



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Bioquímica I			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT513	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 3º Período	<b>TURMA:</b> UA e UB	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR:</b> Matheus de Souza Gomes e Enyara Rezende Moraes 1		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÕES:</b>			

### 2. EMENTA

Uma vez que a bioquímica é uma ciência multidisciplinar, a primeira tarefa ao apresentá-la aos estudantes é contextualizá-la. Assim, num primeiro momento são fornecidas as bases necessárias fazendo uma conexão da bioquímica com as outras ciências. Em seguida serão enfocadas a estrutura e a dinâmica de importantes componentes celulares. A interação entre a estrutura tridimensional das biomoléculas e a sua função é o tema unificador desta disciplina.

### 3. JUSTIFICATIVA

Apresentar aos alunos as principais biomoléculas componentes dos seres vivos: carboidratos, proteínas, lipídeos e ácidos nucléicos. Mostrar suas estruturas químicas e propriedades físico-químicas correlacionando com localização, disponibilidade e função nos organismos.

### 4. OBJETIVO

**Objetivo Geral:** Esta disciplina busca tornar a bioquímica mais clara e interessante, familiarizando os estudantes com os principais aspectos da bioquímica. O principal objetivo é fornecer uma introdução aos princípios da bioquímica capaz de dar ao aluno o domínio de seus conceitos e linguagem.

### 5. PROGRAMA

1. Água, pH e tampões.
2. Estrutura e função de proteínas.
3. Estrutura e função de carboidratos.

4. Estrutura e função de lipídios e membranas.
5. Estrutura e função de nucleotídeos e ácido nucléicos.
6. Enzimas - catálise enzimática, cinética enzimática, inibição e regulação.
7. Brossinalização.

## 6. **METODOLOGIA**

Conteúdo programático teórico/prático, no formato presencial - aulas presenciais teóricas serão realizadas às segundas-feiras das 09:50 às 12:20 hs no Bloco G do UNIPAM e as aulas práticas no prédio de Laboratório na MJ, sala 205, às quintas-feiras das 10:40 às 12:20 hs.

O ambiente virtual de aprendizagem Moodle será utilizado para material de apoio e entrega das atividades.

Link para o ambiente da disciplina no Moodle:  
<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=10616>

Senha de acesso: GBT513

### **Cronograma de atividades:**

<b>Aulas</b>	<b>Data</b>	<b>Docente</b>	<b>Atividade</b>	<b>Atividade</b>
1.	26/09/2022	Matheus	AT	Apresentação do Cronograma do Curso
2.	29/09/2022	Matheus	AP	Apresentação do Cronograma do Curso
3.	03/10/2022	Matheus	AT	$H_2O$ , pH e soluções tampões
4.	06/10/2022	Matheus	ED	$H_2O$ , pH e soluções tampões
5.	10/10/2022	Matheus	AT	Aminoácidos e peptídeos
6.	13/10/2022	Matheus	ED	Aminoácidos e peptídeos
7.	17/10/2022	Matheus	AT	Estrutura e Função de Proteínas I
8.	20/10/2022	Matheus	ED	Estrutura e Função de Proteínas I
9.	24/10/2022	Matheus	<b>Prova</b>	<b>1ª Prova</b>
10.	27/10/2022	Matheus	<b>Prova</b>	<b>1ª Prova (correção)</b>
11.	Aula extra	Matheus	AT	Estrutura e Função de Proteínas II

12.	Aula extra	Matheus	ED	Estrutura e Função de Proteínas II
13.	31/10/2022	Matheus	AT	Estrutura e Função de Proteínas II
14.	03/11/2022	Matheus	ED	Estrutura e Função de Proteínas II
15.	07/11/2022	Matheus	AT	Carboidratos
16.	10/11/2022	Matheus	EP	Carboidratos
17.	14/11/2022	Matheus	<b>Prova</b>	<b>2ª Prova</b>
18.	17/11/2022	Matheus	<b>Prova</b>	<b>2ª Prova (correção)</b>
19.	21/11/2022	Enyara	AT	Ácidos Nucleicos
20.	24/11/2022	Enyara	AP	Ácidos Nucleicos
21.	28/11/2022	Enyara	AT	Lipídeos
22.	01/12/2022	Enyara	AP	Lipídeos
23.	05/12/2022	Enyara	<b>Prova</b>	<b>3ª Prova</b>
24.	08/12/2022	Enyara	<b>Relatório</b>	<b>Entrega e discussão do relatório da prática 1</b>
25.	12/12/2022	Enyara	AT	Enzimas I e II
26.	15/12/2022	Enyara	ED	ED Enzimas I
27.	22/12/2022	Enyara	ED	ED Enzimas II
28.	Aula extra	Enyara	AT	Bioassinalização
29.	05/01/2023	Enyara	ED	ED Bioassinalização
30.	09/01/2023	Enyara	<b>Prova</b>	<b>4ª Prova</b>
31.	12/01/2023	Enyara	<b>Relatório</b>	<b>Entrega e discussão do relatório da prática 2</b>

32.	16/01/2023	Enyara	<b>Seminário</b>	<b>Seminários</b>
33.	19/01/2023	Enyara	<b>Seminário</b>	<b>Seminários</b>
34.	23/01/2023	Enyara	<b>Prova</b>	<b>PROVA SUBSTITUTIVA*</b>
35.	26/01/2023	Enyara	<b>Relatórios</b>	<b>Avaliação e correção dos relatórios de aulas práticas</b>
36.	30/01/2023	Enyara	<b>Prova</b>	<b>AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO**</b>

AP: Aula prática

AT: Aula teórica

ED: Estudo dirigido

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado das 14:30 às 16:00 horas toda segunda-feira ou

agendado pelo email institucional com o professor com antecedência.

## 7. **AVALIAÇÃO**

A avaliação será composta por 4 provas dissertativas, individuais e sem consulta. O peso de cada prova será 15% dos pontos totais da disciplina. Além das provas será realizado um seminário sobre um tema específico da área e atribuído 15% do total da nota final da disciplina.

Os alunos terão 10 % distribuídos em notas de exercícios e participação nos grupos de discussão, aulas teóricas e apresentação e discussão de perguntas e temas das aulas em sala. Os 15 % restantes serão distribuídos em participação e entrega dos relatórios de aulas práticas. Desta forma a média final do aluno será calculada somando as notas das 4 provas dissertativas, do seminário, aulas práticas e exercícios/participação. As notas parciais e finais serão divulgadas no Moodle.

### **Critérios para aprovação do aluno na disciplina:**

O aluno que obter um aproveitamento maior que 60% e com frequência mínima de 75% na disciplina na disciplina estará aprovado.

O aluno que obter um aproveitamento menor que 60% e com frequência mínima de 75% na disciplina terá direito a realizar a prova final (Avaliação de recuperação) seguindo a Resolução do CONGRAD - Nº46/2022.

\*A prova substitutiva será aplicada em uma data agendada com os alunos que perderem uma ou duas provas nas datas previamente definidas e somente acontecerá mediante justificativa aceita pela UFU. Caso o aluno tenha perdido as quatro provas e tenha frequência mínima de 75%, ele fará a avaliação de recuperação conforme o cronograma.

\*\*A prova final valerá 100% sendo exigido todo conteúdo ministrado no semestre. O aluno que obtiver um rendimento igual ou maior que 60%, será aprovado com 60% na disciplina. O aluno que obtiver um rendimento menor que 60%, será reprovado com a nota da prova final.

### **Observações:**

- NÃO serão aceitas atividades propostas entregues APÓS a data marcada.
- NÃO haverá reposição de avaliação das atividades e dos seminários, salvo os

casos previstos nas Normas Gerais de Graduação. O aluno que não estiver presente na data estipulada para a apresentação ficará sem a nota total da tarefa, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação para a reposição das atividades avaliativas.

- Os seminários serão apresentados seguindo a ordem estabelecida, sorteio realizado e em grupos definidos em aula.

A frequência e assiduidade serão aferidas através da participação do aluno nas atividades realizadas de forma presencial.

---

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de bioquímica. 4a ed. Editora Sarvier, 2007.

BERG, J.M.; TYMOCZKO, J.L.; STRYER, L.O. Bioquímica. 5a ed. Editora Guanabara Koogan, 2004.

MARZOCCO, A.; TORRES, B.B. Bioquímica básica. 3a ed. Editora Guanabara Koogan, 2007.

### Complementar

CAMPBELL, M.K.; FARREL, S.O. Bioquímica. 5a ed. Editora Thomson, 2007.

MURRAY, R.K.; GRANNER, D.K.; RODWELL, V.W. Harper - Bioquímica Ilustrada . 27<sup>a</sup>ed. Editora McGraw-Hill, 2008.

VOET, D.; VOET, J.; PRATT, C.W. Fundamentos de bioquímica. 2a ed. Editora Artmed, 2008.

CHAMPE, P.C. Bioquímica Ilustrada. 3<sup>a</sup>ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

DEVLIN, T.M. Manual de Bioquímica com Correlações Clínicas. Tradução da 6<sup>a</sup>ed. Americana. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2007.

### **Observações:**

- As bibliografias básicas e complementares poderão ser substituídas, considerando o momento atual de emergência em saúde pública, por e-books, livros com acesso integralmente online, e disponibilizados pela Universidade Federal de Uberlândia no link <https://www.bibliotecas.ufu.br/portal-da-pesquisa/livros-eletronicos> e também acesso a literatura científica através dos websites: Pubmed, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES e Google acadêmico.
- Material de apoio também estará disponível na página da disciplina no Moodle e Microsoft Teams.

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

---

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825682



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Bioquímica II			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT522	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4º Período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR:</b> Matheus de Souza Gomes		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÕES:</b>			

### 2. EMENTA

Bioenergética e Oxidações Biológicas. Metabolismo de Carboidratos, Lipídios, Aminoácidos e Nucleotídeos. Integração e Regulação do Metabolismo

### 3. JUSTIFICATIVA

Apresentar aos alunos, o metabolismo de formação e degradação das principais biomoléculas componentes dos seres vivos: carboidratos, proteínas, lipídeos e ácidos nucléicos. Mostrar a integração metabólica das biomoléculas e seus pontos comuns. Procurar evidenciar a aplicabilidade da disciplina no embasamento sólido do conceito de biologia e química dos alimentos.

### 4. OBJETIVO

**Objetivo Geral:** Permitir ao aluno a compreensão dos processos bioquímicos nos mais importantes sistemas biológicos de forma a poder interpretar, em nível molecular, os eventos fisiológicos e processos metabólicos.

### 5. PROGRAMA

1. Bioenergética e oxidações biológicas: leis da termodinâmica, o ATP como moeda de energia das células, reações biológicas de óxido-redução, Ciclo do Ácido Cítrico e do glicoxalato, Cadeia transportadora de elétrons e Fosforilação oxidativa.
2. Metabolismo de carboidratos: Glicólise e Catabolismo de Hexoses, Neoglicogênese, metabolismo do glicogênio.
3. Metabolismo de lipídios: Oxidação e síntese de ácidos graxos e corpos cetônicos.
4. Metabolismo de aminoácidos e bases nitrogenadas.

5. Hormônios e regulação do metabolismo energético em mamíferos.

6. Integração do metabolismo. Pontos comuns entre os vários processos.

## 6. METODOLOGIA

Conteúdo programático teórico/prático, no formato presencial - aulas presenciais teórico/práticas serão realizadas às terças-feiras no UNIPAM e/ou no prédio de Laboratório na MJ.

Data	Atividade
28/09/2022	Apresentação do Cronograma do Curso e Metabolismo Energético das células
05/10/2022	ED e AT Metabolismo Energético das células: Ciclo do Ácido Cítrico e Cadeia transportadora de elétrons
19/10/2022	ED e AT Metabolismo de carboidratos: Glicólise
26/10/2022	ED e AT Metabolismo de carboidratos: Gliconeogênese
09/11/2022	ED e AT Metabolismo de carboidratos: Glicólise-Gliconeogênese
16/11/2022	1ª Prova
23/11/2022	ED e AT Metabolismo de carboidratos: Via das pentoses, Catabolismo de Hexoses
30/11/2022	ED e AT Metabolismo de carboidratos: Glicogenólise e Glicogênese
07/12/2022	ED e AT Digestão e absorção de lipídeos da dieta
14/12/2022	ED e AT Digestão e absorção de lipídeos da dieta
21/12/2022	2ª Prova
04/01/2023	ED e AT Biossíntese de ácidos graxos e triagliceróis (TAG)
11/01/2023	ED e AT Metabolismo do colesterol e lipoproteínas
18/01/2023	ED e AT Catabolismo de proteínas e remoção do nitrogênio dos aminoácidos e Biossíntese de aminoácidos
25/01/2023	ED e AT Catabolismo de proteínas e remoção do nitrogênio dos

23/01/2023	aminoácidos e Biossíntese de aminoácidos
01/02/2023	3ª Prova
02/02/2023	Seminários
À combinar	PROVA SUBSTITUTIVA* OU FINAL**

ED: Estudo dirigido

AT: Aula Teórica

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado das 14:30 às 16:00 horas toda segunda-feira ou agendado com o professor com antecedência. Sala 207 Palacio dos Cristais.

## 7. AVALIAÇÃO

A avaliação será composta por 3 provas dissertativas, individuais e sem consulta. O peso de cada prova será 20% dos pontos totais da disciplina. Além das provas será realizado um seminário sobre um tema específico da área e atribuído 20% do total da nota final da disciplina.

Os alunos terão 20 % distribuídos em notas de exercícios e participação nos grupos de discussão, aulas teóricas e apresentação e discussão de perguntas e temas das aulas em sala. Desta forma a média final do aluno será calculada somando as notas das 3 provas dissertativas, do seminário, exercícios e participação. As notas de cada aluno serão divulgadas no Moodle e/ou *Microsoft Teams*.

Critério para aprovação do aluno na disciplina:

O aluno que obter um aproveitamento maior que 60% na disciplina estará aprovado.

O aluno que obter um aproveitamento menor que 60% terá direito a realizar a prova final (Atividade de recuperação) seguindo a Resolução do CONGRAD - Nº46/2022.

\*\*A prova final valerá 100% sendo exigido todo conteúdo ministrado no semestre. O aluno que obter um rendimento igual ou maior que 60% estará aprovado com 60% na disciplina. O aluno que obter um rendimento menor que 60% estará reprovado com a nota da prova final.

### Observações:

NÃO serão aceitas atividades propostas entregues APÓS a data marcada.

NÃO haverá reposição de avaliação das atividades e dos seminários, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação. O aluno que não estiver presente na data estipulada para a apresentação ficará sem a nota total da tarefa, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação para a reposição das atividades avaliativas.

Os seminários serão apresentados seguindo a ordem estabelecida, sorteio realizado e em grupos definidos no primeiro dia de aula.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

CAMPBELL, M.K.; FARREL, S.O. Bioquímica. 5. ed. Editora Thomson, 2007.

MARZOCCO, A.; TORRES, B.B. Bioquímica Básica. 3. ed. Editora Guanabara Koogan, 2007.

NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 4. ed. Editora Sarvier, 2007..

### **Complementar**

BERG, J.M.; TYMOCZKO, J.L.; STRYER, L.O. Bioquímica. 5. ed. Editora Guanabara Koogan, 2004.

MURRAY, R.K.; GRANNER, D.K.; RODWELL, V.W. Harper - Bioquímica Ilustrada . 27<sup>ª</sup>ed. Editora McGraw-Hill, 2008.

VOET, D.; VOET, J.; PRATT, C.W. Fundamentos de bioquímica. 2a ed. Editora Artmed, 2008.

CHAMPE, P.C. Bioquímica Ilustrada. 3<sup>ª</sup>ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2007.

DEVLIN, T.M. Manual de Bioquímica com Correlações Clínicas. Tradução da 6<sup>ª</sup>ed. Americana. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2007.

### **Observações:**

- As bibliografias básicas e complementares poderão ser substituídas, considerando o momento atual de emergência em saúde pública, por e-books, livros com acesso integralmente online, e disponibilizados pela Universidade Federal de Uberlândia no link <https://www.bibliotecas.ufu.br/portal-da-pesquisa/livros-eletronicos> e também acesso a literatura científica através dos websites: Pubmed, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES e Google acadêmico.
- Material de apoio também estará disponível na página da disciplina no Moodle e Microsoft Teams.

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

Disciplina ofertada de forma remota no segundo período letivo de 2020 seguindo a Resolução 25/2020, CONGRAD, de 12 de julho a 06 de novembro de 2021.

### **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Nanobiotecnologia e Biosensores				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)				
<b>CÓDIGO:</b> GBT542	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 6º Período		<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 45 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR:</b> Claudilene Ribeiro Chaves		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1		
<b>OBSERVAÇÃO:</b> Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.				

### 2. EMENTA

Nanotecnologia: introdução, propriedades, técnicas de produção, caracterização e aplicação dos nanomateriais (*quantum-dots*, nanotubos de carbono, nanopartículas de ouro, nanopartículas poliméricas, filmes *layer-by-layer*, filmes Langmuir-Blodgett, filmes eletrodepositados, lipossomas). Biosensores: introdução, agentes seletivos (elementos biológicos); técnicas para imobilização de biomoléculas; fatores de desempenho; tipos de biosensores (eletroquímicos, ópticos, piezoeletricos e outros); genossensores, imunossensores sensores enzimáticos e microbianos.

### 3. JUSTIFICATIVA

A nanotecnologia refere-se a tecnologia utilizada para manipular estruturas em escala nanométrica. Esse componente aborda conceitos relacionados a obtenção, caracterização e aplicação de materiais nanoestruturados na ciência da vida. Sendo uma área interdisciplinar a nanotecnologia abrange o estudo de diferentes tipos de nanomateriais para melhorias no tratamento e/ou diagnóstico de doenças. O uso de nanomateriais pode ampliar os avanços biotecnológicos.

### 4. OBJETIVO

Proporcionar ao aluno conhecimento sobre Nanobiotecnologia e Biosensores e sua aplicação nas áreas de Saúde Humana, Animal e Meio Ambiente, por meio da apresentação e discussão de métodos, técnicas e aspectos práticos aplicados ao desenvolvimento tecnológico de nanomateriais e sensores biológicos.

- Compreender o conceito de Nanotecnologia
- Compreender as propriedades dos materiais em escala nanométrica.
- Distinguir diferentes escalas e descrever aplicações da Nanotecnologia.
- Entender as vantagens e impactos da nanotecnologia à saúde humana e ao meio ambiente.
- Entender sobre o funcionamento dos biosensores e suas aplicações.

### 5. PROGRAMA

1. Nanociência e nanotecnologia: introdução, aspectos históricos, a escala das dimensões, multidisciplinaridade.

2. Materiais Nanoestruturados I: Nanomateriais de carbono – grafeno, fulereno e nanotubos de carbono; propriedades, síntese, técnicas de caracterização e aplicações.
3. Materiais Nanoestruturados II: Nanopartículas magnéticas, metálicas e semicondutoras; propriedades, síntese, técnicas de caracterização e aplicações.
4. Técnicas de preparação de materiais nanoestruturados – nanofabricação: síntese química, física, litografia, técnicas de corrosão e deposição.
5. Materiais Nanoestruturados III: nanopartículas poliméricas (nanocápsulas e nanoesferas), nanopartículas lipídicas sólidas, lipossomos, dendrímeros; propriedades, síntese, técnicas de caracterização e aplicações
6. Nanoestruturas orgânicas: caracterização, técnicas de fabricação de filmes nanoestruturados e aplicações.
7. Nanopartículas e liberação controlada de fármacos.
8. Aplicações das nanopartículas na indústria biomédica, têxtil, cosmética, embalagem, agronegócio e meio-ambiente.
9. Nanobiotecnologia e Nanomedicina: Avanços e desenvolvimento de novos processos para diagnóstico e tratamento de doenças.
10. Biosensores, Nanobiosensores: introdução e conceitos básicos. Tipos de biosensores.
11. Considerações no desenvolvimento e fatores de desempenho dos biosensores.
12. Técnicas de imobilização de biomoléculas e aplicações de biosensores.

## 6. METODOLOGIA

Aulas teóricas (utilização de recursos didáticos, áudio-visuais); leitura de textos científicos; apresentação de seminários e desenvolvimento de projetos. As aulas teóricas serão realizadas durante o período de 26 de setembro de 2022 a 06 de fevereiro de 2023, às segundas-feiras, no horário de das 08h00m às 10h40min, na sala 306, Bloco G - UNIPAM.

### Recursos didáticos/plataformas digitais:

Moodle - [www.moodle.ufu.br](http://www.moodle.ufu.br)

Link: <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=5740>

Disciplina: Nanobiotecnologia e Biosensores

Chave de inscrição: GBT542

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO\*:

Aulas	Data	Conteúdo
01	26/09/2022	Nanociência e nanotecnologia: introdução, aspectos históricos, a escala das dimensões, multidisciplinaridade.
02	03/10/2022	Nanotecnologia e o cenário atual. Classificação dos materiais: metais, cerâmicos, poliméricos, compósitos. Nanomateriais: propriedades, classificação e exemplos.
03	10/10/2022	Materiais Nanoestruturados I: Nanomateriais de carbono – fulereno, grafeno e nanotubos de carbono.
04	17/10/2022	SEMINÁRIO I: Nanomateriais de carbono e aplicações biotecnológicas.
05	24/10/2022	Materiais Nanoestruturados II: Nanopartículas metálicas, magnéticas e semicondutoras - propriedades, síntese, técnicas de caracterização.
06	31/10/2022	Materiais Nanoestruturados II: Nanopartículas metálicas, magnéticas e semicondutoras - propriedades, síntese, técnicas de caracterização.
07	07/11/2022	SEMINÁRIO II: Nanopartículas inorgânicas: aplicações biotecnológicas
08	14/11/2022	<b>1ª AVALIAÇÃO</b>
09	21/11/2022	Materiais Nanoestruturados III: Sistemas coloidais, substâncias anfifílicas, emulsões. Nanoemulsões - propriedades, síntese, técnicas de caracterização e aplicações.
10	28/11/2022	Materiais Nanoestruturados III: Nanolipossomas, Nanopartículas poliméricas (nanocápsulas e nanoesferas), dendrímeros.
11	05/12/2022	Técnicas de caracterização de nanomateriais.
12	12/12/2022	SEMINÁRIOS III: Nanopartículas orgânicas: aplicações biotecnológicas
-	19/12/2022	<i>Reposição de aula de sexta-feira em todos os campi.</i>
13	09/01/2023	Biosensores: introdução e conceitos básicos. Nanobiosensores: introdução e conceitos básicos.
14	16/01/2023	Considerações no desenvolvimento e fatores de desempenho dos biosensores.
15	23/01/2023	Projeto “Nanobiosensores”: entrega e apresentação.

16	30/01/2023	<b>2ª AVALIAÇÃO</b>
17	06/02/2023	Atividade de recuperação* (Resolução do CONGRAD (Nº46/2022)
-	06/02/2023	<b>Término do período letivo de 2021/2</b>

Atendimento ao aluno: Segunda-feira de 13h00m às 14:00m. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência. Também poderá ser feito de forma assíncrona (via mensagens pelo Microsoft Teams ou pelo e-mail [claudilene.chaves@ufu.br](mailto:claudilene.chaves@ufu.br)).

## 7. AVALIAÇÃO

As avaliações serão realizadas através de provas, questionários, seminários, projetos, minitestes, participação, leitura e discussão de textos e artigos científicos; disponibilizados presencialmente e no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/ Moodle).

Avaliação	Valor	Data
Seminários I	10,0	17/10/2022
Seminários II	10,0	07/11/2022
Seminários III	10,0	12/12/2022
<b>Seminários</b>	<b>30,0</b>	-
<b>Avaliação 1</b>	<b>20,0</b>	14/11/2022
<b>Avaliação 2</b>	<b>20,0</b>	30/01/2023
<b>Atividades</b>	<b>15,0</b>	Semanais
<b>Projeto</b>	<b>15,0</b>	23/01/2023
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-
Avaliação de recuperação	25,0	19/08/2022

### Observações:

- A média será calculada pela soma de todos os conceitos acima. Será considerado aprovado o aluno que apresentar nota média maior ou igual a sessenta (60) pontos e frequência mínima de 75%.
  - As frequências dos discentes serão contabilizadas pela lista de presença semanalmente. É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação.
  - As notas serão disponibilizadas no Moodle (<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=5740>) e a identificação dos alunos será pelo número de matrícula. A vista de prova será marcada com os alunos e deverá ocorrer em até 5 (cinco) dias úteis após a divulgação dos resultados como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).
- \*A avaliação de recuperação será aplicada no dia 06/02 (último dia letivo da disciplina) conforme cronograma abordando todo o conteúdo da disciplina e terá valor de 25 pontos, substituindo a prova em que o discente obtiver a menor nota. Apenas o discente que apresentar 75% de presença e que não atingir a média (60 pontos) terá direito à realização da avaliação de recuperação. (Resolução CONGRAD n. 46 de 28 de março de 2022). A média total desse discente não ultrapassará 60 pontos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- DURAN, N.; MATTOSO, L.H.C.; MORAIS, P.C. Nanotecnologia: introdução, preparação e caracterização de nanomateriais e exemplos de aplicação. São Paulo: Artliber, 2006.
- ISALÁMA, N. Nanotechnology: Recent Trends, Emerging Issues and Future Directions. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2014. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=753621&lang=pt-br&site=eds-live>.
- BARTUL, Z.; TRENOR, J. Advances in Nanotechnology. New York: Nova Science Publishers, Inc, 2017. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1512188&lang=pt-br&site=eds-live>
- NALWA, H. S. Encyclopedia of nanoscience and nanotechnology. [s. l.]: American Scientific Publishers, 2004. ISBN 1588830012.

### Complementar:

- MICRO and nanotechnologies in engineering stem cells and tissues. Piscataway; Hoboken: IEEE Press: John Wiley & Sons, 2013. E-Book: Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/bkabstractplus.jsp?bkn=6542354>. Acesso em: 28 jul. 2020.
- BHUSHAN, B. Springer handbook of nanotechnology. 4th ed. [s. l.]: Springer-Verlag, 2017.

ISBN 9783662543559. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat08055a&AN=sapere.000156826&lang=pt-br&site=eds-live>.  
CASS, A.E.G. Biosensors: a practical approach. Oxford University Press, 2004  
CUNNINGHAM, A.J. Introduction to bioanalytical sensors. New York: Wiley, 1998.

**OBSERVAÇÃO:** As bibliografias básicas e complementares poderão ser complementadas por e-books, livros com acesso integralmente online, e disponibilizados pela Universidade Federal de Uberlândia no link <https://www.bibliotecas.ufu.br/portal-da-pesquisa/livros-eletronicos> e também acesso a literatura científica através dos websites: Pubmed, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES e Google acadêmico.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825684



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ENGENHARIA AMBIENTAL			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> ICIAG39506	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4º PERÍODO	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 h	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 45 h	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR:</b> GILVAN CAETANO DUARTE		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b> ESTÁ DISCIPLINA SERÁ MINISTRADA EM CONJUNTO COM O CURSO DE ENGENHARIA ELETRÔNICA E DE TELECOMUNICAÇÕES. DISCIPLINA REFERENTE AO 2º PERÍODO LETIVO DE 2021, DE ACORDO A RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46 DE 28 DE MARÇO DE 2022.			

### 2. EMENTA

Noções gerais sobre a ecosfera. Impacto da tecnologia, da economia e da legislação sobre o meio ambiente e seus mecanismos de avaliação.

### 3. JUSTIFICATIVA

Este componente curricular contribuirá para que o Acadêmico de Biotecnologia seja capaz de propor uma utilização racional e sustentável dos recursos naturais, bem como buscar alternativas para a resolução de questões ambientais, por meio de técnicas e processos biotecnológicos.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

1. Entender, organizar, comparar e aplicar os conceitos de matéria e energia e suas inter-relações com o ecossistema, as cadeias alimentares, os ciclos biogeoquímicos e a dinâmica das populações.
2. Ampliar sua capacidade de análise e discussão crítica sobre a oferta de recursos ambientais e seus fluxos na biosfera.
3. Compreender e discutir o impacto das ações antrópicas e porque o uso mais intensivo da energia passou a alterar mais significativamente o meio ambiente, gerando resíduos de matéria e energia na hidrosfera, litosfera e atmosfera.
4. Analisar as diversas formas de energia disponíveis para o desenvolvimento e a questão da presença dos resíduos no meio ambiente, tratando da poluição da água, do solo e do ar.
5. Entender e discutir as diversas formas de controle da poluição.
6. Entender o conceito de desenvolvimento sustentável e discutir as diferentes metodologias de planejamento e gerenciamento ambiental disponíveis para sua implantação.
7. Compreender os aspectos legais e institucionais, incluindo a metodologia para desenvolvimento de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA).

### 5. PROGRAMA

1. A CRISE AMBIENTAL. 1.1. População; 1.2. Recursos Naturais; 1.3. Poluição.
2. ECOSSISTEMAS. 2.1. Definição e estrutura; 2.2. Reciclagem de matéria e fluxo de energia; 2.3. Cadeias alimentares; 2.4. Produtividade primária; 2.5. Sucessão ecológica; 2.6. Amplificação biológica; 2.7. Biomassas.
3. CICLOS BIOGEOQUÍMICOS. 3.1. O ciclo do carbono; 3.2. O ciclo do nitrogênio; 3.3. O ciclo do fósforo; 3.4. O ciclo do enxofre; 3.5. O ciclo hidrológico.
4. A DINÂMICA DAS POPULAÇÕES. 4.1. Comunidade; 4.2. Relações interespecíficas;

4.3. Crescimento populacional; 4.4. Biodiversidade.

5. A ENERGIA E O MEIO AMBIENTE. 5.1. Fontes de energia na Ecosfera; 5.2. Histórico da crise energética; 5.3. A eficiência do aproveitamento energético; 5.4. A questão energética no futuro; 5.5. Perspectivas futuras: fontes renováveis e fontes não-renováveis; 5.6. O caso brasileiro.

6. O MEIO AQUÁTICO. 6.1. A água na natureza; 6.2. Usos da água e requisitos de qualidade; 6.3. Alteração da qualidade das águas; 6.4. O comportamento ambiental dos lagos; 6.5. Parâmetros indicadores da qualidade da água; 6.6. Abastecimento de água; 6.7. Reuso da água; 6.8. Tratamento de esgotos; 6.9. A importância da manutenção da qualidade das águas naturais.

7. O MEIO TERRESTRE. 7.1. Conceito, composição e formação dos solos; 7.2. Características ecologicamente importantes do solo; 7.3. Classificação dos solos; 7.4. Erosão; 7.5. Poluição do solo rural - Ocorrência e controle; 7.6. Poluição do solo urbano - Ocorrência e controle; 7.7. Os resíduos perigosos; 7.8. Resíduos radioativos.

8. O MEIO ATMOSFÉRICO. 8.1. Atmosfera, características e composição; 8.2. Histórico da poluição do ar; 8.3. Principais poluentes atmosféricos; 8.4. Poluição do ar em diferentes escalas espaciais; 8.5. Meteorologia e dispersão de poluentes na atmosfera; 8.6. Modelagem matemática do transporte de poluentes atmosféricos; 8.7. Padrões de qualidade do ar; 8.8. Controle da poluição do ar; 8.9. A poluição do ar nas grandes cidades brasileiras; 8.10. Poluição sonora.

9. Desenvolvimento sustentável. 9.1. Natureza das medidas de controle e dos fatores de degradação ambiental; 9.2. A gestão do ambiente.

10. ECONOMIA E MEIO AMBIENTE. 10.1. A questão ambiental no âmbito da economia; 10.2. A evolução da economia para abranger os bens e serviços ambientais; 10.3. Avaliação dos benefícios de uma política ambiental; 10.4. A cobrança pelo uso dos recursos ambientais.

11. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS. 11.1. Introdução; 11.2. Princípios constitucionais relativos ao meio ambiente e aos recursos naturais; 11.3. Legislação de proteção de recursos ambientais; 11.4. Política Nacional do Meio Ambiente; 11.5. Sistema Nacional do Meio Ambiente; 11.6. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; 11.7. Aspectos legais e institucionais relativos ao meio ambiente; 11.8. Aspectos legais e institucionais relativos ao meio aquático; 11.9. Aspectos legais e institucionais relativos ao meio terrestre.

12. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS. 12.1. Fundamentos da metodologia; 12.2. Método Ad Hoc; 12.3. Método das listagens de controle; 12.4. Método da superposição de cartas; 12.5. Método das redes de interação; 12.6. Método das matrizes de interação; 12.7. Método dos modelos de simulação; 12.8. Método da análise benefício-custo; 12.9. Método da análise multiobjetivo; 12.10. Seleção da metodologia.

