20 horas por artigo	120
05	Depósito de Patente de tecnologia desenvolvida na graduação	50 horas por depósito	120
06	Carta-patente concedida de tecnologia desenvolvida na graduação	100 horas por carta-patente	120
07	Publicação de artigos de divulgação científica em jornais e revistas populares	10 horas por artigo	30
08	Publicação de capítulo de livro contendo ISBN	25 horas por capítulo	100
09	Bolsista de iniciação científica	40 horas por semestre	120
10	Participação em projetos de pesquisa e/ou extensão coordenados por docentes da UFERSA	40 horas por semestre	120
11	Apresentação oral de trabalho em evento científico	15 horas por comunicação	60
12	Apresentação em painel de trabalho em evento científico	5 horas por comunicação	60
13	Participação como ouvindo em eventos científicos	5 horas por evento	60
14	Estágio extracurricular	Equivalente à carga horária do estágio	120

15	Participação em comissão responsável pela realização de eleição no âmbito da UFERSA	10 horas por portaria	40
16	Representação estudantil	10 horas por semestre	40
17	Participação em Programas de Educação Tutorial	30 horas por semestre	120
18	Participação em cursos extracurriculares	Colocar a soma da carga horária total dos cursos	120
19	Disciplinas complementares/optativas ao currículo acadêmico extra em que o discente foi aprovado, mas que a carga horária não foi integralizada no seu currículo.	Colocar a soma da carga horária das disciplinas	120
20	Monitoria	30 horas por semestre	120
21	Outras atividades científicas, técnicas, artísticas ou cultural	Conforme decisão do colegiado	40

O pedido de integralização da carga horária será realizado via sistema acadêmico e analisado por meio da conferência e somatório das cargas horárias, sendo vedada a duplicidade do uso das horas em mais de um componente curricular. A análise dos documentos submetidos poderá ser feita pela coordenação ou pelo colegiado do curso ou por comissão de docentes do curso indicada e aprovada pelo colegiado, podendo o NDE ser consultado.

Para fins de comprovação em atividades complementares, o discente deverá apresentar certificado ou declaração que discrimine a efetiva participação na atividade, período e carga horária realizada. Quando a carga horária não estiver explícita no documento, será atribuído o valor previsto na resolução vigente da UFERSA. Discentes ingressantes de biotecnologia por meio de transferência de outra IES, mudança de curso e portadores de diploma, que tenham participado de atividades complementares terão suas solicitações avaliadas, conforme legislação vigente.

#### **4.4. Estágio supervisionado**

Estágio é definido como o ato educativo acadêmico supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação do discente para o trabalho profissional, mediante observação, participação, investigação e intervenção (UFERSA, 2019b). A concepção e composição das atividades de estágio, suas diferentes formas e condições de realização nos cursos da UFERSA, foram elaboradas considerando a Lei nº 11.788/2008 (BRASIL, 2008) e resoluções internas vigentes.

No curso de biotecnologia da UFERSA, as atividades práticas de estágios são alicerçadas na aplicação de técnicas biotecnológicas visando o desenvolvimento das competências voltadas às áreas de ciências biológicas e da saúde no que se refere à produção biotecnológica, pesquisa científica, biotecnologia ambiental, animal, industrial, entre outros campos relacionados. Sendo um componente

curricular, o estágio supervisionado pode ser realizado sob duas modalidades: 1) Estágio supervisionado obrigatório (ESO), exigido para integralização curricular; e 2) Estágio supervisionado não obrigatório (ESNO), desenvolvido como atividade opcional.

#### **4.4.1. Estágio supervisionado obrigatório**

As práticas de estágio são oportunidades essenciais para o desenvolvimento das competências profissionais durante a graduação no curso de biotecnologia da UFERSA. No total, estão alocadas 300 horas para a realização do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO), o que corresponde a 8,81% da carga horária total do curso, atendendo às diretrizes do MEC (BRASIL, 2007). Os ESOs serão conduzidos de forma intensiva e exclusiva após o discente ter cumprido pelo menos 50% da carga horária total do curso de biotecnologia.

A UFERSA propõe a realização do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) como componentes curriculares obrigatórios do tipo atividade no curso de biotecnologia com o objetivo de treinamento e qualificação profissional, de caráter integrador, visando a complementação do ensino teórico-prático, recebido no curso, e ainda aumentar as chances de inserção dos futuros profissionais no mercado de trabalho. Os ESOs serão realizados no sétimo e oitavo períodos, abrangendo as áreas de conhecimento da Biotecnologia, podendo ser de dois tipos: profissional ou científico.

Os ESOs serão desenvolvidos em Unidades, Empresas, Institutos de Pesquisa e outros locais credenciados pela UFERSA, relacionados à área de Biotecnologia ou mesmo nos laboratórios pertencentes a própria Instituição. A análise e aprovação das solicitações do ESO serão realizadas pela Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEPE) e pela Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFERSA, mediante a assinatura de um Termo de Compromisso de Estágio (TCE) por todas as partes envolvidas. Somente após a emissão e assinatura do TCE que a coordenação poderá efetuar a matrícula do discente no ESO.

O ESO tem como finalidade principal o desenvolvimento de habilidades e a geração de conhecimentos que facilitem a inserção dos alunos no mercado de trabalho. As atividades de estágio proporcionam aos estudantes a vivência prática, o contato com equipamentos e processos característicos da sua futura vida profissional, complementando seus conhecimentos teóricos e práticos adquiridos em sala de aula e laboratórios.

O acompanhamento e a avaliação dos ESOs são de responsabilidade do docente orientador, com a possível participação do supervisor de estágio. A avaliação será baseada na submissão de um relatório de atividades com modelo elaborado pelo colegiado do curso e disponibilizado pela coordenação a todos os discentes, e que será avaliado mediante a emissão de parecer e nota por uma banca examinadora ou comissão de acompanhamento de estágio.

Para o curso de Biotecnologia, o ESO I, a carga horária mínima será de 60 horas, e durante sua realização, o discente deverá apenas submeter um relatório discorrendo sobre as atividades parciais desenvolvidas para ser avaliado por uma banca examinadora ou comissão de acompanhamento de estágio, composta por três profissionais da área de atuação do estágio, incluindo o orientador, que emitirá um parecer e nota.

No ESO II, com carga horária mínima de 240 horas, não será necessária uma apresentação, mas apenas uma submissão de relatório para ser avaliado por uma banca examinadora ou comissão de acompanhamento de estágio, composta por três profissionais da área de atuação do estágio, incluindo o orientador, que emitirá um parecer e nota. Esse documento contendo os resultados obtidos poderá ser utilizado também como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), desde que seja colocado em formato de monografia.

É importante observar que a jornada de estágio não deve exceder seis horas diárias e 30 horas semanais, sem que haja choque com os horários das disciplinas nas quais o aluno está matriculado. A jornada de estágio será acordada entre o estagiário e a parte concedente do estágio, sempre com a interveniência da instituição de ensino, de acordo com a legislação vigente. Os estágios são realizados em unidades que possuam condições de proporcionar experiência prática na linha de formação do estagiário, e o estagiário pode receber bolsa ou outra forma de contraprestação, desde que observadas as regulamentações aplicáveis.

#### **4.3.2. Estágio supervisionado não obrigatório**

No curso de graduação de Biotecnologia na UFERSA, há ainda a possibilidade de realização do estágio supervisionado não obrigatório (ESNO). Este estágio é uma atividade opcional que pode ser incluída como parte da integralização curricular, seja como complemento ao Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) ou como atividade complementar. A participação no ESNO está sujeita a solicitação por parte do estudante, e os critérios para sua realização são detalhados neste documento.

Assim como no ESO, o ESNO deve ser conduzido de acordo com as leis vigentes e seguindo os mesmos padrões estabelecidos para o ESO, o que inclui a necessidade de um docente orientador, supervisor de estágio, um plano de atividades bem definido, e a solicitação formal através do sistema acadêmico. A análise e aprovação das solicitações do ESNO serão realizadas pela Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEPE) e pela Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFERSA.

Os estudantes têm a flexibilidade de iniciar o ESNO desde o primeiro período do curso, abrangendo diferentes áreas da Biotecnologia. Para que o ESNO seja realizado, é necessário que a instituição ou empresa concedente ofereça ao estagiário uma bolsa ou outra forma de contraprestação, bem como auxílio transporte e seguro contra acidentes pessoais, de acordo com a legislação em vigor.

Além disso, os estudantes têm a opção de aproveitar o ESNO para cumprir os requisitos do componente de atividade complementar, mediante solicitação. Esses pedidos serão avaliados pelo colegiado de curso. Isso proporciona aos nossos alunos uma flexibilidade adicional para enriquecer sua formação acadêmica e profissional por meio do ESNO.

#### **4.5. Trabalho de conclusão de curso (TCC)**

O TCC tem por objetivo proporcionar ao discente experiência em ensino, pesquisa ou extensão, visando a síntese e integração dos conhecimentos necessários ao seu bom desempenho profissional. No curso de biotecnologia da UFERSA, a regulamentação das atividades de TCC está em consonância com os instrumentos normativos vigentes. Sendo um componente curricular obrigatório, de 30 horas, do tipo atividade, a ser cursado no oitavo período juntamente com o ESO II, tendo este como correquisito.

Para estar apto a cursar o TCC, o discente deve ter cursado o ESO I, o que o torna apto a cursar o ESO II. Dessa forma, a realização do TCC pode ser concomitante à realização deste ESO ou posterior à sua conclusão. Realizado sob a orientação docente, no âmbito das áreas de atuação do curso, em uma das seguintes modalidades:

**I. Relatório de estágio supervisionado:** consiste na apresentação das atividades desenvolvidas durante o ESO II, devendo constar da descrição do compilado dessas atividades, incluindo ou não o relato de um caso específico acompanhado durante sua realização. Neste caso, a defesa do TCC deverá acontecer após cumprida a carga horária do ESO II;

**II. Monografia:** consiste no desenvolvimento de pesquisa original ou revisão de literatura a ser definida entre discente e orientador, tendo relação ou não com o ESO II. Neste caso, a defesa do TCC poderá acontecer durante ou após a realização do ESO II;

**III. Artigo científico:** consiste no produto de pesquisa original, ou de um caso específico acompanhado durante o curso, ou ainda um artigo de revisão, tendo relação ou não com o ESO II. Tal artigo deve estar dentro de uma das temáticas abordadas no curso de biotecnologia, ser comprovadamente submetido ou publicado em periódico científico indexado com qualis no mínimo B2, tendo como primeiro autor o discente e que conste o orientador enquanto coautor. Neste caso, a defesa do TCC poderá acontecer durante ou após a realização do ESO II.

**IV. Capítulo de livro:** consiste em uma obra de autoria específica, que é parte de uma coletânea ou uma parte de um livro. O capítulo deve estar publicado em livro contendo ISBN, o discente deve estar como primeiro autor e o orientador como coautor.

**V. Patente:** consiste em processo ou produto na área de biotecnologia desenvolvido durante o período de graduação do discente sob a orientação de um docente do curso e depositado no Instituto

Nacional de Propriedade Industrial (INPI), tendo a UFERSA como titular. Neste caso, a defesa do TCC poderá acontecer durante ou após a realização do ESO II. Um mesmo depósito não poderá ser usado como TCC por mais de um discente.

Independente da modalidade escolhida, no semestre letivo em que for cursar o TCC, o discente deverá elaborar, juntamente com o orientador, o plano de atividades. Esse documento deverá ser encaminhado pelo orientador à coordenação para apreciação do colegiado de curso, de acordo com o prazo estabelecido em calendário acadêmico e modelo disponibilizado na página do curso. Após a aprovação pelo colegiado do curso, a coordenação efetuará a matrícula do discente no componente curricular.

A avaliação será realizada por banca presidida pelo orientador e composta por, no mínimo, mais dois membros titulares e um suplente, indicados pelo orientador. Os membros da banca deverão ter graduação em biotecnologia ou áreas afins, podendo ser um profissional da iniciativa pública ou privada e ser ou não docente. Para fins de cadastro da defesa de TCC no sistema acadêmico, com posterior emissão de declaração de participação em banca para os membros, o agendamento poderá ser solicitado à coordenação do curso dentro do prazo estabelecido pelo colegiado. Na ausência deste procedimento, a declaração de participação em banca para os membros será substituída pela ata de defesa do TCC.

A defesa poderá ser realizada presencialmente ou utilizando recurso de videoconferência, por meio de apresentação oral do trabalho pelo discente, em sessão pública (exceto em casos onde haja propriedade industrial ainda não protegida, quando a defesa realizada de forma fechada mediante assinatura de termo de sigilo por todos os membros da banca), no prazo determinado pelo calendário acadêmico da UFERSA. Após a defesa, o orientador registrará o resultado do desempenho do discente no sistema acadêmico, aprovado ou reprovado, juntamente com o envio da ata devidamente assinada. Em caso de aprovação, o discente deverá cumprir os procedimentos de normatização de trabalhos acadêmicos em conformidade com a Biblioteca Orlando Teixeira (BOT) da UFERSA.

Em caso de reprovação, a banca poderá estabelecer prazo máximo de sete dias, dentro da data limite prevista no calendário acadêmico, para realização de alterações e nova defesa. Caso o discente não cumpra com os encaminhamentos estabelecidos no prazo, a reprovação será mantida. Neste caso, o discente só poderá ser matriculado no componente curricular TCC a partir do semestre letivo subsequente, após aprovação do novo plano de atividades pelo colegiado de curso.

Os documentos orientadores e modelos vigentes para o TCC elaborados pela PROGRAD, SISBI e colegiado de curso estão disponíveis nos domínios públicos institucionais dos setores citados. e para promover maior visibilidade dos trabalhos acadêmicos e científicos produzidos na instituição, os TCC

apresentados, a partir de 2018, podem ser acessados no repositório digital da UFERSA por meio da BOT e, antes deste período, no catálogo da biblioteca, via sistema acadêmico.

#### 4.6. Disciplinas optativas e eletivas

As disciplinas optativas são obrigatórias. Ou seja, são imprescindíveis à formação do discente, porém podem ser escolhidas pelo mesmo entre uma lista de opções de livre escolha para compor o seu currículo de forma a atender uma formação mais personalizada do profissional.

Isso permite uma flexibilização curricular, e a possibilidade de os discentes exercerem a autonomia de imprimir, em seu currículo, uma relação de diálogo entre sua individualidade e a proposição mais genérica do curso. As disciplinas optativas do curso de biotecnologia foram pensadas de forma a complementar a formação generalista do Biotecnologista da UFERSA, bem como de incrementar áreas de estudo pouco exploradas pelo currículo. No currículo há a necessidade do cumprimento de 120 horas em componentes optativos, que poderão ser totalizados em duas disciplinas de 60h ou 2 disciplinas de 45h e uma de 30h, por exemplo. Estas deverão ser escolhidos pelos discentes de acordo com sua área de interesse.

Além disso, atendendo ao instrumento de avaliação do Sinaes/MEC (BRASIL, 2017), estão sendo considerados conteúdos sobre atualização das áreas de atuação, aspectos de inovação, ensino de história e cultura afro-brasileira (BRASIL, 2004) e Libras (BRASIL, 2002). Os dois últimos, inclusive, já vinham sendo ofertados no curso como disciplinas eletivas. As ementas e bibliografias de cada optativa estão listadas no Quadro 7 abaixo. Além disso foram inseridas disciplinas que subsidiam o perfil empreendedor dos profissionais biotecnologistas, dando um maior suporte para a abertura de empresas e desenvolvimento da área, como Direito empresarial, Fundamentos de Economia e Fundamentos de Administração.

Quadro 7. Disciplinas optativas da matriz curricular do curso de Biotecnologia da UFERSA, elencadas por nome, carga horária, ementa e bibliografias básica e complementar. DPTO – Departamento; DBIO - Departamento de Biociências; DET – Departamento de Engenharia e Tecnologia; DCH – Departamento de Ciências Humanas; DCAF - Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais; DCSA – Departamento de Ciências Sociais Aplicadas.