## 6. METODOLOGIA

### • Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina

- Os links de acesso para material de apoio e referências bibliográficas, bem como o plano de aulas, lista de exercícios, apostilas, vídeos, etc, da disciplina serão disponibilizados por meio do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) oficial da UFU: o Moodle ([www.moodle.ufu.br](http://www.moodle.ufu.br)) ou Microsoft Teams (<https://www.office.com/>).

**Link da disciplina:** <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=6556>

**Chave de inscrição:** ICIAG39506

- As **AULAS PRESENCIAIS** serão realizadas em conjunto com a Turma do Curso de Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações às segundas-feiras, de 08h00min às 10h40min, no Bloco G do UNIPAM, sala XXX.

- Obs. 1: "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE" serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ocorrer durante o momento presencial às segundas-feiras, de 08hh00min às 10h40min (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- Obs. 2: As atividades serão pautadas pelo cumprimento das seguintes normas de biossegurança: uso obrigado de máscaras faciais (substituição a cada duas horas ou quando necessário), distanciamento pessoal de no mínimo 1,5 metros e lavagem (detergente) ou higiene (álcool 70%) constante das mãos; as

orientações serão transmitidas pelo docente responsável pela atividade e deverão ser mantidas integralmente, durante todo o período da atividade.

- As **AULAS ASSÍNCRONAS** serão propostas em dias alternativos, para serem realizadas conforme disponibilidade dos estudantes, como forma de alcançar o número de horas letivas do semestre.

- Obs. 1: Será disponibilizado na plataforma Microsoft Teams aulas gravadas em momento anterior, contendo o tema sequencial da ementa da disciplina.

- Obs. 2: "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE" serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ser propostas anteriormente ou após a respectiva atividade (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- As **ATIVIDADES PRÁTICAS ASSÍNCRONAS** serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams, nas terças-feiras após às 14h00min, sempre com antecedência e os(as) discentes serão comunicados(as) imediatamente por todos os canais utilizados.

- Obs. 1: - "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE" serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ocorrer após às atividades teóricas presenciais, como atividades extraclasses (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- As **AULAS SÍNCRONAS** ocorrerão em dias e horários alternativos, devidamente agendadas, conforme disponibilidade dos estudantes.

- Um PÔSTER sobre "será produzido ao final do semestre e a apresentação ocorrerá conforme a data proposta; a apresentação final seguirá o modelo estruturado pelo professor.

- O(A) discente interessado(a) em cursar a disciplina deve se inscrever pelo link acima, assim que possível, para sanar dúvidas em relação às ferramentas utilizadas.

#### • Conteúdo Programático para Aulas Presenciais

AULAS (Teóricas)	DATA	CONTEÚDO
<b>MÓDULO I - FUNDAMENTOS AMBIENTAIS</b>		
01-03	26/09	<p>Aula presencial.</p> <p>Apresentação do programa da disciplina, sistema de avaliação e bibliografia.</p> <p>UNIDADE 1 - A CRISE AMBIENTAL.</p> <p>Assistir aos vídeos:</p> <p>[1] "As marcas da humanidade" (<a href="https://youtu.be/sVnlqUnxBzs">https://youtu.be/sVnlqUnxBzs</a>);</p> <p>[2] "The tragedy of the commons" (<a href="https://youtu.be/CxC161GvMPc">https://youtu.be/CxC161GvMPc</a>).</p>
04-06	03/10	<p>Aula presencial.</p> <p>Texto para leitura:</p> <p>[1] "Mercúrio em peixes – fontes e contaminação".</p> <p>UNIDADE 2 – ECOSSISTEMAS.</p> <p>1_Aatividade: Assistir ao vídeo "Rios voadores" e produzir um comentário (Fórum de discussão) sobre o papel da floresta amazônica na manutenção do regime de chuvas nas regiões sudeste e sul do Brasil.</p>
07-09	10/10	<p>Aula presencial.</p> <p>Leitura do texto:</p> <p>[1] "Água virtual e o complexo soja: contabilizando as exportações brasileiras em termos de recursos naturais", disponível em: <a href="https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2180_sumex.pdf">https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2180_sumex.pdf</a></p> <p>[2] "Consumo de adubo deve ser recorde em 2018 no Brasil, prevê consultoria" (<a href="https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2018/10/17/consumo-de-adubo-deve-ser-recorde-em-2018-no-brasil-preve-consultoria.ghtml">https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2018/10/17/consumo-de-adubo-deve-ser-recorde-em-2018-no-brasil-preve-consultoria.ghtml</a>).</p> <p>UNIDADE 3 - CICLOS BIOGEOQUÍMICOS.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p> <p>Aula presencial.</p>

10-12	17/10	<p>Leitura dos textos da Web:</p> <p>[1] "Projeção da População 2018: número de habitantes do país deve parar de crescer em 2047" (<a href="https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21837-projacao-da-populacao-2018-numero-de-habitantes-do-pais-deve-parar-de-crescer-em-2047">https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/21837-projacao-da-populacao-2018-numero-de-habitantes-do-pais-deve-parar-de-crescer-em-2047</a>);</p> <p>[2] "Extinção de espécies aumenta em escala sem precedentes, alerta relatório do IPBES" (<a href="http://agencia.fapesp.br/extincao-de-especies-aumenta-em-escala-sem-precedentes-alerta-relatorio-do-ipbes/30430/">http://agencia.fapesp.br/extincao-de-especies-aumenta-em-escala-sem-precedentes-alerta-relatorio-do-ipbes/30430/</a>).</p> <p>UNIDADE 4 - A DINÂMICA DAS POPULAÇÕES.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
13-15	24/10	<p><b>Aula presencial.</b></p> <p><b>1<sup>ª</sup> AVALIAÇÃO FORMAL - Módulo I - Fundamentos Ambientais</b></p>
<b>MÓDULO II - POLUIÇÃO AMBIENTAL (ÁGUA, SOLO E ATMOSFERA)</b>		
16-18	31/10	<p>Aula presencial.</p> <p>Leitura do texto "Acabou a era da gasolina _ Ciência _ EL PAÍS Brasil" (<a href="https://brasil.elpais.com/brasil/2017/09/22/ciencia/1506075705_547083.html">https://brasil.elpais.com/brasil/2017/09/22/ciencia/1506075705_547083.html</a>).</p> <p>UNIDADE 5 - A ENERGIA E O MEIO AMBIENTE.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
19-21	07/11	<p>Aula presencial.</p> <p>Leitura do texto "Audiência pública busca solução para impasse sobre instalação de fábrica de celulose no Triângulo Mineiro" (<a href="https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2019/10/09/audiencia-publica-busca-solucao-para-impasse-sobre-instalacao-de-fabrica-de-celulose-no-triangulo-mineiro.ghtml">https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2019/10/09/audiencia-publica-busca-solucao-para-impasse-sobre-instalacao-de-fabrica-de-celulose-no-triangulo-mineiro.ghtml</a>) (Discussão em grupos).</p> <p>UNIDADE 6 - O MEIO AQUÁTICO.</p> <p><b>2 Atividade (em grupo): Assistir aos vídeos:</b>  <b>[1] "Estação de tratamento de água - como funciona"</b> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJbjdAc">https://www.youtube.com/watch?v=YcLtPJbjdAc</a>);  <b>[2] "Estação de Tratamento de Esgoto - Como funciona"</b> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=f61JxBM8wrY">https://www.youtube.com/watch?v=f61JxBM8wrY</a>) e produzir um mapa conceitual para cada sistema.</p>
22-24	14/11	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 7 - O MEIO TERRESTRE.</p> <p><b>3 Atividade (em grupo): Visitar as páginas da Web:</b>  <b>[1] "Solos do Brasil - Portal Embrapa"</b> (<a href="https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil">https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil</a>);  <b>[2] "Banco de solos no estado de Minas Gerais"</b> (<a href="http://www.feam.br/-qualidade-do-solo-e-areas-contaminadas/-banco-de-solos">http://www.feam.br/-qualidade-do-solo-e-areas-contaminadas/-banco-de-solos</a>)  Pesquisa e determinado do tipo de solo predominante (Atividade de grupo).</p>
25-27	21/11	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 8 - O MEIO ATMOSFÉRICO.</p> <p><b>4 Atividade (em grupo): Leitura de texto e pesquisar na legislação sobre "Qualidade do Ar" e visita à página do Feam Minas Gerais.</b></p>
28-30	28/11	<p><b>Aula presencial.</b></p> <p><b>2<sup>ª</sup> AVALIAÇÃO FORMAL - Módulo II - Poluição ambiental (água, solo e atmosfera)</b></p>
<b>MÓDULO III - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E FUNDAMENTOS DA GESTÃO AMBIENTAL</b>		
31-33	05/12	<p>Aula presencial.</p> <p>Visitar as páginas:</p> <p>[1] "Conheça os novos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU - ONU Brasil" (<a href="https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/">https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/</a>);</p> <p>[2] "Quatro ODSs são chave para recuperação sustentável no pós-COVID" (<a href="https://nacoesunidas.org/quatro-odss-sao-chave-para-recuperacao-sustentavel-no-pos-covid/">https://nacoesunidas.org/quatro-odss-sao-chave-para-recuperacao-sustentavel-no-pos-covid/</a>).</p> <p>UNIDADE 9 - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p> <p>Aula presencial.</p>

34-36	12/12	<p>UNIDADE 10 - ECONOMIA E MEIO AMBIENTE.</p> <p>5 Atividade: Pesquisar na página do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM - Outorga (<a href="http://igam.mg.gov.br/outorga">http://igam.mg.gov.br/outorga</a>) e caracterizar uso da água que depende de aprovação de pedido de Outorga.</p>
	19/12	NÃO HAVERA AULA: Reposição de aula de sexta-feira em todos os campi. A aula de reposição acontecerá no dia 20/12 em horário especial (19h00min às 20h40min).
37-39	20/12	<p>Aula síncrona ou assíncrona (a combinar).</p> <p>UNIDADE 11 - ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS.</p> <p>6 Atividade: Leituras para leitura e pesquisa</p> <p>[1] Estudo sobre a Leis de crimes ambientais (<a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm</a>)</p> <p>[2] Estudo sobre a Cartilha do Código Florestal Brasileiro (<a href="http://www.ciforestas.com.br/cartilha/">http://www.ciforestas.com.br/cartilha/</a>).</p> <p>Recesso - 23/12/2022 a 03/01/2023.</p>
40-42	09/01/2023	<p>Aula presencial.</p> <p>Assistir ao vídeo “Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)” e verificar se o RIMA do Sistema de Transmissão Xingu-Rio, está de acordo com as características básicas do AIA, exigidas no processo de licenciamento ambiental. (Discussão em grupo).</p> <p>UNIDADE 12 - AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
43-45	16/01	<p>Aula presencial ou síncrona (a combinar).</p> <p>Palestra sobre Licenciamento Ambiental e Metodologias para realizar o AIA (A ser definida).</p> <p>Comentário sobre o tema abordado (Discussão em grupo).</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
46-48	23/01	<p><b>Aula presencial.</b></p> <p><b>3ª AVALIAÇÃO FORMAL - MÓDULO III - DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E FUNDAMENTOS DA GESTÃO AMBIENTAL</b></p>
49-51	30/01	<p>Aula síncrona.</p> <p>APRESENTAÇÃO DO PÔSTER: Temas: Tecnologias convencionais de tratamento biológico de águas residuais; Sistemas de biossorção - aplicações no tratamento de águas contaminadas; Conservação e recuperação do solo; Biorremediação - aplicações no tratamento de solos e lamas contaminadas; Tecnologia de fim-de-linha para o controle de emissões gasosas; Produção de energia renovável a partir de fontes orgânicas; Linha de transmissão de dados; Antena; Sistema fotovoltaico; Hidrelétrica; Sistema eólico; Sistema de condicionador de ar; Computador.</p>
52-54	06/02	<p>Aula presencial.</p> <p>Avaliação de recuperação de aprendizagem.</p>
55	06/02	<p>Aula assíncrona.</p> <p>AULA EXTRA, realizada em horário especial (19h00min às 20h40min):</p> <p>Divulgação das notas finais, vista em atividades avaliativas e fechamento da disciplina.</p>

- **Total da carga horária para Atividades Teóricas Presenciais, Teóricas Assíncronas e Teóricas Síncronas (horas-aula):**

DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA (CH)	TEÓRICA (h/aula)	PRÁTICA (h/aula)
CH Presencial Total	48	00
CH Síncrona Total	06	00
CH Assíncrona Total	01	00
CH Total da disciplina	55	00

- **Atendimento**

- O atendimento aos(as) discentes se dará por meio presencial no Bloco G da UNIPAM, sala XXX ou de forma assíncrona (via fóruns de dúvidas no Moodle/e-mail ([gilvancduarte@hotmail.com](mailto:gilvancduarte@hotmail.com))/whatsapp, etc), ou de forma síncrona via plataforma Moodle (<https://www.moodle.ufu.br/login/index.php>) ou Microsoft Teams (<https://www.office.com/>) nas terças-feiras, de 14h00min às 15h00min, ou outro dia desde que agendado com antecedência, ou em outra data/horário em que todos os(as) discentes matriculados concordem. A participação no atendimento é opcional.

## 7. AVALIAÇÃO

- **Aproveitamento**

- O(A) discente necessita obter no mínimo 60 pontos de 100 para ser aprovado na disciplina. As atividades avaliativas estão distribuídas em cada uma das unidades, **conforme estabelecido no cronograma abaixo e no corpo das respectivas atividades**. As "avaliações formais" serão individuais.

AVALIAÇÃO	VALOR	DATA
<b>Atividades teóricas presenciais (sala/casa)</b>	-----	-----
PARTICIPAÇÃO (TESTES RÁPIDOS, RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS), INTERAÇÃO E ASSIDUIDADE	10,0	A cada dia da disciplina
1ª AVALIAÇÃO FORMAL - Questionário - Atividade avaliativa	20,0	24/10
2ª AVALIAÇÃO FORMAL - Questionário - Atividade avaliativa	20,0	28/11
3ª AVALIAÇÃO FORMAL - Questionário - Atividade avaliativa	20,0	23/01
APRESENTAÇÃO DO PÔSTER	10,0	30/01
<b>TOTAL PARCIAL</b>	<b>80,0</b>	-----
<b>Atividades assíncronas</b>	-----	-----
LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE (TESTES RÁPIDOS, RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS, COMENTÁRIOS OU RESUMOS DE VÍDEOS OU ARTIGOS CIENTÍFICOS OU PÁGINAS DA WEB)	20,0	A cada dia da disciplina
<b>TOTAL PARCIAL</b>	<b>20,0</b>	-----
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	-----

- Os resultados das avaliações serão divulgados nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams ou pelo grupo de WhatsApp, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias após a sua realização (exceto ocorram situações excepcionais, tipo outras obrigações acadêmicas de maior urgência ou envolvendo questões de saúde) e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias, como previsto na Resolução CONGRAD Nº 46/2022.

- O(A) discente utilizará o Moodle da disciplina ou plataforma Microsoft Teams ou e-mail ([gilvancduarte@hotmail.com](mailto:gilvancduarte@hotmail.com)) para o envio das atividades avaliativas. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre alunos, serão zeradas.

- Obs.: O envio de atividade por e-mail será solicitado "apenas" quando ocorrer algum impedimento no Moodle da disciplina ou plataforma Microsoft Teams.

- **NÃO SERÃO REALIZADAS PROVAS SUBSTITUTIVAS.**

- **Frequência**

- A frequência será aferida por meio do controle de presença realizada a cada dia de atividade presencial, sempre verificada ao final de cada atividade, bem como pela conclusão das atividades assíncronas semanais propostas no Moodle (via Checkbox) ou pela entrega das respectivas atividades avaliativas, até a data limite de cada unidade **(conforme estabelecido no cronograma e no corpo das respectivas atividades)**. É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação.

- **Recuperação**

- Na última do semestre será realizada uma avaliação de recuperação de aprendizagem, que conterá todo o conteúdo ministrado, baseada na resolução de questões dissertativas, no valor de 100 pontos. A nota final do(a) estudante corresponderá: a média das notas semestre e recuperação. O(A) estudante deverá obter o valor máximo de 60 pontos e será aprovado(a). Esta avaliação será disponibilizada ao(à) estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação

e que apresentar frequência mínima de 75% na disciplina, conforme estabelecido na Resolução CONGRAD Nº 46/2022.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### **BÁSICA**

BRAGA, B.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C. et al., **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005 (12<sup>a</sup> impressão – Outubro 2014). (Link para aquisição: <https://www.amazon.com.br/Introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-engenharia-ambiental-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel/dp/8576050412>).

CUNHA, D. G. F.; CALIJURI, M. C. **Engenharia ambiental**: conceitos, tecnologia e gestão. 1<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. (Link para aquisição: <https://www.amazon.com.br/Introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-engenharia-ambiental-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel/dp/8576050412>).

FERRAZ, A. I.; RODRIGUES, A. C. **Biotecnologia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. Porto: Publindústria, 2011. (Link para aquisição: <https://www.amazon.com.br/Biotecnologia-Ambiente-Desenvolvimento-Sustent%C3%A1vel-Rodrigues/dp/972895381X>).

RICKLEFS, R.; RELYEA, R. **A Economia da Natureza**. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. (Link para aquisição: <https://www.grupogen.com.br/a-economia-da-natureza>).

ZIMMERMAN, J. B.; MIHELCIC, J. R. **Engenharia Ambiental**: fundamentos, sustentabilidade e projeto. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. (Link para aquisição: <https://www.grupogen.com.br/e-book-engenharia-ambiental-fundamentos-sustentabilidade-e-projeto>).

### **COMPLEMENTAR**

FELLENBERG, G. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo: EPU, 1980. (Link para aquisição: <https://www.grupogen.com.br/introducao-aos-problemas-da-poluicao-ambiental>).

RITTMANN, B. E.; MCCARTY, P. **Biotecnología del medio ambiente**: principios y aplicaciones. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., 2001.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020, 496p. (Link para aquisição: <https://www.ofitexto.com.br/livro/avaliacao-de-impacto-ambiental-conceitos-e-metodos/>).

TOWSEND, C.R.; BEGON, M., HARPER, J.L. **Fundamentos em ecologia**. 3<sup>a</sup> ed. **Porto Alegre: Artmed**, 2010. (Link para aquisição: <https://loja.grupoa.com.br/bibliotecauniversitaria/fundamentos-em-ecologia-p990539>).

VECCHIA, R. O. **Meio ambiente e as energias renováveis**: instrumentos de liderança visionária para a sociedade sustentável. São Paulo: Manole, 2010.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/10/2022.

Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas  
Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

**COMPONENTE CURRICULAR:** Ecologia e Biodiversidade

**UNIDADE OFERTANTE:** Instituto de Biotecnologia (IBTEC)

<b>CÓDIGO:</b> INGEB39526	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1º Período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 30 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 45 hs
<b>PROFESSOR:</b> Claudilene Ribeiro Chaves		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1

**OBSERVAÇÃO:** Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.

#### 2. EMENTA

Caracterização dos padrões e processos ecossistêmicos dos diferentes biomas naturais, inclusive os que envolvem interações entre ambiente físico e biótico, especialmente, aqueles referentes à ação antrópica e conservação dos ecossistemas.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Este componente curricular deverá funcionar na articulação de diversas áreas do curso, expondo os discentes a temas como meio ambiente e biodiversidade relacionada às fontes de recursos naturais e produtos utilizáveis pelo homem, ou seja, temas abrangentes que permitam um tratamento interdisciplinar da Biodiversidade. Assim, o conteúdo ministrado deverá capacitar os discentes na percepção de problemas e soluções para uma utilização racional dos recursos naturais em técnicas e processos biotecnológicos.

#### 4. OBJETIVO

- Entender os conceitos de organismo, população, comunidades e ecossistemas.
- Compreender que os processos ecológicos e evolutivos moldaram o mundo natural.
- Compreender a estrutura e dinâmica das populações, comunidades e ecossistemas, atividades e interações dos organismos neles contidos.
- Conhecer sobre a evolução, padrões e conservação da biodiversidade.
- Aplicar conceitos relacionados à Biologia da Conservação.

## 5. PROGRAMA

1. Introdução à Ecologia. História, multidisciplinaridade, subdivisões da ecologia e níveis de organizações.
2. A vida e o ambiente físico. Evolução e adaptação aos ambientes, variações no ambiente físico e comunidades biológicas.
3. Os ecossistemas: energia no ecossistema; as vias dos elementos no ecossistema; a regeneração de nutrientes no ecossistemas.
4. Os organismos: adaptação à vida em ambientes variantes; família, sociedade e evolução.
5. As populações: estruturas populacionais; crescimento e regulação populacional; dinâmica temporal e espacial das populações.
6. Interações entre espécies: predação e herbivoria; competição; coevolução e mutualismo.
7. As comunidades: estrutura e desenvolvimento da comunidade
8. Biodiversidade: evolução, padrões e utilização racional da biodiversidade.
9. Conservação da biodiversidade.
10. Aplicações ecológicas: extinção e conservação; desenvolvimento econômico e ecologia global.

## 6. METODOLOGIA

Serão realizadas aulas teóricas e práticas presenciais durante todo período letivo. Nas aulas expositivas serão abordados conteúdos teóricos e vídeos sobre “meio ambiente e biodiversidade”, seguido de discussão crítica sobre os temas. A disciplina também destaca a leitura de textos científicos; apresentações de seminários e desenvolvimento de projetos sobre Ecologia e Biologia da Conservação.

A disciplina possui 15 horas de aulas práticas. Dentre as atividades destacam-se: (i) Apresentação de conteúdos sobre os Biomas Brasileiros; (ii) Desenvolvimento e apresentação de projetos sobre: Biodiversidade, Extinção e Conservação; (iii) Atividades práticas e estudo de caso sobre Ecologia e Biodiversidade

As aulas presenciais teóricas e práticas serão realizadas às quintas-feiras, durante o período de 29 de setembro de 2022 a 02 de fevereiro de 2023, no horário de 07h10m as 09h40min, na sala 301, Bloco G - UNIPAM.

### Recursos/Plataformas digitais:

- Moodle - [www.moodle.ufu.br](http://www.moodle.ufu.br)

Link: <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=5744>

Disciplina: Ecologia e Biodiversidade

Chave de inscrição: INGEB39526

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO\*:

Aulas	Data	Conteúdo
01	29/09/2022	Apresentação da disciplina, bibliografias, atividades e sistema de avaliação.
02	06/10/2022	Introdução à Ecologia: história, multidisciplinaridade, subdivisões da ecologia e níveis de organização.

03	13/10/2022	Parte I: A vida e o ambiente físico.
04	20/10/2022	Parte I: Adaptação ao ambiente físico: água e nutrientes; luz energia e calor; clima água e solo.
05	27/10/2022	Parte II: Organismos - Evolução e Adaptação.
06	03/11/2022	Parte II: Organismos - As Histórias de Vida e o ajustamento Evolutivo.
07	10/11/2022	Parte III: Populações A Distribuição e a estrutura espacial das populações. Crescimento populacional e regulação. Dinâmica temporal e espacial.
08	17/11/2022	<b>1ª AVALIAÇÃO</b>
09	24/11/2022	O conceito de Bioma na Ecologia. Biomas Brasileiros.
10	01/12/2022	Seminários I: Biomas Brasileiros.
11	08/12/2022	Parte IV: A Dinâmica das Interações. Interações entre as espécies. A Dinâmica das Interações Consumidor-Recurso.
12	15/12/2022	Parte V: Comunidades: Estrutura das comunidades.
13	22/12/2022	Parte V: Comunidades: Estrutura das comunidades. Sucessão Ecológica e desenvolvimento da comunidade.
14	05/01/2023	Aplicações ecológicas. Biodiversidade, Extinção e Conservação.
15	12/01/2023	Aplicações ecológicas. Biologia da conservação no Brasil: sínteses e perspectivas.
16	19/01/2023	Seminários II - Temas: Biodiversidade, Biologia da Conservação, Ecologia Global, Educação ambiental.
17	26/01/2023	<b>2ª AVALIAÇÃO</b>
-	02/02/2023	Encerramento da disciplina. <i>Atividade de recuperação (Resolução do CONGRAD (Nº46/2022)</i>
-	<b>06/02/2023</b>	<b>Término do período letivo 2022/1</b>

Atendimento ao aluno: Sexta-feira de 11h30m às 12:30m. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência. Também poderá ser feito de forma assíncrona (via mensagens pelo Microsoft Teams ou pelo e-mail [claudilene.chaves@ufu.br](mailto:claudilene.chaves@ufu.br)).

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliações	Valor	Data
1ª Avaliação	25,0	17/11/2022
Seminários I	10,0	01/12/2022
Seminários II	15,0	19/01/2023
2ª Avaliação	25,0	26/01/2023
Atividades práticas	25,0	Semanais
Atividade de recuperação	25,0	02/02/2023
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-

### Observações:

- A média será calculada pela soma de todos os conceitos acima. Será considerado aprovado o aluno que apresentar nota média maior ou igual a sessenta (60) pontos e frequência mínima de 75%.
- As frequências dos discentes serão contabilizadas pela lista de presença semanalmente. É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação.
- As notas serão disponibilizadas no Moodle (<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=5744>) e a identificação dos alunos será pelo número de matrícula. A vista de prova será marcada com os alunos e deverá ocorrer em até 5 (cinco) dias úteis após a divulgação dos resultados como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).
- A avaliação de recuperação será aplicada no dia 02/02/2023 (último dia letivo da disciplina) conforme cronograma abordando todo o conteúdo da disciplina e terá valor de 25 pontos, substituindo a prova em que o discente obtiver a menor nota. Apenas o discente que apresentar 75% de presença e que não atingir a média (60 pontos) terá direito à realização da avaliação de recuperação. (Resolução CONGRAD n. 46 de 28 de março de 2022). A média total desse discente não ultrapassará 60 pontos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### **Básica :**

RICKLEFS, R. E. A. Economia da natureza. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.  
BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWSEND, C. R. Fundamentos Em Ecologia .4<sup>a</sup> Ed. Porto Alegre: ArtMed, 2007.  
PRIMACK, R.B; RODRIGUES, E. Biologia da conservação. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

### **Complementar:**

BOTKIN, D. B.; KELLER, E. A. **Ciência Ambiental**: Terra, um planeta vivo. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.  
GASTON, K. J.; SPICER, J. I. **Biodiversity**: An Introduction. 2nd ed. Malden: Blackwell Publishing, 2004.  
MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. **Environmental Science**. 13 ed. Belmont: Brooks/Cole, Cengage Learning, 2010.  
ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.  
RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Org.). Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília: Embrapa, p. 151-212. 2008.  
SADAVA, D.; HELLER, H. C.; ORIANS, G. H.; PURVES, W. K.; HILLIS, D. M. **Vida**: a ciência da biologia. 8<sup>a</sup> ed. v. 2 (Evolução, Diversidade e Ecologia), Porto Alegre: Artmed, 2009.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825686



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Genética Quantitativa			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT 519	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4º Período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 60 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Terezinha Aparecida Teixeira		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

### 2. EMENTA

Caráter qualitativo e quantitativo. Constituição genética da população, mudanças na frequência gênica e equilíbrio de Hardy-Weinberg. Variação contínua. Média e Variância. Componentes da variância genotípica. Componentes de variância. Semelhança entre parentes. Endogamia. Delineamentos genéticos. Herdabilidade. Repetibilidade. Correlações. Seleção e métodos de seleção.

### 3. JUSTIFICATIVA

Fornecer ao estudante conhecimentos básicos sobre a constituição genética das populações e como modificá-la para o aumento da produtividade de características com herança complexa.

### 4. OBJETIVO

**Objetivo geral:** Oferecer ao estudante subsídios básicos a apreciação e compreensão da genética de populações, da genética quantitativa e dos métodos de melhoramento genético.

#### Objetivos específicos:

- Identificar os mecanismos de alteração da frequência gênica e suas implicações
- Enfatizar as particularidades da estrutura genética de características com herança complexa
- Discutir as estratégias e os métodos de seleção em programas de melhoramento genético

## 5. PROGRAMA

1. Unidade I - Genética de populações
  1. Frequências gênica, genotípica e fenotípica
  2. Equilíbrio de Hardy-Weinberg
    1. Genes autossômicos com dois alelos
    2. Genes autossômicos com mais de dois alelos
    3. Genes ligados ao sexo
  3. Fatores que alteram as frequências gênicas
2. Unidade II - Genética quantitativa
  1. Caráter qualitativo, caráter quantitativo e variação contínua
  2. Modelo genético
  3. Média, variância e componentes de variância
  4. Endogamia e parentesco
3. Unidade III - Bases para a seleção
  1. Análise de variância
  2. Delineamentos genéticos
    1. Teste de progénie
    2. Delineamento I e II de Comstock e Robinson
    3. Dialelos
  3. Parâmetros genéticos: herdabilidade, repetibilidade e correlação

## 6. METODOLOGIA

Conteúdo programático teórico, no formato presencial e remoto (atividades assíncronas). Sendo que as aulas presenciais serão realizadas às terças-feiras de 08h50min às 09h40min e de 09h50min às 12h20min, sala 304 do bloco G do UNIPAM, e as atividades assíncronas disponibilizadas na plataforma Moodle.

Aula	Data	Conteúdo
<b>1-4</b>	27/09/22	Apresentação e discussão do plano de ensino Unidade I - Genética de populações 1.1 Constituição genética: frequências gênica, genotípica e fenotípica
<b>5-8</b>	04/10/22	1.2 Equilíbrio de Hardy-Weinberg 1.2.1 Genes autossômicos com dois alelos
<b>9-12</b>	11/10/22	1.2.2 Genes autossômicos com mais de dois alelos

<b>13-16</b>	18/10/22	1.2.3 Genes ligados ao sexo 1.3 Fatores que alteram as frequências gênicas
<b>17-20</b>	25/10/22	1ª Prova
<b>21-24</b>	01/11/22	Unidade II - Genética quantitativa 2.1 Caráter qualitativo, caráter quantitativo e variação contínua
<b>25-28</b>	08/11/22	2.2 Modelo genético
<b>29-32</b>	22/11/22	2.3 Média, variância e componentes de variância
<b>33-36</b>	29/11/22	2ª Prova
<b>37-40</b>	06/12/22	2.4 Endogamia e parentesco
<b>41-44</b>	13/12/22	2.4 Endogamia e parentesco (continuação)
<b>45-48</b>	20/12/22	Unidade III - Bases para a seleção 3.1 Análise de variância
<b>49-52</b>	10/01/23	3.2 Delineamentos genéticos
<b>53-56</b>	17/01/23	3.3 Parâmetros genéticos: herdabilidade e repetibilidade
<b>57-60</b>	24/01/23	3.3 Parâmetros genéticos: correlação
<b>61-64</b>	28/01/23	Aula assíncrona – resoluções de exercícios em preparação para a 3ª Prova
<b>65-68</b>	31/01/23	3ª Prova
<b>69-72</b>	04/02/23	Avaliação de recuperação

Carga horária total das atividades no formato presencial e remoto (assíncronas), em horas aulas (h/a)

Formato das atividades	Conteúdo teórico (h/a)	Conteúdo prático (h/a)	Total (h/a)
Remoto - assíncronas	04 h/a	00 h/a	04 h/a
Presencial	68 h/a	00 h/a	68 h/a
Total (h/a)	72 h/a	00 h/a	72 h/a

O atendimento aos discentes da disciplina será realizado as segundas-feiras entre 14h00min e 15h00min.

## 7. AVALIAÇÃO

Método de avaliação	Nota	Data
1ª Prova	25	25/10/22
2ª Prova	25	29/11/22
3ª Prova	25	31/01/23
Recuperação	75	04/02/23
Participação	25	-

### Observações importantes:

- Os resultados das avaliações serão divulgados, na plataforma Moodle, 15 (quinze) dias úteis após a data de realização da avaliação, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);

- As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos discentes;
- A vista de prova será marcada com os discentes, em no máximo 5 (cinco) dias úteis a partir da data de divulgação das notas, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- A composição da nota de participação refere-se a presença, a pontualidade, a participação nas aulas e a entrega das listas de exercícios;
- O discente para ser aprovado no componente curricular terá que obter nota igual ou superior a 60,0 pontos e frequência mínima de 75 % (setenta e cinco por cento);
- O discente que não obtiver 60,0 (sessenta) pontos terá a oportunidade de realização da avaliação de recuperação se obtiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- A nota da avaliação de recuperação é de 75,0 (oitenta e cinco) pontos, referente a soma das notas das 3 (três) provas;
- A nota final será composta de: média das provas (entre a nota total das três provas e a nota da avaliação de recuperação) somada com a nota de participação.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Todo o conteúdo do componente curricular terá material de apoio (vídeos, artigos científicos, slides comentados e textos científicos) disponível na plataforma Moodle.