DISCIPLINAS OPTATIVAS DO CURSO DE BIOTECNOLOGIA/UFERSA						
Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Bases da biologia do desenvolvimento	45	45	0	0	Biologia Celular	DBIO
<p><b>Ementa:</b> Desenvolvimento embrionário inicial em vertebrados. Desenvolvimento dos sistemas nervoso, cardiovascular, urogenital, locomotor, respiratório e digestório. Desenvolvimento da face e desenvolvimento dos olhos. Teratologia. Comunicação celular e controle molecular do desenvolvimento. Epigenética.</p> <p><b>Bibliografia Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>HYTTTEL, M.; SINOWATZ, P.; VEJLSTED, F. <b>Embriologia veterinária</b>. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 472p. ISBN: 8535251952.</li> <li>MOORE, K.L.; PERSAUD, T.V.N.; TORCHIA, M.G. <b>Embriologia básica</b>. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 893p. ASIN: B09Q7YVX2P.</li> <li>GILBERT, S.F.; BARRESI, M.J.F. <b>Biologia do Desenvolvimento</b>. 11. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019. 936p. ISBN: 8582715137.</li> </ol>						



<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. GARCIA, S.M.L.; GARCIA, C.F. <b>Embriologia</b> . 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 668p. ISBN: 8536327049.						
2. SCHOENWORLF, G.C. <b>Larsen embriologia humana</b> . 5. ed. Barueri: Guanabara Koogan, 2016. 576p. ISBN: 8535283382.						
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária teórica</b>	<b>Carga horária prática</b>	<b>Carga horária de extensão</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>DPTO</b>
<b>Ecologia e Biodiversidade</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>DBIO</b>
<b>Ementa:</b> Introdução à ecologia. Ecossistemas. Fatores ambientais. Considerações gerais sobre biodiversidade. Os principais problemas ambientais resultantes da atividade antrópica. Educação ambiental e conservação do meio ambiente. Considerações gerais sobre APA's. RIMA.						
<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. BEGON, M.; TOWNSEND, C.R. <b>Ecologia de indivíduos a ecossistemas</b> . 5 ed. Porto Alegre: Artmed. 2023. 860 p. ISBN: 6558821079.						
2. TOWNSEND, C.R.; BEGON, M., HARPER, J.L. <b>Fundamentos em ecologia</b> . 3.ed. Porto Alegre: Artmed. 2010. 576 p. ISBN: 8536320648.						
3. RELYEA, R.; RICKLEFS, R. <b>A economia da natureza</b> . 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2021. 656 p. ISBN: 9788527737074.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. DAJOZ, R. <b>Princípios de Ecologia</b> . 7 ed. Burlington: Jones & Bartlett. 2005. 520 p. ISBN: 9788536305653.						
2. ODUM, E. P.; BARRET, G.W. <b>Fundamentos de ecologia</b> . 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning. 2006. 632 p. ISBN: 8522105413.						
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária teórica</b>	<b>Carga horária prática</b>	<b>Carga horária de extensão</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>DPTO</b>
<b>Manejo e Gestão Ambiental</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>DCAF</b>
<b>Ementa:</b> Ecologia e ciências do ambiente. Clima e meio ambiente. Ecologia de ecossistemas. Problemas ambientais de origem antrópica. Economia e meio ambiente. Política de desenvolvimento integrado e suas características. Inserção do meio ambiente no planejamento econômico. Noções de direito ambiental. Gestão de resíduos. Avaliação de impactos ambientais. Instrumentos de gestão e suas implementações: conceitos e práticas.						
<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. PHILIPPI JÚNIOR, A. <b>Curso de gestão ambiental</b> . 2ª ed. Barueri: Manole. 2013. 1250 p. ISBN: 8520433413.						
2. BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J.L.; MIERZWA, J.C.; BARROS, M.T.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S.; GALLARDO, A.; BONECCARRERE, J.; SOUZA, T.; CONTRERA, R.; FRAGA, S. <b>Introdução à engenharia ambiental</b> . 3ª ed. Porto Alegre: Bookman. 2021. 392 p. ISBN: 8582605560.						
3. DERÍSIO, J.C. <b>Introdução ao controle de poluição ambiental</b> . 5ª ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos. 2017. 323 p. ISBN: 9788579752735.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. SIRVINSKAS, L.P. <b>Manual de direito ambiental</b> . 20ª ed. São Paulo: Saraiva. 2022. 1024 p. ISBN: 6553621438.						
2. MOTA, S. <b>Introdução à engenharia ambiental</b> . 6ª ed. Rio de Janeiro: Abes. 2020. ISBN: 857022124X.						
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária teórica</b>	<b>Carga horária prática</b>	<b>Carga horária de extensão</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>DPTO</b>
<b>Biorremediação</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Biotecnologia de Resíduos</b>	<b>DBIO</b>
<b>Ementa:</b> Biorremediação: definição e histórico. Petróleo, derivados e seus impactos ambientais. Biorremediação de petróleo em ambientes terrestres e aquáticos. Metabolismo microbiano na biodegradação. Aspectos genéticos e MGMs na biodegradação de poluentes. Biossurfactantes e bioemulsificantes. Biorremediação promovida por fungos filamentosos. Recuperação avançada de petróleo por microrganismos (MEOR). Técnicas tradicionais e moleculares em estudos de biorremediação. Biorremediação de pesticidas, metais pesados. Biorremediação por algas.						
<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. CORREA, O. L. S. <b>Petróleo: Noções sobre Exploração, Perfuração, Produção e Microbiologia</b> . 1ª Ed., Rio de Janeiro: Interciência, 90 p., 2003.						
2. DALTIM, D. <b>Tensoativos: química, propriedades e aplicações</b> . 1ª Ed., São Paulo: Edgar Blucher, 330 p., 2011.						
3. DEZOTTI, M.; SANT'ANNA JR., G. P.; BASSIN, J. P. <b>Processos biológicos avançados para tratamento de efluentes e técnicas de biologia molecular para o estudo da diversidade microbiana</b> . Rio de Janeiro: Interciência, 368 p., 2011.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. LIMA, U. A.; AQUIRONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. <b>Biotecnologia Industrial</b> . Vol. 3. São Paulo: Edgar Blucher, 2001.						
2. LIMA, L. M. Q. <b>Lixo: tratamento e biorremediação</b> . 2ª Ed., Editora Hemus, 265 p., 2004.						

3. MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J.M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. **Microbiologia de Brock**. 14ª Ed., Porto Alegre: ArtMed, 1032 p., 2016.
4. MARIANO, J. B. **Impactos ambientais do refino do petróleo**. Rio de Janeiro: Interciência, 248 p., 2005.
5. KAPOOR, R.T.; RAFATULLAH, M. **Bioremediation Technologies: For Wastewater and Sustainable Circular Bioeconomy**. 1. Ed. Berlim: de Gruyter, 2023. ISBN: 311101665X.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Inovação Tecnológica na Ciência Animal	45	30	0	15	-	DCA

**Ementa:** Ecossistema de Inovação, Maturidade Tecnológica, Propriedade Intelectual e Industrial. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Busca de Anterioridade e Prospecção Tecnológica. Plano de Ação, Pesquisa-Desenvolvimento-Inovação Tecnológica em Ciência Animal. Desenvolvimento de 15 horas de atividades extensionistas como projeto, curso, evento ou prestação de serviços com perfil educativo, social, cultural, científico e/ou tecnológico.

**Bibliografia Básica:**

1. KEELEY, L.; PICKEL, R.; QUINN, B.; WALTERS, H. **Dez Tipos de Inovação:** A disciplina de criação de avanços de ruptura. Tradução Beth Honorato. São Paulo: DVS Editora, 2015. ISBN 9788582890844.
2. RIBEIRO, M. **Prospecção tecnológica**. vol. 1. 1. ed. Salvador (BA): IFBA, 2019. 194 p. ISBN: 9788567562247.
3. SILVA, G.M.M.; QUINTELLA, C.M. **Metodologia da pesquisa científico-tecnológica e inovação**. Salvador (BA): IFBA, 2021. 326 p. ISBN: 9788588985106.

**Bibliografia Complementar:**

1. FREY, I.A.; TONHOLO, J.; QUINTELLA, C.M. **Transferência de tecnologia**. vol. 1. 1. ed. Salvador (BA): IFBA, 2019. 304 p. ISBN: 9788567562483.
2. PORTELA, B.M.; BARBOSA, C.M.M.; MURARO, L.G.; DUBEUX, L. **Marco legal de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. 2 ed. Editora: Juspodivm, 2021. 416p. ISBN: 8544230989.
3. BRASIL. DECRETO Nº 9.283, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2018. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm). Acesso em: 03 out. 2023.
4. BRASIL. LEI Nº 13.243, DE 11 DE JANEIRO DE 2016. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm). Acesso em: 03 out. 2023.
5. MELLO, C.M.; ALMEIDA NETO, J.R.M.; PETRILLO, R.P. **Curricularização da extensão universitária**. 2.ed. Rio de Janeiro: Processo, 2022. 124p. ISBN: 9786589351955

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Libras	60	60	0	0	-	DCH

**Ementa:** Conceito de Língua. Língua de Sinais e o surgimento no Brasil. Identidades e culturas surdas no Brasil. Educação de Surdos ontem e hoje. A gramática da Libras e suas interfaces com a língua portuguesa. Aplicabilidade da Libras em situações discursivas formais e informais.

**Bibliografia Básica:**

1. BAGGIO, M.A.; NOVA, M.G.C. **Libras**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2017. 142 p. ISBN: 9788544301883.
2. PEREIRA, M.C.C.; CHOI, D.; VIEIRA, M.I.; GASPAR, P.; NAKASATO, R. **Libras: Conhecimento além dos sinais**. 1. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2011. 144 p. ISBN: 8576058782.
3. QUADROS, R. M. de. **Língua de Sinais Brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2007. 222 p. ISBN: 8536303085.

**Bibliografia Complementar:**

1. CAPOVILLA, F.C.R.; RAPHAEL, W.D.; TEMODEO, J.G.; MARTINS, A.C. **Dicionário da Língua de Sinais do Brasil: a Libras em Suas Mãos**. 1ª ed. Vols 1, 2 e 3. São Paulo: Editora EDUSP, 2017. 2944 p. ISBN: 8531416450.
2. Dicionário virtual de apoio: <http://www.acessobrasil.org.br/libras/>
3. Dicionário virtual de apoio: <http://www.dicionariolibras.com.br/>
4. SILVA, R.D. **Língua Brasileira de Sinais - Libras**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016. 216 p. ISBN: 8543016738.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Comunicação Oral e Científica	30	30	0	0	-	DBIO

**Ementa:** Propõe que os alunos reconheçam a importância da comunicação científica oral com ênfase nas apresentações rápidas (PIT e flash talks) e apresentações formais (seminários, congressos, defesa de TCC), na seleção do conteúdo e estratégias de apresentação, bem como a necessidade de

desenvolver suas habilidades para comunicação em língua inglesa.

**Bibliografia Básica:**

1. VOLPATO, G.L. **Método lógico para redação científica**. 2. ed. Botucatu: Best Writing; 2011. ISBN: 8564201127.
2. LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. **Metodologia do trabalho Científico**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 256 p. ISBN: 8597026537.
3. SANTOS, R.B. **Oratória: Guia Prático para Falar em Público**. 3. ed. Brasília: SENAC, 100p. 2018. ISBN: 8562564729.

**Bibliografia Complementar:**

1. BARROS, A.J.P.; LEHFELD, N.A.S. **Projeto de Pesquisa: Propostas Metodológicas**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2014. ISBN: 8532600182.
2. PEASE, A.; PEASE, B. **The Definitive Book of Body Language**, 1 ed. New York: Bantam books., 2006. 386 p. ISBN: 0553804723.
3. How to give a science flash talk, 2015. Disponível em < <https://www.scidev.net/global/communication/practical-guide/flash-talk-science-video-guide.html>>. Acesso em: 18 de abril, 2018.
4. CONTENT,CLARITY,CHARISMA: How to get better presentations, 2018. Disponível em < <https://www.cheltenhamfestivals.com/education/take-part/famelab-academy-winners-2018/about-famelab-academy/>> . Acesso em: 18 de abril, 2018.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Filosofia da Ciência e Metodologia de Pesquisa	60	60	0	0	-	DCH

**Ementa:** Filosofia da ciência. Deontologia científica. Pesquisa científica. Método científico. Pesquisa empírica. Pesquisa bibliográfica. Fases da pesquisa. Redação técnica. Apresentação de trabalhos científicos.

**Bibliografia Básica:**

1. LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. **Metodologia do trabalho Científico**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021. 256 p. ISBN: 8597026537. GIL, A.C.G. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7ª ed. Barueri: Editora Atlas. 2022. 186 p.
2. SOUZA, C.R.; CAVALCANTI, D.B.F.; SILVA, K.C.S.S.; ARAÚJO, M.S.; GAUDÊNCIO, M.; BORBA, V.C.A.S.; PESSOA, V.O.; DUARTE, H.R.M.; RODRIGUES, D.B.; SILVA, E.M.L.; COSTA, E.P.F. **Tópicos especiais para trabalhos de conclusão de curso**. Mossoró: EDUFERSA. 2020. 36 p.

**Bibliografia Complementar:**

1. SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 24. ed. São Paulo: Editora Cortez. 2018. 320 p. ISBN: 8524924489.
2. LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Técnicas de pesquisa**. 9ª ed. Barueri: Editora Atlas. 2021. 304 p. ISBN: 8597026596.
3. SALOMON, D.V. **Como fazer uma monografia**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes 2014. 432 p. ISBN: 857827900X.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Ecotoxicologia	60	56	4	0	Toxicologia Geral	DBIO

**Ementa:** Conceitos básicos em toxicologia. Pesticidas e raticidas Principais grupos de pesticidas e ação toxicológica sobre os organismos vivos. Toxicologia ambiental. Fatores que alteram a atividade de substâncias tóxicas. Testes de toxicidade

**Bibliografia Básica:**

1. ESPÍNDOLA, C.R. **Ecotoxicologia: perspectivas para o século XXI**. São Carlos: Editora APGIQ. 2002. ISBN: 8586552054.
2. SISINNO, C.L.S.; OLIVEIRA-FILHO, E.C. **Princípios de Toxicologia Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Interciência, 2021. 218p. ISBN: ASIN: B09LFNJB3R
3. CHASIN, A.A.M. **As bases toxicológicas da ecotoxicologia**. São Carlos: Editora APGIQ, 2004. 342 p. ISBN: 858655264X.

**Bibliografia Complementar:**

1. BAPTISTA NETO, J.A.; WALLNER-KERSANACH, M.; PATCHINEELAN, S.M. **Poluição marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 412 p. ISBN: 9788571932067.
2. DERISIO, J.C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2017. 232 p. ISBN: 8579752736.
3. ZAGATTO, P.A.; BERTOLETTI, E. **Ecotoxicologia aquática: Princípios e Aplicações**. 2. ed. São Carlos: Editora APGIQ. 2008. 472 p. ISBN: 8576561360.
4. BARBOSA, L.C.A. **Os pesticidas, o homem e o meio ambiente**. Viçosa: Editora UFV, 2004. 215p. ISBN: 8572691960.
5. MOZETO, A.A., UMBUZEIRO, G.A., JARDIM, W.F. **Métodos de coleta, análises físico-químicas e ensaios biológicos e ecotoxicológicos de sedimentos de água doce**. 1. ed. São Carlos: Editora Cubo. 2006. 224p.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
<b>Genética Toxicológica</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>Toxicologia Geral</b>	<b>DBIO</b>

**Ementa:** Introdução à toxicologia. Aspectos moleculares da toxicologia. Metabolismo e suscetibilidade a xenobióticos. Dosimetria molecular das lesões induzidas por agentes físicos e químicos. Mecanismos de reparação do DNA lesado e mutagênese em células eucarióticas. Mutagênese e seu significado evolutivo. Moduladores da mutagênese. Instabilidade cromossômica. Genotoxicidade ambiental e humana. Métodos de avaliação da genotoxicidade. Genotoxicidade, carcinogênese e teratogênese.

**Bibliografia Básica:**

1. GRIFFITHS, A.J.F.; DOEBLEY, J.; PEICHEL, C.; WASSARMAN, D.A. **Introdução à Genética**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2022. 768p. ISBN 9788527738682.
2. SALVADORI, D.M.F.; TAKAHASHI, C.S.; GRISOLIA, C.K.; SANTOS, R.A. **Da toxicogenética à toxicogenômica**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2021. 386p. ISBN: 9786555863352.
3. SILVA, J.; ERDTMANN, B.; HENRIQUES, J.A.P. **Genética toxicológica**. Porto Alegre: Editora Alcance. 2003. 424 p. ISBN: 8575920111.

**Bibliografia Complementar:**

1. SUSANA, R.C.M., ROGELIO, P.; JESÚS, M. **Toxicología, Genotoxicidad, Citotoxicidad y Teratogénesis: Determinación Genotóxica de los fármacos inmunomoduladores: Interferón beta, Factor de Transferencia, Glicina**. Madri: Eae Editorial Academia Espanola. 2012. 88 p. ISBN: 3847363727.
3. OGA, S.; CAMARGO, M.M.A.; BATISTUZZO, J.A.O. **Fundamentos de Toxicologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: Atheneu. 2021. 848 p. ISBN: 6555862165.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
<b>Biocombustíveis</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Enzimologia e Tecnologia de Fermentação</b>	<b>DET</b>

**Ementa:** Ciclos biogeoquímicos e créditos de carbono. Definição de biocombustíveis. Tipos de biocombustíveis. Panorama atual dos biocombustíveis e dos combustíveis fósseis no Brasil e no mundo. Caracterização das matérias-primas utilizadas na produção de Biocombustíveis. Tecnologias para a produção de etanol. Modos de operação do processo fermentativo (batelada, batelada alimentada e contínuo). Tecnologias para a produção de biodiesel.