### Básica

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas**. 5. ed. Viçosa: Editora UFV, 2001.

CRUZ, C. D. **Princípios de genética quantitativa**. Viçosa: Editora UFV, 2005.

RESENDE, M. D. V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. EMBRAPA, 2002.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 6. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2012.

### Complementar

BOURDON, R. M. **Understanding animal breeding**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. New York: Longman Scientific & Technical, 1989.

NICHOLAS, F. W. **Introdução à genética veterinária**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2006.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: Editora: UFLA, 2012.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P. **Genética na agropecuária**. 5. ed. Lavras: UFLA, 2012.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825687



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Química			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Química (IQUFU)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT501	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1º Período	<b>TURMA:</b> UA e UB	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR:</b> Marcos de Souza Gomes		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

#### 2. EMENTA

Estrutura quântica do átomo. Classificação periódica e propriedades periódicas dos elementos. Modelos de ligação química. Noções básicas de propriedades coligativas e interações intermoleculares. Dispersões, solubilidade e mecanismo de dissolução. Soluções aquosas e unidades de concentração. Reações químicas em solução aquosa e estequiometria em solução aquosa. Equilíbrio químico: Constante de equilíbrio e Princípio de Le Chatelier.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina faz parte do núcleo de concentração do curso de Biotecnologia e os temas propostos são a base para a fundamentação teórica e prática. O conhecimento da química é essencial na formação do profissional de Biotecnologia. É uma disciplina teórico-prática que fornece suportes essenciais para o bom desenvolvimento das demais disciplinas do Curso. Ao compreender, manipular e interpretar adequadamente os materiais e reagentes envolvidos nesta disciplina, os alunos estarão capacitados para cursarem as demais disciplinas correlatas.

#### 4. OBJETIVO

**TEÓRICA:** Entender e correlacionar os conceitos básicos sobre estrutura atômica e ligações químicas com a estrutura e propriedades dos elementos representativos e seus compostos; Entender o fenômeno das reações químicas, efetuar cálculos estequiométricos e distinguir os vários tipos de reações químicas.

**PRÁTICA:** conhecer normas de segurança em laboratórios químicos; interpretar os resultados com base nos fundamentos obtidos; Relacionar a obtenção e caracterizar propriedades de alguns compostos inorgânicos com a teoria.

## 5. PROGRAMA

### Estrutura Atômica

Modelo Atômico de Bohr e Modelo Atômico Atual

Números Quânticos

### Elementos químicos e as propriedades periódicas

Tabela Periódica: elementos dos blocos s, p, d e f, propriedades periódicas (tamanho do átomo, energia de ionização, afinidade eletrônica), propriedades químicas de óxidos e hidretos.

### Elementos químicos e as propriedades periódicas

Tabela Periódica: elementos dos blocos s, p, d e f, propriedades periódicas (tamanho do átomo, energia de ionização, afinidade eletrônica), propriedades químicas de óxidos e hidretos.

### Ligações químicas

Funções inorgânicas e nomenclatura

Matéria e estados da matéria

Parâmetros de estrutura molecular (energias de ligação, comprimentos de ligação, ângulos ligação).

Ligação iônica: variação de energia na formação de um sal iônico: energia de retículo; geometria do retículo cristalino

Ligações covalentes.

### Reações químicas

Reações em solução aquosa: reações ácido-base; definições de ácidos (Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis), bases e sais;

Reações c cálculos de precipitação e complexação.

Reações com transferência de elétrons: Oxi-redução

Balanceamento de reações redox

### Soluções

Noções básicas de propriedades coligativas e interações moleculares. Agregados moleculares e atômicos.

Dispersões, solubilidade e mecanismo de dissolução. Forças entre partículas

Soluções aquosas e unidades de concentração

Colóides

Dissociação eletrolítica; Eletrólitos e não-eletrólitos;

## Equilíbrio Químico

Natureza do equilíbrio químico; constante de equilíbrio; efeitos externos sobre o equilíbrio (Princípio de Le Chatelier);

Cálculos envolvendo constante de equilíbrio; equilíbrios iônicos em soluções aquosas.

## 6. METODOLOGIA

- As Aulas expositivas serão com o uso de powerpoint com explicação do conteúdo e resolução de exercícios.
- As aulas práticas serão realizadas no laboratório de química.
- Trabalho abordando temas relacionados a disciplina (seminário).
- O cronograma de desenvolvimento do conteúdo proposto será distribuído em 18 semanas.

Cronograma:

Semanas	Dia/Mês	Horas-aula	Matéria a ser lecionada
1	28/09 (Quarta)	2 horas-aula	Apresentação da Disciplina Prática
	30/09 (Sexta)	3 horas-aula	Introdução à Matéria, medidas, átomos e moléculas
2	05/10 (Quarta)	2 horas-aula	Aula Prática 1 - Normas de Segurança
	07/10 (Sexta)	3 horas-aula	Modelos Atômicos
3	14/10 (Sexta)	3 horas-aula	Tabela Periódica
	19/10 (Quarta)	2 horas-aula	Aula Prática 2 - Medidas de Massa e Volume
4	21/10 (Sexta)	3 horas-aula	Aula de Exercícios
	26/10 (Quarta)	2 horas-aula	<b>Prova 1 (Prática)</b>
5	04/11 (Sexta)	3 horas-aula	<b>Prova 1 (Teórica)</b>
	09/11 (Quarta)	2 horas-aula	Aula Prática 3 - Densidade de Líquidos e Sólidos
6	11/11 (Sexta)	3 horas-aula	Ligações Químicas
	16/11 (Quarta)	2 horas-aula	Aula Prática 4 - Compostos Iônicos e Moleculares
7	18/11 (Sexta)	3 horas-aula	Soluções I
	23/11 (Quarta)	2 horas-aula	Aula Prática 5 - Soluções I
8	25/11 (Sexta)	3 horas-aula	Soluções II
	30/11 (Quarta)	2 horas-aula	<b>Prova 2 (Prática)</b>
9	02/12 (Sexta)	3 horas-aula	<b>Prova 2 (Teórica)</b>

	0//12 (Quarta)	2 horas-aula	Aula Prática 6 - Soluções II
10	09/12 (Sexta)	3 horas-aula	Funções Inorgânicas
	14/12 (Quarta)	2 horas-aula	Aula Prática 7 - Funções Inorgânicas
11	16/12 (Sexta)	3 horas-aula	Equilíbrio Químico I
	19/12 (Sexta)	3 horas-aula	Equilíbrio Químico II
12	21/12 (Quarta)	2 horas-aula	<b>Prova 3 (Teórica e Prática)</b>
	04/01 (Quarta)	2 horas-aula	Seminário
13	06/01 (Sexta)	3 horas-aula	Seminário
	11/01 (Quarta)	2 horas-aula	Prática 8 - Reagente limitante e em excesso
14	13/01 (Sexta)	3 horas-aula	Equilíbrio iônico I
	18/01 (Quarta)	2 horas-aula	Prática 9 - Equilíbrio Químico
15	20/01 (Sexta)	3 horas-aula	Equilíbrio iônico II
	25/01 (Quarta)	2 horas-aula	Aula Prática 10 - pH
16	27/01 (Sexta)	3 horas-aula	<b>Prova 4 (Teórica)</b>
	01/02 (Quarta)	2 horas-aula	<b>Prova 4 (Prática)</b>
17	02/02 (Quarta)	2 horas-aula	<b>Prova substitutiva/Seminário</b>
	03/02 (Sexta)	3 horas-aula	<b>Prova substitutiva/Seminário</b>
18	Reposição Combinar	5 horas-aula	<b>Reposição de aula - Exercícios</b>

O atendimento ao discente será realizado no Palácio, sala 207 às segunda-feiras das 14:00 horas às 18:00 horas.

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliações: As avaliações serão realizadas da seguinte forma:

- Prova teórica e prática = 80%

- Trabalho = 20%

As datas das avaliações serão:

Avaliação	Valor	Data
Prova 1 (Teórica)	15	26/10

<b>Prova 1 (Prática)</b>	5	04/11
<b>Prova 2 (Teórica)</b>	15	30/11
<b>Prova 2 (Prática)</b>	5	02/12
<b>Prova 3 (Teórica)</b>	15	21/12
<b>Prova 3 (Prática)</b>	5	21/12
<b>Prova 4 (Teórica)</b>	15	27/01
<b>Prova 4 (Prática)</b>	5	01/02
<b>Seminário</b>	20	26/10
<b>Total</b>	100	

Prova substitutiva e prova final (02/02 e 03/02): Os alunos que perderam alguma prova durante o semestre fará a prova substitutiva. Será também realizada uma prova final com toda a matéria dada. Essa prova será realizada pelos alunos que não atingiram a nota de 60%.

O seminário será realizado sobre um tema específico da área do curso.

Critério para a aprovação do aluno na disciplina: o aluno que obter um aproveitamento maior que 60% na disciplina será aprovado.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

KOTZ, J. C. & TREICHEL Jr. **Química e Reações Químicas**. 6.ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 2006. v. 1

KOTZ, J. C. & TREICHEL Jr. **Química e Reações Químicas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2006. v. 2

BROWN, T.L. **Química: a ciência central**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

### Complementar

ROCHA-FILHO, R. C., SILVA, R. R. **Cálculos básicos da química**. 2. ed. São Carlos, EDUFSCar, 2010, 277p.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5.ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2012.

BRADY, J.; HUMISTON, G. **Química geral.** 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1986.

LEE, J.D. **Química inorgânica não tão concisa.** 5.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. 527p.

MAHAN, B.H.; MEYERS, R.J. **Química, um curso universitário.** 4.ed. Americana. São Paulo, Edgard Blucher, São Paulo. 1998.

### **Direitos Autorais**

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.”.

### **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Melhoramento Genético Animal			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39507	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 5º Período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 45 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Terezinha Aparecida Teixeira		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

### 2. EMENTA

Introdução ao melhoramento genético animal. Objetivos e critérios de seleção. Sistemas de acasalamentos. Cruzamento e heteroze. Visão geral do melhoramento de animais domésticos. Biotecnologias no melhoramento animal.

### 3. JUSTIFICATIVA

A disciplina visa fornecer ao estudante uma visão ampla sobre os programas de melhoramento genético de espécies de importância econômica, demonstrando a aplicação dos conceitos teóricos de genética de populações e quantitativa, bem como estabelecendo paralelos com os sistemas produtivos.

### 4. OBJETIVO

**Objetivo geral:** Oferecer ao estudante conhecimentos teóricos e práticos relativo ao melhoramento genético das principais espécies de interesse econômico.

#### Objetivos específicos:

- Identificar as bases genéticas do melhoramento animal em articulação com outras áreas do conhecimento
- Aplicar os princípios da genética de populações e da genética quantitativa no

melhoramento genético animal

- Possibilitar o planejamento de programas de melhoramento aplicáveis às diversas espécies
- Discutir as diferentes estratégias de cruzamento
- Estimular a reflexão dos estudantes sobre a importância da integração de métodos clássicos de melhoramento com as novas biotecnologias.

## 5. PROGRAMA

1. Unidade I - Seleção
  1. Princípios de seleção: intensidade, diferencial e resposta
  2. Métodos de seleção utilizando uma única fonte de informação
  3. Métodos de seleção utilizando múltiplas fontes
  4. Seleção para mais de uma característica
2. Unidade II - Sistemas de acasalamento e estratégias de cruzamento
3. Unidade III - Biotecnologia aplicada ao melhoramento genético animal
4. Unidade IV - Melhoramento genético de espécies de importância alimentar
  1. Melhoramento genético de bovinos de corte e de leite
  2. Melhoramento genético de aves e suínos
  3. Melhoramento genético de caprinos e ovinos

## 6. METODOLOGIA

Conteúdo programático teórico, no formato presencial, sendo que as aulas serão realizadas às segundas-feiras de 08h00min às 09h40min e de 09h50min às 10h40min, sala 305 do bloco G do UNIPAM.

Aula	Data	Conteúdo
1-3	26/09/22	Apresentação e discussão do plano de ensino Unidade I - Seleção <ol style="list-style-type: none"><li>1. Princípios de seleção: intensidade, diferencial e resposta</li></ol>
4-6	03/10/22	1.2 Métodos de seleção utilizando uma única fonte de informação
7-9	10/10/22	1.2 Métodos de seleção utilizando uma única fonte de informação (continuação)
10-12	17/10/22	1.3 Métodos de seleção utilizando múltiplas fontes de informação
13-15	24/10/22	1.3 Métodos de seleção utilizando múltiplas fontes de informação (continuação)
16-18	31/10/22	1.4 Seleção para mais de uma característica
19-21	07/11/22	1ª Prova
22-24	14/11/22	Unidade II - Sistemas de acasalamento e estratégias de cruzamento 2.1 Sistemas de acasalamento
25-27	21/11/22	2.2 Estratégias de cruzamento
28		

28-30	28/11/22	Unidade III - Biotecnologia aplicada ao melhoramento genético animal
31-33	05/12/22	2ª Prova
34-36	12/12/22	Unidade IV - Melhoramento genético de espécies de importância alimentar 4.1 Melhoramento genético de bovinos de corte
37-39	19/12/22	4.2 Melhoramento genético de bovinos de leite
40-42	09/01/23	4.3 Melhoramento genético de aves
43-45	16/01/23	4.4 Melhoramento genético de suínos
46-48	23/01/23	4.5 Melhoramento genético de caprinos e ovinos
49-51	30/01/23	3ª Prova
52-54	06/02/23	Avaliação de recuperação

O atendimento aos discentes da disciplina será realizado as segundas-feiras entre 15h00min e 16h00min.

## 7. AVALIAÇÃO

Método de avaliação	Nota	Data
1ª Prova	25	07/11/22
2ª Prova	25	05/12/22
3ª Prova	25	30/01/23
Recuperação	75	06/02/23
Participação	25	-

### Observações importantes:

- Os resultados das avaliações serão divulgados, na plataforma Moodle, 15 (quinze) dias úteis após a data de realização da avaliação, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos discentes;
- A vista de prova será marcada com os discentes, em no máximo 5 (cinco) dias úteis a partir da data de divulgação das notas, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- A composição da nota de participação refere-se a presença, a pontualidade, a participação nas aulas e a entrega das listas de exercícios;
- O discente para ser aprovado no componente curricular terá que obter nota igual ou superior a 60,0 pontos e frequência mínima de 75 % (setenta e cinco por cento);
- O discente que não obtiver 60,0 (sessenta) pontos terá a oportunidade de realização da avaliação de recuperação se obtiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- A nota da avaliação de recuperação é de 75,0 (oitenta e cinco) pontos, referente a soma das notas das 3 (três) provas;
- A nota final será composta de: média das provas (entre a nota total das três provas e a nota da avaliação de recuperação) somada com a nota de participação.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Todo o conteúdo do componente curricular terá material de apoio (vídeos, artigos científicos, slides comentados e textos científicos) disponível na plataforma Moodle.

## **Básica**

GAMA, L.T. **Melhoramento genético animal**. Lisboa: Escolar, 2002.

KINGHORN, B.; WERF, J. V. D.; RYAN, M. **Melhoramento animal**: uso de novas tecnologias. Piracicaba: FEALQ, 2006.

PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. Belo Horizonte: C. C. Pereira, 1996.

## **Complementar**

BOURDON, R. M. **Understanding Animal Breeding**. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000.

CRUZ, C. D. **Princípios de genética quantitativa**. Viçosa, MG: Editora da UFV, 2005.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4th ed. Harlow: Prentice Hall, 1996.

NICHOLAS, F. W. **Introdução à genética veterinária**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

RAMALHO, M. A. P. et al. **Genética na agropecuária**. 5. ed. rev. Lavras, MG: Editora da UFLA, 2012.

## **9. DIREITOS AUTORAIS**

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## **10. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Melhoramento Genético Vegetal			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39524	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 5º Período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Terezinha Aparecida Teixeira		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022-1	
<b>OBSERVAÇÕES</b>			

### 2. EMENTA

Introdução ao melhoramento de plantas. Evolução e domesticação de plantas. Recursos genéticos. Experimentação e melhoramento de plantas. Cultivares. Genitores. Melhoramento de autógamas. Melhoramento de alógamas. Endogamia e Heterose. Melhoramento de espécies de propagação vegetativa e perene. Mutações no melhoramento de plantas. Melhoramento para estresses bióticos e abióticos. Biotecnologia no melhoramento de plantas.

### 3. JUSTIFICATIVA

A importância desse componente curricular na formação do profissional em biotecnologia é a aplicação dos conhecimentos adquiridos em disciplinas anteriores no aproveitamento da diversidade genética vegetal disponível e no desenvolvimento de novas cultivares, utilizando métodos e técnicas disponíveis para o melhoramento.

### 4. OBJETIVO

- Proporcionar aos estudantes conhecimentos básicos de genética vegetal e saber aplicá-los ao melhoramento genético de plantas;
- Transmitir ao estudante os fundamentos do melhoramento de plantas, focando os principais conceitos e métodos utilizados para desenvolvimento de cultivares;
- Estimular a reflexão dos discentes sobre importância da integração do melhoramento clássico e molecular no desenvolvimento de novas cultivares.

## 5. PROGRAMA

1. Unidade I - Melhoramento de plantas: um enfoque conceitual
  1. Introdução ao melhoramento de plantas: importância, perspectivas e objetivos
  2. Evolução e domesticação de espécies cultivadas: conceitos; mecanismos envolvidos na evolução e na domesticação
  3. Recursos genéticos: centro de origem e/ou diversidade das plantas; uso e manutenção de germoplasma; erosão e vulnerabilidade genética
  4. Sistemas reprodutivos das plantas e sua relação com melhoramento genético: órgãos reprodutivos; reprodução sexuada; reprodução assexuada; plantas autógamas e alógamas; sistemas de controle de polinização
  5. Endogamia e heterose em plantas: conceitos, hipóteses explicativas da heterose; aplicação da heterose no melhoramento de plantas; grupos heteróticos; variedades híbridas e sintéticas
  6. Cultivares: definição e tipos de cultivares
  7. Seleção de genitores: genitores potenciais; métodos para seleção de genitores e tipos de cruzamentos
2. Unidade II - Experimentação aplicada ao melhoramento de plantas
  1. Delineamentos estatísticos
  2. Análise simples de experimento
  3. Análise conjunta de experimento e interação genótipo x ambiente
3. Unidade III - Melhoramento de plantas: um enfoque aplicado
  1. Seleção e melhoramento de plantas autógamas: teoria das linhas puras; seleção em plantas autógamas; introdução de germoplasma; hibridação no melhoramento de plantas autógamas; métodos de condução de populações segregantes: população, genealógico, descendente de uma única semente e derivações, teste de geração precoce e retrocruzamentos
  2. Seleção e melhoramento plantas alógamas: populações alógamas; seleção em plantas alógamas; introdução de germoplasma; seleção recorrente: intrapopulacional e interpopulacional
  3. Melhoramento de espécies de propagação vegetativa e perene: métodos de propagação vegetativa; variabilidade genética; estratégias de melhoramento genético de espécies de propagação vegetativa e perene
  4. Melhoramento por indução de mutações: histórico e perspectivas; agentes mutagênicos e usos
  5. Biotecnologia aplicada ao melhoramento de plantas: histórico e perspectivas; cultura de tecidos, marcadores moleculares; engenharia genética e organismos geneticamente modificados.

## 6. METODOLOGIA

Conteúdo programático teórico e prático, no formato presencial, sendo que as aulas serão realizadas às segundas-feiras de 10h40min às 12h20min e às quintas-

feiras de 10h40min às 12h20min, sala 305 do bloco G do UNIPAM.

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>T/P*</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>1-2</b>	26/09/22	T	Apresentação e discussão do plano de ensino Unidade I - Melhoramento de plantas: um enfoque conceitual 1.1 Introdução ao melhoramento de plantas: importância, perspectivas e objetivos
<b>3</b>	29/09/22	T	1.2 Evolução e domesticação de espécies cultivadas: conceitos; mecanismos envolvidos na evolução e na domesticação
<b>4</b>	29/09/22	P	Análise e discussão de artigo científico sobre o conteúdo ministrado
<b>5-6</b>	03/10/22	T	1.3 Recursos genéticos: centro de origem e/ou diversidade das plantas; uso e manutenção de germoplasma; erosão e vulnerabilidade genética
<b>7</b>	06/10/22	T	Análise e discussão de artigo científico sobre o conteúdo ministrado
<b>8</b>	06/10/22	P	Análise e discussão de artigo científico sobre o conteúdo ministrado
<b>09-10</b>	10/10/22	T	1.4 Sistemas reprodutivos das plantas e sua relação com melhoramento genético: órgãos reprodutivos; reprodução sexuada; reprodução Assexuada; plantas autógamas e alógamas; sistemas de controle de polinização
<b>11</b>	13/10/22	T	Prática sobre hibridação artificial e identificação, em espécies autógamas e alógamas
<b>12</b>	13/10/22	P	Prática sobre hibridação artificial e identificação, em espécies autógamas e alógamas
<b>13-14</b>	17/10/22	T	1.5 Endogamia e heterose em plantas: conceitos, hipóteses explicativas da heterose; aplicação da heterose no melhoramento de plantas; grupos heteróticos; variedades híbridas e sintéticas
<b>15</b>	20/10/22	T	1.6 Cultivares: definição e tipos de cultivares
<b>16</b>	20/10/22	P	Análise e discussão de artigo científico sobre o conteúdo ministrado
<b>17-18</b>	24/10/22	T	1.7 Seleção de genitores: genitores potenciais; métodos para seleção de genitores e tipos de cruzamentos
<b>19</b>	27/10/22	T	1ª Prova
<b>20</b>	27/10/22	P	1ª Prova
<b>21-22</b>	31/10/22	T	Unidade II - Experimentação aplicada ao melhoramento de plantas 2.1 Delineamentos estatísticos;
<b>23</b>	03/11/22	T	2.2 Análise simples de experimento;
<b>24</b>	03/11/22	P	Resoluções de exercícios sobre análise simples de experimento
<b>25-26</b>	07/11/22	T	2.3 Análise conjunta de experimentos;
<b>27</b>	10/11/22	T	2.4 Intereração genótipos e ambientes.
<b>28</b>	10/11/22	P	Resoluções de exercícios sobre análise conjunta de experimentos
<b>29-30</b>	14/11/22	T	2.5 Teste de médias
<b>31</b>	17/11/22	T	2.5 Teste de médias (continuação)
<b>32</b>	17/11/22	P	Resoluções de exercícios sobre teste de médias
<b>33-34</b>	21/11/22	T	2.6 Aplicação da experimentação no melhoramento genético vegetal
<b>35</b>	24/11/22	T	Programa Genes
<b>36</b>	24/11/22	P	Programa Genes
<b>37-38</b>	28/11/22	T	2ª Prova
<b>39</b>	01/12/22	T	Unidade III - Melhoramento de plantas: um enfoque aplicado 3.1 Seleção e melhoramento de plantas autógamas 3.1.1 - Teoria das linhas puras;
<b>40</b>	01/12/22	P	Análise e discussão de artigo científico sobre o conteúdo ministrado
<b>41-42</b>	05/12/22	T	3.1.2 - Seleção em plantas autógamas; 3.1.3 - Introdução de germoplasma;

<b>43</b>	08/12/22	T	3.1.4 - Hibridação no melhoramento de plantas autógamas 3.1.4.1 Métodos de condução de populações segregantes a) População
<b>44</b>	08/12/22	P	Discussão de vídeo aula, disponibilizado na plataforma Moodle, mostrando hibridação artificial em feijoeiro
<b>45-46</b>	12/12/22	T	b) Genealógico
<b>47</b>	15/12/22	T	c) Descendente de uma única semente e derivações
<b>48</b>	15/12/22	P	Análise e discussão de artigo científico sobre o conteúdo ministrado
<b>49-50</b>	19/12/22	T	3.2 Seleção e melhoramento plantas alógamas 3.2.1 Populações alógamas;
<b>51</b>	22/12/22	T	3.2.2 Seleção em plantas alógamas;
<b>52</b>	22/12/22	P	Análise e discussão de artigo científico sobre o conteúdo ministrado
<b>53</b>	05/01/23	T	3.2.3 Seleção recorrente: intrapopulacional e interpopulacional
<b>54</b>	05/01/23	P	Análise e discussão de artigo científico sobre o conteúdo ministrado
<b>55-56</b>	09/01/23	T	3.3 Melhoramento de espécies de propagação vegetativa e perene
<b>57</b>	12/01/23	T	3.4 Biotecnologia aplicada ao melhoramento de plantas 3.4.1 Cultura de tecidos vegetais
<b>58</b>	12/01/23	P	Estudo de artigo científico sobre aplicação da cultura de tecidos vegetais no melhoramento genético vegetal
<b>59-60</b>	16/01/23	T	3.4.2 Engenharia genética
<b>61</b>	19/01/23	T	Aula prática sobre extração de DNA de plantas
<b>62</b>	19/01/23	P	Aula prática sobre extração de DNA de plantas
<b>63-64</b>	23/01/23	T	3.4.3 Marcadores moleculares
<b>65</b>	26/01/23	T	Aula prática sobre marcadores moleculares
<b>66</b>	26/01/23	P	Aula prática sobre marcadores moleculares
<b>67-68</b>	30/01/23	T	3.5 Melhoramento por indução de mutações: histórico e perspectivas; agentes mutagênicos e usos
<b>69</b>	02/02/23	T	3ª Prova
<b>70</b>	02/02/23	P	3ª Prova
<b>71-72</b>	04/02/23	T	Avaliação de recuperação

\*T = Teórico; P = Prático

**Carga horária total das atividades, no formato presencial, em horas aulas (h/a)**

Conteúdo Teórico (h/a)	54
Conteúdo Prático (h/a)	18
Total (h/a)	72

O atendimento aos discentes da disciplina será realizado segundas-feiras entre 16h00min e 17h00min.

## 7. AVALIAÇÃO

Método de avaliação	Nota	Data
1ª Prova	20	27/10/22
2ª Prova	20	28/11/22
3ª Prova	20	02/02/23
Recuperação	60	04/02/23

Participação	20	-
Relatórios	20	-

### **Observações importantes:**

- Os resultados das avaliações serão divulgados, na plataforma Moodle, 15 (quinze) dias úteis após a data de realização da avaliação, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos discentes;
- A vista de prova será marcada com os discentes, em no máximo 5 (cinco) dias úteis a partir da data de divulgação das notas, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- A composição da nota de participação refere-se a presença, a pontualidade, a participação nas aulas e a entrega dos relatórios;
- O discente para ser aprovado no componente curricular terá que obter nota igual ou superior a 60,0 pontos e frequência mínima de 75 % (setenta e cinco por cento);
- O discente que não obtiver 60,0 (sessenta) pontos terá a oportunidade de realização da avaliação de recuperação se obtiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- A nota da avaliação de recuperação é de 60,0 (oitenta e cinco) pontos, referente a soma das notas das 3 (três) provas;
- A nota final será composta de: média das provas (entre a nota total das três provas e a nota da avaliação de recuperação) somada com a nota de participação e nota dos relatórios.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

Obs.: Todo o conteúdo do componente curricular terá material de apoio (vídeos, artigos científicos, slides comentados e textos científicos) disponível na plataforma Moodle.

### **Básica**

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de Plantas**. 5. ed. Viçosa, Editora UFV, 2009.

BRUCKNER, C. H. **Fundamentos do melhoramento de fruteiras**. Viçosa: Editora UFV, 2008.

CRUZ, C.D. **Programa genes: biometria**. Viçosa: Editora UFV, 2006.

### **Complementar**

BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2005.

BORÉM. **Hibridação artificial de plantas**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2009.

RESENDE, M. D. V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília: EMBRAPA, 2002.

FRITSCHE-NETO; BORÉM, A. **Melhoramento de plantas para condições de estresses bióticos**. Viçosa: Suprema Gráfica, 2012.

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 3<sup>a</sup> ed. rev. e atual. Lavras: UFLA, 2012.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Trabalho de Conclusão de Curso I				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)				
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39513	<b>PERÍODO / SÉRIE:</b> 6º Período		<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 30 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 30 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> <input checked="" type="checkbox"/> ( X )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Enyara Rezende Moraes			<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÕES:</b>				

#### 2. EMENTA

Desenvolvimento de senso crítico e de postura científica, a partir dos princípios da metodologia científica. Seminários de atualização e formação. Técnicas de revisão bibliográfica. Treinamento de leitura e de redação de texto científicos. Princípios norteadores para a execução de um Projeto Científico. Técnicas de tabulação de resultados obtidos. Técnicas de análise de resultados experimentais.

#### 3. JUSTIFICATIVA

A presente disciplina capacitará o aluno para a elaboração de proposta de trabalho científico e/ou tecnológico, envolvendo temas abrangidos pelo curso de biotecnologia.

#### 4. OBJETIVO

Desenvolver conjunto de atitudes que permitam assumir uma postura para investigação científica. Elaborar um projeto de pesquisa individual, em uma especialidade de sua escolha e sob a orientação de um docente pesquisador na área pretendida, a partir das atividades executadas durante o desenvolvimento do Estágio Supervisionado.

#### 5. PROGRAMA

O programa a ser desenvolvido se baseará em um conjunto de atividades acadêmicas de maneira que, ao seu término, os alunos sejam capazes de:

1. Mostrar senso crítico
2. Mostrar iniciativa
3. Ministrar aula de forma didática
4. Apresentar e participar de seminários de uma forma adequada
5. Realizar levantamentos bibliográficos
6. Mostrar hábito de leitura
7. Compreender textos científicos redigidos em inglês
8. Esboçar o seu próprio projeto de pesquisa
9. Desenvolver um projeto de pesquisa
10. Montar protocolos de experimentos a serem executados
11. Utilizar uma metodologia aprendida para responder a perguntas específicas
12. Perceber a limitação da metodologia empregada em seu trabalho
13. Discutir os resultados obtidos em seus protocolos experimentais
14. Redigir relatórios parciais e finais e trabalhos de comunicação científica.

## 6. **METODOLOGIA**

As aulas presenciais serão realizadas às terças-feiras das 08h00min às 09h40min no bloco G do UNIPAM, sala 306. O ambiente virtual de aprendizagem Moodle será utilizado para material de apoio e entrega das atividades.

Link para o ambiente da disciplina no Moodle:  
<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=3114>

Senha de acesso: INGEB39513

Cronograma:

<b>Aulas</b>	<b>Data</b>	<b>Conteúdo</b>
01-02	27/09/2022 (T)	Apresentação da disciplina, regimento, normas, cronograma.
03-04	04/10/2022 (T)	Regulamentação específica do Trabalho de Conclusão de Curso I pelo NDE Biotecnologia UFU Patos de Minas. Referências - Normas ABNT.
05-06	11/10/2022 (T)	Discussão sobre Plágio Acadêmico.
07-08	Aula extra	ENTREGA TEMA, HIPÓTESE E PROBLEMA DA PESQUISA.
09-10	18/10/2022 (T)	ENTREGA DOS OBJETIVOS.
11-12	25/10/2022 (T)	ENTREGA MATERIAL E MÉTODOS.
13-14	01/11/2022 (T)	Correções e Avaliação das Partes do Projeto apresentadas.

15-16	08/11/2022 (T)	ENTREGA DA INTRODUÇÃO.
17-18	22/11/2022 (T)	Correções e Avaliação das Partes do Projeto apresentadas.
19-20	29/11/2022 (T)	Seminários de apresentação dos projetos.
21-22	06/12/2022 (T)	Seminários de apresentação dos projetos.
23-24	13/12/2022 (T)	ENTREGA DA PRIMEIRA VERSÃO DO PROJETO PARA CORREÇÃO E AVALIAÇÃO.
25-26	20/12/2022 (T)	Correções e Avaliação do Projeto apresentado.
27-28	10/01/2023 (T)	ENTREGA DA SEGUNDA VERSÃO DO PROJETO PARA CORREÇÃO E AVALIAÇÃO.
29-30	17/01/2023 (T)	Correções e Avaliação do Projeto apresentado.
31-32	24/01/2023 (T)	ENTREGA DO PROJETO FINAL.
33-34	31/01/2023 (T)	Avaliação de recuperação*
35-36	04/02/2023 (T)	Correções e Avaliação final. Encerramento.

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado as quintas-feiras entre 15h40min e 16h30min, ou outro dia desde que agendado por email institucional (ermorais@ufu.br) com o professor com antecedência. A participação no atendimento é opcional.

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor (pontos)	Data
Participação Normas TCC	05	Descrito no quadro acima
Participação discussão de plágio	10	Descrito no quadro acima
Participação nos Seminários	02	Descrito no quadro acima
Seminários - apresentação	13	Descrito no quadro acima
Projeto (partes e completo)	70	Descrito acima

<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-
<b>Avaliação de recuperação*</b>	<b>70,0</b>	Descrito no quadro acima

\* A avaliação de recuperação poderá ser realizada pelo discente que não obtiver 60,0 (sessenta) pontos e se obtiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). A nota da avaliação de recuperação é de 70,0 (setenta) pontos, referente ao projeto de pesquisa que é a principal atividade avaliativa da disciplina. O conteúdo da avaliação de recuperação será referente a todo o conteúdo ministrado e discutido no semestre.

Será avaliado o conteúdo das partes do projeto e atividade sobre plágio, somando 70 pontos, subdivididos em: redação de acordo com as normas da ABNT e normas internas, capacidade de desenvolver o tema proposto, quantidade e qualidade das referências utilizadas, checagem em programas específicos contra plágio e entrega das atividades nas datas previstas.

Os seminários contarão com 20 pontos, no total. Os seminários terão duração de 10 ( $\pm$  2) minutos com mais 5 minutos de arguição pelo professor e/ou colegas. O seminário é individual e o discente deverá apresentar todo o projeto de pesquisa (introdução/referencial teórico/justificativa, objetivos, material e métodos, cronograma e referências). A apresentação individual será avaliada considerando domínio e conhecimento sobre o projeto, postura na apresentação, clareza na exposição e uso de linguagem formal, qualidade dos slides e habilidade para a apresentação, respostas a perguntas pós apresentação e tempo de apresentação. A presença do aluno no seminário será avaliada pela participação na apresentação dos colegas, sendo 1 ponto para o primeiro dia de apresentações e 1 ponto para o segundo dia.

Será realizada uma soma do total de cada discente nas avaliações descritas no quadro acima. O aluno que obtiver sessenta (60) pontos ou mais e que tenha frequência mínima de 75% na disciplina será aprovado na disciplina. A frequência será verificada pela presença nas aulas e pela realização e entrega das atividades.

Os resultados das avaliações serão divulgados na plataforma Moodle. As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

### **Observações:**

NÃO serão aceitas atividades propostas entregues APÓS a data marcada.

NÃO haverá reposição de avaliação das atividades, dos seminários ou projeto de pesquisa, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação. O aluno que não estiver presente na data estipulada para a apresentação ficará sem a nota total da tarefa, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação para a reposição das atividades avaliativas.

Os seminários serão apresentados seguindo ordem alfabética segundo a lista de chamada disponível e em grupos definidos no primeiro dia de aula.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

### **Básica**

ECO, UMBERTO. **Como se faz uma tese**. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 1995.

FUCHS, A. M.S.; F. M. N.; PINHEIRO, M. S. F. **Guia para normalização de publicações técnico-científicas**. 5<sup>a</sup> edição, Uberlândia: Edufu, 2013.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa**: uma introdução. 2<sup>a</sup> edição. São Paulo: EDUC, 2009.

### **Complementar**

FARIA, A.N.; CUNHA, I.; FELIPE, Y.X. **Manual prático para elaboração de monografias**: trabalhos de conclusão de curso, dissertações e tese. Petrópolis: Editora Vozes. 2011.

MEDEIROS, J.B. **Redação científica**: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MINEO, J. R. et al. **Pesquisa na área biomédica**: do planejamento à publicação. Uberlândia: Edufu, 2005.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 1993.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa**: ação. 18 ed. Editora Cortez. 2011.

**OBSERVAÇÃO:** As bibliografias básicas e complementares poderão ser substituídas, considerando o momento atual de emergência em saúde pública, por e-books, livros com acesso integralmente online, e disponibilizados pela Universidade Federal de Uberlândia no link <https://www.bibliotecas.ufu.br/portal-da-pesquisa/livros-eletronicos> e também acesso a literatura científica através dos websites: Pubmed, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES e Google acadêmico.

Todo o material didático de apoio estará disponível na página da disciplina no *Microsoft Teams* e Moodle.

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

### **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Administração			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN)			
<b>CÓDIGO:</b> FAGEN39504	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 2º Período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 45 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR (A):</b> Peterson Elizandro Gandolfi		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÕES:</b>			

#### 2. EMENTA

Teoria Geral da Administração; Noções de Recursos Humanos; Noções de Operações; Noções de Marketing; Noções de Finanças e Custos.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Proporcionar ao discente o estudo das teorias de gestão contemporânea através dos conceitos das teorias, bem como de todas as implicações no ambiente organizacional, entendendo os processos administrativos através de estratégias que proporcionem o desenvolvimento de competências necessárias ao exercício da profissão.

#### 4. OBJETIVO GERAL

Contribuir para a formação empreendedora do discente.

Especificamente, ao final do curso, o estudante deverá ser capaz de:

1. Identificar as áreas funcionais de uma organização, definindo suas responsabilidades e também interações e integrações necessárias para a obtenção de resultados empresariais efetivos;
2. Discutir sobre temas administrativos, demonstrando possuir uma visão global da administração, nos níveis gerencial e estratégicos para fins executivos, desde a conceituação elementar e a concepção de projetos empresariais até a sua implantação total, contemplando seus recursos e sua aplicabilidade;
3. Demonstrar ter se conscientizado de que o processo administrativo, a tomada permanente de decisão, a formação e atuação dos líderes e a busca pelos objetivos e metas empresariais constituem-se pontos imprescindíveis a serem considerados pela gestão de negócios.

#### 5. PROGRAMA

##### 1. Fundamentos da Administração

- 1.1 Funções da Administração (planejar, organizar, liderar e controle)
- 1.2 Por que estudar Administração
- 1.3 Habilidades de Administração
- 1.4 Carreira de Administrador
- 1.5 Evolução do Pensamento da Administração
- 1.6 Estratégia em Administração

##### 2. Administração de empresas

- 2.1 Abordagem comportamental
- 2.2 Abordagem sistêmica
- 2.3 Abordagem contingencial

##### 3. Organizações

- 3.1 Função
- 3.2 Estrutura legal

3.3 Modelos de estruturas

#### **4. Administração de Marketing**

- 4.1 Conceitos Fundamentais em Marketing
- 4.2 O papel do Marketing nas organizações
- 4.3 Estratégias de Marketing
- 4.4 O Mix de Marketing: Produto, ponto, preço e promoção

#### **5. Administração de Recursos Humanos**

- 5.1 Recrutamento e Seleção
- 5.2 Avaliação e Gestão do Desempenho
- 5.3 Sistema de Remuneração e Benefícios
- 5.4 Motivação
- 5.5 Liderança

#### **6. Administração da Produção**

- 6.1 Estratégia de produção
- 6.2 Projeto de produtos e serviços

#### **7. Matemática Financeira**

- 7.1 Noções sobre o Mercado Financeiro
- 7.2 Resumo das Demonstrações Contábeis: Balanço e DRE
- 7.3 Princípios Fundamentais da Contabilidade
- 7.4 Fluxo de Caixa

#### **8. Relatórios Contábeis Básicos**

- 8.1 Balanço patrimonial
- 8.2 Demonstração dos resultados
- 8.3 Fluxo de caixa
- 8.4 Demonstração das origens e aplicações de recursos
- 8.5 Análise de demonstrações financeiras
- 8.6 Custos

## **6. METODOLOGIA**

### **Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina**

O conteúdo programático da disciplina será desenvolvido por meio do Moodle UFU presencial:  
<<http://www.moodle.ufu.br>>.

Link da sua disciplina: <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2693>

Chave de inscrição: **admpm**

- As atividades síncronas ocorrerão presencialmente às segundas-feiras de 08h00min até 10h40min (DE ACORDO COM HORÁRIO E SALAS PRÉ ESTABELECIDAS).

- O (A) discente interessado(a) em cursar a disciplina deve se inscrever pelo link acima, assim que possível, para sanar dúvidas em relação às ferramentas utilizadas.

- A inscrição no Moodle/TEAMS da disciplina é obrigatória.

- **Equipamentos e plataformas obrigatórios**

- Computador, tablet ou smartphone.
- Conexão à Internet para visualizar vídeos, baixar pdfs e enviar atividades.
- Acesso ao Moodle, conta no Gmail (Google Meet). (ou qualquer outra plataforma já indicada no item **Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina**)

- **Atendimento**

O atendimento aos discentes se dará tanto de forma assíncrona (via fóruns de dúvidas no Moodle/e-mail (divulgar e-mail)/whatsapp, etc), quanto de forma Síncrona que será marcado em data/horário em que todos os discentes matriculados concordem. A participação no atendimento é opcional.

- **Conteúdo Programático Síncrono/Assíncrono para Atividades Teóricas**

Aulas	Data	Descrição / Tema	Observações / Entregas
01 a 03	26/09	Apresentação do Plano de Ensino	Provas, trabalhos etc. - Pesquisa / Nivelamento de Conceitos Expectativas do curso.
04 a 06	03/10	Teoria Geral da Administração	
07 a 09	10/10	Teoria Geral da Administração	
10 a 12	17/10	Teoria Geral da Administração	
13 a 15	24/10	<b>1a. Prova</b>	Entrega Trabalho 1
16 a 18	31/10	Noções de Marketing	
19 a 21	07/11	Noções de Marketing Noções de Finanças e Custos	
22 a 24	14/11	Noções de Finanças e Custos	
25 a 27	21/11	Noções de Finanças e Custos	
28 a 30	28/11	<b>2a. Prova</b>	Avaliação em Grupo / Trabalho 2: Negócio MKT e Finanças
31 a 33	05/12	Noções de Operações	
34 a 36	12/12	Noções de Operações	Trabalho 3: Cadeia Logística
37 a 39	12/12 - Aulas Extras	Noções de Gestão de Pessoas	
40 a 42	09/01	Gestão de Pessoas - motivação	
43 a 45	16/01	<b>3a. Prova</b>	
46 a 48	23/01	Debate sobre carreira	Trabalho 4: Planejamento de Carreira
49 a 51	30/01	Provas Substitutivas	
52 a 54	06/02	entrega das notas	

- **Total da carga horária síncrona e assíncrona em horas aulas**

	Teórica	Prática
Carga Horária Síncrona Total	51	0
Carga Horária EXTRAS Total	3	0
Carga Horária Total da Disciplina	54	0

## 7. AVALIAÇÃO

- **Aproveitamento**

O(a) discente necessita obter no mínimo 60 pontos de 100 para obter aproveitamento na disciplina.

As atividades deverão ser entregues até data e horário apresentados na tabela abaixo na disciplina hospedada no Moodle.

Os resultados das avaliações serão divulgados pelos números de matrícula dos alunos. A vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de 10 dias previsto na Resolução do CONGRAD (Nº15/2011), e ocorreram de forma on-line.

Aulas	Data	Descrição / Tema	Pontuação
13 a 15	24/10	<b>1a. Prova</b>	20
13 a 15	24/10	Atividade 1 - Teoria Geral da Administração	10
28 a 30	28/11	<b>2a. Prova</b>	20
28 a 30	28/11	Atividade 2 - Negócio MKT/Finanças	10
34 a 36	12/12	Atividade 3 - Noções de Operações	10
43 a 45	16/01	<b>3a. Prova</b>	15
46 a 48	23/01	Atividade 4 - Plano de Carreiras	15
<b>Total</b>			<b>100</b>

Os resultados das avaliações serão divulgados no moodle do curso, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias após a sua realização e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº22/2022).

- **Frequência**

É necessário a obtenção de 75 % pelo menos de frequência na disciplina para aprovação. A

frequência vai ser verificada pelo controle a partir de lista de presença e chamada via diário.

- **Recuperação**

Haverá a realização de, ao menos, uma atividade avaliativa de recuperação de aprendizagem ao estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, conforme resolução do CONGRAD (Nº22/2022).

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

CHIAVENATO, I. **Teoria Geral da Administração**. Editora Campus, São Paulo, 2011.  
CORREA, Henrique L. **Administração de Produção e Operações**: manufatura e serviço: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004  
KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. **Administração de Marketing**. 12<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.  
MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração para Empreendedores**. São Paulo: Pearson, 2006.  
SOBRAL, Felipe. PECI. **Administração**: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson Prentice Hall do Brasil, 2008.

### Complementar

CARAVANTES, G. R.; PANNO, C. C.; KLOECKNER, M. C. **Administração**: teorias e processo. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.  
GITMAN, L.J. **Princípios de Administração Financeira**. Editora Pearson Education, São Paulo, 2010.  
HALL, R.H. **Organizações**: estrutura, processos e resultados. São Paulo: Prentice Hall, 2004.  
KOTLER, Philip. **Administração de marketing**: análise, planejamento, implementação e controle, São Paulo: Atlas, 1998.  
MAXIMIANO, A. C. A., **Introdução à administração**, Editora Atlas, São Paulo, 2006.

### **DIREITOS AUTORAIS**

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros.  
Parágrafo Único:  
responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Empreendedorismo e Geração de Ideias				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN)				
<b>CÓDIGO:</b> FAGEN39510	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 6º período		<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 60 h	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 60 h	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Peterson Elizandro Gandolfi		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1		
<b>OBSERVAÇÕES:</b>				

### 2. EMENTA

A exploração de ideias e oportunidades de negócios; perfil do empreendedor; ambientes que influenciam o sucesso do empreendedor. O empreendedorismo como processos. Dimensões para identificar setores favoráveis às novas empresas. Desenvolvimento do pensamento criativo. Destrução criativa: gênese do empreendedorismo.

### 3. JUSTIFICATIVA

Com o aumento dos níveis de desemprego no Mundo e no Brasil, o empreendedorismo surge como uma alternativa para criação de novas oportunidades de trabalho e negócios. A partir do século XX o tema começou a ganhar mais notoriedade a partir dos conhecimentos aplicados e a consequente diminuição da mortalidade das empresas até 2 anos de criação. A proposta da disciplina vai ao encontro do ensino e orientações aos profissionais da biotecnologia que tiverem ideias e propostas inovadoras que possam ser transformadas em negócios e empresas.

### 4. OBJETIVO

**Objetivo Geral:** Possibilitar ao aluno os fundamentos do empreendedorismo como processo em andamento, desde a geração de uma ideia para uma empresa e/ou reconhecimento de uma oportunidade, a reunião de recursos (financeiros, humanos, computacionais) necessários para desenvolver oportunidades, o lançamento do novo empreendimento, a administração do crescimento e a colheita das recompensas.

### 5. PROGRAMA

1. Fatores que contribuem para que uma mensagem seja absorvida. O que faz com que uma ideia seja aceita e dure até o próximo ciclo de negócio. Processo de construção de ideias.
2. Criatividade: abordagem teórica, processo criativo, criatividade no contexto das organizações (estímulos, barreiras e medidas individuais e contextuais).
3. Empreendedorismo: empreendedorismo e inovação; tipos de inovação (tecnológica de

produto e processo), inovação não tecnológica de marketing e organizacional. Empreendedorismo como processo; as principais fases do processo de empreendedor, abordagem econômica e comportamental. Comportamento do empreendedor; empreender como opção de carreira, a importância do empreendedorismo para as economias dos países e para a escolha pessoal.

4. Descobrindo oportunidades: entendendo oportunidades de empreendedorismo e análise do setor; Como mudanças tecnológicas, políticas e regulamentos e sociais/demográficas geram oportunidades de empreendedorismo; condições de demanda, estrutura do setor e ciclo de vida que geram oportunidades.
5. Fundamentos cognitivos do empreendedor: criatividades e reconhecimento de oportunidades; validação de uma ideia como oportunidade. Fatores de ambiente.
6. Aquisição de recursos e informações essenciais para se empreender: buscando assessorias, fontes de financiamento e agências de fomento.
7. Empreendedorismo social: criação de organizações.

## 6. **METODOLOGIA**

### **Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina**

O conteúdo programático da disciplina será desenvolvido por meio do Moodle UFU presencial: <<http://www.moodle.ufu.br>>.

Link da sua disciplina: <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2674>

Chave de inscrição: inovar

- As atividades síncronas ocorrerão presencialmente às quartas-feiras de 08h50min até 12h20min (DE ACORDO COM HORÁRIO E SALAS PRÉ ESTABELECIDAS).

- O (A) discente interessado(a) em cursar a disciplina deve se inscrever pelo link acima, assim que possível, para sanar dúvidas em relação às ferramentas utilizadas.

- A inscrição no Moodle/TEAMS da disciplina é obrigatória.

- **Equipamentos e plataformas obrigatórios**

- Computador, tablet ou smartphone.
- Conexão à Internet para visualizar vídeos, baixar pdfs e enviar atividades.
- Acesso ao Moodle, conta no Gmail (Google Meet). (ou qualquer outra plataforma já indicada no item **Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina**)

- **Atendimento**

O atendimento aos discentes se dará tanto de forma assíncrona (via fóruns de dúvidas no Moodle/e-mail (divulgar e-mail)/whatsapp, etc), quanto de forma Síncrona que será marcado em data/horário em que todos os discentes matriculados concordem. A participação no atendimento é opcional.

- **Conteúdo Programático Síncrono/Assíncrono para Atividades Teóricas**

Aulas	Data	Descrição / Tema	Observações / Entregas
01 a 04	28/09	Apresentação do Plano de Ensino	Provas, trabalhos etc. - Pesquisa / Nivelamento de Conceitos Expectativas do curso.
05 a 08	05/10	Fundamentos de Empreendedorismo, conceitos e definições.	
08 a 12	19/10	Empreendedorismo e Inovação	
13 a 16	26/10	Empreendedorismo Social	
16 a 20	9/11	Elaboração Atividade 1	Entrega da atividade 1
21 a 24	16/11	Teoria sobre oportunidades de Negócios. De onde surgem as oportunidades de negócios? / De onde surgem as ideias para produtos e negócios? Exemplos de oportunidades.	
25 a 28	23/11	Fechamento das oportunidades de negócio. Apresentação sobre o perfil do Empreendedor. Início da temática de Canvas.	
29 a 32	30/11	Tópicos de Inovação Aberta. Exemplos casos.	
33 a 36	7/12	Invenções e lançamentos de mercado sem sucesso. Definição de causas e fatores que podem explicar o insucesso dos produtos/serviços.	Atividade 2: Casos
37 a 40	14/12	Apresentação Canvas	Atividade 3 - Entrega Canvas
41 a 44	14/12 (aulas extras)	Revisão e Preparação Canvas	
45 a 48	21/12	Elaboração do plano de negócios	
49 a 52	04/01	Elaboração do plano de negócios. Apresentação das inovações nas diversas indústrias.	
53 a 56	11/1	Elaboração do Plano de Negócios	
57 a 60	18/1	Elaboração do plano de negócios. Apresentação das inovações nas diversas indústrias.	Atividade 4 - Entrega dos Planos de Negócios
61 a 64	25/1	Apresentação dos planos de negócios.	Apresentação Planos de Negócios Atividade 5
65 a 68	01/02	Avaliações Substitutivas	
69 a 72	04/02	Entrega das notas	Avaliação do Semestre.

- Total da carga horária síncrona e assíncrona em horas aulas

<b>Carga Horária Síncrona Total</b>	68	0
<b>Carga Horária Extras Total</b>	04	0
<b>Carga Horária Total da Disciplina</b>	72	0

## 7. AVALIAÇÃO

- **Aproveitamento**

O(a) discente necessita obter no mínimo 60 pontos de 100 para obter aproveitamento na disciplina.

As atividades deverão ser entregues até data e horário apresentados na tabela abaixo na disciplina hospedada no Moodle.

Os resultados das avaliações serão divulgados pelos números de matrícula dos alunos. A vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de 10 dias previsto na Resolução do CONGRAD (Nº15/2011), e ocorreram de forma on-line.

Aulas	Data	Observações / Entregas	Pontuações
16 a 20	9/11	<b>Entrega da atividade 1</b>	<b>20</b>
33 a 36	7/12	<b>Atividade 2: Casos</b>	<b>15</b>
41 a 44	14/12	<b>Atividade 3 - Entrega Canvas</b>	<b>20</b>
57 a 60	18/01	<b>Atividade 4 - Entrega dos Planos de Negócios</b>	<b>20</b>
61 a 64	25/01	<b>Apresentação Planos de Negócios</b> <b>Atividade 5</b>	<b>15</b> <b>10</b>
<b>Total</b>			<b>100</b>

Os resultados das avaliações serão divulgados no moodle do curso, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias após a sua realização e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº15/2011),

- **Frequência**

É necessário a obtenção de 75 % pelo menos de frequência na disciplina para aprovação. A frequência vai ser verificada pelo controle a partir de lista de presença e chamada via diário.

- **Recuperação**

Haverá a realização de, ao menos, uma atividade avaliativa de recuperação de aprendizagem ao estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, conforme resolução do CONGRAD (Nº22/2022).

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

DORNELAS, J.C.A. Empreendedorismo: transformando ideias em negócios. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

FERREIRA, M. P.; SANTOS, J. C.; SERRA, F. A. R. Ser Empreendedor: Pensar, criar e moldar a nova empresa. São Paulo: Saraiva, 2010

MAXIMIANO, A. C. A. Administração para Empreendedores. São Paulo: Pearson, 2011

## **Complementar**

- BARON, R; SHANE, S. Empreendedorismo: uma visão do processo. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- DOLABELA, Fernando. Oficina do empreendedor. São Paulo: Ed. Cultura, 1999.
- CHIAVENATO, I. Empreendedorismo: dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2004.
- DEGEN, R. J. O Empreendedor: Empreender como opção de carreira. São Paulo: Pearson, 2009.
- DOLABELLA, F. O Segredo de Luísa. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1999..

Obs.: O material estará disponibilizado na disciplina no moodle.

## **Direitos Autorais:**

“Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.”.

## **9.                   APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825693



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Ética		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN)		
<b>CÓDIGO:</b> IFILO39501	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1o. Período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 h	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 45 h
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Peterson Elizandro Gandolfi		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÃO</b>		

### 2. EMENTA

Introdução aos fundamentos da racionalidade prática, abordando temas relacionados às relações étnico raciais no desenvolvimento da sociedade e ciência.

### 3. JUSTIFICATIVA

Vivemos uma época onde se verifica uma situação muito complexa para o entendimento da ética. Alguns pensadores chegam a afirmar que a ética perdeu seu rumo e as pessoas, grupos, empresas, instituições de poder, vivem o "cada um por si", sem considerar os seus princípios norteadores. É incontestável que tudo quanto o homem realiza em função do meio ao qual ele pertence está evidentemente relacionado com a ideia de ética. Diante disso, o curso se propõe a contextualizar a ética dentro de uma racionalidade prática e de certa forma utilitária dentro do contexto do profissional da biotecnologia.

### 4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Contribuir para a formação ética do discente

Especificamente, ao final do curso, o estudante deverá ser capaz de:

1. Entender o conceito de ética, moral e razão;
2. Discutir e contextualizar sobre ética em pesquisa;
3. Debater temas contemporâneos sobre ética e bioética.
4. Debater e contextualizar o tema étnico-racial.

### 5. PROGRAMA

1. Introdução à Epistemologia e discurso sobre Ciências
2. Conceito de ética ao longo da história: Razão, Ética e Moral
3. Teorias deontológicas e consequencialistas em Ética Biomédica;
4. Introdução à Ética Biomédica - Bioética
5. Ética nas Organizações
6. Ética em Pesquisa (Comitê de Ética da UFU / CEP)
7. Tópicos Especiais: Problemas éticos relacionados com a fase final da vida: sistemas de suporte vital e eutanásia; Problemas éticos relacionados com o início da vida: aborto e investigação em células estaminais embrionárias; Problemas éticos de genética e reprodução humana, Plantas transgênicas: uma análise ética; Ciência e racismo.

### 6. METODOLOGIA

#### Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina

O conteúdo programático da disciplina será desenvolvido por meio do Moodle UFU presencial:  
<<http://www.moodle.ufu.br>>.

Link da sua disciplina: <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2875>

Chave de inscrição: etica

- As atividades síncronas ocorrerão presencialmente às quintas-feiras de 09h50min até 12h20min (DE ACORDO COM HORÁRIO E LOCAL PRÉ ESTABELECIDOS).

- As atividades assíncronas serão disponibilizadas no link da disciplina para os discentes semanalmente até sexta-feira.

- O (A) discente interessado(a) em cursar a disciplina deve se inscrever pelo link acima, assim que possível, para sanar dúvidas em relação às ferramentas utilizadas.

- A inscrição no Moodle/TEAMS da disciplina é obrigatória.

- **Equipamentos e plataformas obrigatórios**

- Computador, tablet ou smartphone.
- Conexão à Internet para visualizar vídeos, baixar pdfs e enviar atividades.
- Acesso ao Moodle, conta no Gmail (Google Meet). (ou qualquer outra plataforma já indicada no item **Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina**)

- **Atendimento**

O atendimento aos discentes se dará tanto de forma assíncrona (via fóruns de dúvidas no Moodle/e-mail (divulgar e-mail)/whatsapp, etc), quanto de forma Síncrona que será marcado em data/horário em que todos os discentes matriculados concordem. A participação no atendimento é opcional.

- **Conteúdo Programático Síncrono/Assíncrono para Atividades Teóricas**

Aulas	Data	Descrição / Tema	Observações / Entregas
01 a 03	29/09	Apresentação do Plano de Ensino	Provas, trabalhos etc. - Pesquisa / Nivelamento de Conceitos Expectativas do curso.
04 a 06	06/10	Conceito sobre a evolução sobre o conceito de ética e moral.	
07 a 09	13/10	Ética da responsabilidade e Ética da convicção.	
10 a 12	20/10	Ética da responsabilidade e Ética da convicção.	
13 a 15	27/10	Atividades diversas e debates	
16 a 18	03/11	Prova 1 - Questões Éticas	
19 a 21	10/11	Debate Étnico-racial	Existe Racismo Estrutural?
22 a 24	17/11	Debate atividade 01 - Ética e Tecnologia	
25 a 27	24/11	Debate Ética e Tecnologia	
28 a 30	1/12	Debate atividade 02 - Ética e Diversidade	Gênero, Diversidade, Raça e Religião
31 a 33	8/12	Debate da Ética nas organizações	
34 a 36	15/12	Ética em pesquisa - comitê de ética	
37 a 39	22/12	Bioética	
40 a 42	5/01	Debate atividade 03 - Ética em Pesquisa	
43 a 45	12/01	Apresentação e Debate sobre temas atuais (atividade 04)	Debate sobre fake news e negacionismo da ciência
46 a 48	12/01 (aulas extras)	Preparação para atividade 05	
49 a 51	19/01	Apresentação e Debate sobre temas atuais (atividade 05) Provas e avaliações Substitutivas	Debate sobre início e fim da vida
52 a 54	26/01	Entrega das notas	

- **Total da carga horária síncrona e assíncrona em horas aulas**

	Teórica	Prática
Carga Horária Síncrona Total	51	0
Carga Horária Assíncrona Total	3	0
Carga Horária Total da Disciplina	54	0

## AVALIAÇÃO

- **Aproveitamento**

O(a) discente necessita obter no mínimo 60 pontos de 100 para obter aproveitamento na disciplina.

As atividades deverão ser entregues até data e horário apresentados na tabela abaixo na disciplina hospedada no Moodle.

Os resultados das avaliações serão divulgados pelos números de matrícula dos alunos. A vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de 10 dias previsto na Resolução do CONGRAD (Nº15/2011), e ocorreram de forma on-line.

Aulas	Data	Descrição / Tema	Pontuação
16 a 18	03/11	Prova 1 - Questões Éticas	30
19 a 21	17/11	Entrega Atividade 1	15
25 a 27	01/12	Entrega Atividade 2	15
37 a 39	05/01	Entrega Atividade 3	10
43 a 45	12/01	Apresentação e Debate sobre temas atuais (atividade 04)	15
49 a 51	19/01	Apresentação e Debate sobre temas atuais (atividade 05)	15

Os resultados das avaliações serão divulgados no moodle do curso, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias após a sua realização e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº22/2022).

- **Frequência**

É necessário a obtenção de 75 % pelo menos de frequência na disciplina para aprovação. A frequência vai ser verificada pelo controle a partir de lista de presença e chamada via diário.

- **Recuperação**

Haverá a realização de, ao menos, uma atividade avaliativa de recuperação de aprendizagem ao estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, conforme resolução do CONGRAD (Nº15/2011).

## 7. BIBLIOGRAFIA

### **Bibliografia Básica**

BEAUCHAMP, T. L.; CHILDRESS, J. F. Princípios de Ética biomédica. São Paulo: Loyola, 2002.  
BOFF, Leonardo. Ética e Moral: busca dos fundamentos. Petrópolis: Vozes, 2003.  
PASSOS, Elizete, Ética nas organizações. São Paulo: Atlas, 2004.  
SROUR, R. H. Ética Empresarial. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008

### **Bibliografia Complementar:**

CROCOLI, Aldir. A solidariedade na visão cristológica de São Francisco de Assis. Rio de Janeiro: PUC-Rio (Tese de Doutorado), Departamento de Teologia, 2004.  
DESCARTES, R. Discurso do método. 4. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1987.  
CHAUÍ, Marilena. Convite à Filosofia. São Paulo: Ática, 1999.  
Gaiger, L. I. A solidariedade como alternativa econômicas para os pobres. Contexto e educação. Ano 13, n. 50, abr./jun, 1998.  
HARE, R. Ética: problemas e propostas. São Paulo: UNESP, 2004.  
VARGAS, R. Os meios justificam os fins. São Paulo: Pearson, 2005.

### **Direitos Autorais:**

“Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.”

### **Observações:**

Os estudantes terão acesso ao material da disciplina na pasta do moodle.

## 8. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Informática para Biotecnologia		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Faculdade de Computação (FACOM)		
<b>CÓDIGO:</b> GBT518	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 3º período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 60 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 60 hs
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Laurence Rodrigues do Amaral		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÃO:</b>		

### 2. EMENTA

Noções de sistemas de computação. Formulação de algoritmos e sua representação. Noções sobre linguagem de programação e programas. Implementação prática de algoritmos em uma linguagem de programação. Conhecimento e utilização de ferramentas e bancos de dados voltados para Bioinformática.

### 3. JUSTIFICATIVA

Atualmente, através da Informática aplicada à Biotecnologia é possível predizer funções de genes e demonstrar relações entre genes e proteínas. Ela proporciona o levantamento do maior número de informações biológicas e estatísticas possíveis. Através dela, o biotecnólogo compara, verifica e entende o significado dos dados em estudo. E esta possibilidade demonstra que a Informática aplicada à Biotecnologia é uma ciência com um futuro promissor, pois cada vez mais o homem se torna dependente da informática e de seus sistemas.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

- Identificar todos os componentes de um computador, bem como a interoperação entre eles;
- Conhecer a lógica da programação e saber desenvolver programas simples em

- uma linguagem de programação voltada para Bioinformática;
- Conhecer as principais ferramentas bioinformáticas disponíveis;

## 5. **PROGRAMA**

### 1 Conceitos básicos

#### 1.1 O que é um computador?

#### 1.2 Hardware

#### 1.3 Software

### 2 História dos computadores

#### 2.1.1 Gerações

#### 2.1.2 A revolução dos computadores pessoais

### 3 Introdução a algoritmos

#### 3.1.1 Introdução

#### 3.1.2 Conceitos de algoritmo

#### 3.1.3 Tipos de algoritmos

#### 3.1.4 Variáveis

#### 3.1.5 Tipos de variáveis

#### 3.1.6 Tipos de dados

#### 3.1.7 Comando de atribuição

#### 3.1.8 Operadores aritméticos

#### 3.1.9 Operadores Lógicos

#### 3.1.10 Comandos de entrada e saída

#### 3.1.11 Comentários no código dos programas

#### 3.1.12 Programação Estruturada

#### 3.1.13 Linguagens de Programação

#### 3.1.14 A Linguagem Perl

#### 3.1.15 Estrutura sequencial

#### 3.1.16 Estrutura condicional (if-else)

#### 3.1.17 Estruturas de repetição (for, while, do-while)

### 4 Bioinformática

#### 4.1.1 Introdução

#### 4.1.2 Bancos de dados biológicos

#### 1.1.1 Ferramentas computacionais aplicadas à Bioinformática

## 6. METODOLOGIA

\* Conteúdo programático para as atividades síncronas

As aulas serão realizadas às terças-feiras das 08h50min às 12h20min no Laboratório Topázio Bloco E do UNIPAM.