**Bibliografia Básica:**

1. PEAKE, S. **Renewable Energy: Power for a Sustainable Future**. 4. ed. Oxford: Oxford University Press Inc. 2018. 584 p. ISBN: 0198759754.
2. KNOTHE, G.; GERPEN, J.V.; KRAHL, J.; RAMOS, L.P. **Manual de Biodiesel**. 2. ed. São Paulo: Blucher. 2018. 352 p. ISBN: 9788521213246.
3. TOLMASQUIM, M. T. **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2003. 516 p. ISBN: 8571930953.

**Bibliografia Complementar:**

1. BAIRD, C.; CANN, M. **Química Ambiental**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman. 2011. 844 p. ISBN: 8577808483.
2. BOYLE, G.; EVERETT, B.; RAMAGE, J. **Energy Systems and Sustainability. Power for a Sustainable Future**. 3. ed. Oxford: Oxford University Press Inc., 2021. 648 p. ISBN: 0198767641.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
<b>Técnicas de Biologia Molecular</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>Biologia Molecular</b>	<b>DBIO</b>

**Ementa:** Eletroforese de ácidos nucleicos. Eletroforese de proteínas. Reação em cadeia da polimerase. PCR em tempo real. Western Blot. ELISA. Clonagem molecular. Imunofluorescência. Quantificação de ácidos nucleicos e de proteínas. Citometria de fluxo. Sequenciamento e técnicas modernas de análise e quantificação de biomoléculas. Cromatografia.

**Bibliografia Básica:**

1. GREEN, M.R.; SAMBROOK, J. **Molecular Cloning: A Laboratory Manual**. 4th ed. Vol. 1, 2 e 3. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor. 2012. 2028 p. ISBN: 1936113414.
2. MATIAS, F. **Práticas e Protocolos Básicos de Biologia Molecular**. 1. ed. São Paulo: Blucher. 2021. 276 p. ISBN: 6555063165.
3. SOUZA, M.T.; BRIGIDO, M.M.; MARANHÃO, A.Q. **Técnicas Básicas em Biologia Molecular**. Brasília: Editora UnB. 2016. 360 p. ISBN: 8523011811.

**Bibliografia Complementar:**

1. ZAHA, A. (Organizador). **Biologia Molecular Básica**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed. 2014. 416 p. ISBN: 8582710577.
2. BROWN, T.A. **Gene Cloning and DNA Analysis. An Introduction**. 8th ed. Oxford: Wiley Blackwell. 2020. 432p. ISBN: 1119640784.

3. ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; MORGAN, D.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P.; WILSON, J.; HUNT, T. **Biologia molecular da célula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 1464 p. ISBN: 9788582714225

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Virologia Molecular	45	30	15	0	Microbiologia Geral	DBIO

**Ementa:** A disciplina Virologia molecular visa introduzir ao aluno do curso de Biotecnologia no estudo, organização e replicação dos vírus, com as variantes e características próprios de cada grupo taxonômico, demonstrando os fundamentos sobre a estrutura gênica, o ciclo de replicação e a regulação da transcrição dos vírus. Métodos avançados de diagnóstico e pesquisa em viroses. Anticorpos monoclonais em virologia e seu uso no tratamento. Clonagem e sequenciamento de genes virais e sua aplicação. Vírus como vetores de genes.

**Bibliografia Básica:**

- SANTOS, N.S.; ROMANOS, M.T.; WIGG, M.; COUCEIRO, J.N. **Virologia humana**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2021. 746 p. ISBN: 8527737744.
- KORSMAN, S.N.J.; ZYL, G.U.V.; NUTT, L.; ANDERSSON, M.I.; PREISER, W. **Virologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2014. 258 p. ISBN: 8535274766.
- FRANÇA, F.S.; LEITE, S.B. **Micologia e Virologia**. 1. ed. Porto Alegre: Editora SAGAH, 2018. 252 p. ISBN: 9788595026810.

**Bibliografia Complementar:**

- HOWLEY, P.M.; KNIPE, D.M.; WHELAN, S. **Fields Virology: Emerging Viruses**. 7. ed. Alphen aan den Rijn: Wolters Kluwer. 2020. 1256. ISBN: 1975112547.
- FLINT, J., RACANIELLO, V.R.; RALL, G.F.; HATZIOANNOU, T.; SKALKA, A.M. **Principles of Virology**. Multivolume. 5. ed. Washington: ASM Press. 2020. 1136 p. ISBN: 1683670329.
- FLORES, E.F. **Virologia Veterinária: Virologia Geral e Doenças Víricas**. 3. ed. Santa Maria: Editora UFSM. 2017. 1136 p. ISBN: 8573912871.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Microbiologia agrícola	60	30	30	0	Microbiologia Geral	DCAF

**Ementa:** Conceitos básicos em Microbiologia; Características gerais de bactérias, fungos e vírus; Microscopia óptica e eletrônica; fisiologia, nutrição e cultivo de microrganismos; influência de fatores do ambiente sobre o desenvolvimento de microrganismos; noções sobre controle físico e químico de microrganismos. Comunidade microbiana do solo; Processos microbiológicos e bioquímicos no solo; Fatores que afetam a microbiota do solo; Interações biológicas na rizosfera.

**Bibliografia Básica:**

- BARBOSA, H. R.; TORRES, B. B. **Microbiologia básica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. 196p. ISBN: 8538808672.
- MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M.; BENDER, K.S.; BUCKLEY, D.H.; STAHL, D.A.; FONSECA, F.G. **Microbiologia de Brock**. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 1032p. ISBN: 8582712979
- TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 964p. ISBN: 8582713533

**Bibliografia Complementar:**

- CARDOSO, J.B.N.; ANDREOTE, F.D. **Microbiologia do solo**. 2. ed. Piracicaba: ESALQ. 2016. 221 p.; II. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/109/92/461-1>. ISBN: 9788586481567
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do solo**. 2ª ed. Atual e ampl. Lavras: Editora UFLA, 2006. 729 p.:II. ISBN: 85-87692-33-x. Disponível em: [http://www.esalq.usp.br/departamentos/iso/arquivos\\_aula/LSO\\_400%20Livro%20%20Microbiologia%20e%20bioquimica%20do%20solo.pdf](http://www.esalq.usp.br/departamentos/iso/arquivos_aula/LSO_400%20Livro%20%20Microbiologia%20e%20bioquimica%20do%20solo.pdf). ISBN: 858769233X
- FIGUEIREDO, M.V.B. **Microrganismos e agrobiodiversidade: o novo desafio para a agricultura**. Guaíba: Agrolivros, 2008. 566 p. ISBN: 8598934054.
- OKURA, M.H.; RENDE, J.C. **Microbiologia: roteiros de aulas práticas**. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2008. 201 p. ISBN: 9788599276266.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Tópicos Especiais em Biotecnologia	30	15	15	0	Biologia Molecular	DBIO

**Ementa:** Esta disciplina será ministrada por um professor ou pesquisador, em regime de curta duração e de forma teórica e/ou prática, na área de concentração de Biotecnologia. Abordará temas consolidados e em ascensão dentro da biotecnologia, trazendo atualizações dinâmicas e práticas em conformidade com o desenvolvimento rápido da ciência. Estado da arte da biotecnologia em seus diferentes setores, com estágio atual de desenvolvimento, dificuldades e possibilidades. Discussão de trabalhos e apresentação de experiências de aplicações prática nos diferentes setores da biotecnologia.

<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. Portal de periódicos CAPES. Disponível em: < <a href="https://www-periodicos-capes-gov-br.ez13.periodicos.capes.gov.br/">https://www-periodicos-capes-gov-br.ez13.periodicos.capes.gov.br/</a> >. Acesso em: 19 set. 2023.						
2. GREEN, M.R.; SAMBROOK, J. <b>Molecular Cloning: A Laboratory Manual</b> . 4th ed. Vol. 1, 2 e 3. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor. 2012. 2028 p. ISBN: 1936113414.						
3. MATIAS, F. <b>Práticas e Protocolos Básicos de Biologia Molecular</b> . 1 ed. São Paulo: Blucher. 2021. 276 p. ISBN: 6555063165.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
Variável conforme tópico abordado						
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária teórica</b>	<b>Carga horária prática</b>	<b>Carga horária de extensão</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>DPTO</b>
Zoologia	60	30	30	0	-	DBIO
<b>Ementa:</b> Sistemática (taxonomia zoológica). Protozoários, Platelminhos, Nematelmintos, Anelídios (Oligoquetas), Artrópodes (aracnídeos, crustáceos, quilópodes), Cordados (peixes ósseos e cartilagosos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos).						
<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. HICKMAN JUNIOR., C.P.; KEEN, S.L.; EISENHOUR, D.J.; LARSON, A.; I'ANSON, H. <b>Princípios integrados de zoologia</b> . 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2022. 888 p. ISBN: 8527738635.						
2. POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. <b>A vida dos vertebrados</b> . 4. ed. São Paulo: Editora Atheneu. 2013. 750 p. ISBN: 8574540951.						
3. FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. <b>Zoologia dos invertebrados</b> . 1. ed. São Paulo: Roca. 2016. 716 p. ISBN: 8527728060.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. BLAS, A.L. <b>Atlas de Zoologia (Vertebrados)</b> . 4. ed. Rio de Janeiro: Ibero Americano. 1987. 70 p. ISBN: 8470931504.						
2. VERA, A.H. <b>Atlas de Zoologia (Invertebrados)</b> . 4. ed. Rio de Janeiro: Ibero Americano. 1987. 80 p. ASIN: B0041TECEQ.						
3. RANDALL, D.; BURGGREN, W.; FRENCH, K. <b>Fisiologia Animal – Mecanismos e adaptações</b> . Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2000. 730 p. ISBN: 852770594X.						
4. SCHMIDT-NIELSEN, K. <b>Fisiologia animal – Adaptações e Meio Ambiente</b> . São Paulo: Editora Santos, 2002. 611 p. ISBN: 8572880429.						
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária teórica</b>	<b>Carga horária prática</b>	<b>Carga horária de extensão</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>DPTO</b>
Gestão de Projetos	60	60	0	0	Empreendedorismo	DCSA
<b>Ementa:</b> Promover a capacitação em gerenciamento de projetos. Apresentando elementos teóricos e práticos da gestão de projetos, assim como, tornar o educando capaz de compreender a dinâmica, estrutura e ferramentas (softwares) de gestão de projetos, apresentando sua relação com estruturas organizacionais e estratégias da administração para o desempenho.						
<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. KEELING, R. BRANCO, R.H.F. <b>Gestão de Projetos: Uma Abordagem Geral</b> . 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2018. 320 p. ISBN: 8553131637.						
2. MAXIMIANO, A.C.A.; VERONEZE, F. <b>Gestão de Projetos - Preditiva, Ágil e Estratégica</b> . São Paulo: Atlas, 2022. 216 p. ISBN: 6559770834.						
3. CARVALHO, M.M.; RABECHINI JUNIOR, R. <b>Fundamentos em Gestão de Projetos: Construindo Competências para Gerenciar Projetos</b> . 5. ed. Barueri: Atlas. 2018. 432 p. ISBN: 8597018615.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. KERZNER, H. <b>Gerenciamento de Projetos: uma Abordagem Sistemática Para Planejamento, Programação e Controle</b> . 2. ed. São Paulo: Blucher. 2015. 782 p. ISBN: 8521208413						
2. DISMORE, P.C.; CAVALIERI, A. <b>Como se tornar um profissional em gerenciamento de projetos</b> . 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2011. 416 p. ISBN: 8573039787.						
3. HELDMAN, K. <b>Gerência de Projetos: Guia para o Exame oficial do PMI</b> . 7. ed. São Paulo: Atlas. 2014. 656 p. ISBN: 8535276157.						
4. MOLINARI, L. <b>Gestão de projetos: teoria, técnicas e práticas</b> . Taubaté: Érica, 2010. 240 p. ISBN: 8536502762.						
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária teórica</b>	<b>Carga horária prática</b>	<b>Carga horária de extensão</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>DPTO</b>
Análise e Expressão Textual	60	60	0	0	-	DCH
<b>Ementa:</b> Análise do discurso de gêneros textuais: digitais, acadêmicos e gêneros nas diversas esferas de atividades humanas. Fatores de textualidade, coesão e coerências textuais. Leitura e produção de textos. Estudo pela leitura trabalhada. Técnicas de esquematização e de fichamento. Artigo científico. Resumo, síntese e resenha. Letramentos múltiplos.						

<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. CEREJA, W.R.; MAGALHÃES, T.C. <b>Gramática Reflexiva</b> : texto, semântica e interação. 4. ed. São Paulo: Atual, 2019. 432 p. ISBN: 8535718710.						
2. CHARTIER, R. <b>A aventura do livro</b> : do leitor ao navegador. São Paulo: Editora UNESP, 2002. 160 p. ISBN: 8571392234.						
3. VAL, M.G.C. <b>Redação e Textualidade</b> . 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2016. 144 p. ISBN: 858063265X.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. DIONÍSIO, A.P.; MACHADO, A.R.; BEZERRA, M.A. <b>Gêneros Textuais e Ensino</b> . São Paulo: Parábola Editorial, 2010. 248 p. ISBN: 8579340217.						
2. MARQUES, M.O. <b>Escrever é preciso</b> : o princípio da pesquisa. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. 152 p. ISBN: 8532637361.						
3. MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. <b>Fundamentos da metodologia científica</b> . 9. ed. Barueri: Editora Atlas, 2021. 368 p. ISBN: 8597026561						
4. ANDRADE, M.M.; HENRIQUES, A. <b>Língua portuguesa</b> : noções básicas para cursos superiores. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 216 p. ISBN: 8522457522.						
5. CUNHA, C.; CINTRA, L. <b>Nova gramática do português contemporâneo</b> . 7. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2021. 762 p. ISBN: 8583000263.						
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária teórica</b>	<b>Carga horária prática</b>	<b>Carga horária de extensão</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>DPTO</b>
Melhoramento Vegetal	60	30	30	0	Histologia e Organografia Vegetal; Genética	DCAF
<b>Ementa:</b> Técnicas Experimentais Aplicadas ao Melhoramento Genético de Plantas. Elaboração de Projetos de Melhoramento Genéticos de Plantas. Implicações da Biologia reprodutiva no melhoramento. Princípios Básicos do melhoramento. Métodos de Melhoramento de Plantas Autógamas. Métodos de melhoramento de Plantas Alógamas. Métodos de Plantas propagadas vegetativamente. Técnicas Especiais de Melhoramento.						
<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. FRITSCHÉ-NETO, R. <b>Melhoramento de plantas</b> . 8ª.ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2021. 384 p. ISBN: 9786586235258.						
2. LAWRENCE, W.J.C. <b>Melhoramento genético vegetal</b> . São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 75p. ISBN: 8512920602.						
3. SILVA, P.S.L. <b>Melhoramento convencional de plantas</b> . Mossoró: EDUFERSA, 2010. 324 p. ISBN: 9788563145000.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. FERREIRA, P.V. <b>Melhoramento de plantas</b> : princípios e perspectivas. Maceió: Ed. da UFAL, 2006. 110p. v.1.						
2. FERREIRA, P.V. <b>Melhoramento de plantas</b> : bases genéticas da seleção e de hibridação. Maceió: Ed. da UFAL, 2006. 80 p. v.2.						
3. FERREIRA, P.V. <b>Melhoramento de plantas</b> : estimação de parâmetros genéticos. Maceió: Ed. da UFAL, 2006. 89p. v.3.						
4. FERREIRA, P.V. <b>Melhoramento de plantas</b> : herança quantitativa e cruzamentos dialélicos. Maceió: Ed. da UFAL, 2006. 76p. v.4.						
5. FERREIRA, P.V. <b>Melhoramento de plantas</b> : métodos de melhoramento. Maceió: Ed. da UFAL, 2006. 120p. v.5.						
<b>Componente Curricular</b>	<b>Carga horária total</b>	<b>Carga horária teórica</b>	<b>Carga horária prática</b>	<b>Carga horária de extensão</b>	<b>Pré-requisito</b>	<b>DPTO</b>
Fundamentos de Economia	60	60	0	0	-	DCSA
<b>Ementa:</b> Introdução: conceito de economia, relação com as outras ciências, metodologia. Sistemas econômicos. Evolução histórica das ideias econômicas. Noções de macroeconomia: cálculo do produto, crescimento econômico, emprego, moeda e inflação. Fundamentos básicos de microeconomia: teoria do consumidor, a tecnologia e a teoria da produção e dos custos de produção.						
<b>Bibliografia Básica:</b>						
1. GONÇALVES, A.C.P.; GONÇALVES, R.R.; LIMA, R.A.S.; MATESCO, V.R. <b>Economia Aplicada</b> . 9. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011. 152 p. ASIN: B01695S43E.						
2. SILVA, F.G.; JORGE, F.T. <b>Economia Aplicada à Administração</b> . 5. ed. Thomson Learning, 1998. 242 p. ISBN: 8586082880.						
3. BACHA, C.J.C. <b>Macroeconomia Aplicada à Análise da Economia</b> . 1. ed. São Paulo: EDUSP, 2004. 264 p. ISBN: 8531408318.						
<b>Bibliografia Complementar:</b>						
1. MANKIW, N.G. <b>Introdução à economia</b> . Tradução da 8ª ed. norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2019. 720 p. ISBN: 8522127913.						
2. SHAPIRO, C. A. <b>Economia da informação</b> : como os princípios econômicos se aplicam à era da internet. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999. 400 p. ISBN: 8535204482.						
3. MONTORO FILHO, A.F.; LANZANA, A.E.T.; LUQUE, C.A. <b>Manual de Economia</b> . 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 752 p. ISBN:						

9788547220280.

4. VASCONCELLOS, M.A.S.; GARCIA, M.E. **Fundamentos de Economia**. 7. ed. São Paulo: Saraiva Uni, 2023. 373 p. ISBN: 6587958095.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Fundamentos de Administração	60	60	0	0	-	DCSA

**Ementa:** As Organizações. A Administração e suas funções. O administrador e os atributos gerenciais básicos. Abordagens tradicionais de Administração: Taylorismo, Fayolismo, Relações Humanas, Enfoque sistêmico. Abordagens contemporâneas de Administração: Gestão da Qualidade Total e Reengenharia de Processos. Tópicos Emergentes.

**Bibliografia Básica:**

1. CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração - Uma Visão Abrangente da Moderna Administração das Organizações**. São Paulo: Atlas. 2020. 392 p. ISBN: 8597023686.
2. MAXIMIANO, A.C.A. **Introdução à administração**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 448 p. ISBN: 8522462887.
3. MOTTA, F.C.P.; VASCONCELOS, I.F.G. **Teoria Geral da Administração**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2021. 692 p. ISBN: 9786555583250.

**Bibliografia Complementar:**

1. FERREIRA, A.A.; REIS, A.C.F.; PEREIRA, M.I. **Gestão Empresarial**: de Taylor aos nossos dias. São Paulo: Cengage Learning, 1997. 256 p. ISBN: 8522100985.
2. MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção**: Uma Abordagem Integrada ao Just in Time. 4. ed. São Paulo: Bookman. 2014. 552 p. ISBN: 8582602154.
3. OLIVEIRA, D.P.R. **Introdução à Administração**: Teoria e Prática. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 406 p. ISBN: 852245180X.
4. SNELL, S.A.; BATEMAN, T.S. **Administração**: Novo Cenário Competitivo. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 696 p. ISBN: 8522442487.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Direito Empresarial	60	60	0	0	-	DCSA

**Ementa:** Histórico do Direito Empresarial. Empresário. Estabelecimento e nome empresarial. Atividade empresária. Sociedades empresárias: classificações, dissolução e extinção. O estabelecimento e a abstração da empresa. Conceito. Requisitos. Condições de validade. Princiologia. Dirigismo contratual. Contratos mercantis: conceito, requisitos, condições de validade, princípios, classificação e extinção. Espécies de Contrato Mercantil.

**Bibliografia Básica:**

1. COELHO, F.U. **Manual de Direito Comercial**: Direito de Empresa. 33. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2022. 448 p. ISBN: 9786559913657.
2. COELHO, F.U. **Curso de Direito Comercial**: Direito de Empresa. 24. ed. Vol. 1. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2021. 570 p. ISBN: 9788502112698.
3. FAZZIO JÚNIOR, W. **Manual de Direito Comercial**. 21. ed. Rio de Janeiro: Atlas. 2020. 720 p. ISBN: 8597024313.

**Bibliografia Complementar:**

1. MARTINS, F. **Curso de Direito Comercial**: Empresa, Empresários e Sociedades. 42. ed. Vol. 1. São Paulo: Editora Forense. 2019. 448 p. ISBN: 8530985923.
2. REQUIÃO, R. **Curso de Direito Comercial**. 1. ed. Vol. 1. São Paulo: Saraiva. 2015. 656 p. ISBN: 8502622137.
3. BERTOLDI, M.M.; RIBEIRO, M.C.P. **Curso Avançado de Direito Comercial**. 12. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais. 2022. 928 p. ISBN: 9786559913671.

Componente Curricular	Carga horária total	Carga horária teórica	Carga horária prática	Carga horária de extensão	Pré-requisito	DPTO
Estratégias de Aprendizagem	30	30	0	0	-	DBIO

**Ementa:** Consciência de aprendizagem. O que é aprender e como a aprendizagem acontece. O que fazer antes, durante e depois de uma aula. Técnicas práticas de estudo: mapas mentais e recuperação ativa. Metodologias assimétricas de aprendizagem. Inteligência Artificial aplicada aos estudos. Aprendizagem e organização.

**Bibliografia Básica:**



1. BROWN, P.C.; ROEDIGER III, H. L.; McDANIEL, M.A. **Fixe o Conhecimento**: A Ciência da Aprendizagem Bem-Sucedida. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018. 256p. ISBN: 8584291245.
2. PIAZZI, P. **Aprendendo Inteligência**: Manual de instruções do cérebro para estudantes em geral:1,3. ed. São Paulo: Editora Aleph, 2015. 144p. ISBN: 8576572052.
3. CASTRO, C.M. **Você Sabe Estudar?**: Quem Sabe, Estuda Menos e Aprende Mais. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. 176p. ISBN: 8584290362.

**Bibliografia Complementar:**

1. OAKLEY, B. **Aprendendo a Aprender**. Como Ter Sucesso em Matemática, Ciências e Qualquer Outra Matéria. 1. ed. São Paulo: Infopress, 2015. 347p. ISBN: 8586622451.
2. COSENZA, R.M.; GUERRA, L.B. **Neurociência e educação**: Como o cérebro aprende. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 151p. ISBN: 8536325488.
3. MIRANDA, P.E. **Aprendizado sem limites**: Organize a sua rotina e os seus métodos de estudos, controle a sua ansiedade e descubra do que o seu cérebro é capaz. 1. ed. Caieiras - São Paulo: Editora Gente, 2023. 208p. ISBN: 6555443197.
4. BUZAN, T. **Dominando a Técnica dos Mapas Mentais**: Guia Completo de Aprendizado e o Uso da Mais Poderosa Ferramenta de Desenvolvimento da Mente Humana. 1. ed. São Paulo: Cultrix. 2019. 224p. ISBN: 8531615259.
5. MARMELESTEIN, G.. **Superaprendizagem**: A ciência da alta performance cognitiva.1. ed. São Paulo: Editora Objetiva, 2023. 184p. ISBN: 8539007428

Importante destacar que, cada disciplina optativa que consta no Quadro 7 deverá ser ofertada, obrigatoriamente, pelo menos uma vez a cada três semestres letivos pelo docente responsável. Caso não haja discentes matriculados quando da oferta da disciplina, esta deverá ser novamente ofertada em, no máximo, dois semestres letivos depois. A definição do dia, horário e número de vagas da turma precisa ser compatível com a demanda e plano de curso, devendo o docente submeter a proposta à coordenação atendendo aos prazos de solicitação de turmas estabelecidos no calendário acadêmico vigente.

As disciplinas eletivas, por sua vez, são ofertadas em outros cursos de graduação da instituição, não fazendo parte do currículo do curso de medicina veterinária. E, embora não haja obrigatoriedade de cumprimento de carga horária mínima e integralização curricular desses componentes, os discentes são incentivados a aproveitar a oportunidade de ampliar sua visão sobre outras áreas de conhecimento.

O Quadro 8, reúne as disciplinas optativas que deverão ser criadas para atender ao novo PPC do curso de Biotecnologia da UFRSA.

Quadro 8. Lista de novas disciplinas optativas a serem criadas para atender ao novo PPC do curso de Biotecnologia da UFRSA, com descrição de carga horária e departamento de inserção.

Componente Curricular	Carga horária (h)	Departamento
Técnicas de Biologia Molecular	45	DBIO
Virologia Molecular	45	DBIO
Tópicos Especiais em Biotecnologia	30	DBIO
Estratégias de Aprendizagem	30	DBIO

#### 4.7. Atividades de extensão curricularizadas

As atividades de extensão no curso de Biotecnologia da UFERSA desempenham um papel fundamental na formação dos nossos estudantes, seguindo as diretrizes estabelecidas pelo MEC (BRASIL, 2018). Estas atividades têm como objetivo integrar-se à matriz curricular e contribuir para a resolução de questões sociais, ambientais, econômicas e políticas, com um foco especial na região semiárida brasileira. Isso é alcançado por meio de um diálogo constante e construtivo com a comunidade externa, proporcionando aos nossos alunos a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em contextos do mundo real.

As atividades de extensão são um componente essencial para a formação cidadã dos nossos estudantes, pois promovem a vivência prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Elas se destacam como uma atividade que integra diversas competências do futuro profissional de Biotecnologia.

Existem várias modalidades de ações de extensão que podem ser desenvolvidas, incluindo programas, projetos, cursos, eventos, prestação de serviços, empresa júnior e produtos. Cada uma delas oferece uma abordagem única para a interação com a comunidade externa e o desenvolvimento das habilidades dos estudantes.

A normatização das atividades de extensão na UFERSA é estabelecida pelo PDI, PPI e outros instrumentos normativos em vigor. A PROEC é responsável pelo gerenciamento e viabilização dessas atividades, as quais são projetadas para atender às demandas da sociedade e refletir as necessidades da nossa região.

No contexto específico do curso de Biotecnologia, os estudantes devem completar 345 horas de atividades de extensão como requisito obrigatório, o que equivale a cerca de 10,13% da carga horária total da matriz curricular, o que está de acordo com o percentual mínimo de 10% estabelecido pela Resolução do CNE/MEC nº 7, de 18 de Dezembro de 2018. Estas horas já estão curricularizadas na matriz do curso e distribuídas em diversas modalidades, incluindo disciplinas com carga horária parcial de extensão e disciplinas que são totalmente dedicadas à extensão e atividades de extensão (Quadro 3).

A participação ativa dos estudantes é fundamental para o sucesso das atividades de extensão. Eles devem desempenhar papéis ativos, como discentes em atividades curriculares, avaliadores, bolsistas, instrutores, mediadores, membros, ministrantes, monitores, pesquisadores, tutores, vice-coordenadores e voluntários.

Para obter o reconhecimento das horas de extensão, quando estas não são diretamente creditadas pela matrícula no componente específico, os estudantes devem apresentar certificados ou declarações que comprovem sua participação efetiva, incluindo o período e a carga horária realizada. O colegiado do curso analisará esses pedidos de integralização da carga horária, assegurando que não haja

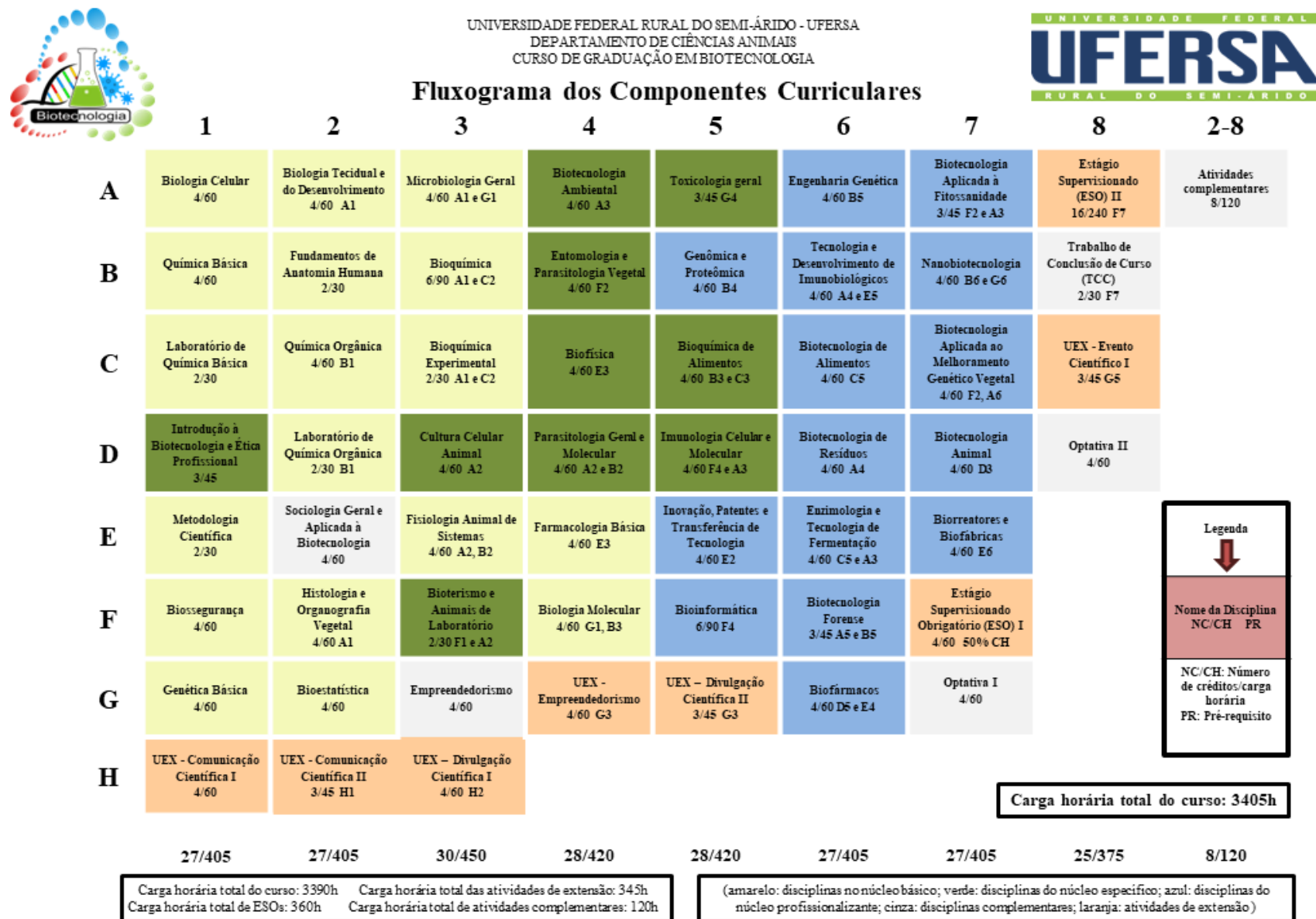
duplicação do uso das horas para fins de integralização em mais de um componente curricular e observando os requisitos específicos de cada modalidade de atividade de extensão. Deste modo, os discentes podem solicitar a dispensa das disciplinas obrigatórias de extensão, requisitando o aproveitamento das atividades realizadas ao colegiado de acordo com as horas realizadas, respectivamente nas áreas de Comunicação Científica, Divulgação Científica, Empreendedorismo ou Evento Científico.

As atividades de extensão curricularizadas no curso de Biotecnologia da UFERSA proporcionam aos nossos estudantes uma oportunidade valiosa de aplicar seus conhecimentos em situações do mundo real, contribuindo para o desenvolvimento da comunidade e aprimorando suas habilidades como futuros profissionais de Biotecnologia.

#### **4.8. Representação gráfica do perfil formativo**

A representação gráfica do perfil formativo do curso de Biotecnologia da UFERSA está demonstrada na Figura 1, onde se pode observar a lista de componentes curriculares tanto do tipo atividade quanto do tipo disciplina com suas respectivas cargas horárias/créditos, além de pré-requisitos, distribuídos em cada semestre letivo.

Figura 1. Representação gráfica do perfil formativo do curso de Biotecnologia da UFERSA.



## **5. ADMINISTRAÇÃO ACADÊMICA**

### **5.1. Coordenação do curso**

A coordenação do curso de Biotecnologia será composta por dois docentes, um coordenador e um vice-coordenador, ambos com formação na área do curso, que devem ser escolhidos via eleição regulamentada pelo regimento geral da Ufersa. Segundo o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) algumas das atribuições do coordenador são:

1. Organização didático-pedagógica do curso: O coordenador de curso deve participar da elaboração, coordenação e execução do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de biotecnologia, juntamente com o núcleo docente estruturante (NDE);

2. Planejamento e gestão do curso: O coordenador deve gerenciar as atividades do curso tais como integração entre as disciplinas, atividades complementares e de extensão, e estágio supervisionados obrigatórios;

3. Corpo docente: O coordenador de curso deve atuar juntamente ao corpo docente do curso, visando a integração dos professores e capacitação contínua.

4. Colegiado de curso: O coordenador deve convocar e conduzir o colegiado do curso, a fim de tomar decisões coletivas em relação a gestão e administração do curso;

5. Representação nos colegiados superiores: o coordenador do curso de biotecnologia tem a importante função de representar o curso no Conselho de Centro, onde atuará como porta-voz do curso de biotecnologia, levando as demandas e posicionamentos do curso para importantes tomadas de decisão no âmbito acadêmico e administrativo da universidade.

6. Corpo discente: O coordenador de curso deve acompanhar e orientar os discentes no processo de matrícula, de forma a garantir o cumprimento das normas e regulamentos do curso;

7. Instalações físicas: O coordenador de curso deve supervisionar a acomodação adequada da grade horária das turmas em consonância com o DBIO, e as instalações físicas do curso em consonância com o CCBS, garantindo a disponibilidade e a adequação dos espaços físicos para as atividades acadêmicas.