Aulas	Data	Conteúdo
1-4	27/09/2022	História da Computação
5-8	04/10/2022	História dos Computadores
9-12	11/10/2022	Algoritmos
13-16	18/10/2022	Algoritmos
17-20	25/10/2022	Avaliação
21-24	01/11/2022	Programação de Computadores
25-28	08/11/2022	Linguagem Perl
29-32	22/11/2022	Linguagem Perl
33-36	29/11/2022	Estruturas Condicionais
37-40	06/12/2022	Estruturas Condicionais
41-44	13/12/2022	Estruturas Condicionais
45-48	20/12/2022	Avaliação
49-52	10/01/2023	Estruturas iterativas
53-56	17/01/2023	Estruturas iterativas'
57-60	24/01/2023	Estruturas iterativas
61-64	31/01/2023	Avaliação
65-68	04/02/2023	Bioinformática

\* Conteúdo programático para as atividades assíncronas

Aula	Data	Conteúdo
69-72	03/02/2023	Bioinformática

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado de forma presencial no Prédio dos Palácios de Cristais, na sala do professor responsável pela disciplina, de acordo com o seguinte planejamento: quartas-feiras entre 14h e 16h.

## 7. AVALIAÇÃO

A avaliação de desempenho dos discentes será feita através de trabalhos, que deverão ser entregues ao longo do semestre letivo, e de três provas. O cronograma de atividades avaliativas e

a distribuição da pontuação é apresentada.

Data	Atividade avaliativa	Pontuação
25/10/2022	Prova 1	25 pontos
20/12/2022	Prova 2	25 pontos
31/01/2023	Prova 3	25 pontos
04/02/2023	Trabalhos	25 pontos
Total		100 pontos

Os resultados das avaliações serão divulgados no mural do curso, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias após a sua realização e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

A frequência da parte presencial e da parte remota da disciplina serão feitas através de chamada ao final da aula.

Caso o discente não obtenha a pontuação mínima obtida para aprovação na disciplina e frequência mínima de 75% do componente curricular, o mesmo poderá realizar uma prova substitutiva, substituindo uma das provas realizadas durante o semestre letivo Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). O discente que realizar esta atividade de recuperação avaliativa ficará ao final do semestre, se aprovado, com 60 pontos. Caso não seja aprovado, ficará com a pontuação obtida ao longo do semestre letivo.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

ASCENCIO, A. F. G., **Fundamentos da Programação de Computadores**, Pearson Hall, 2007.

CAPRON, H.; JOHNSON, J. **Introdução à Informática**. 8.ed. Pearson Brasil, 2004.

GUIMARAES, A.M.; LAGES, N.A.C. **Algoritmos e Estruturas de Dados**. Rio de Janeiro: LTC, 1985.

### Complementar

BARILLOT, E; CALZONE, L; HUPE, P. **Computational systems biology of cancer**. Tailor and Francis, 2011.

CAMPBELL, A. M.; HEYER, L. J. **Discovering genomics, proteomics and bioinformatics**. Addison-

Wesley, 2007.

SOUZA, O. N.; TELLES, G. P.; PALAKAL, M. J. **Advances in bioinformatics and computational biology.**

Springer, 2011.

CHEN, J.; WANG, J.; ZELIKOVSKY, A. **Bioinformatics research and application.**

Springer, 2011.

FARRER, H., Algoritmos Estruturados, LTC, Rio de Janeiro, 1999.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825695



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Biorreatores e Bioprocessos		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Química		
<b>CÓDIGO:</b> GBT544	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 6º PERÍODO	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 45 hs
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Marta Fernanda Zotarelli		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÕES</b>		

#### 2. EMENTA

Bioprocessos industriais envolvendo o uso de enzimas, células microbianas e células de vegetais e de animais: Histórico e Evolução. Cinética das reações enzimáticas; catálise enzimática aplicada; metabolismo microbiano; estequiometria e cinética de processos fermentativos; reatores biológicos aplicados a processos fermentativos; esterilização dos equipamentos, dos meios de fermentação e do ar, aeração e agitação de misturas e processos de recuperação dos produtos da fermentação.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina será importante para que os alunos tenham conhecimento sobre bioprocessos industriais. Dentro desse conhecimento incluem as reações enzimáticas e os processos fermentativos. Assim, o conteúdo ministrado na disciplina proporcionará ao aluno conhecimento para o estudo e utilização da engenharia bioquímica na área de biotecnologia.

#### 4. OBJETIVO

Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de compreender os aspectos biológicos e bioquímicos ligados à Biotecnologia, determinar variáveis de processos fermentativos como a taxa de crescimento e de formação de produtos e metabólitos, o tempo de duplicação celular, o rendimento em biomassa e produto sintetizado em função do consumo de substrato; especificar reatores para processos enzimáticos e biotecnológicos em geral, bem como definir seus respectivos modos de operação

(batelada, batelada-alimentada e contínuo), além de propor alternativas para a separação dos principais bioproductos de fermentação submersa e semi-sólida.

## 5. PROGRAMA

### **Capítulo 1- Introdução à Biotecnologia**

- 1.1. Conceitos fundamentais.
- 1.2. Histórico e evolução.
- 1.3. A biotecnologia industrial.
- 1.4. Produtos e mercados da biotecnologia industrial.
- 1.5. A biotecnologia e a indústria de bioprocessos.
- 1.6. Aplicação da biotecnologia na síntese de produtos pela ação enzimática, microbiana e através de células animais e vegetais.
- 1.7. Características principais dos bioprocessos.
- 1.8. Perspectivas futuras da biotecnologia.
- 1.9. Aspectos ambientais

### **Capítulo 2- Enzimas e reações enzimáticas**

- 2.1. Conceitos bioquímicos sobre proteínas e enzimas.
- 2.2. Comparação entre enzimas e catalisadores sintéticos.
- 2.3. Características das reações enzimáticas.
- 2.4. Cinética das reações enzimáticas.
- 2.5. Influência da concentração da enzima ou atividade sobre a taxa da reação.
- 2.6. Influência da concentração de substrato sobre a taxa das reações catalisadas por enzimas.
- 2.7. Inibição enzimática: inibição pelo substrato, competitiva, não competitiva e acompetitiva.
- 2.8. Influência dos fatores temperatura, pH, agitação e solventes na atividade e estabilidade das enzimas.

### **Capítulo 3- Produção e aplicação de enzimas**

- 3.1. Produção de enzimas a partir de animais, vegetais e de micro-organismos.
- 3.2. Processos de produção de enzimas.
- 3.3. Processos de purificação de enzimas.
- 3.4. Aplicações da catálise enzimática.
- 3.5. Imobilização de enzimas.
- 3.6. Cinética das reações catalisadas por enzimas imobilizadas.

### **Capítulo 4- Cinética dos processos fermentativos**

- 4.1. Crescimento microbiano.

- 4.2. Estequiométria dos processos de fermentação.
- 4.3. Cinética do consumo de substrato, do crescimento celular e da formação de produtos.
- 4.4. Modelos cinéticos de crescimento celular e formação de produtos.
- 4.5. Influência de fatores físico-químicos nos processos de fermentação.

## **Capítulo 5- Processos fermentativos**

- 5.1. Processos em batelada, batelada alimentada e contínuo.
- 5.2. Tipos de reatores bioquímicos (tanque agitado, airlift, leito fixo e fluidizado).
- 5.3. Processos fermentativos em reatores PFR.
- 5.4. Processos fermentativos com um reator CSTR sem e com reciclo; e com mais de um reator CSTR em série.
- 5.5. Comparação do desempenho de reatores em função da cinética do processo.
- 5.6. Reatores para processos enzimáticos.
- 5.7. Reatores específicos para cultivo de células animais e vegetais.
- 5.8. Simulação de processos fermentativos.

## **Capítulo 6- Esterilização do equipamento, do mostro e do ar**

- 6.1. Necessidades e objetivos da esterilização em pequena e larga escala.
- 6.2. Agentes de esterilização do equipamento e dos mostos.
- 6.3. Cinética da esterilização pelo calor seco e úmido.
- 6.4. Químicoesterilização dos equipamentos.
- 6.5. Esterilização do ar.

## **Capítulo 7- Agitação e transferência de oxigênio em sistemas biológicos**

- 7.1. Transferência de massa em sistemas biológicos.
- 7.2. Determinação de taxas de transferência de oxigênio.
- 7.3. Fatores que interferem no coeficiente de transferência de oxigênio.
- 7.4. Agitação mecânica e aeração em reatores biológicos.
- 7.5. Reatores aerados e agitados por processos pneumáticos.
- 7.6. Correlações de transferência de oxigênio para reatores biológico.

## **Capítulo 8- Recuperação dos produtos de fermentação**

- 8.1. Importância dos processos de separação e purificação na bioquímica industrial.
- 8.2. Recuperação de particulados.
- 8.3. Isolamento de produtos.
- 8.4. Separação por precipitação, cromatografia e pelo uso de membranas.

## 6.

**METODOLOGIA**

A disciplina utiliza o Moodle ([www.moodle.ufu.br](http://www.moodle.ufu.br)) como suporte, para envio de atividades e disponibilização de materiais que serão utilizados nas aulas/atividades presenciais e assíncronas. A inscrição no Moodle é obrigatória, poderá ser efetuada apartir do dia 23/09 e preferencialmente deve ser realizada antes do início das aulas.

Disciplina: Biorreatores e Bioprocessos – GBT544

[https://www.moodle.ufu.br/enrol/editinstance.php?courseid=6101&id=19003&type=自我](https://www.moodle.ufu.br/enrol/editinstance.php?courseid=6101&id=19003&type=self)

Chave de acesso: BB20221

Para avisos rápidos e emergenciais, será utilizado o grupo do WhatsApp da disciplina, no entanto, a participação não é obrigatória. O link para o grupo do whatsapp é:  
<https://chat.whatsapp.com/Hi9gAGwHyZU7iZIGzTsJCA>.

As aulas teóricas serão presenciais e ministradas às quintas-feiras das 09:50 às 12:20, no bloco G do Unipam, sala 306 e acontecerão conforme programação apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Cronograma de desenvolvimento das atividades propostas para a disciplina.

<b>Dia</b>	<b>Semana / intervalo semanal</b>	<b>Conteúdo</b>
29/09	1 25/09 a 01/10	Apresentação da disciplina de Biorreatores e Bioprocessos (apresentação dos discentes, docente, disciplina, conteúdo, formas de avaliação etc.)  Módulo 1. Como os biorreatores estão presentes na nossa vida?
06/10	2 02/10 a 08/10	Roda de conversa sobre exemplos de produtos obtidos por meio de biorreatores.  Módulo 2. Introdução à Biotecnologia: Introdução às enzimas e cinética enzimática
13/10	3 09/10 a 15/10	Módulo 3. Cinética enzimática - linearização da equação de Michaelis-Menten. Outros modelos que podem ser utilizados para estimar os parâmetros km e Vmáx, como Hannes Woolf e Eadie-Hofstee.  Inibição enzimática.
20/10	4 16/10 a 22/10	Resolução de exercícios.  Módulo 4. Imobilização de enzimas: o que é, métodos de imobilização e efeitos na cinética enzimática. Fonte de enzimas.
27/10	5 23/10 a 29/10	1ª avaliação da disciplina.
03/11	6 30/10 a 05/11	Sisbiotec
10/11	7 06/11 a 12/11	Módulo 5. Introdução aos processos fermentativos. Pilares dos processos fermentativos, crescimento microbiano, importância, cálculos de velocidade: produtividade em células e em produto, velocidade instantânea, velocidade específica e rendimento.
	8	Módulo 6. Classificação dos biorreatores: reatores agitados

18/11	13/11 a 19/11	mecanicamente, pneumáticamente, reatores com células immobilizadas, etc.
25/11	9 20/11 a 26/11	Módulo 7. Fundamentos gerais do balanço de massa. Reatores que operam em batelada ou descontínuo.
01/12	10 27/11 a 03/12	Resolução do exemplo sobre batelada. Módulo 8. Reatores que operam em batelada alimentada ou descontínuo alimentado.
08/12	10 04/12 a 10/12	Resolução de exemplo sobre reatores que operam em batelada alimentada. Módulo 9. Reatores que operam em regime contínuo.
15/12	11 11/12 a 17/12	Resolução de exemplo sobre reatores que operam em contínuo. Módulo 10. Fundamentos da esterilização do meio, equipamentos e ar. Módulo 11. Fermentação em estado sólido.
22/12	12 18/12 a 24/12	2 <sup>ª</sup> avaliação da disciplina
29/12	13 25/12 a 31/12	Recesso de final de ano
05/01	14 01/01 a 07/01	Módulo 12. Transferência de oxigênio. Módulo 13. Principais métodos de recuperação de bioproductos
12/01	15 08/01 a 14/01	Seminários
19/01	16 15/01 a 21/01	3 <sup>ª</sup> avaliação da disciplina
26/01	17 22/01 a 28/01	<b>Avaliação de recuperação</b>
02/02	18 29/01 a 04/02	<b>Reposição de segunda feira de acordo com o calendário acadêmico.</b>

## Conteúdo Programático para Atividades Extras

**Quadro 2.** Cronograma de atividades extras

Data	Atividades	Horas
Ao longo do semestre	Realização de listas de exercícios, procura dos artigos para apresentação das atividades do jornal club e preparo de seminários	3 horas/aula

## Atendimento ao discente

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado **apenas de forma presencial**, na sala do docente (sala 13) no Prédio dos Pavonianos, de acordo com o seguinte planejamento: terças-

feiras entre 14:00h e 15h, ou outro dia (presencialmente) desde que agendado com a docente previamente.

## 7. AVALIAÇÃO

A composição da nota da disciplina de Biorreatores e Bioprocessos será por meio de três provas totalizando 90 pontos, além disso, terá também um seminário com valor de 10 pontos sobre um artigo relacionado ao conteúdo da disciplina.

**É importante salientar que essas datas são previsões e que podem sofrer alterações conforme a necessidade. Além disso, todas as atividades avaliativas são previsões e caso alguma destas não possa ser disponibilizada aos alunos, seus respectivos pontos serão distribuídos para as demais atividades.**

Quadro 3: Cronograma das atividades avaliativas e distribuição da pontuação

Avaliação	Valor	Data
Avaliação 1	30	27/10/22
Avaliação 2	30	22/12/22
Avaliação 3	30	19/01/23
Seminário	10	12/01/23
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-

Os resultados das avaliações serão divulgados via Moodle, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A vista de prova será concedida no primeiro horário de atendimento aos alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de 15 (quinze) dias úteis previsto na Resolução do CONGRAD (No 46/2022).

### Frequência

A frequência será aferida pela presença na aula presencial (chamada).

### Recuperação

A prova de recuperação somente será aplicada àquele estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, conforme Resolução do CONGRAD (No30/2022). Nesta prova será cobrado todo conteúdo programático da disciplina e valerá 100 Pontos. A nota obtida pelo estudante nesta avaliação será somada à nota obtida durante o semestre e dividido por dois, ou seja, será realizada a média. Valores acima de 60 Pontos serão desconsiderados, ou seja, o estudante que realizar a prova de recuperação terá como nota máxima 60 Pontos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

BORZANI, W. et al. Biotecnologia industrial. São Paulo: E. Blucher, 2001.4. volumes 1, 2, 3 e 4.

BAILEY, J. E.; OLLIS, D. F. Biochemical engineering fundamentals. 2nd. New York: McGraw Hill, 1986.

SHULER, M. L.; KARGI, F.. Bioprocess engineering: basic concepts.2. ed. Upper Saddle River: Prentice- Hall, 2002.

### Complementar

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

VOGEL, H. C. Fermentation and biochemical engineering handbook. New Jersey: Noyes, 1997. ANSEJO, J. A.; MERCHUK, J. C. Bioreactor system design. New York: M. Dekker, 1995. BOMMARIUS, A. S.; RIEBEL, B. R. Biocatalysis: fundamentals and applications. Cambridge: Wiley- VCH, 2004.

NEESER, J. R.; GERMAN, J. B. Bioprocesses and biotechnology for functional foods and nutraceuticals. New York: Marcel Dekker, 2004.

NAGODAWITHANA, T.; REED, G. Enzymes in food processing. 3rd. ed. San Diego: Academic, 1993.

Material de apoio também estará disponível na plataforma Moodle.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

“Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.”

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825696



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Química Analítica			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Química (IQUFU)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT509	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 2º período	<b>TURMA:</b> UA e UB	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
TEÓRICA: 45 hs	PRÁTICA: 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( x )
<b>PROFESSOR(A):</b> Djenaine de Souza		<b>OPTATIVA:</b> ( )	
<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/2			
<b>OBSERVAÇÕES</b>			

### 2. EMENTA

#### PARTE TEÓRICA:

Importância da análise qualitativa e quantitativa; Química Analítica Qualitativa: tipos de análises e reações utilizadas na análise qualitativa; equilíbrio químico e equilíbrio iônico; reações de oxidação e redução; íons complexos; Química Analítica Quantitativa: introdução: métodos de análise quantitativa; formas de expressar concentrações das soluções; análise gravimétrica; volumetria de neutralização e de precipitação; complexometria; volumetria de óxido-redução; análise instrumental: introdução; eletroquímica; radiação eletromagnética e sua interação com a matéria; absorciometria; espectroscopia; cromatografia líquida, cromatografia gásosa.

#### PARTE EXPERIMENTAL:

Análise qualitativa de íons; aferição de aparelhos volumétricos e de equipamentos usados em análises químicas; padronização de soluções; análises quantitativas envolvendo gravimetria, volumetria ácido-base, volumetria complexometrítica e volumetria redox; análises químicas empregando eletroquímica, espectroscopia e cromatografia.

### 3. JUSTIFICATIVA

Durante o curso de química analítica o objetivo principal deverá ser desenvolver nos alunos o entendimento e conhecimento de todas as etapas e processos envolvidos em análises qualitativas e quantitativas, além de demonstrar a análise qualitativa como a etapa inicial de uma análise química e descrever os processos de equilíbrio químico envolvidos nas reações qualitativas. Além disto, a análise qualitativa será aplicada em produtos de uso cotidiano. O curso de química analítica também deverá demonstrar ao aluno que o equilíbrio químico é o alicerce para desenvolvimento de métodos clássicos volumétricos e gravimétricos, e também métodos instrumentais. Discutir os principais métodos instrumentais e enfatizar os processos químicos envolvidos e suas aplicações práticas, dentro do contexto do curso de graduação.

As aulas práticas mostrarão aos alunos as normas de segurança em laboratório de química, realizar operações em química analítica, manusear equipamentos básicos de laboratório, bem como elaborar relatórios científicos e discutir e avaliar resultados experimentais. Conhecer as principais técnicas instrumentais, bem como os aspectos básicos envolvidos em cada uma delas, demonstrando as aplicações e limitações de cada método, dentro do contexto do curso de graduação.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

- Empregar técnicas qualitativas na identificação de íons importantes;
- Empregar técnicas quantitativas na quantificação de substâncias orgânicas e inorgânicas;
- Identificar e quantificar substâncias orgânicas e inorgânicas empregando-se métodos instrumentais.

### 5. PROGRAMA

#### PROGRAMA TEÓRICO

##### 1. Introdução

1.1 Objeto e importância da análise qualitativa e quantitativa;

1.2 Reações analíticas seletivas e reações específicas;

##### 2. Química Analítica Qualitativa

2.1 Principais ensaios empregados na Análise Química Qualitativa (ensaios por via seca e ensaios por via úmida);

2.2 Equilíbrio químico;

2.2.1 Equilíbrio ácido-base;

2.2.2 Equilíbrio Heterogêneo;

2.2.3 Complexação;

2.2.4 Oxi-redução;

##### 3. Química Analítica Quantitativa

3.1 Objeto e importância da análise quantitativa;

3.2 Métodos de Análise Quantitativa;

3.3 Marcha geral da análise quantitativa;

3.4 Formas de expressar as concentrações das soluções;

3.5 Análise gravimétrica;

3.5.1 Introdução;

3.5.2 Métodos de precipitação;

3.5.3 Formação de precipitados;

3.5.4 Precipitação de solução homogênea;

3.5.5 Envelhecimento de precipitados;

3.5.6 Contaminação dos precipitados;

3.6 Análise Titrimétrica;

3.6.1 Aspectos gerais;

3.6.2 Solução padrão;

3.6.3 Titrimetria de neutralização;

3.6.3.1 Indicadores ácido-base;

3.6.3.2 Curvas de titulação;

3.6.3.3 Titulação de ácidos polipróticos;

3.7 Titrimetria de complexação;

3.7.1 Condições Gerais;

3.7.2 Estabilidade dos complexos;

3.7.3 Efeito tampão e agentes mascarantes;

3.7.4 Indicadores metalocrônicos;

3.8 Titrimetria de oxi-redução;

3.8.1 Considerações gerais;

3.8.2 Detecção do ponto final;

#### **4. ANÁLISE INSTRUMENTAL**

4.1 Introdução;

4.2 Interção da Radiação Eletromagnética com a matéria;

4.2.1 Espectro Eletrônico e Estrutura Molecular. Absorciometria;

4.3 Métodos de Espectroscopia de Absorção Atômica;

4.3.1 Espectrometria de emissão;

4.3.2 Espectrometria de emissão na chama;

4.3.3 Espectrofotometria de absorção atômica;

4.4 Métodos Cromatográficos;

4.4.1 Cromatografia gasosa;

4.4.2 Cromatografia líquida de alta eficiência;

4.5 Introdução aos métodos eletroquímicos;

4.5.1 Potenciometria;

4.5.2 Principais métodos voltamétricos;

#### **PROGRAMA EXPERIMENTAL**

1. Química Analítica Qualitativa;

1.1 Reações características de cátions;

1.2 Reações características de ânions;

2. Química Analítica Quantitativa;

2.1 Calibração de aparelhos volumétricos ;

2.2 Aferição de pH metro e medidas de pH de soluções comerciais;

2.3 Preparação de soluções à partir de reagentes sólidos e líquidos;

2.4 Padronização de soluções ;

2.5 Titulação ácido-base. Determinação de teor de ácidos e bases em produtos comerciais;

2.6 Titulação complexométrica. Determinação de dureza da água ou determinação da matéria orgânica em solos;

2.7 Determinação espectrofotométrica de compostos orgânicos;

2.8 Identificação e quantificação de compostos orgânicos empregando métodos cromatográficos.

#### **6. METODOLOGIA**

**TEÓRICA:** As aulas estão previstas para ocorrerem no modo síncrono e assíncrono, onde estão programadas 67 horas/aulas síncronas (89,33% da carga horária total) e 8 horas/aulas assíncronas (10,66% da carga horária total), de maneira a integralizar as 75 horas de aulas prevista no projeto pedagógico da disciplina. As aulas síncronas ocorrerão às quintas-feiras das 07:10 às 09:40 horas, correspondendo a três horas/aulas teóricas e às sextas-feiras das 07:10 às 08:50 horas, correspondendo a uma hora/aula prática. As aulas síncronas ocorrerão no UNIPAM, sala de aula e Laboratório Didático de Química e as aulas assíncronas estarão disponíveis semanalmente no Microsoft Teams (Química Analítica 02/2022) onde serão disponibilizados os conteúdos com aulas assíncronas com resolução de exercícios e discussão dos temas abordados. Todas as atividades poderão ser disponibilizadas no Microsoft Teams. As aulas assíncronas serão realizadas empregando-se vídeos gravados pelo próprio docente. Também poderão envolver a leitura de textos extras e a resolução de. Estas aulas assíncronas seguirão o cronograma abaixo e serão disponibilizadas no Microsoft Teams: <https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a2GatSEIEAt0uNb4-DYRyd517LkTsxcj8U29keRraZ1%40thread.tacv2/conversations?groupId=0ea6939e-0cc9-40dc-9ea9-f43bcf899660&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451>

**PRÁTICA:** As aulas práticas serão desenvolvidas no modo síncrono nos laboratórios didáticos do UNIPAM e os assuntos serão relacionados às aulas teóricas e a todos os cálculos desenvolvidos teoricamente. Em todas as aulas práticas serão abordados os detalhes de segurança e os detalhes operacionais da prática a serem executados. As fundamentações teóricas e detalhes gerais das aulas práticas a serem realizadas serão na disciplina teórica com exemplos práticos do cotidiano, principalmente ressaltando as aplicações na Engenharia de Alimentos.

O cronograma de desenvolvimento do conteúdo proposto envolverá aulas teóricas síncronas e assíncronas com a descrição detalhada e discussão do tema a ser abordado, mostrando a importância e aplicabilidade dentro do contexto do curso de Biotecnologia. O calendário oficial da UFU envolve 18 semanas para as aulas de química analítica, entretanto, destas teremos dois recessos às sextas-feiras (2 aulas práticas), uma quinta-feira (3 aulas teóricas) que será dia de reposição de quartas-feiras e uma quinta-feira (3 aulas teóricas) que estará em afastamento. Desta maneira, para suprir estas aulas foram inseridos no cronograma 8 aulas assíncronas com 50 minutos de duração, de modo a suprir os horários perdidos com recessos.

As aulas teóricas serão ministradas às quintas-feiras, com três aulas sucessivas, das 07:10 às 09:40 horas. As aulas práticas serão ministradas às sextas-feiras, com duas aulas sucessivas das 08:50 às 10:40 horas. O cronograma abaixo mostra a descrição detalhada do cronograma para execução e apresentação de todos os temas contemplados na ementa do curso.

DATA	MATÉRIA A SER LECIONADA
29/09/2022 (T)	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação. Química Analítica Quantitativa Clássica e Instrumental.

30/09/2022 (P)	Soluções aquosas e equilíbrio químico, tipos de equilíbrios químicos.
ASSÍNCRONA 1	Cálculos teóricos para preparação de solução.
06/10/2022 (T)	Introdução aos Métodos Titulométricos.
07/10/2022 (P)	Equilíbrio de solubilidade.
ASSÍNCRONA 2	Resolução de problemas de preparação de soluções.
13/10/2022 (T)	Ácidos, bases e sais. Equilíbrio de Neutralização.
14/10/2022 (P)	<b>Prática 1:</b> Segurança em Laboratório e Equipamentos Básicos.
ASSÍNCRONA 3	Resolução de problemas de equilíbrios químicos.
20/10/2022 (T)	Cálculos de pH em diferentes tipos de soluções.
21/10/2022 (P)	<b>Prática 2:</b> Operações básicas em laboratórios de análises químicas – Medidas de massa (Parte 1) e medidas de volume (Parte 2).
ASSÍNCRONA 4	Exercícios sobre cálculos de pH de soluções.
27/10/2022 (T)	Solução Tampão.
28/10/2022 (P)	RECESSO – NÃO HAVERÁ AULA DE QUÍMICA ANALÍTICA - Reposição com aulas assíncronas
ASSÍNCRONA 5	Exercícios sobre cálculos de pH de solução tampão.
03/11/2022 (T)	<b>PROVA 1</b> (25 pontos).
04/11/2022 (P)	<b>Prática 3:</b> Preparação de soluções a partir de reagentes sólidos - Cálculos de concentração. Padronização de bases.
ASSÍNCRONA 6	Curvas de titulação de ácidos e bases fortes.
10/11/2022 (T)	Equilíbrio de Complexos e Titulação Complexométrica.
11/11/2022 (P)	<b>Prática 4:</b> Preparação de soluções a partir de reagentes líquidos – Técnicas de diluição. Cálculos de concentração. Padronização de ácidos.
17/11/2022 (T)	Equilíbrio Redox e Titulação Redox.
18/11/2022 (P)	<b>Prática 5:</b> Titulação de produtos comerciais empregando indicador químico.
24/11/2022 (T)	Introdução aos Métodos Instrumentais. Figuras de Mérito em Química Analítica.
25/11/2022 (P)	<b>Prática 6:</b> Medidas de pH de produtos comerciais. Preparação de soluções tampão.
01/12/2022 (T)	Introdução aos Métodos Espectroscópicos. Fundamentos em Espectroscopia.
ASSÍNCRONA 7	Instrumentação em Espectroscopia
02/12/2022 (P)	<b>Prática 7:</b> Titulação Potenciométrica. Construção de curvas de titulação e análises em produtos comerciais.
08/12/2022 (T)	Espectroscopia de Absorção Atômica e Molecular. Espectroscopia de Emissão Molecular.
09/12/2022 (P)	Introdução às Técnicas de Separação.
15/12/2022 (T)	<b>PROVA 2</b> (25 pontos)
16/12/2022 (P)	<b>Prática 8:</b> Instrumentação em Espectroscopia Atômica e Molecular.
ASSÍNCRONA 8	Introdução aos Métodos Cromatográficos.
22/12/2022 (T)	ESTAREI AFASTADA – Reposição com 3 aulas assíncronas já inseridas anteriormente no cronograma
23/12/2022 (P)	RECESSO – NÃO HAVERÁ AULA DE QUÍMICA ANALÍTICA
05/01/2023 (T)	Fundamentos de Cromatografia Gasosa. Instrumentação de Cromatografia Gasosa.
06/01/2023 (P)	<b>Prática 9:</b> Construção de Curvas Analíticas – Avaliação de Figuras de mérito em Química Analítica.
12/01/2023 (T)	Fundamentos de Cromatografia Líquida.
13/01/2023 (P)	<b>Prática 10:</b> Introdução às Técnicas de Separação – Extração líquido-líquido.
19/01/2023 (T)	Instrumentação de Cromatografia Líquida.
20/01/2023 (P)	<b>Prática 11:</b> Instrumentação em Cromatografia.
26/01/2023 (T)	<b>PROVA 3</b> (25 pontos).
27/01/2023 (P)	<b>PROVA PRÁTICA</b> (15 pontos).
02/02/2023 (T)	Reposição de quarta-feira – NÃO HAVERÁ AULA DE QUÍMICA ANALÍTICA -Reposição com aulas assíncronas

03/02/2023 (P)	PROVA RECUPERAÇÃO E OU PROVA SUBSTITUTIVA
----------------	---

O atendimento aos discentes ocorrerá às quintas-feiras das 14:00 às 17:00 horas na sala 8 do prédio dos Pavonianos.

#### 7. AVALIAÇÃO

A avaliação do conhecimento e aprendizagem será realizada por meio de três provas formais aplicadas empregando-se as plataformas empregadas nas aulas sincronas, englobando o conteúdo didático ministrado no período. Estas provas formais serão realizadas em:

\*Prova 1: 03/11/2022 (valendo 25 pontos)

\*Prova 2: 15/12/2022 (valendo 25 pontos)

\*Prova 3: 26/01/2023 (valendo 25 pontos)

\*Prova Prática: 27/01/2023 (valendo 15 pontos)

Se o discente perder alguma das avaliações, seguir-se-á as normas da graduação, sendo realizada prova substitutiva no período definido por estas normas, previamente fixado pela docente em 03/02/2023.

A avaliação também será realizada por meio de resolução de listas de exercícios que deverá ser resolvida manualmente e entregue ao professor no horário de aulas teóricas. A cada tema abordado será solicitado a resolução de listas de exercícios e resenhas relacionadas aos principais métodos instrumentais que serão abordados, sendo que no mínimo 10 (10) destas listas e resenhas serão avaliadas e corresponderão a 10 pontos da nota total.

Para o discente que tiver mais de 75% de frequência, mas não atingiu os 60 pontos para aprovação será aplicado uma atividade avaliativa envolvendo todo o conteúdo ministrado durante o semestre letivo. Esta avaliação está agendada para o dia 03/02/2023 e valerá 100 pontos, que somados à média obtida pelo discente terá que atingir ao menos 60 pontos para a aprovação na disciplina.

Cada aula assíncrona será individualmente avaliada por atividades, pesquisas, cálculos e desempenho da atividade deverá ser resolvidas manualmente, e entregue ao professor na sala de aula, em dia previamente definido. Se o aluno perder alguma das atividades avaliativas, seguir-se-á as regras da PROGRAD.

Todas as listas de exercícios e as notas de avaliação serão informadas aos alunos através do Microsoft Teams, criado pela docente, onde também serão inseridas notas, frequências, listas de exercícios, links de vídeos de aulas assíncronas e textos para leitura. As notas serão divulgadas até 10 dias após a realização de cada avaliação, e a vista de prova deverá ser agendada até 10 dias após a publicação das notas.

As notas serão divulgadas seguindo-se a ordem da lista de chamada, com a identificação do aluno através do número de matrícula, até dez dias após a realização de cada uma das provas. Além disto, as notas, parcial e final, serão divulgadas por meio das plataformas empregadas no curso, onde o número parcial de faltas de cada um dos alunos matriculados na disciplina também deverá ser informado.