8. Desenvolvimento institucional: O coordenador de curso deve colaborar com o desenvolvimento institucional da instituição de ensino superior, participando de atividades de capacitação e atualização promovidas pela Ufersa, bem como de atividades de planejamento e gestão da instituição e elaboração de políticas e projetos de ensino, pesquisa e extensão. Além disso, o coordenador deve estar presente nas avaliações de curso realizadas pela própria instituição, bem como nas avaliações realizadas pelo MEC (Ministério da Educação).

## **5.2. Colegiado de curso**

O colegiado é um órgão institucionalizado que tem a competência de elaborar normas, regulamentos e diretrizes para as políticas educacionais do curso de biotecnologia. Além disso, esse órgão consultivo delibera sobre decisões importantes para o curso de biotecnologia que afetam tanto discentes quanto docentes. Este órgão se reúne periodicamente e tem seus encaminhamentos registrados. O colegiado do curso de Biotecnologia da UFERSA possui representatividade dos segmentos discente e docentes, e é composto por:

I – O(a) Coordenador(a) do Curso, que exercerá a presidência do colegiado;

II - O(a) Vice-Coordenador(a) do Curso;

III - Representantes docentes, que deverão ser selecionados na proporção mínima de 1 (um) docente por núcleo de conteúdo, conforme estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso;

IV - Um representante do corpo discente.

As questões relacionadas ao mandato, eleição e competências dos membros do Colegiado serão regulamentadas de acordo com as normas vigentes na UFERSA.

## **5.3. Núcleo docente estruturante**

O NDE (Núcleo Docente Estruturante) do curso de graduação em biotecnologia é formado por um grupo de docentes do curso, e é um órgão que tem como objetivo principal a elaboração, consolidação e atualização do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) em concordância com as diretrizes curriculares nacionais e das demandas voltadas para a formação profissional e área de atuação do egresso. De acordo com as regulações vigentes da UFERSA, as funções do NDE incluem:

I - Compete ao Núcleo Docente Estruturante (NDE) contribuir para a consolidação do perfil profissional almejado pelo curso para os seus egressos;

II - É responsabilidade do NDE zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino presentes no currículo do curso;

III - Cabe ao NDE indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, que atendam às necessidades da graduação, às exigências do mercado de trabalho e estejam em consonância com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;

IV - É dever do NDE zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação, dentre outras atribuições.

Os critérios para a composição do NDE de Biotecnologia da UFERSA devem seguir as seguintes exigências:

I - O NDE deve ser composto no mínimo de cinco docentes (incluindo o coordenador) do curso, com formação acadêmica compatível com áreas de conhecimento do curso;

II - Pelo menos 60% dos membros do NDE devem possuir titulação acadêmica obtida em programas de pós-graduação *stricto sensu*;

III- Todos os membros do NDE devem ter regime de trabalho parcial, ou integral, onde pelo menos 80% dos membros do NDE devem atuar em regime de trabalho integral;

IV - Garantir uma estratégia de renovação parcial dos membros do NDE, a fim de garantir a continuidade do processo de acompanhamento do curso.

Os membros do NDE de cada curso serão designados por meio de indicação pelo Conselho de Curso e terão um mandato de quatro anos.

## 6. CORPO DOCENTE

### 6.1. Perfil docente

O corpo docente do curso de Biotecnologia apresenta um perfil altamente qualificado, onde todos os docentes efetivos que atuam no curso possuem doutorado (100%). Além disso, todos os docentes trabalham sob o regime de 40 horas semanais com dedicação exclusiva (Quadro 9), o que demonstra um comprometimento integral dos docentes com as atividades acadêmicas, assegurando um ensino de qualidade e uma abordagem focada no desenvolvimento dos estudantes e no progresso da Biotecnologia como campo de estudo.

Quadro 9. Perfil Profissional do Corpo Docente Efetivo do Curso de Biotecnologia, Formação e Regime de Trabalho.

	DOCENTE	TITULAÇÃO	REGIME DE TRABALHO	LATTES
1	ALEXSANDRA FERNANDES PEREIRA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/8114638410593492">http://lattes.cnpq.br/8114638410593492</a>
2	ALINE FERNANDA CAMPAGNA FERNANDES	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/2484382689721394">http://lattes.cnpq.br/2484382689721394</a>
3	ALVARO DANIEL TELES PINHEIRO	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/9534170597084129">http://lattes.cnpq.br/9534170597084129</a>
4	ANA CARLA DIÓGENES SUASSUNA BEZERRA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/7123984123781406">http://lattes.cnpq.br/7123984123781406</a>
5	ANDRÉA FRANCISCA FERNANDES BARBOSA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/5160430176229725">http://lattes.cnpq.br/5160430176229725</a>
6	CARLOS CAMPOS CÂMARA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/2324710721164042">http://lattes.cnpq.br/2324710721164042</a>
7	CARLOS EDUARDO ALVES SOARES	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/0870407557602038">http://lattes.cnpq.br/0870407557602038</a>
5	CARLOS EDUARDO BEZERRA MOURA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/4717410137206021">http://lattes.cnpq.br/4717410137206021</a>
6	CIBELE DOS SANTOS BORGES	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/9131532963569413">http://lattes.cnpq.br/9131532963569413</a>
7	CLAUDINO CARNEIRO SALES	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/5042331893846002">http://lattes.cnpq.br/5042331893846002</a>
8	DIOGO MANUEL LOPES DE PAIVA CAVALCANTI	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/1928869692500113">http://lattes.cnpq.br/1928869692500113</a>
9	ÉDER JOFRE MARINHO ARAÚJO	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/5660974872061197">http://lattes.cnpq.br/5660974872061197</a>
10	ELIS REGINA COSTA DE MORAIS	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/1621529280559168">http://lattes.cnpq.br/1621529280559168</a>
11	EMANUELLE FONTENELE RABELO	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/8836123183470767">http://lattes.cnpq.br/8836123183470767</a>
12	EMMANUEL DE SOUSA JEREISSATI	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/1359038580186142">http://lattes.cnpq.br/1359038580186142</a>
13	FERNANDA MATIAS	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/3668017453612079">http://lattes.cnpq.br/3668017453612079</a>

14	FERNANDO PORFIRIO SOARES DE OLIVEIRA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/5520433082870690">http://lattes.cnpq.br/5520433082870690</a>
15	FRANCISCO SILVESTRE BRILHANTE BEZERRA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/0699685084143652">http://lattes.cnpq.br/0699685084143652</a>
16	FRANCISCO VITOR AIRES NUNES	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/4338289177420356">http://lattes.cnpq.br/4338289177420356</a>
17	IONÁ SANTOS ARAÚJO HOLANDA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/2079609001869001">http://lattes.cnpq.br/2079609001869001</a>
18	ISADORA LOUISE ALVES DA COSTA RIBEIRO QUINTANS	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/8501933719268006">http://lattes.cnpq.br/8501933719268006</a>
19	JAMES LUCAS DA COSTA LIMA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/2807168198577953">http://lattes.cnpq.br/2807168198577953</a>
20	KAROLINE MIKAELLE DE PAIVA SOARES	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/7620263496060645">http://lattes.cnpq.br/7620263496060645</a>
21	LEONARDO LELIS DE MACEDO COSTA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/8037376675873363">http://lattes.cnpq.br/8037376675873363</a>
22	LEONARDO QUERIDO CARDENAS	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/5570998094657899">http://lattes.cnpq.br/5570998094657899</a>
23	LIDIANNE LEAL ROCHA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/6236113002989510">http://lattes.cnpq.br/6236113002989510</a>
24	LIVIO CARVALHO DE FIGUEIREDO	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/1954088639915482">http://lattes.cnpq.br/1954088639915482</a>
25	MARCELO BARBOSA BEZERRA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/4564055986199041">http://lattes.cnpq.br/4564055986199041</a>
26	MÁRCIA MICHELLE DE QUEIROZ AMBRÓSIO	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/5986626995999424">http://lattes.cnpq.br/5986626995999424</a>
27	MARINALVA OLIVEIRA FREITAS	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/42617635436997">http://lattes.cnpq.br/42617635436997</a>
28	MATHEUS RAMALHO DE LIMA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/4453456852789475">http://lattes.cnpq.br/4453456852789475</a>
29	MAURÍCIO SEKIGUCHI DE GODOY	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/2559789369754261">http://lattes.cnpq.br/2559789369754261</a>
30	MICHELE DALVINA CORREIA DA SILVA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/7860362771716997">http://lattes.cnpq.br/7860362771716997</a>
31	MONICA RODRIGUES DE OLIVEIRA	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/2219717055055892">http://lattes.cnpq.br/2219717055055892</a>
32	RAPHAELA VASCONCELOS GOMES BARRETO	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/4617213714835536">http://lattes.cnpq.br/4617213714835536</a>
33	SARA CRISTINA DOS SANTOS FREIRES	Mestrado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/2900413810696151">http://lattes.cnpq.br/2900413810696151</a>
34	TAFFAREL MELO TORRES	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/2928579966249200">http://lattes.cnpq.br/2928579966249200</a>
35	VILSON ALVES DE GOIS	Doutorado	40h/DE	<a href="http://lattes.cnpq.br/6854761377092368">http://lattes.cnpq.br/6854761377092368</a>

## 6.2. Experiência acadêmica e profissional

O corpo docente do curso de Biotecnologia é composto por 35 membros, refletindo uma equipe com muita experiência na área acadêmica. Considerando a docência no magistério superior, apenas 2,8% dos docentes têm menos de 5 anos de experiência, enquanto que 25% dos docentes possuem entre 5 e 10 anos de experiência, e a grande maioria, aproximadamente 72,2%, acumulam mais de 10 anos de atuação no ensino superior. Isso demonstra um compromisso sólido com a qualidade do ensino, pesquisa e orientação no campo da Biotecnologia.

No triênio 2020-2023, dentre os 35 docentes, 25% deles apresentaram uma produção acadêmica notável, com mais de 9 artigos, capítulos de livro, patentes ou registros de software. Isso evidencia um engajamento ativo na pesquisa e contribui para a atualização constante do conhecimento no campo da Biotecnologia.

## 7. INFRAESTRUTURA



### **7.1. Sistema de Bibliotecas (SISBI)**

O SISBI, um órgão suplementar vinculado à reitoria, opera em quatro unidades distribuídas nos campi de Angicos, Caraúbas, Mossoró e Pau dos Ferros. Para garantir a eficiência de seus processos administrativos e serviços, o SISBI possui documentos regulatórios fundamentais, incluindo a Política de Desenvolvimento das Coleções (PDC), o Plano de Contingência, o Manual de Normas, Rotinas e Procedimentos, bem como o Manual de Orientações aos Concluintes. É importante destacar que o SISBI está alinhado com as metas estabelecidas no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), o que contribui para o alcance dos objetivos das unidades.

Este sistema oferece uma série de recursos para atender às necessidades acadêmicas da comunidade, incluindo o acesso a livros digitais por meio de duas Bibliotecas Virtuais, a disponibilidade de normas da ABNT para acesso e impressão, bem como acesso a periódicos do Portal de Periódicos da CAPES por meio de protocolo de rede (IP) e remotamente através da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). Além disso, facilita o acesso a periódicos de acesso livre, de acordo com os diferentes cursos oferecidos, e atua como intermediário para acesso ao COMUT. O acervo é constantemente atualizado para atender à demanda, garantindo acesso e serviços de alta qualidade.

As bibliotecas do SISBI seguem os padrões de bibliotecas universitárias e operam de maneira integrada, oferecendo serviços uniformes entre as unidades. O acervo é diversificado e inclui livros impressos e virtuais, TCCs institucionalizados impressos e no repositório digital, periódicos em ambientes multimídia e bases de dados. Além disso, oferece serviços de atendimento personalizado para orientação bibliográfica e capacitação dos usuários, bem como ambientes de acesso a computadores com conectividade à internet.

O espaço físico das bibliotecas é projetado com a segurança em mente, incluindo sistemas de câmeras de segurança, além de áreas setoriais e espaços de estudo que acomodam estudo individual e em grupo, garantindo acessibilidade. As bibliotecas mantêm um horário de funcionamento ininterrupto durante a semana, abertas ao público de segunda a sexta, seguindo os horários de expediente específicos de cada campus. Isso garante que os recursos e serviços do SISBI estejam disponíveis de forma acessível e conveniente para toda a comunidade acadêmica.

### **7.2. Salas de aulas**

No campus de Mossoró da UFERSA, onde o curso de Biotecnologia é ministrado, contamos com instalações adequadas para promover um ambiente de aprendizado eficiente e inclusivo. As salas de aula estão distribuídas em diversos prédios, proporcionando uma infraestrutura completa para nossos estudantes.

A instituição disponibiliza sete centrais de aulas, cada uma composta por 12 salas de aula em seus respectivos prédios. Além disso, há um prédio central que abriga seis salas de aula. Todas as nossas salas de aula têm uma capacidade mínima para acomodar 25 discentes, garantindo um espaço adequado para as atividades acadêmicas.

Para promover a acessibilidade, todas as salas de aula são identificadas em sistema de escrita tátil (Braille), facilitando a orientação de estudantes com deficiência visual. Além disso, os prédios de sala de aula contam com sanitários femininos e masculinos adaptados para portadores de deficiência visual e física, rampa de acesso para garantir a mobilidade e piso tátil nos corredores. Quando em primeiro ou segundo andar, contamos com elevadores para garantir acessibilidade a todas as pessoas.

Nossas salas de aula são projetadas para oferecer um ambiente propício ao ensino-aprendizagem. Elas estão equipadas com recursos de tecnologia da informação e comunicação, incluindo projetores de imagem com tela de projeção retrátil e quadro branco, que permitem a realização de diversas atividades didáticas. Além disso, dispomos de carteiras escolares projetadas para destros, canhotos, além de cadeiras especiais para obesos, proporcionando flexibilidade nas configurações espaciais das salas de aula.

Priorizamos o conforto dos nossos estudantes, e todas as salas de aula são climatizadas por meio de aparelhos de ar condicionado, garantindo um ambiente agradável durante todo o ano. Para melhorar a experiência auditiva dos discentes, também oferecemos a possibilidade de reserva de equipamentos de som, conforme a necessidade do docente.

### **7.3. Salas de professores**

As salas dos docentes estão estrategicamente localizadas nos prédios dos departamentos de alocação de cada professor, bem como nos laboratórios de ensino e pesquisa dos quais os docentes são responsáveis técnicos, garantindo assim um ambiente propício para o planejamento, pesquisa e atendimento aos estudantes.

Essas salas são projetadas para atender às necessidades específicas de trabalho dos professores e oferecem um ambiente climatizado, equipado com computador e mobiliário adequado, criando condições ideais para atividades como o planejamento didático-pedagógico e o atendimento aos discentes, garantindo a privacidade necessária para essas interações.

Para promover a acessibilidade, os prédios possuem rampas de entrada com piso tátil, tornando o acesso mais fácil e seguro. Além disso, as salas são identificadas em Braille, garantindo que todos os docentes, independentemente de suas necessidades, possam facilmente localizar suas salas.

Nas salas de recepção dos prédios, dispomos de murais com informações acadêmicas relevantes, que também estão disponíveis no site da instituição e no sistema acadêmico, para fornecer aos docentes e discentes acesso rápido a informações importantes relacionadas ao curso.

Nossa equipe administrativa é composta por servidores dedicados às secretarias, laboratórios e setores adicionais, garantindo que os docentes tenham suporte eficiente para as atividades acadêmicas. Além disso, contamos com funcionários terceirizados para auxiliar em serviços gerais, contribuindo para a manutenção e funcionamento adequado dos espaços.

#### **7.4. Laboratórios de formação geral**

##### **Laboratório de Anatomia**

O laboratório proporciona a oportunidade de observar peças anatômicas, facilitando a identificação e compreensão das estruturas que compõem os sistemas do corpo dos animais. O espaço é composto por três salas, cada uma com 59 m<sup>2</sup>, destinadas a aulas teóricas, práticas e armazenamento de peças anatômicas em solução. A sala de aulas teóricas está equipada com 34 carteiras, um sistema de projeção multimídia, quadro branco e armário. A sala de aulas práticas dispõe de oito mesas de aço inoxidável, estantes com esqueletos e caixas organizadoras contendo ossos isolados, sistema de projeção multimídia, sistema de câmera e dois televisores de 49 polegadas para visualização das peças anatômicas, além de contar com climatização. Na sala de tanques, os cadáveres e peças anatômicas de animais preservados em formol são acomodados em 11 tanques de aço inoxidável e dois tanques de polietileno. Essa sala também possui duas mesas de dissecação com sistema de abastecimento e drenagem de água, assim como três estantes com caixas organizadoras contendo os órgãos isolados dos diversos sistemas do corpo dos animais domésticos.