#### 8. BIBLIOGRAFIA

O docente irá disponibilizar aos discentes todas as notas de aulas, textos complementares, bem como artigos científicos relacionados aos conteúdos abordados, além do uso de bibliografia básica e complementar, que os alunos eventualmente tenham acesso.

##### Básica

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. Fundamentos de Química Analítica. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

HARRIS, D. C. Explorando a química analítica. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

VOGEL, A. Química Analítica Qualitativa. 5.ed. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981

##### Complementar

SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J.; NIEMAN, T. A. Princípios de Análise Instrumental 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

HARRIS, D. C. Análise Química Quantitativa. 8.ed. LTC, 2012.

MENDHAM, J.; DENNEY, R.; BARNES, VOGEL, J. Análise Química Quantitativa. 6.ed. Rio de Janeiro, LTC, 2002.

VOGEL, A.I. Química Analítica Quantitativa. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981.

BACCAN, N.; ANDRADE, J.C.; GODINHO, O.E.S.; BARONE, J.S. Química Analítica Quantitativa Elementar. 3.ed. Editora Blucher, 2001.

##### Direitos autorais

“Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.”

#### 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

Referência: Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825697



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Microbiologia			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT529	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 3º Período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )
<b>PROFESSOR(A):</b> Crisitne Chaves Barreto			<b>OPTATIVA:</b> ( )
			<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÕES:</b> Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.			

### 2. EMENTA

Histórico da microbiologia. Características gerais de bactérias, protozoários, algas e fungos. Isolamento e cultivo de micro-organismos. Reprodução e crescimento microbiano. Metabolismo microbiano. Noções de taxonomia e classificação de micro-organismos. Metodologias de caracterização taxonômica convencional: morfologia e micromorfologia, caracterização fenotípica e bioquímica. Quimiotaxonomia. Caracterização molecular. Aspecto genéticos e bioquímicos dos micro-organismos. Mecanismos de recombinação de bactérias e fungos. Controle de micro-organismos. Aplicações biotecnológicas de micro-organismos.

### 3. JUSTIFICATIVA

A disciplina de microbiologia fornece importantes fundamentos da aplicação biotecnológica da biodiversidade microbiana, de modo a permitir que o futuro profissional inclua a questão microbiológica no desenvolvimento de sua atividade, e possibilite a interlocução desses conhecimentos com as diferentes práticas que a empregam: ambiental, clínica e industrial.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo Geral:

- Conhecer a morfologia, citologia, fisiologia e genética dos microrganismos; sua relação com outros seres-vivos e o meio ambiente, além de suas aplicações biotecnológicas.

#### Objetivos Específicos:

- Classificar corretamente os principais microrganismos benéficos e prejudiciais ao homem.
- Descrever a sua morfologia.
- Explicar a biologia dos mesmos.
- Explicar os métodos microbiológicos de diagnóstico, de rotina.
- Reconhecer fatores que influem no aparecimento e disseminação dos microrganismos benéficos e prejudiciais ao homem.
- Estabelecer medidas profiláticas visando diminuir ou prevenir infecções.
- Reconhecer a importância dos microrganismos, suas implicações biotecnológicas e econômicas num país em desenvolvimento.

### 5. PROGRAMA

- Histórico da Microbiologia. Características gerais de procariotos, protozoários, algas e fungos.
- Morfologia e estrutura da célula bacteriana.
- Classificação, identificação e nomenclatura de procariotos.
- Metabolismo.
- Nutrição e crescimento bacteriano.
- Genética bacteriana.
- Controle de microrganismos: esterilização, desinfecção e anti-sepsia.
- Antimicrobianos.
- Patogenicidade de microrganismos.
- Microbiota normal.
- Cocos Gram-positivos.
- Cocos Gram-negativos.
- Bacilos Gram-positivos.
- Bacilos Gram-negativos.
- Micobactérias.
- Espiroquetas.

- Anaeróbios.
- Clamídias.
- Micoplasmas.
- Testes antimicrobianos “in vitro”.
- Patogenicidade e mecanismos de defesa do hospedeiro.
- Drogas antifúngicas.
- Diagnóstico micológico de infecção fúngica.
- Aplicações biotecnológicas de microrganismos.

## 6. METODOLOGIA

Serão realizadas aulas expositivas dialogadas teóricas e práticas. As aulas teóricas contarão com apoio de Datashow e lousa branca. As aulas práticas serão realizadas no laboratório de Microbiologia. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/Moodle) será utilizado como recurso didático para disponibilização de conteúdo de suporte para a disciplina como plano de ensino, textos e vídeos selecionados. O AVA também será utilizado para entrega das atividades avaliativas: exercícios e relatórios de aula prática.

As aulas serão realizadas às segundas-feiras, das 07:10 às 09:40h (Teóricas) e quintas-feiras, das 07:10 às 08:00 (Práticas, turma UA) e 08:00 – 08:50 (Práticas, turma UB), de acordo com o cronograma a seguir.

ENCONTROS	DATA	ATIVIDADE
1	26/09	<b>Teórica:</b> Apresentação da disciplina e da metodologia de ensino e das plataformas. Introdução à microbiologia. Histórico da Microbiologia.
	29/09	<b>Prática:</b> Apresentação do Laboratório de Microbiologia.
2	03/10	<b>Teórica:</b> História evolutiva da célula e comparação morfológica dos tipos celulares, com ênfase na célula procariótica. Entrega do exercício 1
	06/10	<b>Prática 1:</b> Presença de Micro-organismos no ambiente, cultivo e microscopia.
3	10/10	<b>Teórica:</b> Como cultivar micro-organismos no laboratório: Metabolismo e nutrição dos micro-organismos (fatores químicos e físicos). Entrega do exercício 2
	13/10	<b>Prática:</b> Observação dos resultados da prática 1
4	17/10	<b>Teórica:</b> Medidas de crescimento e controle do crescimento microbiano. Esterilização, desinfecção e antisepsia. Entrega do exercício 3
	20/10	<b>Prática 2:</b> Ação do calor e de antissépticos no controle do crescimento de micro-organismos. Entrega do relatório da prática 1
5	24/10	<b>Teórica: AVALIAÇÃO 1</b> Entrega do exercício 4
	27/10	<b>Prática:</b> Observação dos resultados da prática 2
6	31/10	<b>Teórica:</b> Genética microbiana. Como surgem as superbactérias?
	03/11	<b>Sibiotec</b> – não haverá encontro, mas haverá uma atividade extra relacionada ao evento
7	07/11	<b>Teórica:</b> Antimicrobianos e mecanismos bacterianos de resistência. Entrega do exercício 5
	10/11	<b>Prática 3:</b> Antibiotograma Entrega do relatório da prática 2
8	14/11	<b>Teórica:</b> Taxonomia de micro-organismos: histórico, aspectos de filogenia, classificação e nomenclatura de micro-organismos. Domínios procarióticos: Bacteria e Archaea. Entrega do exercício 6
	17/11	<b>Prática:</b> Observação dos resultados da prática 3
		<b>Teórica:</b> Patogenicidade dos microrganismos e principais grupos de bactérias

9	21/11	patogênicas (Cocos Gram-positivos e negativos, Bacilos Gram-positivos e negativos, micobactérias, espiroquetas, clamídias e micoplasmas). Entrega do exercício 7
	24/11	<b>Prática 4:</b> Coloração de Gram Entrega do relatório de prática 3
10	28/11	<b>Teórica: AVALIAÇÃO 2</b> Entrega do exercício 8
	01/12	<b>Prática 5:</b> Identificação de bactérias Gram positivas Entrega do relatório de prática 4
11	05/12	<b>Teórica:</b> Microbiomas: microbiota humana normal e ecossistemas microbianos.
	08/12	<b>Prática:</b> Observação dos resultados da prática 5.
12	12/12	<b>Teórica:</b> Micro-organismos eucarióticos (fungos e protistas): Propriedades gerais, morfologia, genética e fisiologia e controle dos fungos; diversidade de protistas (incluindo algas). Entrega do exercício 9
	15/12	<b>Prática 6:</b> Identificação de bactérias Gram positivas. Entrega do relatório de prática 5
	19/12	<b>Reposição de sexta-feira</b> , não há encontro presencial
	22/12	<b>Prática:</b> Observação dos resultados da prática 6 Entrega do exercício 10
13	09/01	<b>Teórica:</b> Micro-organismos no ambiente: bioindicadores (incluindo microrganismos indicadores de contaminação em alimentos), biofilmes (aplicação na saúde e no ambiente) e importância nos ciclos globais de nutrientes.
	12/01	<b>Prática 7:</b> Contagem de organismos heterotróficos Entrega do relatório de prática 6
14	16/01	<b>Teórica:</b> Micro-organismos na biotecnologia Entrega do exercício 11
	19/01	<b>Prática</b> Observação dos resultados da prática 7
15	23/01	<b>Teórica: AVALIAÇÃO 3</b> Entrega do exercício 12
	26/01	<b>Prática:</b> Entrega do relatório de prática 7
16	30/01	<b>Teórica:</b> Avaliação de recuperação
	02/02	<b>Reposição de quinta-feira</b> , não há encontro presencial
17	06/02	<b>Teórica:</b> Fechamento da disciplina. Discussão geral sobre a disciplina.
Encontro extra*		<b>Atividade sobre o microbioma de ruminantes, com data a combinar</b>

\* Será realizado um encontro extra, conforme o art. 2º da Resolução Congrad nº 56/22.

O atendimento aos alunos será realizado às terças-feiras das 15:00 às 16:00, no prédio Palácio dos Cristais – sala 207. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência, via mensagens pelo Moodle.

## 7. AVALIAÇÃO

Serão aplicadas **3 avaliações teóricas**, individuais, sem consulta constando de questões objetivas e/ou discursivas do conteúdo teórico e práticas. Cada avaliação corresponderá a 20% da nota final.

Os **exercícios** serão disponibilizados no Moodle e devem ser realizados individuais, correspondem a 20% da nota final. O prazo de execução do exercício é de uma semana após a sua postagem na plataforma Moodle.

Os **relatórios de prática** podem ser realizados em grupos de 4 ou 5 alunos, correspondem a 20% da nota final e devem ser entregues nas datas determinadas no cronograma, pela plataforma Moodle.

**Exercícios e relatórios** não serão aceitos em data posterior àquela determinada no cronograma. As atividades avaliativas não estão sujeitas a reposição, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação.

AVALIAÇÃO	NOTA	DATA
Avaliação teórica 1	20	24/10/2022
Avaliação teórica 2	20	28/11/2022
Avaliação teórica 3	20	23/01/2023
Exercícios no Moodle	20	Data de entrega: uma semana após a liberação do exercício
Relatórios de Prática**	20	0/10; 10/11; 24/11; 01/12; 15/12; 12/01; 26/01**
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	

\*\* Serão sete relatórios de prática que devem ser entregues na semana subsequente a observação dos resultados de cada prática.

**Critério para aprovação** do aluno na disciplina: O aluno que obter um aproveitamento maior que 60% na disciplina E frequência mínima de 75% estará aprovado.

**Avaliação de Recuperação:** Os estudantes que não obtiverem o rendimento mínimo para aprovação (60,0 pontos) E que possuem frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, podem realizar uma **Avaliação de Recuperação** no dia 30/01/2023. Na **Avaliação de Recuperação** será exigido todo conteúdo ministrado no semestre e substituirá a nota de uma Avaliação teórica com a menor nota.

## 8. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 9. BIBLIOGRAFIA

### Bibliografia Básica:

- TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, 2008.
- PELCZAR, J.M. Microbiologia: conceitos e aplicações. Volumes I e II, 2<sup>a</sup> ed., São Paulo, Makron Books, 1996.
- TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia. 10<sup>a</sup> ed., Porto Alegre, Artmed, 2012.
- JAWETZ, E.; MELNICK, J. L. & ADELBERG, E. A. Microbiologia Médica, 25<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 2012.
- FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos, 1<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, 2008.

### Bibliografia Complementar:

- VERMELHO, A.B. et al. Bacteriologia Geral, 1<sup>a</sup> ed, Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 2007.
- MADIGAN, M.D.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P. Microbiologia de Brock, Artmed, 12<sup>a</sup> ed , 2010.
- MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S. Microbiologia Médica, Elsevier, 2010.
- BLACK, J.T. Microbiologia Fundamentos e perspectivas, Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2002
- MELO FRANCO, B.D.G.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos, Atheneu, 2008.

Obs.: Fonte do material de apoio também estará disponível na plataforma Microsoft Teams.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

**COMPONENTE CURRICULAR:** Imunologia

**UNIDADE OFERTANTE:** Instituto de Biotecnologia (IBTEC)

<b>CÓDIGO:</b> GBT520	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4º Período	<b>TURMA:</b> U
-----------------------	----------------------------------	-----------------

<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
----------------------	--	-----------------

<b>TEÓRICA:</b> 60 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
--------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------------	----------------------

<b>PROFESSOR(A):</b> Guilherme Ramos Oliveira e Freitas	<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
---	-----------------------------

**OBSERVAÇÃO:** Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.

### 2. EMENTA

Organização e hierarquização do sistema imunológico. Imunologia aplicada: métodos imunológicos de diagnóstico in vitro e in vivo, produção de vacinas e outros métodos de imunoprofilaxia. Imunopatologia: resposta imune anti-infecciosa, imunologia dos tumores, rejeição de alotransplantes e auto-imunidade.

### 3. JUSTIFICATIVA

A Imunologia é responsável pelo estudo do sistema imune e suas funções. As metodologias imunológicas são aplicadas nas mais diversas áreas do conhecimento, constituindo ferramenta poderosa para o diagnóstico de diversas doenças humanas, veterinárias e zoonoses de importância econômica. Além disso, os anticorpos monoclonais são utilizados atualmente em diversas áreas da biologia para identificação, quantificação e isolamento de moléculas de grande importância biotecnológica.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo Geral:

- Adquirir noções básicas sobre os mecanismos imunológicos e os princípios de imunopatologia, suas aplicações em pesquisa e em laboratório com finalidade diagnóstica, terapêutica e profilática.

#### Objetivos Específicos:

- Identificar e conhecer o papel das principais células do sistema imunológico-

estrutura e ação;

- Distinguir antigenicidade de imunogenicidade;
- Conceituar os anticorpos e seu papel como efetor da resposta humoral;
- Conceituar as células imunocompetentes e seu papel como efetoras da resposta celular;
- Estabelecer o papel do sistema complemento participando ou não da resposta imune;
- Conhecer os fundamentos dos processos imunológicos e imunopatológicos;
- Correlacionar os princípios da imunologia com o desenvolvimento dos tumores;
- Conhecer os princípios básicos do imunodiagnóstico.- Reconhecer a importância dos microrganismos, suas implicações biotecnológicas e econômicas num país em desenvolvimento.

## 5. PROGRAMA

- Sistema linfóide, órgãos e células
- Complexo principal de Histocompatibilidade
- Superfamília das imunoglobulinas
- Apresentação de抗ígenos
- Mecanismo de resposta imune humoral: células, funções e produtos
- Mecanismo de resposta imune celular: células, funções e produtos
- Imunidade de mucosas
- Regulação da resposta imune
- Inflamação: sistema do complemento
- Métodos imunológicos de diagnósticos
- Mecanismos imunológicos na relação parasita-hospedeiro
- Hipersensibilidade
- Mecanismos de autoimunidade
- Imunologia dos transplantes
- Imunologia dos tumores
- Imunoprofilaxia
- Imunodeficiências

## 6. METODOLOGIA

- Serão realizados aulas presenciais durante disciplina, sendo compostas por aulas expositivas, discussões sobre o conteúdo do componente curricular, os quais são imprescindíveis para a compreensão e fixação de conceitos básicos da disciplina.

**- Recursos didáticos:** A plataforma Microsoft Teams será utilizada como recurso didático para disponibilização de conteúdo de suporte para a disciplina como plano de ensino, listas de exercícios, estudos dirigidos, textos, vídeos selecionados e outros. Outras plataformas virtuais (MConf-RNP, Moodle e Google Meeting) poderão ser utilizadas em comum acordo com os discentes.

Todo o material didático de apoio estará disponível na equipe da disciplina no Microsoft Teams.

Link de acesso à equipe no Microsoft Teams:

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3azH80qxYJzyasRLsPJ01yWAZXqV3Haqlx-h7VEUnZqA1%40thread.tacv2/conversations?groupId=28a1d84d-1f7f-4500-ae30-307f22d486c3&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451>

- CRONOGRAMA PREVISTO:

As aulas serão realizadas às segundas-feiras e quartas-feiras, de 10h e 40min às 12h e 20min, segundo o seguinte planejamento:

Semana	Data	Horas aula/semanal	Conteúdo
1	26/09	2h/a	- Apresentação da disciplina
	29/09	2h/a	- Histórico da imunologia
2	03/10	2h/a	- Propriedades gerais das respostas imunológicas - Distribuição estudo dirigido 1
	06/10	2h/a	- Propriedades gerais das respostas imunológicas
3	10/10	2h/a	- Órgãos e tecidos do sistema imune: papel na defesa imunológica
	13/10	2h/a	- Órgãos e tecidos do sistema imune: papel na defesa imunológica (continuação)
4	17/10	2h/a	- Imunidade inata: principais componentes
	20/10	2h/a	- Imunidade inata: mecanismos efetores
5	24/10	2h/a	- Sistema complemento
	27/10	2h/a	- Sistema complemento (continuação)
6	31/10	2h/a	- Antígenos e imunógenos
	03/11	2h/a	- Citocinas
7	07/11	2h/a	- Citocinas (continuação)
	10/11	2h/a	<b>- Avaliação 1 (25,0 pontos)</b> <b>- Entrega estudo dirigido 1 (5,0 pontos)</b>
8	14/11	2h/a	- Imunidade celular: receptor de linfocitos T (TCR) - Distribuição estudo dirigido 2
	17/11	2h/a	- Imunidade celular: complexo principal de histocompatibilidade (MHC)
9	21/11	2h/a	- Imunidade celular: populações de linfócitos T e mecanismos efetores
	24/11	2h/a	- Imunidade celular: populações de linfócitos T e mecanismos efetores (continuação)
10	28/11	2h/a	- Imunidade humoral: estrutura e função dos anticorpos
	01/12	2h/a	- Imunidade humoral: biologia dos linfócitos B
11	05/12	2h/a	- Imunidade humoral: biologia dos linfócitos B
	08/12	2h/a	- Interação antígeno-anticorpo e testes imunológicos
12	12/12	2h/a	- Interação antígeno-anticorpo e testes imunológicos (continuação)
	15/12	2h/a	<b>- Avaliação 2 (25,0 pontos)</b> <b>- Entrega estudo dirigido 2 (5,0 pontos)</b>
13	19/12	-	- Reposição de sexta-feira
	22/12	2h/a	- Aula prática: Tipagem sanguínea
14	-	-	-
	04/01	2h/a	- Resistência do organismo às infecções virais
15	09/01	2h/a	- Resistência do organismo às infecções bacterianas
	11/01	2h/a	- Resistência do organismo às infecções por parasitos e protozoários
16	16/01	2h/a	- Tolerância imunológica e doenças autoimunes
	18/01	2h/a	- Seminários
17	23/01	2h/a	- Seminários

	25/01	2h/a	- Seminários
18	30/01	2h/a	- Seminários
	01/02	2h/a	<b>- Avaliação 3 (20,0 pontos)</b>
19	02/02	2h/a	<b>- Avaliação de Recuperação</b>
	06/02	2h/a	<b>- Fechamento da disciplina</b>

- Atendimento ao aluno: Quinta-feira das 09:00h às 10:30h. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência. Também poderá ser feito de forma assíncrona (via mensagens pelo Microsoft Teams ou pelo e-mail [grofreitas@ufu.br](mailto:grofreitas@ufu.br)).

## 7. AVALIAÇÃO

Método de avaliação	Nota (pontos)	Data
Avaliação 1	0-25,0	10/11
Avaliação 2	0-25,0	15/12
Avaliação 3	0-20,0	01/02
Seminários	0-20,0	18/01 à 30/01
Estudos dirigidos	0-10,0	Cronograma

Os resultados das atividades avaliativas serão divulgados na equipe do Microsoft Teams, em até 15 (quinze) dias úteis após a realização, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

Observação:

1. O aluno que não realizar/encaminhar as atividades na data estipulada para a avaliação, sem justificativa plausível, ficará sem essa nota.
2. O envio de atividade por e-mail ([grofreitas@ufu.br](mailto:grofreitas@ufu.br)) será solicitado APENAS quando ocorrer algum impedimento no Microsoft Teams.

- Para ser aprovado, o estudante deverá obter, no mínimo, 60,0 (sessenta) pontos de aproveitamento acadêmico e 75% (setenta e cinco por cento) de frequência (presença) nas atividades acadêmicas.

- Avaliação de Recuperação: Os estudantes que não obtiverem o rendimento mínimo para aprovação (60,0 pontos) **E** que tiverem a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, será aplicada uma Avaliação de Recuperação no dia 02/02. A avaliação de Recuperação compreenderá todo o conteúdo ministrado durante o semestre letivo, valendo 100,0 (cem) pontos. A nota final da disciplina será a média entre as notas da Avaliação de Recuperação e as notas das atividades anteriores (avaliações, EDs e seminários).

1. Avaliações:

- Serão aplicadas ao longo da disciplina três avaliações com questões dissertativas e objetivas abrangendo os temas abordados nas aulas teóricas e práticas;
  - Avaliação individual;
  - Será avaliada a capacidade de dissertação do aluno, rigor científico e capacidade de síntese.
2. Seminários
- Os trabalhos serão realizados por grupos de até 6 alunos;

- Para a preparação do seminário, os grupos poderão utilizar trabalhos científicos publicados em revistas especializadas no tema. Cuidado com a fonte da informação utilizada!
- Cada trabalho deverá ter o tempo mínimo de apresentação de 30 minutos e máximo de 40 minutos;
- Outras informações serão repassadas ao longo da disciplina.

### 3. Estudos dirigidos:

- Resposta à questões referentes ao conteúdo semanal disponibilizado na plataforma Microsoft Teams e entregues de acordo com o cronograma da disciplina.
- Os EDs poderão ser realizados por grupos de até 3 discentes. O discente utilizará a plataforma Microsoft Teams para o envio dos EDs. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre grupos e a textos da internet serão ZERADAS.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Fonte do material de apoio também estará disponível na plataforma Microsoft Teams

### Bibliografia Básica:

- ABBAS, A.K.; LICHTMAN, A. H.; PILLAI, S. - **Imunologia Celular e Molecular**, Edição: 7a., 2012, Editora: Elsevier, ISBN: 9788535247442
- DELVES, P.J.; MARTIN, S.J.; BURTON, D.R.; ROITT, I.M. - **Roitt -Fundamentos de Imunologia**, 12a.edição, 2013, Editora Guanabara Koogan, ISBN-10: 9788527721424
- WALPORT, M.; MURPHY, K.; TRAVERS, P. - **Imunobiologia de Janeway** - 7.ed., 2010, Editora Artmed, ISBN: 9788536320670

### Bibliografia Complementar:

- CALISH, V.L.; VAZ, C.A.C. - **Imunologia Básica**. 2 ed., 2008, Editora Revinter, ISBN: 8537202053
- STEWART, J.; WEIR, D.M. - **Imunologia básica aplicada**. 8. ed., 2008, Editora Revinter, ISBN:8573095180
- BENJAMINI, E., COICO, R., SUNSHINE, G. **Imunologia**, 4. ed., 2002, Editora Guanabara Koogan, ISBN: 8527707098
- PEAKMAN, M., VERGANI, D. **Imunologia básica e clínica**, 2. ed., 2011, Editora Guanabara Koogan, ISBN: 9788535239355.
- SCROFERNEKER, M.L.; POHLMANN, P.R. **Imunologia básica e aplicada**. 2. ed., 1998, Editora Sagra-Luzatto, ISBN: 8524105720.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825699



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Collegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas  
Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Virologia			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT530	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 3º Período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 30 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 45 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Guilherme Ramos Oliveira e Freitas		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b> Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.			

#### 2. EMENTA

A biotecnologia vem exercendo papel importante na virologia, através da produção de testes diagnósticos, vacinas e medicamentos para o tratamento de doenças vírais. Além disso, a pesquisa científica envolvendo vírus e processos biotecnológicos tem levado ao conhecimento e aprimoramento de novos e melhores produtos que já estão disponíveis ou que serão utilizados na prevenção e na cura de doenças complexas, quer sejam elas provocadas por vírus ou não. Como exemplo, a cura do câncer tem sido buscada através de um possível tratamento utilizando vetores vírais. Assim, os conhecimentos adquiridos, sobre os vírus e o papel da biotecnologia na virologia, durante a formação do profissional permitirá abrir campos de atuação importantes em uma área em crescente expansão.

#### 3. JUSTIFICATIVA

O curso de bacharelado em Biotecnologia da UFU se propõe a formar profissional com sólida base científica e capacitado a exercer atividades de pesquisa e de docência, de investigação utilizando técnicas de alta complexidade em indústrias. Os graduados nesse curso encontram posição de trabalho nas diversas especialidades que empregam a biotecnologia em instituições universitárias, institutos de pesquisa e indústrias. Nesse contexto, doenças provocadas por vírus se destacam pelo seu impacto em saúde pública. Assim, conhecer as infecções vírais, como ocorrem, como se desenvolvem e como podem ser prevenidas ou controladas, é de extremo interesse biotecnológico. Além disso, a virologia tem sido importante para o estudo de vários processos biológicos e os vírus, inclusive, tem sido investigados como ferramentas para a cura de doenças genéticas ou crônicas.

#### 4. OBJETIVO

##### Objetivo Geral:

- Adquirir conhecimentos básicos sobre vírus.

##### Objetivos Específicos:

- Adquirir conhecimento sobre os aspectos morfológicos, estruturais, genéticos e taxonômicos vírais;
- Adquirir conhecimento sobre a relação dos vírus com os hospedeiros;
- Desenvolver aprendizagem sobre os principais métodos de diagnósticos laboratorial dos vírus
- Desenvolver aprendizagem sobre prevenção de doenças vírais;
- Adquirir conhecimento básico sobre os principais vírus de interesse médico.
- Reconhecer a importância dos vírus, suas implicações biotecnológicas e econômicas num país em desenvolvimento.

## 5. PROGRAMA

Conteúdo teórico:

- Histórico
- Características gerais dos vírus
- Classificação
- Interação vírus-célula
- Estratégicas de replicação viral
- Tipos de infecção viral
- Papel da biotecnologia em testes diagnósticos
- Vacinas utilizando vírus atenuados, inativados e antígenos recombinantes
- Epidemiologia e patogênio das principais infecções virais

Conteúdo prático:

- Bacteriófagos como modelo de replicação viral
- Diagnóstico laboratorial dos vírus
- Isolamento viral em linhagens de células

## 6. METODOLOGIA

- Serão realizados aulas presenciais durante disciplina, sendo compostas por aulas expositivas, discussões sobre o conteúdo do componente curricular, os quais são imprescindíveis para a compreensão e fixação de conceitos básicos da disciplina.

**- Recursos didáticos:** A plataforma Microsoft Teams será utilizada como recurso didático para disponibilização de conteúdo de suporte para a disciplina como plano de ensino, listas de exercícios, estudos dirigidos, textos, vídeos selecionados e outros. Outras plataformas virtuais (MConf-RNP, Moodle e Google Meeting) poderão ser utilizadas em comum acordo com os discentes.

Todo o material didático de apoio estará disponível na equipe da disciplina no Microsoft Teams.

Link de acesso à equipe no Microsoft Teams:

[https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aEm\\_a8pogFLvMSM7H2B7wEV\\_87LSfU5TRpOX6eF2BC81%40thread.tacv2/conversations?groupId=b92e956c-4abd-4392-b40d-2c29df9cca1f&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451](https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aEm_a8pogFLvMSM7H2B7wEV_87LSfU5TRpOX6eF2BC81%40thread.tacv2/conversations?groupId=b92e956c-4abd-4392-b40d-2c29df9cca1f&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451)

- CRONOGRAMA PREVISTO:

As aulas serão realizadas às quartas-feiras de 10h e 40min às 12h e 20min (teórica), e às quintas-feiras de 08h às 08h e 50min (prática), segundo o seguinte planejamento:

Semana	Data	Horas aula/semanal	Conteúdo
1	28/09	2h/a	<b>Teórica/Prática 1</b> - Apresentação do cronograma, recursos e ferramentas; - Histórico da Virologia; - Propriedades gerais dos vírus; - Classificação e taxonomia viral.
	29/09	1h/a	
2	05/10	2h/a	<b>Teórica/Prática 2</b> - Replicação viral I: fases do ciclo de replicação viral
3	06/10	1h/a	<b>Feriado</b>
	12/10	-	
3	19/10	2h/a	<b>Teórica/Prática 3</b> - Replicação viral II: síntese do genoma, transcrição do RNA mensageiro e tradução de proteínas. - Classificação de Baltimore
	20/10	1h/a	
4	26/10	2h/a	<b>Teórica/Prática 4</b> - Patogênese das infecções virais: mecanismos de transmissão, portas de entrada, estabelecimento das infecções virais, disseminação das infecções virais pelo organismo hospedeiro, padrões e fases das infecções virais; mecanismos de resposta imune contra as infecções virais; - Mecanismos de escape da resposta imune do hospedeiro - evolução viral.
	27/10	1h/a	
5	02/11	-	<b>Feriado</b>
	09/11	2h/a	<b>Avaliação 1</b> <b>Entrega do ED 1</b>
6	10/11	1h/a	
	16/11	2h/a	<b>Teórica/Prática 5</b> - Evolução viral:
	17/11	1h/a	
	23/11	2h/a	<b>Teórica/Prática 6</b>

7	24/11	1h/a	- Diagnóstico laboratorial de vírus: métodos de cultivo viral "in vitro" e "in vivo"; métodos imunológicos utilizados no diagnóstico de infecções vírais;
8	Aula extra (a combinar)	3h/a	<b>Teórica/Prática 7</b> - Diagnóstico laboratorial de vírus: métodos moleculares utilizados no diagnóstico de infecções vírais;
9	30/11	2h/a	
9	01/12	1h/a	<b>Teórica/Prática 8</b> - Antivirais: análogos de nucleosídeos, inibidores de transcriptase reversa não análogos de nucleosídeos, inibidores de fusão, inibidores de protease e outras drogas antivirais.
10	07/12	2h/a	
10	08/12	1h/a	<b>Teórica/Prática 9</b> - Vacinas I: histórico das vacinas, principais alvos utilizados na produção de vacinas contra infecções vírais, etapas necessárias para a produção de vacinas.
11	14/12	2h/a	<b>Teórica/Prática 10</b> - Vacinas II: diferentes plataformas utilizadas na produção de vacinas contra infecções vírais.
11	15/12	1h/a	
12	Aula extra (a combinar)	3h/a	<b>Teórica/Prática 11</b> - Vetores vírais
13	21/12	2h/a	<b>- Avaliação 2</b>
	22/12	1h/a	<b>- Entrega do ED 2</b>
14	04/01	2h/a	- SEMINÁRIOS
	05/01	1h/a	
15	11/01	2h/a	- SEMINÁRIOS
	12/01	1h/a	
16	18/01	2h/a	- SEMINÁRIOS
	19/01	1h/a	
17	25/01	2h/a	<b>- Avaliação de Recuperação</b>
	26/01	1h/a	
18	01/02	2h/a	<b>- Fechamento da disciplina</b>
	02/02	1h/a	

- **Atendimento ao aluno:** Quinta-feira das 09:00 às 10:30h. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência. Também poderá ser feito de forma assíncrona (via mensagens pelo Microsoft Teams ou pelo e-mail [grofreitas@ufu.br](mailto:grofreitas@ufu.br)).

## 7. AVALIAÇÃO

Método de avaliação	Nota (pontos)	Data
Avaliação 1	0-35,0	09 e 10/11
Avaliação 2	0-35,0	21 e 22/12
Seminários	0-20,0	04/01 a 19/01
Estudos dirigidos	0-10,0	Cronograma

Os resultados das atividades avaliativas serão divulgados na equipe do Microsoft Teams, em até 15 (quinze) dias úteis após a realização, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

Observação:

1. O aluno que não realizar/encaminhar as atividades na data estipulada para a avaliação, sem justificativa plausível, ficará sem essa nota.
2. O envio de atividade por e-mail ([grofreitas@ufu.br](mailto:grofreitas@ufu.br)) será solicitado APENAS quando ocorrer algum impedimento no Microsoft Teams.