##### **Laboratório de Bioquímica**

Este laboratório é dedicado ao desenvolvimento de análises para a caracterização de biomoléculas e a avaliação de processos metabólicos que ocorrem nos organismos vivos. O espaço físico do laboratório abrange uma área de 111,19 m<sup>2</sup> e é capaz de acomodar até 25 estudantes. Ele está equipado com uma variedade de instrumentos, incluindo Equipamentos: pHmetro, chapa aquecedora, capela de exaustão de gases, bloco digestor, extrator de lipídios do tipo Soxhlet, destilador de nitrogênio, fonte de corrente para eletroforese, centrífuga refrigerada, espectrofotômetro, termômetro de haste, computador, geladeira, estufa de secagem e esterilização, autoclave. Este laboratório proporciona um ambiente ideal para a realização de práticas relacionadas à bioquímica, permitindo aos alunos explorarem e compreenderem as complexidades das biomoléculas e dos processos metabólicos presentes nos seres vivos.

##### **Laboratório de Fisiologia e Farmacologia Experimental**

Neste espaço, são conduzidas aulas práticas de fisiologia, juntamente com atividades relacionadas à utilização de extratos de plantas medicinais e/ou substâncias ativas em estudos de neuropatias experimentais, comportamento animal, modelos de órgãos isolados, eletrocardiografia, bem como investigações sobre inflamação e câncer. O laboratório abrange uma área de 40 metros quadrados e está equipado com bancos para acomodar até 30 estudantes. Entre os recursos disponíveis neste laboratório, encontram-se banhos para órgãos isolados, 22 caixas para a criação de ratos, 15 caixas destinadas a camundongos, uma caixa de madeira para a observação de animais, balanças de precisão, homogeneizador de tecidos, rotavaporizador para a obtenção de extratos de plantas medicinais, um computador, banho-maria, refrigerador frost-free, freezer, microscópios, balança analítica, estereomicroscópio, centrífuga de microhematócrito e um eletrocardiógrafo. Esse espaço é essencial para a realização de estudos e práticas relacionadas à fisiologia e à pesquisa experimental em diversas áreas da biologia e da saúde.

### **Laboratório de Genética e Evolução**

Espaço destinado à realização de aulas práticas e pesquisa na área de genética. Possui área de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> com capacidade para turmas com 10 discentes. Dentre os equipamentos permanentes: Agitador tipo shaker, agitador magnético, balanças de precisão, capela de exaustão de gases, destilador de água, banho maria, centrífuga, pHmetro digital, freezer, geladeira, computadores ligados em rede, microscópio, incubadora de CO<sub>2</sub>, impressora, cabine Segurança Biológica, cilindro de oxigênio, sistema de eletroforese e estereomicroscópio.

### **Laboratório de Microbiologia Ambiental**

Espaço destinado à realização de aulas práticas e pesquisa na área de microbiologia. Possui área de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> com capacidade para turmas com 10 discentes. Dentre os equipamentos permanentes: banho maria bomba a vácuo, chapa aquecedora, microscópios, cabine segurança biológica, contador de colônias, computadores, estufa bacteriológica, centrífuga, impressora, geladeira, freezer horizontal, agitador magnético, agitador orbital, balança analítica, destilador de água, estereomicroscópio, phmetro.

### **Laboratório de Microscopia**

Espaço destinado à realização de aulas práticas de cultura celular animal e outros componentes curriculares dos cursos de graduação em Biotecnologia e Ecologia. A área de 65 m<sup>2</sup> com capacidade para turmas com 25 discentes possui quatro bancadas, dez microscópios ópticos e dez estereomicroscópios. O espaço é constituído ainda por uma pia, quatro armários, um sistema de visualização de imagem compartilhada, um quadro branco e Datashow.

### **Laboratório de Telemedicina**

Este espaço é designado para condução de aulas práticas de bioinformática, abordando

componentes de sistemas computacionais, a utilização de editores de texto, conceitos de algoritmos e linguagem de programação, além de explorar a rede mundial de computadores e enfrentar desafios variados em biologia computacional e suas diversas aplicações. O laboratório abrange uma área de 72,59 m<sup>2</sup> e está equipado com 40 cadeiras, oito bancadas, 40 computadores, todos com conexões de rede diretas ao servidor da universidade, proporcionando acesso contínuo à internet. Além disso, o laboratório está equipado com um projetor multimídia e um quadro branco, fornecendo um ambiente propício para o ensino e pesquisa em bioinformática.

#### **Laboratório de Zoologia**

Espaço destinado à realização de aulas práticas de zoologia, abordando os diferentes táxons, além de explorar a diversidade biológica existente na região. O laboratório de 152,3 m<sup>2</sup>, com capacidade de 25 discentes apresenta-se equipado com pinças, tesouras, bisturis, vidrarias, lupas, uma balança analítica e microscópios.

#### **Laboratório Didático de Botânica**

Espaço destinado à realização de aulas teóricas e práticas das disciplinas da área de Botânica ofertadas pelo Departamento de Biociências. Possui sala multiuso com cerca de 40 m<sup>2</sup> e com capacidade para acomodar confortavelmente turmas com até 35 discentes. Além de ampla mesa em forma de “U”, quadro branco e projetor multimídia, o espaço conta também com 25 microscópios ópticos e 12 microscópios estereoscópios.

#### **Laboratório Didático de Microscopia**

Espaço destinado à realização de aulas práticas na área de histologia e embriologia animal por meio da visualização de lâminas histológicas usando microscópios ópticos. O Laboratório Didático de Microscopia, com capacidade para turmas com 30 discentes, uma área de 71,04 m<sup>2</sup>, abriga quatro bancadas duplas de trabalho, equipadas com 40 microscópios de luz, além de 40 cadeiras e um sistema de câmera conectado a dois televisores de 40 polegadas para a visualização dos cortes histológicos. O espaço é constituído ainda por uma pia, dois armários, dois sistemas de visualização de imagem compartilhada acoplada a um microscópio principal e um quadro branco.

### **7.5. Laboratórios de formação específica**

#### **Complexo de Laboratório de Biologia Tecidual e do Desenvolvimento e de Processamento Histopatológico.**

Neste conjunto de laboratórios, são conduzidas diversas atividades, como a coleta de amostras biológicas e a coloração de lâminas histológicas. Além disso, são realizadas pesquisas no campo da biologia do desenvolvimento, especialmente no âmbito da medicina veterinária. Este complexo de laboratórios é composto por quatro unidades que fornecem suporte essencial para as aulas práticas nas

áreas de histologia e embriologia. No Laboratório de Processamento Histopatológico, com uma área de 20,32 m<sup>2</sup>, são realizados os processos de inclusão e corte histológico. Este laboratório é equipado com uma bancada contínua de trabalho, banho-maria, micrótomo manual, dois agitadores orbitais e uma estufa de inclusão de parafina, além de geladeira e freezer vertical. O Laboratório de Biologia Tecidual e do Desenvolvimento, com uma área de 41,72 m<sup>2</sup>, dispõe de bancada contínua e bancada central, equipadas com duas balanças analíticas, dois microscópios de luz, capela de exaustão, medidor de pH, agitador vortex, freezer vertical, geladeira e estufa B.O.D. A Sala de Criostato, com uma área de 4,36 metros quadrados, é destinada à obtenção de cortes histológicos congelados, possuindo uma bancada de trabalho apropriada para essa finalidade. Por fim, a Sala de Captura de Imagens, com 6,99 metros quadrados, conta com uma mesa em formato "L" e um microscópio Bx51 equipado com iluminação fluorescente, bem como um sistema de captura de imagens por câmera CCD de 12 megapixels. Esses laboratórios são fundamentais para as atividades práticas e de pesquisa nas áreas de histologia e biologia do desenvolvimento, oferecendo um ambiente completo e equipamentos modernos para os estudantes e pesquisadores.

#### **Laboratório de Biologia Celular e Molecular**

Laboratório destinado à realização de atividades experimentais de projetos de estágio supervisionado obrigatório (ESO), de iniciação científica (IC) e demais projetos de pesquisa vinculados ao laboratório e ao grupo de pesquisas “lectinas com potencial biotecnológico”; também é utilizado como um suporte para aulas práticas com número limitado de discentes (conforme a capacidade). Possui área de 42 m<sup>2</sup>. O espaço contém mesa para estudo, armários para acondicionamento de produtos químicos, plásticos e vidrarias, bancadas para equipamentos e análises, além de uma pia. O laboratório é equipado com ar condicionado, computador + estabilizador para estudo (destinado a discentes de ESO e de IC vinculados ao laboratório) e os seguintes equipamentos de pesquisa: agitador com aquecimento, agitador sem aquecimento, balança analítica, banho Maria, BOD, bomba peristáltica, centrífuga refrigerada, coletor de frações, cuba para eletroforese, espectrofotômetro, estufa, fonte para eletroforese, freezer, geladeira, liofilizador, lupa, nobreak, pHmetro e vórtex.

#### **Laboratórios de Biologia Molecular e Morfofisiologia**

Os laboratórios são destinados às práticas de estudos na área de epidemiologia descritiva e analítica em saúde animal e saúde pública veterinária, bem como ao desenvolvimento de métodos imunológicos e moleculares de diagnóstico. Eles são divididos em três áreas distintas: o Laboratório de Extração de Biologia Molecular com 19,59 m<sup>2</sup>, o Laboratório de Análises de Biologia Molecular com 20,09 m<sup>2</sup> e o Laboratório de Morfofisiologia com 84,56 m<sup>2</sup>. Cada um desses espaços tem capacidade para acomodar até 25 estudantes por turma. Os laboratórios incluem áreas específicas para

o processamento de DNA antes e depois da amplificação, uma estufa agitadora para cultivo, quatro centrífugas refrigeradas com rotores intercambiáveis para microtubos, tubos de 15 ml e microplacas, aparelho termociclador para PCR convencional com tampa térmica e em tempo real com computador integrado, fotodocumentador com dispositivo de carga acoplada (câmera CCD) e transiluminador ultravioleta, cabine de biossegurança classe 2, fluxo laminar vertical, autoclave de bancada, espectrofotômetro de 1 a 999  $\mu\text{m}$ , estufa B.O.D., freezer a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sonicador, termobloco, agitador vortex, balança analítica, banho-maria, medidor de pH, fonte e cubas de eletroforese horizontal e vertical, purificador de água por osmose reversa, homogeneizador de tecidos tipo stomacher, agitador magnético com aquecimento, espectrofotômetro tipo nanodrop e uma capela exaustora de gases. Esses laboratórios fornecem um ambiente completo e bem equipado para a realização de estudos e pesquisas relacionados à epidemiologia, diagnóstico molecular e outras áreas essenciais em saúde animal e saúde pública veterinária.

### **Laboratório de Biometeorologia, Bem-estar Animal e Biofísica Ambiental**

Este espaço é dedicado à realização de aulas práticas que simulam a utilização de equipamentos de campo, como a montagem de uma estação meteorológica para observação de variáveis ambientais. O ambiente possui uma área de  $80\text{ m}^2$  e pode acomodar turmas com até 10 estudantes. Ele inclui salas para o docente, para equipamentos, para análises e para pesquisa. Entre os equipamentos permanentes disponíveis, destacam-se: dois termômetros de infravermelho, três termômetros de haste, dois termohigrômetros digitais, um termo-anemômetro digital portátil, um data logger de temperatura, um globo negro digital, um micrômetro digital de bancada, quatro termopares do tipo T com indicador de temperatura, dez sensores de temperatura, um binóculo, um psicrômetro giratório ventilado, um termômetro para psicrômetro, um analisador de  $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ , uma câmera termográfica com 32.400 pixels, três computadores, uma geladeira de 300 litros, uma estação meteorológica portátil, um piranômetro, um pirômetro da série 5, um freezer e uma estufa de secagem e esterilização. Este espaço proporciona um ambiente prático e completo para o treinamento e experimentação relacionados à observação e análise de variáveis ambientais, permitindo que os estudantes vivenciem de forma simulada a operação de equipamentos de campo.

### **Laboratório de Biorreatores e Nanotecnologia**

Espaço destinado à realização de aulas práticas com diferentes propostas divididas em salas de bacteriologia e micologia. Possui uma sala de  $10\text{ m}^2$  com capacidade para turmas com 10 discentes contendo biorreator de 10 litros e câmara biológica para duas pessoas simultaneamente. A sala central possui  $80\text{ m}^2$  com estufa bacteriológica, câmara de gases, geladeira duplex, centrífuga, banho maria com temperatura controlada, vidrarias e reagentes. Sala de lavagem de  $5\text{ m}^2$  com duas autoclaves e uma estufa de secagem e esterilização.

### **Laboratório de Biotecnologia de Alimentos**

Neste laboratório, são conduzidas aulas práticas e pesquisas relacionadas ao processamento e análise de alimentos. O ambiente é composto por duas salas distintas: uma com 20 m<sup>2</sup> destinada às análises microbiológicas e outra com 80 metros quadrados, projetada para a realização de aulas práticas, com capacidade para acomodar grupos de até 15 estudantes. O laboratório está bem equipado, incluindo recursos como capela de exaustão de gases, capela de fluxo laminar, refrigeradores convencionais, refrigerador do tipo expositor de alimentos, embaladora/seladora de alimentos, banhos-maria digitais, destilador de nitrogênio, estufa B.O.D., estufa de cultivo bacteriológico, agitador vortex, autoclave digital, autoclave convencional, estufa de secagem e esterilização, centrífuga de tubos, balanças semi analíticas e analíticas de precisão, além de um computador. Esse espaço oferece um ambiente ideal para o ensino e a pesquisa relacionados ao processamento e análise de alimentos, proporcionando aos estudantes e pesquisadores as ferramentas necessárias para conduzir experimentos e estudos nessa área.

### **Laboratório de Biotecnologia Animal**

Espaço destinado à preparação dos materiais a serem usados pelos discentes nas aulas práticas que ocorrem nos laboratórios de microscopia das disciplinas de cultura celular animal e biotecnologia animal. O laboratório desenvolve atividades voltadas para a produção in vitro de embriões, criopreservação e cultivo in vitro de células, tecidos, gametas e manipulação em geral. O referido laboratório ocupa uma área de 42,25 m<sup>2</sup>, possuindo uma distribuição física para atividades de cultivo in vitro de células, tecidos, gametas e embriões. Entre os equipamentos presentes, têm-se: fluxo laminar (1), conjunto de pipetas automáticas (2), agitador magnético (2), incubadora de CO<sub>2</sub> (1), cilindros de CO<sub>2</sub> (2), estereomicroscópio (1), botijão de N<sub>2</sub> L (2), centrífugas para tubos de 15 mL (2), mesa aquecedora (1), microscópio óptico (2), estufa de secagem (1), freezer vertical (1), balança analítica (1), pHmetro (1), refrigerador (1) e computador (1) destinados ao desenvolvimento de técnicas relacionadas à conservação e reprodução in vitro em diferentes espécies.

### **Laboratório de Biotecnologia de Fungos**

Espaço destinado à realização de aulas práticas e pesquisa com biotecnologia de microrganismos, principalmente fungos. Possui área de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> com capacidade para turmas com 10 discentes. Dentre os equipamentos permanentes: três microscópios, um estereomicroscópio, um evaporador rotativo com tacômetro, um destilador de água, uma estufa de crescimento, dois refrigeradores, uma centrífuga para tubos, dois agitadores magnéticos, um agitador magnético com aquecedor, uma estufa BOD, uma cabine de segurança com exaustão externa, um transiluminador, um computador.

### **Laboratório de Biotecnologia Vegetal**



Espaço destinado à realização pesquisas científicas e aulas práticas utilizando equipamentos para análise molecular de plantas e microorganismos fitopatogênicos. Possui área de 100 m<sup>2</sup> com capacidade para turmas com 15 discentes. Contém sala de docente, sala para equipamentos, sala para análises e sala de pesquisa. Dentre os equipamentos permanentes: três termocicladores, duas centrífugas refrigeradas, banho-maria, duas balanças de precisão, vórtex, duas fontes de eletroforese, quatro cubas de eletroforese um fotodocumentador, duas geladeiras, dois freezers, uma BOD, capela de exaustão, estufa.

### **Laboratório de Conservação de Germoplasma Animal**

Este laboratório desenvolve aulas práticas voltadas para o estudo da fisiologia reprodutiva e biotécnicas reprodutivas com o objetivo de promover a conservação do germoplasma de animais domésticos e silvestres. O espaço do laboratório é projetado para acomodar grupos de até 15 estudantes por turma e abrange uma área total de 63 m<sup>2</sup>, dividida em cinco salas distintas: uma sala de coordenação, uma sala de lavagem e esterilização, uma sala de manipulação de animais, uma sala de criopreservação e uma sala de processamento de materiais. Dentro dessas instalações, são disponibilizados diversos equipamentos essenciais, incluindo balança de precisão, medidor de pH, espectrofotômetro, congelador programável para células e embriões, dois refrigeradores, um freezer, cinco microscópios de diferentes tipos (convencionais, de contraste de fase, de fluorescência e invertido), um sistema de análise computadorizada de sêmen, duas microcentrífugas, três banhos-marias, uma estufa incubadora, uma estufa de secagem, quatro eletroejaculadores, um aparelho de ultrassonografia e um banho seco. Essas instalações e equipamentos proporcionam um ambiente propício para a condução de estudos e práticas relacionadas à reprodução animal e biotecnologias reprodutivas, permitindo que os alunos adquiram conhecimento prático e experiência nessa área importante da biologia e veterinária.

### **Laboratório de Engenharia Genética, Genômica e Proteômica**

Espaço destinado à realização de aulas práticas e pesquisa na área de engenharia genética. Possui área de aproximadamente 30 m<sup>2</sup> com capacidade para turmas com 10 discentes. Dentre os equipamentos permanentes: freezer vertical, termociclador, banho maria, banho maria a seco, phmetro, agitador magnético, agitador vortex, balanças de precisão, autoclave, centrífuga refrigerada, impressora, destilador osmose reversa, estufa, transiluminador, computadores ligados em rede, microscópio, geladeiras, estufa incubadora, fluxo laminar, sistema de eletroforese.

### **Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal**

No laboratório são realizadas atividades de ensino, pesquisa e extensão com objetivo de desenvolver tecnologias para melhoria da qualidade de produtos de origem animal, bem como prestação de serviços para controle de qualidade de alimentos. O laboratório possui aproximadamente

45 m<sup>2</sup> com capacidade para 25 discentes. Está dividido em sala de esterilização e lavagem, e laboratório de manipulação com os seguintes equipamentos: agitador de tubos, agitador de placas, autoclave vertical, balança de bancada de precisão, banho-maria, chapa aquecedora com agitação, contador de colônias, determinador de açúcares redutor, analisador de leite, espectrofotômetro, estufa de esterilização de secagem, fotômetro de bancada, estufa B.O.D., jarra anaeróbia, manta aquecedora 1000 ml, medidor de pH, medidor de atividade de água, mufla de temperatura até 1200 °C, refrigerador 470 l, refratômetro portátil, colorímetro de bancada, colorímetro portátil e viscosímetro.

### **Laboratório de Parasitologia Diagnóstica e Experimental**

Espaço destinado à realização de ações de ensino com aulas práticas voltadas para a biossegurança, parasitologia e bioativos naturais. Como também ações de extensão com atendimento ao público externo através de diagnóstico parasitológico. E pesquisa com atividades voltadas ao estudo a nível de graduação (Estágio Supervisionados Obrigatórios e Iniciação Científica) e pós-graduação a nível de mestrado e doutorado. O laboratório apresenta aproximadamente 60 m<sup>2</sup>, infraestrutura voltada para preparo de amostras, soluções e realização de aulas práticas e experimentos. Quanto aos equipamentos há disponibilidade de 01 geladeiras, 01 freezer vertical, 02 computadores ligados a rede com wi-fi, 04 microscópios, 02 estereomicroscópio, 01 estufa tipo BOD, 01 autoclave de bancada, 01 centrífugas (tubo) e 01 balanças analíticas.

### **Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal**

O laboratório se dedica a aulas práticas, pesquisa e extensão no campo da produção e análise de alimentos de origem animal, com foco principal em produtos como leite e carne. Ele está localizado no prédio de Tecnologia de Alimentos, junto com outros laboratórios e salas de docentes relacionadas à mesma área. O espaço principal do laboratório possui 45 m<sup>2</sup> e é destinado à produção de alimentos e realização de aulas práticas, com capacidade para acomodar até 25 estudantes. Conta com uma bancada fixa, mesa para condução das práticas, duas pias com cubas profundas e dois quadros brancos. Além disso, o laboratório possui anexos, que incluem uma sala de 12 m<sup>2</sup> com câmara fria, microscópio óptico binocular e estereomicroscópio; uma sala de limpeza de materiais de 8 metros quadrados com pia de lavagem, estufa de secagem, mufla e autoclave horizontal de bancada; e uma sala para análises físico-químicas e microbiológicas dos alimentos produzidos, com 17 metros quadrados. Essa sala conta com diversos equipamentos, como destilador de água, banho-maria, fluxo laminar, analisador de leite ultrassônico portátil, centrífuga refrigerada, leitor de Elisa, cuba de eletroforese, estufa B.O.D., refrigerador, balança analítica de precisão, termômetro infravermelho e de mercúrio, além de um medidor de pH. O laboratório e seus anexos oferecem um ambiente completo para atividades práticas, pesquisa e análise de alimentos de origem animal, apoiando o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia nessa área.

### **Laboratório de Tecnologias Reprodutivas e Inovações em Modelos Animais**

O Laboratório conta com uma área total de 72 m<sup>2</sup> divididos em quatro ambientes destinados a: (a) aula prática e manipulações de material biológico em geral, contando com centrífuga, banho- maria, lupas, microscópios e geladeira; (b) Sala de lavagem e esterilização com estufa e autoclave; (c) Sala de produção in vitro de embriões e cultivo celular, onde discentes podem ter acesso aos protocolos utilizados, e nesta sala conta-se com capela de fluxo laminar horizontal, lupa, microscópio invertido, botijões de nitrogênio líquido para criopreservação e manutenção de material genético diverso; (d) sala para apoio a projetos inovadores com espaço destinado a montagem de estruturas volantes de pesquisa em parceria com a iniciativa privada.

### **Laboratório de Vacinologia e Imunologia Aplicada**

Espaço destinado à realização de aulas práticas em biotecnologia com vistas ao desenvolvimento de vacinas e de técnicas de imunodiagnóstico. Possui área de 42 m<sup>2</sup> com capacidade para turmas com 15 discentes. Dentre os equipamentos permanentes, o laboratório conta com uma cabine de fluxo laminar, uma capela de exaustão química, uma balança de precisão, um pHmetro, uma cuba de eletroforese horizontal, uma estufa de secagem, um banho-maria, uma centrífuga não-refrigerada com capacidade para microtubos de 1,5 e 2,0 mL, um microondas e um destilador, além de micropipetas de volume ajustável.

### **7.6. Biotério**

O biotério de criação e experimentação de pequenos mamíferos da UFERSA tem como finalidade principal a produção de roedores (camundongos e ratos) com status sanitário controlado, a manutenção de animais envolvidos em experimentos de ensino e pesquisa, bem como a realização de testes para monitoramento de insumos e condições ambientais, visando ao controle da qualidade. Suas instalações abrangem uma área de 178 m<sup>2</sup> e incluem:

- Duas salas destinadas à criação e manutenção de camundongos e ratos.
- Duas salas designadas para experimentação com camundongos e ratos.
- Uma sala específica para experimentação com ratos.
- Sala de recepção e quarentena para os roedores.
- Laboratório de procedimentos.
- Sala administrativa.
- Vestiários masculino e feminino.
- Copa.
- Dois almoxarifados.
- Sala de limpeza e autoclavagem.

- Sala de montagem de caixas.
- Sala de depósito de ração e maravalha.
- Três racks isoladores destinados a abrigar 56 caixas de camundongos.

Essas instalações são essenciais para apoiar as atividades de pesquisa e ensino relacionadas aos pequenos mamíferos na UFERSA, garantindo condições adequadas para o manejo e cuidado desses animais, bem como para a realização de experimentos de alta qualidade.

### **7.7. Comitê e comissão de ética e comissão interna de biossegurança**

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e a Comissão de Ética na Utilização de Animais (CEUA) são órgãos colegiados, de natureza técnico-científica e interdisciplinar, criados com a finalidade de promover padrões éticos nas atividades de pesquisa e na utilização de animais em procedimentos científicos.

O CEP é um órgão independente e de caráter consultivo, deliberativo e educativo. Sua principal missão é defender os interesses dos sujeitos envolvidos em pesquisas que envolvam seres humanos. Ele desempenha funções cruciais, como a análise, a orientação e a fiscalização de pesquisas, garantindo que estas sejam realizadas de acordo com as normas éticas e legais vigentes. O CEP atua de forma a assegurar a proteção dos direitos e bem-estar dos participantes de pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento de estudos científicos éticos e responsáveis.

Por sua vez, a CEUA exerce um papel fundamental na regulamentação, análise e fiscalização ética e legal da utilização de animais em procedimentos de ensino e pesquisa. Ela considera cuidadosamente os benefícios e potenciais impactos no bem-estar das espécies envolvidas. Assim como o CEP, a CEUA opera de acordo com as legislações pertinentes e outras normativas aplicáveis, garantindo que as atividades envolvendo animais sejam conduzidas de maneira ética e responsável.

Ambos os comitês desempenham um papel crucial na promoção da integridade e da ética na pesquisa e na utilização de animais, contribuindo para o avanço da ciência dentro dos mais elevados padrões éticos. Suas ações são essenciais para assegurar que o desenvolvimento científico seja compatível com a proteção dos direitos, a segurança e o bem-estar de todos os envolvidos.

Outra Comissão que está sendo criada no âmbito da UFERSA é a Comissão Interna de Biossegurança (CIBio). A CIBio da UFERSA constitui-se em uma organização permanente para institucionalização de normas de Biossegurança na UFERSA, incluindo o monitoramento e vigilância das atividades que envolvem Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) e seus derivados, considerando a legislação vigente. Essa comissão é de importância fundamental para o funcionamento do curso de Biotecnologia, especialmente no tocante aos trabalhos com OGMs. Atualmente a minuta de resolução para regulamentação da CIBio no âmbito da UFERSA foi elaborada por uma comissão

nomeada pela Portaria Gab/UFERSA nº 1.386, de 9 de AGOSTO de 2023, e foi submetida para aprovação no CONSUNI.

## **8. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO**

É fundamental ter conhecimento de determinados instrumentos legais a fim de compreender e aprofundar o entendimento da legislação que rege a avaliação da educação superior no Brasil. Esses instrumentos incluem a Constituição Federal (BRASIL, 1988), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996), o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) (BRASIL, 2004) e o Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014).

Com o objetivo de promover a qualidade da educação superior no país, os resultados das avaliações conduzidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) também servem como referência fundamental para os processos de regulação do Ministério da Educação (MEC). Por meio desses processos, o MEC concede e renova o credenciamento de Instituições de Ensino Superior (IES) e autoriza, reconhece ou renova o reconhecimento de cursos de graduação, seguindo as normativas vigentes.

No contexto dos cursos de graduação, os processos avaliativos definidos pela Lei que instituiu o Sinaes abrangem diversos aspectos. Isso inclui a análise das condições de ensino oferecidas aos estudantes, com ênfase no perfil do corpo docente, nas instalações físicas e na organização didático-pedagógica. Além disso, avaliam o desempenho dos estudantes em relação aos conteúdos programáticos estabelecidos nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), bem como suas habilidades para se adaptar às demandas em constante evolução no campo do conhecimento e para compreender temas que extrapolam a esfera específica da profissão, estando relacionados com a realidade brasileira e global, além de outras áreas do conhecimento.

A UFERSA adota um sistema de autoavaliação institucional, aplicado em todos os cursos de graduação oferecidos. Esse sistema consiste na aplicação de dois questionários: um direcionado aos estudantes e outro aos professores. Os estudantes respondem ao questionário durante o período de matrícula, enquanto os docentes o fazem ao final de cada semestre letivo, com foco na consolidação das disciplinas ministradas. A Coordenadoria de Planejamento e Avaliação (CPA), vinculada à Pró-Reitoria de Graduação, processa os dados obtidos nessas avaliações. Os resultados são publicizados e utilizados pela instituição para aprimorar a gestão acadêmica e promover a qualidade do ensino oferecido.

### **8.1. Do processo de ensino-aprendizagem**

Com base nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de graduação de forma geral, atualmente, destacam-se os conceitos de aprendizagem significativa e ativa. Isso implica na necessidade de planejar e estruturar o processo de ensino-aprendizagem, considerando as necessidades dos estudantes, tanto na área de Biotecnologia quanto nas Ciências Biológicas (BRASIL, 2019a).

A partir das contribuições dessas abordagens pedagógicas e levando em consideração a estrutura das universidades públicas, bem como o conceito de relevância social da educação superior, o processo de ensino e aprendizagem deve ter um impacto significativo também no âmbito social. Isso significa que deve contribuir para a produção de conhecimento e para o desenvolvimento de um perfil profissional que esteja alinhado com a realidade social, bem como com os problemas e as políticas públicas do país.

Nesse sentido, as avaliações dos estudantes, devidamente descritas neste documento e nos planos de ensino das disciplinas, serão orientadas pelas competências e pelos conteúdos curriculares desenvolvidos. Serão utilizadas metodologias e critérios específicos para o acompanhamento e a avaliação do processo de ensino-aprendizagem e do próprio curso, de acordo com o sistema de avaliação e a dinâmica curricular estabelecidos pela instituição.

Considerando a importância estratégica da avaliação no desenvolvimento e na melhoria do processo de ensino e aprendizagem, na gestão curricular do curso de Biotecnologia da UFERSA, a avaliação do aprendizado é registrada por meio de pontos acumulados em cada disciplina, que compreendem três unidades. Os docentes têm a liberdade de aplicar o número de avaliações formativas e/ou somativas que considerarem adequadas para compor a nota de cada unidade.

Nesse contexto, várias estratégias de aprendizagem ou práticas pedagógicas podem ser empregadas como métodos avaliativos. Estas incluem estudos de caso e situações-problema, que visam estabelecer conexões entre teoria e prática; práticas de laboratório, que reforçam a contextualização do conteúdo; seminários, sala de aula invertida, aprendizado baseado em equipes (*Team-Based Learning - TBL*), debates, exercícios de fixação, elaboração de relatórios, redações crítico-analíticas e aulas teóricas presenciais interativas, entre outras. Por meio dessas práticas, os estudantes têm a oportunidade de se envolver em situações reais ou simuladas relacionadas à sua futura atividade profissional.

A avaliação da aprendizagem segue as normas vigentes estabelecidas pela UFERSA para os cursos de graduação presenciais, onde a aprovação em uma disciplina está condicionada ao desempenho acadêmico do estudante, levando em consideração também a frequência nas atividades. Os tipos de avaliação da aprendizagem abrangem tanto processos diagnósticos formativos quanto somativos, avaliando a aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes pelos estudantes, sob a mediação dos docentes, de acordo com as estratégias de aprendizagem planejadas para cada disciplina.

## **8.2. Do projeto pedagógico de curso**

O Projeto Pedagógico do Curso de Biotecnologia na UFERSA está passando por sua primeira reformulação desde sua aprovação inicial. Entretanto, há muito tempo esse processo já vem sendo discutido e pensado. A partir deste momento marcante na história do curso de Biotecnologia da UFERSA, o NDE estará mais atento para a constante atualização e revisão de objetivos e competências para melhorar o ensino e a aprendizagem, refletindo-se na adaptabilidade necessária no ensino superior.

Operacionalmente, o NDE identifica tendências, desempenho de egressos, atualiza conceitos e revisa conteúdos e regulamentos. O monitoramento contínuo do perfil dos egressos orienta estratégias de melhoria. A evolução do mercado de trabalho e o desenvolvimento regional também impactam na atualização do PPC.

A gestão do curso é altamente participativa, com coordenação e colegiado definindo políticas, diretrizes e avaliações para integrar conteúdo e práticas pedagógicas.

O Projeto Pedagógico detalha aspectos pedagógicos e políticos, descrevendo metas, ações, metodologias, recursos e o perfil do profissional desejado. Aberto à discussão e atualização, ele se adapta às necessidades em constante mudança para a formação dos profissionais. O curso de Biotecnologia na UFERSA compromete-se com aprimoramento acadêmico contínuo,

## **9. REGRAS DE TRANSIÇÃO ENTRE CURRÍCULOS**

*Para fins demonstrativos, consideraremos neste PPC a hipótese de que o mesmo entre em vigor a partir do semestre de 2024.1, considerando todas as tramitações e aprovações necessárias nas diversas instâncias da UFERSA.*

Tendo em vista a continuidade do funcionamento do curso de Biotecnologia, regras de transição são necessárias para que haja a implementação deste PPC, de modo que os discentes possam se adequar à nova estrutura curricular. Assim, a partir de 2024.1, os discentes que estiverem ingressando no curso, ou seja, matriculados no 1º semestre, já estarão automaticamente inseridos de modo integral na estrutura curricular e regras do presente PPC. Aqueles discentes que estiverem cursando do 2º ao 4º semestre efetuarão de modo compulsório a transição para o novo currículo. Os discentes que estiverem cursando o 5º semestre, poderão optar pela migração ou não. Já os que estiverem cursando o 6º, 7º ou 8º período não poderão migrar, dada a necessidade de um cumprimento de carga horária excessiva somado a um tempo residual curto para integralizar o novo currículo. Assim, a partir do semestre letivo de 2024.1, o curso de Biotecnologia possuirá duas matrizes vigentes a partir do 5º semestre. No semestre de 2024.2, o curso de Biotecnologia possuirá duas matrizes vigentes a partir do 6º semestre. No semestre de 2025.1, o curso de Biotecnologia possuirá duas matrizes vigentes a partir do 7º

semestre. No semestre de 2025.2, o curso de Biotecnologia possuirá duas matrizes vigentes a partir do 8º semestre. Finalmente, transição para o novo currículo estará completa a partir do semestre 2026.1. De modo a complementar a carga horária e se adequar às regras do novo PPC, os discentes de cada semestre deverão integralizar os componentes curriculares, conforme disposto no Quadro 10.