- Para ser aprovado, o estudante deverá obter, no mínimo, 60 (sessenta) pontos de aproveitamento acadêmico e 75% (setenta e cinco por cento) de frequência (presença) nas atividades acadêmicas.

- **Avaliação de Recuperação:** Os estudantes que não obtiverem o rendimento mínimo para aprovação (60,0 pontos) E que tiverem a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, será aplicada uma Avaliação de Recuperação nos dias 25 e 26/01. A avaliação de Recuperação compreenderá todo o conteúdo ministrado durante o semestre letivo, valendo 100,0 (cem) pontos. A nota final da disciplina será a média entre as notas da Avaliação de Recuperação e as notas das atividades anteriores (avaliações, EDs e seminários).

### 1. Avaliações:

- Serão aplicadas ao longo da disciplina duas avaliações com questões dissertativas e objetivas abrangendo os temas abordados nas aulas teóricas e

- práticas;
- Avaliação individual;
- Será avaliada a capacidade de dissertação do aluno, rigor científico e capacidade de síntese.

## 2. Seminários

- Os trabalhos serão realizados por grupos de até 6 alunos;
- Para a preparação do seminário, os grupos poderão utilizar trabalhos científicos publicados em revistas especializadas no tema. Cuidado com a fonte da informação utilizada! Atualmente, existe muito conteúdo sobre virologia sendo produzido, entretanto nem tudo é verdadeiro.
- Cada trabalho deverá ter o tempo mínimo de apresentação de 30 minutos e máximo de 40 minutos;
- Outras informações serão repassadas ao longo da disciplina.

## 3. Estudos dirigidos:

- Resposta à questões referentes ao conteúdo semanal disponibilizado na plataforma Microsoft Teams e entregues de acordo com o cronograma da disciplina.
- Os EDs poderão ser realizados por grupos de até 3 discentes. O discente utilizará a plataforma Microsoft Teams para o envio dos EDs. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre grupos e a textos da internet serão ZERADAS.

## **DIREITOS AUTORAIS:**

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

Obs.: Fonte do material de apoio também estará disponível na plataforma Microsoft Teams.

### **Básica:**

- SANTOS, N.S.O. Introdução à Virologia humana. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2008.
- TRABULSI, L.R. Microbiologia, 5<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro, Atheneu, 2008.
- CARTER, J.B. & SAUNDERS, V.A. Virology – Principles and applications. John Wiley & Sons Ltd. West Sussex, England, 2007.

### **Complementar:**

- STRAUSS, J.H; STRAUSS E.G. Viruses and Human Disease, 2<sup>nd</sup> ed., California, Elsevier, 2008.
- FIELDS, B.N. Fields Virology. 5<sup>th</sup> ed., Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
- COLLIER, L; OXFORD, J. Human Virology, 3<sup>rd</sup> ed. New York, Oxford University Press, 2006.
- BRUCE, A. Biologia molecular da célula, 5<sup>a</sup> ed. Porto Alegre, Artmed, 2010.
- WATSON, J. Molecular biology of the gene, 6<sup>th</sup> ed. Cold Spring Harbor, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2008.

## **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Biossegurança, Higiene e Segurança do Trabalho			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39502	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 30hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 30hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( x ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Cristine Chaves Barreto		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÕES</b>			

#### 2. EMENTA

Nesta disciplina apresentam-se aos alunos a evolução histórica sobre as leis trabalhistas e de proteção a saúde e segurança do trabalhador considerando a legislação atual sobre Higiene e Segurança do trabalho e a importância das normas regulamentadoras (NRs), dando ênfase as mais relacionadas ao trabalho em biotecnologia. São apresentados os diversos riscos (sendo eles químicos, físicos, biológicos, mecânicos, ergonômicos e sociais) no ambiente de trabalho, como acontecem os acidentes de trabalho e suas implicações. São abordadas a metodologia de árvore de causas e de mapa de riscos para a elaboração de relatórios técnicos e como funciona a organização das atividades de higiene e segurança no trabalho. São discutidas a organização das CIPAs e SESMTs, assim como dos programas que promovem a saúde e segurança no trabalho como o PPRA e o PCMSO.

São abordadas as normas de Biossegurança em laboratórios e manipulação de organismos patogênicos e/ou geneticamente modificados. Instalações para laboratórios; geração, manuseio, transporte e descarte de lixo; princípios da Lei de Biossegurança e agentes físicos; biossegurança e agentes químicos; biossegurança e agentes biológicos; biossegurança e agentes biologicamente modificados e saúde e segurança em biotérios.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Capacitar o aluno a compreender e aplicar os conhecimentos da Biossegurança e sua legislação básica é imprescindível para alunos de Biotecnologia. Além disso, o aluno terá ciência de suas responsabilidades e dos riscos aos quais estão expostos

durante o desenvolvimento de suas atividades, bem como os procedimentos necessários para o correto manuseio de materiais e produtos biológicos.

A higiene e segurança no trabalho fazem parte do processo interno de Recursos Humanos, cujo objetivo maior é reconhecer que o trabalhador é muito mais que uma mão de obra, é um ser que pensa, que tem sonhos, desejos, expectativas, inteligência e vontade. Acredita que as pessoas são dotadas de entusiasmo e de desejo por crescimento e novas responsabilidades. Portanto, o aluno terá consciência de seu papel, responsabilidade e direitos no seu futuro ambiente de trabalho.

#### **4. OBJETIVO**

Adquirir noções básicas sobre biossegurança em laboratórios e conscientizar os acadêmicos sobre a importância em seguir e ser agente multiplicador das normas de biossegurança no ambiente de trabalho e no meio ambiente.

Fornecer conhecimentos básicos de higiene e segurança do trabalho (HST) que capacitem o aluno a identificar, interpretar tecnicamente e avaliar os riscos à sua saúde no ambiente de trabalho e nos demais setores de atividade econômica, visando o projeto e gerenciamento de soluções para a redução/eliminação destes riscos.

Para isso se faz necessário o entendimento de alguns itens, os quais se sequem:

- Conhecer a legislação existente sobre higiene e segurança do trabalho;
- Conhecer os principais riscos encontrados no ambiente de trabalho;
- Noções de acidente de trabalho e doença do trabalho;
- Principais órgãos institucionais relacionados com a higiene e segurança no trabalho.

#### **5. PROGRAMA**

- Introdução à disciplina de higiene e segurança do trabalho;
- Histórico sobre a higiene e segurança do trabalho;
- Noções de acidente de trabalho e doença do trabalho;
- Riscos encontrados no ambiente de trabalho: físicos, mecânicos, elétricos, químicos, biológicos, incêndio, ergonômicos e psicossociais.
- Legislação básica sobre higiene e segurança do trabalho, apresentação das normas regulamentadoras (NRs)
- Equipamentos de proteção EPI e EPC;
- Noção de prevenção de incêndios;
- Noções de primeiros socorros;
- Segurança em laboratórios de pesquisa.
- Segurança em biotérios e no manejo de animais.
- Descrição da CIPA E SESMT;
- Preparação de mapa de riscos e de árvore de causas.
- PPRA e PCMSO – Programas institucionais de prevenção.
- Introdução. Lei de Biossegurança – Nº 8974/95
- Normas gerais de biossegurança. Relacionadas ao Laboratorista, à manipulação de materiais de laboratório, aos equipamentos, aos produtos químicos.

- Níveis de biossegurança. NBS1, NBS2, NBS3, NBS4.
- Normas de esterilização e desinfecção. Calor úmido, calor seco.
- Equipamentos potencialmente danosos ao laboratorista e meio ambiente.
- Medidas de biossegurança com produtos químicos. Inflamáveis, carcinogênicos, neurotóxicos.
- Cabines de segurança biológica. Classe I, classe II e classe III.
- Tratamento do lixo biológico e químico gerados em laboratórios.
- Profilaxia de doenças ocupacionais para os laboratoristas.
- Biossegurança e agentes biológicos. Biossegurança e agentes biologicamente modificados

## 6. METODOLOGIA

Serão realizadas aulas expositivas dialogadas, utilizando-se do Datashow para a apresentação de slides contendo esquemas e figuras. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/ Moodle) será utilizado como recurso didático para disponibilização de conteúdo de suporte como: plano de ensino, exercícios, textos, vídeos e outros. O AVA também será utilizado para entrega das atividades avaliativas, quando necessário. Atividade em grupos será realizada em forma de pesquisa sobre temas relacionados ao conteúdo da disciplina e posterior apresentação oral.

As aulas expositivas serão realizadas às segundas-feiras, das 10:40 às 12:20h, presencialmente, segundo o seguinte cronograma:

ENCONTRO	DATA	ATIVIDADE
1	26/09	Apresentação da disciplina, cronograma e metodologia. Introdução e conceitos fundamentais. Aula expositiva: Introdução e histórico da biossegurança.
2	03/10	Aula expositiva: Normas gerais de Biossegurança. Biossegurança em laboratórios de pesquisa.
3	10/10	Aula expositiva: Riscos no ambiente de trabalho – riscos químicos. Equipamentos de proteção individual e coletivo.
4	17/10	Aula expositiva: Riscos biológicos, cabines de segurança biológica. Normas de esterilização e desinfecção.
5	24/10	Aula expositiva: Lei da Biossegurança– Lei 11.105/2005. Trabalho em contenção (OGMs).
6	31/10	Aula expositiva: Níveis de biossegurança. <b>Entrega do Exercício 1:</b> dos vídeos de riscos Apresentação

7	07/11	<b>Avaliação teórica 1</b>
8	14/11	Aula expositiva: Legislação básica sobre higiene e segurança do trabalho, apresentação das normas regulamentadoras CIPA, SESMT, PCMSO e PPRA <b>Entrega do Exercício 2:</b> Questões de concurso público
9	21/11	Aula expositiva: Mapas de risco. Arvore de causas
10	28/11	Aula expositiva: Legislação para trabalho em laboratórios. Distribuição de temas seminário: NRs relevantes para o biotecnologista
11	05/12	Aula expositiva: Biossegurança em biotérios <b>Entrega do Exercício 3:</b> interpretação de mapa de risco
	12/12	Reposição de 6ª feira – não haverá encontro
12	19/12	Aula expositiva: Princípios de gerenciamento de resíduos Tratamento do lixo biológico e químico gerados em laboratórios
13	09/01/23	Aula expositiva: Biopirataria e a Lei da biodiversidade – Lei 13.123/2015 <b>Entrega do Exercício 4:</b> questões de concurso publico
14	16/01/23	Apresentação dos Seminários
15	23/01/23	<b>Avaliação teórica 2</b>
16	30/01/23	Avaliação de recuperação
17	06/02/23	Fechamento da disciplina. Discussão geral sobre a disciplina
Encontro extra*		<b>A combinar</b>

\* Será realizado um encontro extra, conforme o art. 2º da Resolução Congrad nº 56/22.

O **atendimento aos alunos** será realizado às terças-feiras das 15:00 às 16:00, no prédio Palácio dos Cristais – sala 207. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência, via mensagens pelo Moodle.

## AVALIAÇÃO

Serão aplicadas **2 avaliações teóricas**, individuais, sem consulta, constando de questões objetivas e/ou discursivas do conteúdo teórico. Cada avaliação corresponderá a 30% da nota final. Será também avaliado **1 seminário** realizado em grupo, exigindo pesquisa prévia e apresentação oral; essa atividade corresponde à 20% da nota final. Os temas serão sorteados com 4 semanas de antecedência. Serão aplicados **4 exercícios**, realizados ao longo do semestre no AVA/Moodle, como valor de 5 pontos cada, correspondendo a 20% da nota final. **Exercícios** não serão aceitos em data posterior àquela determinada no cronograma. As atividades avaliativas não estão sujeitas a reposição, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação.

AVALIAÇÃO	NOTA	DATA
Avaliação teórica 1	30	07/11/2022
Avaliação teórica 2	30	23/01/2023
Exercícios (5 pts cada)	20	31/10; 14/11; 05/12; 09/01/23
Seminário	20	16/01/2023

**Critério para aprovação** do aluno na disciplina: O aluno que obter um aproveitamento maior que 60% na disciplina E frequência mínima de 75% estará aprovado.

**Avaliação de recuperação:** Os estudantes que não obtiverem o rendimento mínimo para aprovação (60,0 pontos) E que verem a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, será aplicada uma **Avaliação de Recuperação** no dia 30/01/2023 (Resolução CONGRAD n. 46 de 28 de março de 2022). Na **Avaliação de Recuperação** será exigido todo conteúdo ministrado no semestre. O aluno que obter um rendimento igual ou maior que 60% estará aprovado com nota 6 na disciplina. O aluno que obter um rendimento menor que 60% estará reprovado com a nota da prova final.

## 7. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Material de apoio também estará disponível no Moodle

### Básica

ANDRADE, M.Z. Segurança em laboratórios químicos e biotecnológicos. Editora Educbs, 2008

CARDELLA, B., Segurança no trabalho e prevenção de acidentes. Editora Atlas.

HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J. Manual de Biossegurança. Barueri - SP: Editora Manole, 2012.

### Complementar

ATLAS, Manual de Legislação, Segurança e Medicina do Trabalho. 53<sup>a</sup> Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

BEAGLEHOLE, R.; BONITA, R.; KJELLSTRÖM, T. Basic epidemiology. Genova: World Heath Organization, 1993.

COSTA, M. A. F. Qualidade na Biossegurança. Rio de Janeiro - RJ: Editora Qualitymark, 1999.

CORINGA, J.E.S. Biossegurança. Editora Lt, 2012

ENGELHARDT JR., H. T. Fundamentos da Bioética. São Paulo - SP: Editora Loyola, 1998.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825701



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

**COMPONENTE CURRICULAR:** Bioestatística

**UNIDADE OFERTANTE:** Faculdade de Matemática (FAMAT)

<b>CÓDIGO:</b> GBT511	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 2º Período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 60 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 60 hs
<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X )		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Fabrícia Matos Oliveira		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/2
<b>OBSERVAÇÕES:</b>		

### 2. EMENTA

1. Distribuição de Freqüências e Análise Gráfica;
2. Medidas de Posição;
3. Medidas de Dispersão;
4. Técnicas de Amostragem;
5. Regressão e Correlação Linear Simples;
6. Introdução à Probabilidade;
7. Distribuições de Probabilidade Discretas;
8. Distribuições de Probabilidade Contínuas;
9. Distribuições Amostrais;
10. Intervalos de Confiança;
11. Testes de Hipóteses;
12. Testes Não Paramétricos.

### 3. JUSTIFICATIVA

A estatística é um conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que entre outros tópicos envolve o planejamento do experimento a ser realizados, a coleta qualificada dos dados, a inferência, o processamento, a análise e a disseminação das informações. Para os alunos do curso de Biotecnologia levará ao desenvolvimento e o aperfeiçoamento de técnicas estatísticas de obtenção e análise de informações permitindo o controle e o estudo adequado de fenômenos, fatos, eventos e ocorrências.

#### **4. OBJETIVO**

Utilizar os fundamentos da estatística no domínio da aplicação e da análise em problemas da área de biotecnologia. Interpretar resultados de análise estatística de dados experimentais. Discutir resultados experimentais com base em estatística.

#### **5. PROGRAMA**

##### **1-DISTRIBUIÇÃO DE FREQÜÊNCIAS E ANÁLISE GRÁFICA**

- 1.1 Histórico da Estatística
- 1.2 Conceitos fundamentais da Estatística
- 1.3 Tipos de variáveis
- 1.4 Distribuição de freqüências para variáveis qualitativas e quantitativas
- 1.5 Principais tipos de representações gráficas

##### **2- MEDIDAS DE POSIÇÃO**

- 2.1 Média aritmética para dados não agrupados e agrupados; propriedades da média
- 2.2 Mediana para dados não agrupados e agrupados
- 2.3 Moda para dados não agrupados e agrupados

##### **3- MEDIDAS DE DISPERSÃO**

- 3.1 Amplitude total
- 3.2 Variância e desvio padrão para dados não agrupados e agrupados; propriedades do desvio padrão
- 3.4 Coeficiente de variação
- 3.5 Erro padrão da média

##### **4- TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM**

- 4.1 Amostragem não probabilística
- 4.2 Amostragem probabilística
- 4.3 Amostragem aleatória simples
- 4.4 Amostragem estratificada
- 4.5 Amostragem sistemática
- 4.6 Amostragem por conglomerado

##### **5- REGRESSÃO E CORRELAÇÃO LINEAR SIMPLES**

- 5.1 Diagrama de dispersão e tendência de dados
- 5.2 Determinação (Método dos Mínimos Quadrados) e interpretação dos coeficientes  $a$  e  $b$  da reta de regressão
- 5.3 Coeficiente de correlação de Pearson e coeficiente de determinação

##### **6- INTRODUÇÃO A PROBABILIDADE**

- 6.1 Conceitos
- 6.2 Operações com eventos - união, interseção, complementação
- 6.3 Propriedades da probabilidade
- 6.4 Probabilidade condicionada
- 6.5 Independência de eventos

## **7- DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADES DISCRETAS**

7.1 Distribuição Binomial

7.2 Distribuição de Poisson

## **8- DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADES CONTÍNUAS**

8.1 Distribuição Normal

8.2 Distribuição Normal Reduzida (Padronizada)

## **9- DISTRIBUIÇÕES AMOSTRAIS**

9.1 Distribuição amostral da média - Teorema Central do Limite

9.2 Distribuição t - Student

9.3 Distribuição  $\chi^2$  -Distribuição de Qui-quadrado

9.4 Distribuição F

## **10- INTERVALOS DE CONFIANÇA**

10.1 Conceitos de estimação de parâmetros

10.2 Intervalo de Confiança para média

10.3 Intervalo de Confiança para diferença entre médias

10.4 Intervalo de Confiança para proporção

10.5 Intervalo de Confiança para diferença entre proporções

10.6 Intervalo de Confiança para variância

## **11- TESTES DE HIPÓTESES**

11.1 Conceitos

11.2 Teste de Hipóteses para média de uma população

11.3 Teste de Hipóteses para médias de duas populações

11.4 Teste de Hipóteses para proporção de uma população

11.5 Teste de Hipóteses para proporções de duas populações

11.6 Teste de Hipóteses para variâncias de duas populações

## **12- TESTES NÃO PARAMÉTRICOS**

12.1 Teste de Qui-quadrado para aderência - (ajuste de dados observados a dados esperados)

12.2 Teste de contingência - Teste de Qui-quadrado para independência

## **6. METODOLOGIA**

### **Conteúdo Programático para Atividades Teóricas Presenciais**

As aulas teóricas serão realizadas às segundas-feiras 10:40 às 12:20 e terças-feiras das 9:50 às 10:40 no Bloco G da UNIPAM, sala 302.

1-2	26/09	Introdução à estatística
3-4	27/09	Estatística descritiva: Distribuição de frequência
5-6	03/10	Representação gráfica:Histogramas, Polígonos de

3-6	03/10	freqüências, Ogivas
7-8	04/10	Gráficos de linhas, Gráficos de freqüências acumuladas, Gráfico de setores, outros tipos de representações gráficas
9-10	10/10	Medidas de posição: Média, mediana e moda para dados não agrupados
11-12	11/10	Média, mediana e moda para dados agrupados, Propriedades da média
13-14	17/10	Medidas de dispersão: Amplitude total, Variância e desvio padrão, coeficiente de variação
15-16	18/10	Amostragem: tipos de amostragem, amostragem probabilística e não probabilística, Amostragem aleatória simples e extratificada
17-18	24/10	Amostragem sistemática e por conglomerado
19-20	25/10	Dimensionamento de amostras
21-22	31/10	Avaliação
23-24	01/11	Variáveis unidimensionais discretas
25-26	07/11	Variáveis unidimensionais contínuas
27-28	08/11	Esperança matemática e variância de variáveis discretas e contínuas
29-30	14/11	Distribuições de variáveis discretas: Distribuição Binomial
31-32	21/11	Distribuição de Poisson
33-34	22/11	Distribuições de variáveis contínuas: Distribuição Normal
35-36	28/11	Exercício para nota
37-38	29/11	Avaliação
39-40	05/12	Regressão e Correlação linear simples

41-42	06/11	Teoria da estimação: Intervalo de confiança para uma média
42-44	12/12	Intervalo de confiança para duas médias
45-46	13/12	Intervalo de confiança para uma proporção
47-48	19/12	Intervalo de confiança para duas proporções
49-50	20/12	Teoria da decisão: testes de hipóteses para uma média
51-52	09/01	Testes de hipóteses para duas médias
53-54	10/01	Testes de hipóteses para uma proporção
55-56	16/01	Testes de hipóteses para duas proporções
57-58	17/01	Testes não paramétricos: Teste de Qui-quadrado para aderência
59-60	23/01	Teste de contigência- teste de qui-quadrado para independência
61-62	24/01	Avaliação
63-64	30/01	Exercício para nota
65-66	31/01	Revisão
67-68	04/02	Recuperação para alunos que não alcançaram 60% e com presença de 75% ou mais
69-70	06/02	Resultado final (Reposição de terça-feira)

### **Conteúdo Programático para Atividades de reposição**

1-2	02/02	Revisão para recuperação
-----	-------	--------------------------

	Teórica	Prática
<b>C.H Presencial Total</b>	70	0
<b>C.H. Presencial (aulas extras)</b>	02	0
<b>C.H. Total da disciplina</b>	72	0

### **Atendimento**

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado de acordo com o seguinte planejamento: quintas-feiras, de 14h:00min às 16h:00min.

## **7. AVALIAÇÃO**

<b>Avaliação</b>	<b>Valor</b>	<b>Data</b>
1 <sup>a</sup> Prova Parcial	25,0	31/10/2022
2 <sup>a</sup> Prova Parcial	30,0	29/11/2022
3 <sup>a</sup> Prova Parcial	30,0	24/01/2023
Trabalhos práticos	15,0	Sala de aula
Recuperação	30,0	04/02/2023
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-

### **Aproveitamento**

A avaliação de desempenho dos discentes será feita por meio de avaliação e trabalhos.

Os resultados das avaliações serão divulgados no Moodle, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

**Frequênci**a: a frequência nas aulas presenciais serão por meio da chamada em sala de aula.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica:

1. BUSSAB, W. O. & MORETTIN, P. **Estatística Básica**, São Paulo: Atual Editora, 2002.
2. COSTA NETO, P. L. **Estatística**, São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2002
3. OLIVEIRA, M. S. *et al. Introdução à estatística*. Lavras: UFLA, 2009. 334 p.

### **Bibliografia Complementar:**

1. FERREIRA, D.F. . **Estatística Básica**, Lavras: Editora UFLA, 2005
2. MORETTIN, L. G. **Estatística Básica - Inferência**. São Paulo: Makron Books, 1999
3. MEYER, P. L. **Probabilidade – Aplicação à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 1980
4. COSTA NETO, P. L & CYBALISTA, M. **Probabilidades, resumos teóricos exercícios resolvidos, exercícios propostos**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1974.
5. MORETTIN, L. G. **Estatística Básica Probabilidade**. São Paulo: Makron Books, 1999

“Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.”.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. DENTIFICAÇÃO

**COMPONENTE CURRICULAR:** Cultura de Células Animais

**UNIDADE OFERTANTE:** Instituto de Biotecnologia (IBTEC)

<b>CÓDIGO:</b> INGEB39505	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4º período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs <b>OBRIGATÓRIA:</b> ( x ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Thaise Gonçalves de Araújo		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÕES</b>		

#### 2. EMENTA

Regras básicas e aparatos para o trabalho em cultivo celular. Preparação e esterilização de materiais. Principais contaminantes de cultivos celulares. Protocolos de descontaminação. Composição e preparação de meios de cultura. Caracterização de linhagens. Cultivo de células primárias e linhagens permanentes. Manuseio de linhagens celulares. Criopreservação. Imortalização. Princípios, aplicações e técnicas de bioensaios. Isolamento, cultivo e estimulação de células mononucleares de sangue periférico humano. Transferência de genes em células de mamíferos. Uso de marcadores para análise de cultivos celulares. Citometria de Fluxo. Co-culturas celulares. Morte celular: apoptose e necrose. Considerações teóricas sobre transformação celular e neoplasias, células tronco, terapia celular e medicina regenerativa. Micropropagação. Cultura de calos e células em suspensão. Hibridização interespecífica. Obtenção de plântulas haplóides. Conservação e intercâmbio de germoplasma. Técnicas de propagação "in vitro". Cultura em meio líquido. Variação somaclonal. Aplicações da cultura de células. Repercussões ambientais e éticas.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Os conteúdos abordados na disciplina de Cultura de Células e Tecidos são de extrema importância na formação do aluno do curso de graduação em Biotecnologia. A disciplina proporciona o aprendizado e a compreensão de termos e assuntos necessários para a formação de futuros profissionais na área, e também propicia melhor aproveitamento de outras disciplinas oferecidas pelo curso.

#### 4. OBJETIVO

## **Objetivo Geral:**

- A disciplina visa dar ao aluno conhecimentos requeridos para a realização de cultura de células e sua realização nas áreas de aplicação dentro da Biotecnologia. Introduzir os conceitos biológicos básicos necessários para a realização das técnicas de cultura de células e tecidos in vitro. Distinguir entre os aspectos científicos e as aplicações práticas da cultura de células e tecidos de organismos eucariotos.

## **Objetivos específicos:**

- Introduzir os conceitos biológicos básicos necessários para a realização das técnicas de cultura de células e tecidos in vitro (totipotência celular, desdiferenciação e morfogênese).
- Distinguir entre os aspectos científicos e as aplicações práticas da cultura de células e tecidos de organismos eucariotos.

## **5. PROGRAMA**

- Objetivos da disciplina de Cultura de Células e Tecidos, num contexto de Biotecnologia e enquadramento transversal com outras áreas da biologia
- Biossegurança e boas práticas de laboratório. Normas de manipulação de produtos. Esterilização e desinfecção. Câmaras de assepsia e câmaras de segurança
- Biologia das células animais e interações celulares
- Cultura e subcultura de células animais
- Isolamento, culturas primárias, linhagens celulares
- Caracterização de linhagens celulares
- Meios de cultura e nutrientes para o cultivo celular
- Contagem de células. Criopreservação. Principais contaminantes de cultivos celulares
- Isolamento, cultivo e estimulação de células mononucleares de sangue periférico humano (PBMC)
- Transferência de genes em células de mamíferos
- Uso de marcadores para análise de cultivos celulares
- Citometria de Fluxo
- Co-culturas celulares
- Morte celular: apoptose e necrose
- Transformação celular e neoplasias, células tronco, terapia celular e medicina regenerativa
- Aplicações da cultura de células. Bioensaios
- Renovação das culturas. Crescimento. Morfogênese direta e indireta
- Totipotência celular, desdiferenciação e organogênese
- Cultura de micro organismos

## **6. METODOLOGIA**

- Nas aulas expositivas será utilizado o data-show para a apresentação de slides com esquemas e figuras. As aulas serão dialogadas com perguntas a serem respondidas ativamente pelos discentes;
- O programa prático será cumprido visando a integração com o conteúdo

ministrado nas aulas teóricas e incluirá o desenvolvimento de estudos dirigidos e demonstrações das práticas de cultura celular e tecidual.

- O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/ Moodle) será utilizado para acesso ao conteúdo programático, atividades e material de apoio (<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2467>)
- Dinâmicas de grupo e seminários serão realizados com assuntos dedicados aos aspectos práticos e aplicações dos conceitos abordados no componente curricular.
- As aulas presenciais serão realizadas às terças-feiras, de 07:10 às 08:50 e às quartas-feiras, de 07:10 às 08:50h, Sala 304, segundo o seguinte planejamento:

2022		
Data	Aula	Tema da aula
27/09 - T	1	- Apresentação da Disciplina
28/09 - Q		- GD: Questões científicas e éticas
04/10 - T	2	- Biossegurança e esterilização
05/10 - Q		- Controle de Qualidade em cultivo celular
11/10 - T	3	- GD: Contaminação
12/10 - Q	-	- Feriado
18/10 - T	3	- Tipos de cultivo: cultura primária
19/10 - Q	4	- Tipos de cultivo e meio de cultura
25/10 - T		- Células tumorais
26/10 - Q	5	- Contagem de células e Criopreservação
<b>01/11 - T*</b>		- ATCC
02/11 - Q	-	- Feriado
08/11 - T	6	- Ensaios de Citotoxicidade
09/11 - Q		- Exercícios
15/11 - T	-	- Feriado
16/11 - Q	7	- Publicação com células animais
22/11 - T		- Publicação com células animais
<b>23/11 - Q*</b>	8	- Aspectos práticos
29/11 - T		- Aspectos práticos
30/11 - Q	9	- Prova 1
06/12 - T		- Marcadores para análise de cultivos celulares e Citometria de Fluxo
07/12 - Q	10	- Exercícios
13/12 - T		- Moléculas de adesão
14/12 - Q	11	- Proliferação
20/12 - T		- Apoptose
21/12 - Q	12	- Exercícios
2023		
Data	Aula	Tema da aula
04/01 - Q	12	- Células animais para a produção de biofármacos
10/01 - T	13	- Biofármacos
11/01 - Q		- Noções de embriologia
17/01 - T	14	- Células tronco
18/01 - Q		- GD: células tronco embrionárias
24/01 - T	15	- Filme: A Ilha
25/01 - Q		- Seminários
31/01 - T	16	- Seminários
01/02 - Q		- Prova 2
02/02 - Quinta	17	- Apresentação em rede social e Prova substitutiva
04/02 - Sábado		- Encerramento

T: Terça-feira

Q: Quarta-feira

GD: Grupo de discussão

- O atendimento aos discentes se dará às terças-feiras de 14:00 às 15:00 no Unipam, em local ainda a ser definido, ou de forma assíncrona via Microsoft Teams, ou conforme agendamento prévio. A participação no atendimento é opcional.

## 7. **AVALIAÇÃO**

Distribuição das notas no semestre:

1. 2 avaliações: 30 pontos cada = 60 pontos
2. GD sobre questões éticas = 2 pontos
3. GD sobre contaminação = 3 pontos
4. Atividade sobre células tumorais (ATCC) = 5 pontos
5. Apresentação de Biofármacos = 7 pontos
6. Seminário = 10 pontos
7. Padlet Filme: 3 pontos - <https://padlet.com/thaisegaraujo/5ol95sp16bw8vi7g>
8. GD sobre células tronco embrionárias: 4 pontos
9. Postagem final: 6 pontos

- **Padlet:** O aluno deverá inscrever-se no Padlet: [pt-br.padlet.com](https://pt-br.padlet.com) (Plano básico – free)

Para a atividade encontra-se disponível o link do Padlet para que responda às questões relacionadas ao tema da aula. O padlet estará aberto apenas até a data limite de entrega da atividade.

- **Atividade cultivo de células tumorais:** o aluno deverá escolher uma linhagem tumoral ([www.atcc.org](http://www.atcc.org)) e apresentar informações sobre seu cultivo.

- **Seminários:** aplicação de células tronco no tratamento de diferentes doenças.

### **- Prova:**

- \* A avaliação será individual;
- \* Será avaliada a capacidade dissertativa, rigor científico, capacidade de síntese e aplicação dos conceitos abordados;
- \* Não haverá reposição de avaliação. O aluno que não comparecer na data estipulada para a avaliação, sem justificativa plausível, ficará sem essa nota.
- \* A avaliação só será disponibilizada no dia e horários previstos no cronograma.
- \* Uma avaliação de recuperação será aplicada conforme cronograma abordando todo o conteúdo da disciplina e terá valor de 30 pontos, substituindo a prova em que o discente obtiver a menor nota. Apenas o discente que apresentar 75% de presença e que não atingir a média (60 pontos) terá direito à realização da avaliação de recuperação. (Resolução CONGRAD n. 46 de 28 de março de 2022). Alunos que fizerem a prova de recuperação atingirão, ao final, 60 pontos, não sendo esta uma avaliação para a obtenção de pontos acima desse valor.

- A média será calculada pela soma de todos os conceitos acima. Será considerado aprovado o discente que apresentar nota média maior ou igual a sessenta (60) pontos e frequência mínima de 75%.
- As notas serão disponibilizadas no Moodle em até 15 (quinze) dias úteis após a data de realização da avaliação, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). A identificação dos alunos será pelo número de matrícula.

**- Frequência:** É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação.

## 8. DIREITOS AUTORAIS:

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 9. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Material de apoio também estará disponível no Moodle

### Básica

PERES, C.M.; CURI, R. Como cultivar células. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

REBELLO, M. A. Fundamentos da cultura de tecidos e células animais. Rubio, 2014.

FRESHNEY, R. I. Culture of animal Cells: a manual of basic technique. 5th ed. New York: Wiley-Liss, 2005.