Quadro 10. Componentes curriculares que deverão ser cursados conforme semestre letivo a partir de 2024.1 para o curso de Biotecnologia/UFERSA com o objetivo de migração dos discentes para o novo currículo e integralização curricular.

Semestre Letivo Corrente	Componentes curriculares que deverão ser cursados para adequação ao novo currículo	Carga horária (h)
2º SEMESTRE	UEX – Comunicação Científica I	60
	Metodologia Científica	30
	Biossegurança	60
	Complementação de 15h (conteúdo de ética profissional) da disciplina de Introdução à Biotecnologia e Ética Profissional	15
	<b>Total cursado para ser integralizado ao novo currículo</b>	<b>165</b>
3º SEMESTRE	UEX – Comunicação Científica I	60
	Metodologia Científica	30
	Biossegurança	60
	Complementação de 15h (conteúdo de ética profissional) da disciplina de Introdução à Biotecnologia e Ética Profissional	15
	UEX – Comunicação Científica II	45
	Empreendedorismo	60
	Sociologia Geral e Aplicada à Biotecnologia	60
	Fundamentos de Anatomia Humana	30
	<b>Total cursado para ser integralizado ao novo currículo</b>	<b>360</b>
4º SEMESTRE	UEX – Comunicação Científica I	60
	Biossegurança	60
	Complementação de 15h (conteúdo de ética profissional) da disciplina de Introdução à Biotecnologia e Ética Profissional	15
	UEX – Comunicação Científica II	45
	Empreendedorismo	60
	Sociologia Geral e Aplicada à Biotecnologia	60
	Fundamentos de Anatomia Humana	30
	Empreendedorismo	60
	Complementação de 30h de Bioquímica	30
	Fundamentos de Anatomia Humana	30
	Cultura Celular Animal	60
	Bioterismo e Animais de Laboratório	30
	UEX – Divulgação Científica I	60
<b>Total cursado para ser integralizado ao novo currículo</b>	<b>600</b>	
5º SEMESTRE	UEX – Comunicação Científica I	60
	UEX – Comunicação Científica II	45



	Empreendedorismo	60
	Fundamentos de Anatomia Humana	30
	Empreendedorismo	60
	Complementação de 30h de Bioquímica	30
	Fundamentos de Anatomia Humana	30
	Bioterismo e Animais de Laboratório	30
	UEX – Divulgação Científica I	60
	Farmacologia Básica	60
	<b>Total cursado para ser integralizado ao novo currículo</b>	<b>465</b>

Para tornar mais plausível a transição de currículo e acomodar os horários necessários à integralização pelos discentes do novo currículo, a quebra de pré-requisitos será permitida para qualquer um dos componentes curriculares listados no Quadro 8, durante todo o período de transição, exclusivamente para os discentes em transição. Ou seja, até o semestre de 2025.2.

Ainda, serão consideradas algumas equivalências entre as disciplinas do currículo antigo e o novo currículo elaborado no presente PPC. O mapa de equivalência entre o PPC vigente de 2009.1 a 2023.2 e o PPC vigente a partir de 2024.1 para o curso de Biotecnologia/UFERSA está demonstrado a seguir, no Quadro 11.

Quadro 11. Mapa de equivalências entre os currículos do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) vigente de 2009.1-2023.2 e o PPC vigente a partir de 2024.1 para o curso de Biotecnologia/UFERSA.

Nível no PPC vigente a partir de 2024.1	Componente (s) curricular (es) novo do PPC vigente a partir de 2024.1	Carga Horária (h)	Componente (s) curricular (s) do PPC vigente entre 2009.1-2023.2	Carga Horária (h)
1º SEMESTRE	Introdução à Biotecnologia e Ética Profissional	45	Introdução à Biotecnologia; Biossegurança e Ética em Biotecnologia	30; 60
	Metodologia Científica	30	Filosofia da Ciência e Metodologia Científica	60
	Biossegurança	60	Biossegurança e Ética em Biotecnologia	60
	Genética para Biotecnologia	60	Genética	60
2º SEMESTRE	Biologia Tecidual e do Desenvolvimento	60	Histologia e Embriologia	60
	Histologia e Organografia Vegetal	60	Anatomia e Morfologia Vegetal	60
3º SEMESTRE	Bioquímica	90	Bioquímica para Biotecnologia + Complementação de 30h de Bioquímica	60

	Cultura Celular Animal	60	Cultura Celular Básica	60
	Fisiologia Animal de Sistemas	60	Fisiologia Animal	60
4º SEMESTRE	Imunologia Celular e Molecular	60	Imunologia Básica e Aplicada	60
	Parasitologia Geral e Molecular	60	Parasitologia e Microbiologia Molecular	60
	Farmacologia Básica	60	Biotecnologia de Fármacos I	60
5º SEMESTRE	Bioinformática	90	Bioinformática + Complementação de 30h da Bioinformática do novo currículo	60
6º SEMESTRE	Inovação, Patentes e Transferência de Tecnologia	60	Marcos Legais em Biotecnologia e Patentes	60

Componentes curriculares cursados pelos discentes no PPC de vigente entre 2009.1-2023.2 poderão ser aproveitados como Atividades Complementares, bem como enquanto disciplina Optativa para todos os discentes em processo de transição de currículo. A lista dos componentes curriculares que não serão ofertados enquanto obrigatórios no PPC da biotecnologia da UFERSA estão listados abaixo no Quadro 12.

Quadro 12. Componentes curriculares extintos no curso de Biotecnologia enquanto obrigatórios a partir do semestre letivo de 2024.1.

Nível	Componente (s) curricular (es) extinto do PPC vigente a partir de 2024.1	Carga Horária (h)	Código
1º SEMESTRE	Introdução à Biotecnologia	30	ANI0094
	Fundamentos de Matemática	60	EXA0113
	Genética para Biotecnologia	60	ANI0095
	Zoologia	60	ANI0099
2º SEMESTRE	Histologia e Embriologia Animal	60	ANI0413
	Ecologia e Biodiversidade	60	ANI0469
	Anatomia e Morfologia Vegetal	60	VEG0027
	Informática Aplicada	60	EXA0115
3º SEMESTRE	Bioquímica para Biotecnologia	60	ACS0519
	Manejo e Gestão Ambiental	60	AMB0484
	Fisiologia Animal	60	ANI0493
	Filosofia da Ciência e Metodologia Científica	60	ACS0012
4º SEMESTRE	Cultura Celular Básica	60	ANI0471
	Imunologia Básica e Aplicada	60	ANI0233
	Biossegurança e Ética em Biotecnologia	60	ANI0472
	Sociologia	60	ACS0178

5º SEMESTRE	Biotecnologia de Fármacos I	60	ANI0503
	Métodos em Biotecnologia	60	ANI0502
	Parasitologia e Microbiologia Molecular	60	ANI0475
6º SEMESTRE	Biotecnologia de Fármacos II	60	ANI0504
7º SEMESTRE	Marcos Legais em Biotecnologia e Patentes	60	ANI0509
	Planejamento de Projetos Biotecnológicos	60	ANI0484
	Biotecnologia Vegetal	60	ANI0485
8º SEMESTRE	Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) III	240	ANI1037

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, C.S.T.; SOUZA, O.; SOUZA, L.H.; SILVA, G.J.; TREVIZAN, L.N.F. Novos caminhos da biotecnologia: as inovações da indústria 4.0 Na saúde humana. Revista Brasileira Multidisciplinar. Vol. 23, n.3, 2020, 203-231.

BEZERRA, F.J.A.; BERNARDO, T.R.R.; XIMENES, L.J.F.; VALENTE JÚNIOR, A.S. Perfil socioeconômico do Rio Grande do Norte. Fortaleza: Banco do Nordeste. 2015. 180 p. Disponível em: < <https://g20mais20.bnb.gov.br/documents/45799/1016356/Perfil+Socioecon%C3%B4mico+do+Rio+Grande+do+Norte.pdf/09eebb32-69b1-a821-45e5-86a86326752b?version=1.0&t=1646934801021&download=true>>. Acesso em: 17/08/2023.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 31 out. 2022.

BRASIL. DECRETO Nº 6.041, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm#:~:text=O%20objetivo%20geral%20da%20Pol%C3%ADtica,a%20capacidade%20de%20inova%C3%A7%C3%A3o%20das](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm#:~:text=O%20objetivo%20geral%20da%20Pol%C3%ADtica,a%20capacidade%20de%20inova%C3%A7%C3%A3o%20das)>. Acesso em: 17/08/2023.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002 . Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm) . Acesso em: 04 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/110436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm). Acesso em: 4 nov. 2022.

BRASIL. **Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004.** Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm). Acesso em: 31 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008.** Dispõe sobre o estágio de estudantes; altera a redação do art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; revoga as Leis nºs 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e 8.859, de 23 de março de 1994, o parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e o art. 6º da Medida Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/111788.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111788.htm). Acesso em: 28 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 31 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Casa Civil, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm). Acesso em: 31 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 2/2007.** Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. Brasília, DF, 2007. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002\\_07.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf). Acesso em: 05 out. 2023.(b)

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES 7/2018.** Estabelece as diretrizes para a extensão na educação superior brasileira e regimenta o disposto na meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Brasília, DF, 2018. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN72018.pdf). Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA | INEP. DIRETORIA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR | DAES. Instrumento de avaliação de cursos de graduação: reconhecimento e renovação de reconhecimento. Brasília - DF, 2017. Disponível em:

[https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_cursos\\_graduacao/instrumentos/2017/curso\\_reconhecimento.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2017/curso_reconhecimento.pdf) . Acesso em: 23 set. 2020.

BRASIL. PORTARIA Nº 4.488, DE 23 DE FEVEREIRO DE 2021. Institui, no âmbito do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, a Iniciativa Brasil-Biotec e cria o Comitê Gestor responsável pela sua supervisão e implementação de seus objetivos. Disponível em: < [https://ses.sp.bvs.br/wp-content/uploads/2021/02/U\\_PT-MCTI-GM-4488\\_230221.pdf](https://ses.sp.bvs.br/wp-content/uploads/2021/02/U_PT-MCTI-GM-4488_230221.pdf)>. Acesso em: 17/08/2023.

CABRAL NETO, A. (org.). **Flexibilização curricular**: cenários e desafios. Natal: EDUFRN, 2004. 122 p.

CNN BRASIL. Brasil fica em 54º lugar em Índice Global de Inovação de 2022, dentre 132 países. Disponível em: [https://www.cnnbrasil.com.br/economia/brasil-fica-em-54o-lugar-em-indice-global-de-inovacao-de-2022-dentre-132-paises/#:~:text=Apesar%20de%20ainda%20estar%20aqu%C3%A9m,ingl%C3%AAs\)%20em%20parceria%20com%20a](https://www.cnnbrasil.com.br/economia/brasil-fica-em-54o-lugar-em-indice-global-de-inovacao-de-2022-dentre-132-paises/#:~:text=Apesar%20de%20ainda%20estar%20aqu%C3%A9m,ingl%C3%AAs)%20em%20parceria%20com%20a). Acesso em: 17/08/2023.

COSTA, M.M.; YANO-MELO, A.M.; MELO, N.F.; GOUVEIA, G.V.; GOUVEIA, J.J.S. Potencial dos micro-organismos da caatinga: uma abordagem molecular. XX ENGENE - ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE 04 a 07 de novembro de 2014. Campina Grande. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112800/1/Melo.pdf>. Acesso em: 17/08/2023.

FALEIRO, F.G.; ANDRADE, S.R.M.; REIS JÚNIOR, F.B. BIOTECNOLOGIA: estado da arte e aplicações na agropecuária. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2011. 730 p.

FÁRI, M.G.; KRALOVÁNSZKY, U.P. The founding father of biotechnology: Károly (Karl) Ereky. Int. J. Hortic. Sci.. v.12, n.1, p.9-12, 2006.

GUSTIN, M. P.; ABBIATI, M.; BONVIN, R. *et al.* Integrated problem-based learning versus lectures: a path analysis modelling of the relationships between educational context and learning approaches. **Medical Education Online** 23(1):1489690, July 2018. DOI:10.1080/10872981.2018.1489690.

LEMOS, D. RN produz 26,8% do camarão em cativeiro do Brasil, diz IBGE. Disponível em: <https://agorarn.com.br/ultimas/rn-produz-268-do-camarao-em-cativeiro-do-brasil-diz-ibge/#:~:text=Somente%20em%202021%20o%20setor,nacional%20de%20camar%C3%A3o%20em%20cativeiro>. Acesso em: 17/08/2023.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2013. ISBN 978-85-249-1603-8.

MAIA, C. M.; SCHEIBEL, M. F. **Didática**: organização do trabalho pedagógico. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 196 p. ISBN: 85-7638-592-9.

MEC. RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018. Estabelece as Diretrizes para a

Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação – PNE 2014-2024 e dá outras providências. Disponível em:

[https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf).

Acesso em: 17/08/2023.

NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL. Global Trend: The Future of Biotech. 2021. Disponível em: <https://www.dni.gov/files/images/globalTrends/GT2040/NIC-2021-02494--Future-of-Biotech--Un sourced--14May21.pdf>. Acesso em: 17 de agosto de 2023.

PEREIRA, G. BIOECONOMIA E A INDÚSTRIA BRASILEIRA. BRASÍLIA: CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). 2020. 118 p. Disponível em: [https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/cd/ed/cded4159-a4c5-474d-9182-dd901b317e1c/bioeconomia\\_e\\_a\\_industria\\_brasileira.pdf](https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/cd/ed/cded4159-a4c5-474d-9182-dd901b317e1c/bioeconomia_e_a_industria_brasileira.pdf). Acesso em: 17 de agosto de 2023.

PORTAL DA INDÚSTRIA. O que é bioeconomia? 2023. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/bioeconomia/>>. Acesso em: 17 de agosto de 2023.

PROFISSÃO BIOTEC. MAPA BIOTEC. Disponível em: <https://www.mapa.profissaobiotec.com.br/>. Acesso em: 17/08/2023.

REIS, C., CAPANEMA, L. X. L., PALMEIRA FILHO, P. L., PIERONI, J. P., SOUZA, J. O. B., & SILVA, L. G. (2009). Biotecnologia para saúde humana: tecnologias, aplicações e inserção na indústria farmacêutica. BNDES Setorial, 29, 359-392.

SILVA, R. H. A.; SCAPIN, L. T. Utilização da avaliação formativa para a implementação da problematização como método ativo de ensino-aprendizagem. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 22, n. 50, p. 537-552, set./dez. 2011. Disponível em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1665/1665.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2021.

UFERSA. Portaria Gabinete/UFERSA nº 1.386, de 9 de AGOSTO de 2023. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2023/08/Portaria-n%C2%B0-1386-de-9-de-Agosto-de-2023.pdf>>. Acesso em: 05 out 2023.

UFERSA. DECISÃO CONSEPE/UFERSA Nº 013/2009, de 09 de julho de 2009. Disponível em: <[https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/arquivos/consepe/2009/DECISOES/DECISAO\\_CONSEPE\\_013\\_2009.pdf](https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/arquivos/consepe/2009/DECISOES/DECISAO_CONSEPE_013_2009.pdf)>. Acesso em: 17/08/2023.

UFERSA. ESTATUTO DA UFERSA. Disponível em: <<https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2014/09/ESTATUTO-PUBLICADO-NO-SITE-VALIDO-A-PARTIR->

DE-1-DE-SETEMBRO-DE-2016.pdf>. Acesso em: 17/08/2023.

UFERSA. Resolução nº 52, de 25 de outubro de 2021. Dispõe sobre o Programa Institucional de Extensão da UFERSA. Disponível em: <https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2021/10/RESOLUCAO-CONSEPE-No-52.pdf>. Acesso em: 17/08/2023.

UNITED NATIONS. Convention on biological diversity, 1992. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>. Acesso em: 17 de agosto de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2021-2025**. Mossoró, RN: UFERSA, 2021. Disponível em: [https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2022/01/PDI-UFERSA-21-25-FINAL-20\\_01\\_2022\\_COM-ANEXOS.pdf](https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2022/01/PDI-UFERSA-21-25-FINAL-20_01_2022_COM-ANEXOS.pdf). Acesso em: 19 maio 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. **Projeto Pedagógico Institucional (PPI)**. Mossoró, RN: UFERSA. 2019. Disponível em: <https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2019/08/PPI-2019-UFERSA.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2022.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. **Resolução CONSEPE/UFERSA nº 002/2019, de 19 de junho de 2019**. Dispõe sobre regulamentação de Estágio Supervisionado no âmbito da UFERSA na condição de Instituição de Ensino. Mossoró, RN, 2019. Disponível em: [https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2019/06/002\\_2019.pdf](https://documentos.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/79/2019/06/002_2019.pdf). Acesso em: 14 maio 2020.

VERMA, A.S.; AGRAHARI, S.; RASTOGI, S.; SINGH, A. Biotechnology in the Realm of History. *J Pharm Bioallied Sci*. 2011 Jul-Sep; 3(3): 321–323.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). The Global Innovation Index 2022. 2022. Disponível em: <<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2022-section1-en-gii-2022-at-a-glance-global-innovation-index-2022-15th-edition.pdf>>