### Complementar

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Biologia Molecular da Célula. 5 edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

ANDERSEN, R. Algal culturing techniques. Elsevier, 2005..

COLLIN, H.; EDWARDS, S. Plant Cell Culture. BIOS Scientific Publishers Limited, Chandos Electronic Publishing, Stanton Harcourt, UK, 1998.

MASTERS, J. R. W. Animal Cell Culture. 3 ed. Oxford University Press, 2000.

MASSUMOTO, C.; MASSUMOTO, S. M.; ALEXANDRE, C. A. Células tronco: como coletar, processar e criopreservar. Editora Atheneu, 2011.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Físico-Química			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Química (IQUFU)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT517	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 3º período	<b>TURMA:</b> UA e UB	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Diego Leoni Franco		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

### 2. EMENTA

Térmometria e calorimetria; a primeira lei da Termodinâmica; teoria cinética dos gases; propriedades volumétricas de fluidos puros; termoquímica e efeitos térmicos; a segunda lei da Termodinâmica; propriedades da entropia e a terceira lei da Termodinâmica; funções termodinâmicas derivadas; equilíbrio em células eletrolíticas; cinética, fenômenos de superfície; propriedades coligativas.

### 3. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina faz parte do núcleo de concentração do Curso de Biotecnologia e os temas propostos são a base para a fundamentação teórica bem como para a compreensão da físico-química. O conhecimento em físico-química é essencial na formação do profissional de biotecnologia. É uma disciplina teórico-prática que fornece suportes essenciais para o bom desenvolvimento das demais disciplinas do Curso, como é o caso da Bromatologia. Ao compreender, manipular e interpretar adequadamente os materiais e reagentes envolvidos nesta disciplina, os alunos estarão capacitados para cursarem as demais disciplinas correlatas

### 4. OBJETIVO

Explicar as propriedades da matéria em termos de conceitos fundamentais como átomos, elétrons, e energia, fornecendo o arcabouço básico para todos os ramos da química (inorgânica, orgânica, bioquímica, geoquímica e engenharia química) bem como a base dos métodos modernos de análise; Fornecer uma base sólida para a atuação do futuro profissional na área de Biotecnologia, tendo em vista que a biotecnologia caracteriza-se por seu caráter sistêmico e interdisciplinar, podendo ser considerada uma interface de ciências como: biologia, química, bioquímica, engenharia enzimática, engenharia química e industrial, microbiologia, engenharia genética, engenharia microbiológica, matemática, informática, automação, engenharia clássica e ciências humanas, entre outras.

### 5. PROGRAMA

#### 1. Introdução

A natureza da Físico-Química;

Estado Físico;

Pressão;

Temperatura e a Lei Zero da Termodinâmica;

Quantidade de substância ou quantidade de matéria.

#### 2. As propriedades dos gases

As leis empíricas dos gases (Lei de Boyle, Lei de Charles e de Gay-Lussac e o princípio de Avogadro);

A lei dos gases perfeitos (ou gases ideais);

Misturas de gases, frações molares e pressões parciais;

Gases reais

Interações intermoleculares

A equação de estado do virial;

A equação de van der Waals;

O princípio dos estados correspondentes;

Aspectos gerais da Teoria Cinética dos gases;

Conclusões.

### 3. A Primeira Lei da Termodinâmica

Introdução;

Trabalho, calor e energia;

A primeira lei da termodinâmica;

Trabalho de expansão: a expressão geral do trabalho, expansão livre, expansão contra pressão constante, expansão reversível e expansão isotérmica reversível;

Trocas térmicas: calorimetria, capacidade calorífica;

Entalpia: definição, medida da variação de entalpia, variação de entalpia com a temperatura, a relação entre as capacidades caloríficas;

Transformações adiabáticas: o trabalho numa expansão adiabática, razão entre as capacidades caloríficas e curvas adiabáticas.

### 4. Termoquímica (aplicação da primeira Lei da Termodinâmica)

Introdução;

Variações de entalpia padrão

Entalpias padrão de formação.

A formação de um composto iônico sólido.

### 5. Segunda e Terceira Leis da Termodinâmica.

Introdução.

Entropia

Variação de entropia em alguns processos

A terceira lei da termodinâmica

As energias de Helmholtz e de Gibbs

Energia de Gibbs molar padrão

### 6. Equilíbrio e cinética

Termodinâmica do equilíbrio químico

Equilíbrio em células eletrolíticas

Cinética Química e fatores que afetam a velocidade da reação. Catálise

### 7. Transformações físicas de substâncias puras

Introdução

Diagramas de fase

A dependência entre a estabilidade e as condições do sistema

A localização das curvas de equilíbrio.

### 8. As propriedades das Misturas

Introdução

Medidas de concentração

Grandezas parciais molares

A termodinâmica das misturas

Soluções ideais

Soluções diluídas ideais  
Propriedades coligativas  
Soluções reais (atividades)

## 9. Fenômenos de superfície

### 6. METODOLOGIA

No primeiro semestre de 2022 as aulas serão todas presenciais. As aulas teóricas ocorrerão em salas de aula nas dependências do UNIPAM das 09:50 às 12:20 nas sextas-feiras. As aulas práticas ocorrerão nas quartas-feiras nas mesmas dependências do UNIPAM das 08:50 às 09:40 (turma UA) e das 09:50 às 10:40 (turma UB). Será passada lista de presença impressa para todos os discentes. Um (1) exercício referente ao conteúdo da aula teórica será apresentado ao final desta mesma aula para que os alunos possam responder valendo parte da pontuação do semestre. Todas as aulas teóricas (slides dos powerpoint), roteiros de aulas práticas, listas de exercício e notas serão divulgados via Microsoft Teams ([link para participar da equipe](https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a66d87df73f9a42fab061be8e3a5b7d17%40thread.tacv2/conversations?groupId=6f4f5aef-ccc1-42e2-9245-2a6dd2eda532&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451): <https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a66d87df73f9a42fab061be8e3a5b7d17%40thread.tacv2/conversations?groupId=6f4f5aef-ccc1-42e2-9245-2a6dd2eda532&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451>). O atendimento ao discente será realizado nas segundas-feiras das 13:00 às 14:00 horas. O cronograma a seguir contém os dados da disciplina:

Semana Data Teoria (sextas-feiras) - 3 horários Data Prática (quartas-feiras) - 1 horário

1	30/09 Lei zero	28/09 Segurança e divisão de grupos de laboratório
2	07/10 1ª Lei – parte 1	05/10 Prática introdutória
3	14/10 1ª Lei – parte 2	19/10 Construção calorímetro
4	21/10 1ª Lei – parte 3	26/10 Entalpia de neutralização
5	04/11 1ª Prova Teórica	05/11 1ª Prova Prática (apresentada em um sábado visto que no dia 02/11 é feriado)
6	11/11 Gases – parte 1	09/11 Entalpia de lei limite
7	18/11 Gases – parte 2	16/11 Gases ideais
8	25/11 2ª Lei – parte 1	23/11 Bebedouro de Torricelli
9	02/12 2ª Lei – parte 2	30/11 Entropia
10	09/12 Equilíbrio	07/12 pKa
11	16/12 2ª Prova	14/12 2ª Prova
12	19/12 Cinética	21/12 Cinética – parte 1 (prática)
13	06/01 T. Físicas	04/01 Cinética – parte 2 (teórica)
14	13/01 Superfície	11/01 Tensão superficial
15	20/01 Misturas	18/01 Volume parcial molar
16	27/01 P. coligativas	25/01 Osmose
17	03/02 3ª Prova	01/02 3ª Prova
18	06/02 Prova substitutiva	02/02 Avaliação projeto - PBG - aulas práticas

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor	Data
1ª Prova Teórica	15,0	04/11/2022
1ª Prova Prática	5,0	04/11/2022
2ª Prova Teórica	15,0	16/12/2022
2ª Prova Prática	5,0	14/12/2022
3ª prova Teórica	15,0	03/02/2023
3ª Prova Prática	5,0	01/02/2023
Exercícios a serem entregues nos horários assíncronos	14,0	-
Pontos a serem distribuídos nas aulas práticas*	26,0	-
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-

\*26,0 pontos serão distribuídos como avaliação da eficiência dos discentes durante a execução das práticas de laboratório. Os pontos serão distribuídos de acordo com a seguinte distribuição:

Aula Prática : 0,25 (COM) + 0,25 (SEG) + 0,50 (QUANT)

ou 0,25 (COM) + 0,25(SEG) + 0,50(QUALI)

ou 0,20(COM) + 0,20(SEG) + 0,30(QUANT) + 0,30(QUALI)

Comportamento (COM) em grupo. Como os membros de cada grupo irão se comportar frente às adversidades, como discutirão os problemas (de forma harmônica ou não), como realizarão os cálculos e experimentos (em grupo, que é desejado, ou individualmente, deixando membros sem atividades), etc;

Compromisso com segurança (SEG) de laboratório (uso correto e completo dos EPIs, sem celulares, sem alimentos ou bebidas, sem conversas paralelas), etc;

Práticas quantitativas (QUANT): serão considerados os valores apresentados na lousa por cada grupo após o fim do tempo pré-estabelecido da prática;

Práticas (QUALI): serão considerados os produtos com qualidade esperada especificamente por cada roteiro apresentados após o fim do tempo pré-estabelecido da prática.

Cada aula prática terá o valor total de 1,0 ponto. A soma de todos os itens, quando houver, (COM, SEG, QUANT e QUALI) valerão 1,0 ponto. Os grupos ganharão 1 ou 0 nesses quesitos baseados nas seguintes interpretações:

- Os grupos que não se comprometerem ao final da prática, nem que seja por um único integrante com COM e com SEG receberão notas zero nesses quesitos;
- O resultado QUANT igual ao esperado ou com  $\pm 5\%$  de desvio do valor desejado receberão a nota. Valores acima ou abaixo de 5 % não serão pontuados;
- Os resultados QUALI na média ou acima do esperado pelo especificado pelo roteiro receberão a nota. Abaixo da média desejada não serão pontuados.

As provas teóricas e práticas serão apresentadas em um único documento e entregues no mesmo dia e na mesma hora. As provas serão realizadas de forma individual. Alunos com notas acima de 60 pontos e frequência acima de 75 % serão aprovados na disciplina.

Alunos que perderem alguma das avaliações nas datas acima ou também não comparecerem em ocasião de datas alteradas mediante a aprovação de todos os discentes da disciplina e da Coordenação de Curso, a data da(s) prova(s) perdida(s) será no dia 06/02/2023, das 07:10 às 10:30 em local ainda a ser determinado. Esta data será a mesma para todos os discentes (que tiverem comprovado através de documentação para o Colegiado do Curso a justificativa da ausência) e nesta data ocorrerão todas as avaliações em que o discente esteve ausente, independentemente da quantidade de avaliações. Este tipo de avaliação está de acordo com o

proposto na Resolução 46/2022 do Conselho de Graduação, Título VII, Capítulo II, Seção II, Artigo 140.

De acordo com o Artigo. 140 da Resolução 46/2022 do Conselho de Graduação: "É obrigatório ter ao menos 1 atividade de recuperação para quem tem 75% de presença e não atingiu a média. É necessário constar no plano de ensino.", incluo uma avaliação com o conteúdo de todo o semestre para os discentes que se enquadarem nessa situação no dia 06/02/2023 das 13:10 às 16:30 em local ainda a ser determinado.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

ATKINS, P.; PAULA, J. **Físico-química**. Trad. Edilson Clemente da Silva et. al. 8. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A., 2010.

CHANG, R. **Físico-química para ciências químicas e biológicas**. 3. Ed. Trad. Elizabeth P. G. Areas e Fernando R. Ornellas. São Paulo: McGraw-Hill, 2010.

MOORE, W.J. **Físico-química**. 4<sup>a</sup> Ed. Vol. 1 e 2. Trad. Helena Li Chun, Ivo Jordan e Milton Caetano Ferreroni. São Paulo: Blusher, 1976. 11<sup>a</sup> Reimpressão – 2011.

### Complementar

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Trad. Ignes Caracelli et al. São Paulo: Bookman, 2002.

BALL, W. D. **Físico-química**. Trad. Ana Maron Vichi. Vol. 1. São Paulo: Pioneira Thomson Learning Ltda, 2005.

ÇENGEL, Y. A.; BOLES, M. A. **Termodinâmica**. 5. Ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

HALPERN, A. M. **Experimental physical chemistry**: a laboratory text book. 3. Ed. New York: Prentice Hall, 1997 e 2006.

RANGEL, R. N. **Práticas de físico-química**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

Obs.: Material de apoio também estará disponível na plataforma digital Microsoft teams, disciplina de Físico-Química, acessada exclusivamente pelos discentes inscritos neste semestre.

## **Direitos autorais**

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

**COMPONENTE CURRICULAR:** Tecnologia de Alimentos

**UNIDADE OFERTANTE:** Faculdade de Engenharia Química (FEQUI)

<b>CÓDIGO:</b> GBT547	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 5º período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs
<b>PROFESSOR(A):</b> Flávia de Santana Magalhães		<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )
		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1		
<b>OBSERVAÇÃO:</b>		

### 2. EMENTA

Constituição dos alimentos; valor nutritivo; causas de deterioração de alimentos; microbiologia de alimentos; envenenamento de origem alimentar; embalagens para alimentos; conservação de alimentos pelo uso de altas temperaturas; conservação por refrigeração e por congelamento; conservação pelo uso de secagem; conservação por concentração; conservação por fermentação; conservação de alimentos pelo uso de radiações; conservação de alimentos pelo uso de aditivos.

### 3. JUSTIFICATIVA

A disciplina de Tecnologia de Alimentos no curso de Biotecnologia é importante para ampliar o conhecimento do aluno, que tem a oportunidade de conhecer, de maneira sucinta, as principais matérias-primas utilizadas pela indústria de alimentos e como conserva-las por mais tempo.

### 4. OBJETIVO

#### **Objetivo Geral:**

Apresentação dos métodos e técnicas para o preparo, armazenamento, processamento, embalagem, controle de qualidade, distribuição e utilização dos alimentos.

#### **Objetivos Específicos:**

- Identificar as possíveis causas de deterioração de um produto alimentício;

- Especificar uma embalagem adequada à conservação de um determinado alimento;
- Especificar o método de conservação mais adequado a um dado produto alimentício (calor, frio, secagem, irradiação, salga, aditivos).

## 5. PROGRAMA

### **Unidade I - INTRODUÇÃO**

Definição de Ciência e Engenharia de Alimentos

Importância da Tecnologia de Alimentos

Bases da Ciência e Tecnologia de Alimentos

### **Unidade II - CAUSAS DE DETERIORAÇÃO DE ALIMENTOS**

Introdução

Classificação dos alimentos quanto a sua perecibilidade;

Principais causas de alteração de alimentos;

Estudo das alterações devido à:

- contaminação microbiana;
- infestação de insetos e roedores;
- reações químicas não enzimáticas: oxidação de pigmentos e gorduras e escurecimento não enzimático;
- ação de enzimas naturais dos alimentos
- ganho e perda de umidade
- atividade de água
- causas físicas, tais como temperaturas altas e baixas e devido à desidratação.
- micro-organismos;

Micro-organismos importantes na Tecnologia de Alimentos.

### **Unidade III - MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS:**

Aspectos gerais das principais técnicas de conservação de alimentos:

- pelo uso de calor
- pelo uso do frio
- por redução de umidade
- pelo uso de radiações
- pela adição de soluto

### **Unidade IV - USO DE ADITIVOS EM ALIMENTOS:**

Introdução

Principais classes de aditivos

Aspectos legais do uso de aditivos no Brasil

### **Unidade V- EMBALAGENS PARA ALIMENTOS**

Finalidades e requisitos das embalagens (Embalagens metálicas, Embalagens flexíveis)

Embalagens ativas

Embalagem com atmosfera modificada

## **Unidade VI - PROCESSAMENTO DE CARNE, LEITE, OVOS E PESCADOS**

## **Unidade VII - PROCESSAMENTO DE VEGETAIS**

### **6. METODOLOGIA**

#### **6.1. Disponibilização de materiais e dinâmica da disciplina:**

As aulas acontecerão de forma presencial e atividades assíncrona. As aulas presenciais serão realizadas todas as terças (07:10 às 8:50) e quartas-feiras (07:10 às 08:50) nas salas do bloco G do UNIPAM. As aulas e ou atividades assíncronas serão disponibilizados pelo ambiente virtual de aprendizagem (AVA) oficial da UFU: o Moodle ([www.moodle.ufu.br](http://www.moodle.ufu.br)).

Nome da Disciplina: Tecnologia de Alimentos (Tecnologia de Alimentos PM)

Chave de Inscrição: Alim2022

**ATENDIMENTO AOS ALUNOS:** O atendimento aos alunos da disciplina será realizado nos Pavonianos, Sala 10, de acordo com o seguinte planejamento: terças-feiras de 14 às 15:00 ou outro dia e horário, desde que agendados com o professor com antecedência.

O Quadro 1 mostra o cronograma previsto para o desenvolvimento das atividades propostas para o 1º semestre de 2022 e o Quadro 2 mostra as atividades extras a serem desenvolvidas no semestre em questão.

Quadro 1: Cronograma de desenvolvimento das atividades propostas para a disciplina.

<b>Dia/Mês</b>	<b>Semana/Intervalo semana</b>	<b>Matéria a ser lecionada</b>
27/09	1 25/09 a 01/10	Apresentação do programa da disciplina, sistemas de avaliação e horário de atendimento.
28/09		Definição de Ciência e Engenharia de Alimentos; Importância da Tecnologia de Alimentos
04/10	2 02/10 a 08/10	Bases da Ciência e Tecnologia de Alimentos;
05/10		Causas de deterioração de alimentos: Introdução
11/10	3 09/10 a 15/10	Classificação dos alimentos quanto a sua perecibilidade;
12/10		Feriado N. Sra. Aparecida

18/10	4 16/10 a 22/10	Principais causas de alteração de alimentos
19/10		Estudo das alterações devido a: contaminação microbiana e infestação de insetos e roedores.
25/10	5 23/10 a 29/10	<b>Avaliação: Prova 1</b>
26/10		Reações químicas não enzimáticas: oxidação de pigmentos e gorduras e escurecimento não enzimático;
01/11	6 30/10 a 05/11	Ação de enzimas naturais dos alimentos;
02/11		Feriado Finados
08/11	7 06/11 a 12/11	Ação de enzimas naturais dos alimentos
09/11		Aula prática: Escurecimento enzimático e reação de Maillard
15/11	8 13/11 a 19/11	Feriado Proclamação da República
16/11		Estudo das alterações devido a: Ganho e perda de umidade; Principais causas de alteração de alimentos: Causas físicas, tais como temperaturas altas e baixas;
22/11	9 20/11 a 26/11	Atividade de água;
23/11		Aula Prática: Branqueamento de vegetais
29/11	10 27/11 a 03/12	<b>Avaliação 2: Prova 2</b>
30/11		Principais causas de alteração de alimentos: Micro-organismos; Micro-organismos importantes na Tecnologia de Alimentos;
		Aspectos gerais das principais técnicas de conservação de alimentos:

06/12	11 04/12 a 10/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pelo uso de calor</li> <li>• pelo uso do frio</li> <li>• por redução de umidade</li> <li>• pelo uso de radiações;</li> <li>• por adição de soluto</li> </ul>
07/12		Aula prática: Alterações nos alimentos pelo frio/congelamento
13/12	12 11/12 a 17/12	<p>Uso de aditivos em alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução;</li> <li>• Principais classes de aditivos;</li> <li>• Aspectos legais do uso de aditivos no Brasil;</li> </ul>
14/12		Embalagens metálicas; Embalagens flexíveis; Finalidades e requisitos das embalagens
20/12	13 18/12 a 24/12	Embalagens para alimentos: Embalagens ativas;
21/12		Embalagem com atmosfera modificada
27/12	25/12 a 31/12	Processamento de carne;
28/12		Recesso de final de ano
03/01	14 01/01 a 07/01	Recesso de final de ano
04/01		Processamento de leite; ovos e pescados
10/01	15 08/01 a 14/01	Processamento de vegetais
11/01		Aula prática: Conservação de alimentos pelo calor
17/01	16 15/01 a 21/01	Processamento de vegetais
18/01		Processamento de vegetais
21/01		Apresentação do Seminário

24/01	17	Apresentação de Seminário
25/01	22/01 a 28/01	Apresentação de Seminário
31/01	18 29/01 a 04/02	<b>Avaliação 3: Prova 3</b>
01/02		<b>Prova de Recuperação</b>
02/02		Reposição de aula de quarta-feira em todos os <i>campi</i> - Vista de Notas e discussão dos Relatórios
04/02		Reposição de aula de terça-feira em todos os <i>campi</i> - Lançamento de Notas e fechamento da disciplina

## Conteúdo Programático para Atividades Extras

Quadro 2. Cronograma de atividades extras

Data	Conteúdo	Horas complementares extras
Ao longo do semestre	Leitura de artigos, resolução de exercícios, preparo de relatórios, preparo do seminário	4 horas/ aula

## 7. AVALIAÇÃO

Serão aplicadas 3 (três) provas atribuindo um valor de 100 pontos a cada uma dessas avaliações. Somadas, a média das provas corresponderão a 60% do total da nota da disciplina. Será realizada uma média aritmética com a nota obtida nos relatórios, cada um valendo 15% da nota. Os demais 25% serão distribuídos por meio de Trabalhos/Seminários. Ademais, será aplicada a avaliação de recuperação. No quadro a seguir é apresentado o planejamento das atividades avaliativas.

Quadro: Cronograma das atividades avaliativas e distribuição da pontuação

Quadro 3: Tipo de avaliação e sua respectiva pontuação.

AVALIAÇÃO	DATA	PONTOS
1º Avaliação (Prova 1)	25/10	(100,0,60)/3
2º Avaliação (Prova 2)	29/11	(100,0,60)/3
3º Avaliação (Prova 3)	31/01	(100,0,60)/3
Entrega 15 dias após o aula		

Média dos Relatórios	É utilizada 10 aulas após a aula prática	100,0,15
Seminários	18/01 e 24/01	100,0,25
Prova de Recuperação	01/02	100*
<b>Total</b>		<b>100,00</b>

\*A prova de recuperação somente será aplicada àquele estudante que não atingir o desempenho mínimo para aprovação e com frequência mínima de 75% no componente curricular, de acordo Resolução do CONGRAD (Nº 30/2022). Nesta prova será cobrado todo conteúdo programático da disciplina ministrado ao longo do semestre e ela valerá 100 pontos. A partir da nota alcançada pelo discente nesta avaliação de recuperação, será realizada a média aritmética com a nota final tida ao longo do semestre (antes da recuperação), sendo que o discente será considerado aprovado com uma média maior ou igual a 60 pontos. Entretanto, um valor dessa média acima de 60 pontos será desconsiderado no lançamento da nota final após a recuperação, ou seja, o estudante que realizar a prova de recuperação terá como nota máxima na disciplina 60 pontos.

- A frequência será verificada por chamada durante a aula.
- Os resultados das avaliações serão divulgados na internet, por meio do *Moodle*, e também na sala do professor, momento no qual será agendada a vista de prova que ocorrerá somente de forma presencial.
- É importante ressaltar que todas as atividades avaliativas são previsões e caso alguma destas não possa ser disponibilizada aos alunos, poderão sofrer ajustes conforme a necessidade.
- Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre alunos, serão zeradas.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

GAVA, A.J. Tecnologia de Alimentos: Princípios e Aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.  
 ORDOÑEZ, J. A. Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2005. 1v.  
 ORDOÑEZ PEREDA, J. A. Tecnologia dos alimentos: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. 2v.

### Complementar

EVANGELISTA, J. Tecnologia de alimentos. 2. ed. São Paulo: Editora Ateneu, 2001.  
 FELLOWS, P. J. Tecnologia do processamento de alimentos. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.  
 JAY, J. M. Microbiologia de alimentos. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.  
 NESPOLO, C.R. et al. Práticas em Tecnologia de Alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2015. 205 p.  
 DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. Química de Alimentos de Fennema. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 900 p.

Material de apoio também estará disponível na plataforma Moodle.

**Direitos Autorais:** Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_/\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825705



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Biotecnologia de Produtos Naturais			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT526	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 5º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 30hs	<b>PRÁTICA:</b> 15hs	<b>TOTAL:</b> 45hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Enyara Rezende Morais		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

### 2. EMENTA

Importância econômica e ambiental; sistemas de produção, extração e processamento; propriedades físico-químicas, composição química. Conceitos. Cultivo celular como fonte de fármacos. Estudo e conhecimento de alguns metabólitos secundários provenientes de espécies vegetais, que possuem atividades biológicas e farmacológicas, abordando as principais sequências metabólicas para sua formação, quimiossistemática, síntese e a correlação estrutura-atividade. Principais rotas biossintéticas destes metabólitos, metabolismo secundário. Fármacos com ácidos orgânicos, óleos fixos, óleos voláteis, resinas, carboidratos, taninos e glicosídeos: flavonóides, cumarinas, antraquinonas, saponinas, cardiotônicos e esteroides. Importância no bioma vegetal (alelopatia, antimicrobiano, inseticida, etc) e importância para o ser humano (antimicrobiano, antitumoral, antioxidante, estrogênico, etc). Fitoterapia.

### 3. JUSTIFICATIVA

A Biotecnologia é o conjunto de conhecimentos que permite a utilização de agentes biológicos (organismos, células, organelas, moléculas) para obter bens ou assegurar serviços. Os produtos naturais são utilizados pela humanidade desde a antiguidade e existe uma vasta gama destes compostos que são biologicamente ativos. Os produtos naturais são usados tanto na terapêutica médica, para prevenir ou curar doenças, como nas indústrias de cosméticos e alimentos. Portanto, a disciplina de Biotecnologia de Produtos Naturais tem como finalidade demonstrar a importância dos produtos naturais e suas principais aplicações.

### 4. OBJETIVO

**Objetivo Geral:** oferecer conhecimentos que possibilitem ao aluno reconhecer a importância dos produtos naturais e suas principais aplicações, além disso, despertar à busca por novos aprendizados que consolidem sua formação.

### **Objetivos Específicos:**

- Estudar a importância econômica e ambiental dos sistemas de produção e processamento de produtos naturais;
- Estudar os processos e princípios ativos relacionados à química de produtos naturais;
- Estudo de alguns grupos de substâncias de estrutura química conhecida.

## **5. PROGRAMA**

1. Introdução e histórico da tecnologia de produtos naturais
2. Importância econômica e ambiental de substâncias químicas isoladas de plantas
3. Métodos espectrométricos IR, EM, RMN<sup>1</sup>H e RMN<sup>13</sup>C para determinação estrutural de produtos naturais.
4. Processos metabólicos primários.
5. Principais rotas biossintéticas.
6. Mecanismo das reações biossintéticas.
7. Variação estrutural de policetídeos, terpenóides, esteróides, cumarinas, lignóides, flavonóides e alcalóides.
8. Estudo de alguns grupos de substâncias de estruturas químicas conhecidas (terpenos, sesquiterpenos, alcalóides) que são extraídos de plantas e usados como medicamentos, óleos essenciais e repelentes.
9. Estudo de algumas substâncias de estrutura química conhecida (feromônios, glicosídeos, cianogênicos, glicosinolatos, glicoalcalóides, aflatoxina) que são de interesse em agroecologia.
10. Prospecção e reconhecimento de seres vivos com finalidade da diagnose de produtos naturais.
11. Aplicação e utilização de modelos experimentais *in vitro* e *in vivo* para estimar e quantificar a atividade biológica de compostos bioativos em diferentes alvos moleculares, enzimáticos e celulares, através de bioensaios.

## **6. METODOLOGIA**

As aulas teóricas serão realizadas às quintas-feiras das 08h às 09h50min, no Bloco G da UNIPAM, sala 305, práticas das 09h50min às 10h40min. O ambiente virtual de aprendizagem Moodle será utilizado para material de apoio e entrega das atividades.

Link para o ambiente da disciplina no Moodle:  
<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2621>

Senha de acesso: GBT526

<b>Aulas</b>	<b>Data</b>	<b>Conteúdo</b>
01-02	29/09/2022 (T)	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação.

03	29/09/2022 (P)	Apresentação do roteiro de aulas práticas e definição de seminários.
04-05	06/10/2022 (T)	Processos metabólicos primários. Principais rotas biossintéticas.
06	06/10/2022 (P)	Grupo de discussão.
07-08	13/10/2022 (T)	Mecanismos das reações biossintéticas.
09	13/10/2022 (P)	Estudo dirigido.
10-11	Aula extra	Variação estrutural e função de Flavonoides.
12	Aula extra	Grupo de discussão. Entrega dos artigos dos seminários
13-14	20/10/2022 (T)	Compostos fenólicos simples e Heterosídeos.
15	20/10/2022 (P)	Escolha da espécie para produção dos extratos.
16-17	27/10/2022 (T)	<b>1ª PROVA</b>
18	27/10/2022 (P)	<b>1ª PROVA</b>
19-20	03/11/2022 (T)	Entrega da planta, produção das excicatas, preparação dos extratos (secagem)
21	03/11/2022 (P)	Apresentação de seminário.
22-23	10/11/2022 (T)	Óleos voláteis.
24	10/11/2022 (P)	Apresentação de seminário.
25-26	17/11/2022 (T)	Variação estrutural e função de Antraquinonas.
27	17/11/2022 (P)	Apresentação de seminário.
28-29	24/11/2022 (T)	Variação estrutural e função de Alcaloides
30	24/11/2022 (P)	Apresentação de seminário.
31-32	01/12/2022 (T)	<b>2ª PROVA</b>

01/12/2022

33	01/12/2022 (P)	<b>2ª PROVA</b>
34-35	08/12/2022 (T)	Preparação dos extratos (solventes), rotaevaporação/liofilização
36	08/12/2022 (P)	Preparação dos extratos (solventes), rotaevaporação/liofilização
37-38	15/12/2022 (T)	Ensaio de fenóis totais nos extratos produzidos.
39	15/12/2022 (P)	Ensaio de fenóis totais nos extratos produzidos.
40-41	22/12/2022 (T)	Métodos espectrométricos para determinação estrutural de produtos naturais. Modelos experimentais <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> para estimar e quantificar atividade biológica de produtos naturais.
42	22/12/2022 (P)	Grupo de discussão.
43-44	05/01/2023 (T)	Entrega do relatório de aula prática.
45	05/01/2023 (P)	Entrega do relatório de aula prática.
46-47	12/01/2023 (T)	<b>3ª PROVA</b>
48	12/01/2023 (P)	<b>3ª PROVA</b>
49-50	19/01/2023 (T)	<b>PROVA SUBSTITUTIVA**.</b>
51	19/01/2023 (P)	<b>PROVA SUBSTITUTIVA**.</b>
52-53	26/01/2023 (T)	<b>Avaliação de recuperação*.</b>
54	26/01/2023 (P)	<b>Avaliação de recuperação*.</b>

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado às quintas-feiras entre 14h00min e 14h50min, ou outro dia desde que agendado por email institucional ([ermorais@ufu.br](mailto:ermorais@ufu.br)) com o professor com antecedência. A participação no atendimento é opcional.

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor	Data
-----------	-------	------

Três provas teóricas dissertativas e objetivas individuais sem consulta, com o valor de 20,0 pontos cada.	60,0	Descritas no quadro acima
Participação e relatório de aula prática, sendo 3,0 pontos de participação em cada prática (Total 9,0 pontos) e 11,0 pontos de redação correta do relatório seguindo a linguagem culta e Normas ABNT e internas.	20,0	Descritas no quadro acima
Apresentação de seminários; sendo que os alunos serão avaliados individualmente quanto ao conhecimento do assunto em questão (4 pontos), forma de apresentação (4 pontos), capacidade de responder aos questionamentos propostos (3 pontos) e participação em todas as apresentações (4 pontos).	15,0	Descritas no quadro acima (ordem e grupos definidos por sorteio)
Grupos de discussão, atividades relacionadas ao conteúdo e participação	5,0	Descritas no quadro acima
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-
<b>Avaliação de recuperação*</b>	<b>70,0</b>	Descrita no quadro acima

\* A avaliação de recuperação poderá ser realizada pelo discente que não obtiver 60,0 (sessenta) pontos e se obtiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). A nota da avaliação de recuperação é de 70,0 (setenta) pontos, referente a soma das notas das três atividades avaliativas. O conteúdo da avaliação de recuperação será referente a todo o conteúdo ministrado e discutido no semestre.

Será realizada uma soma do total de cada discente nas avaliações descritas no quadro acima. O aluno que obtiver sessenta (60) pontos ou mais e que tenha frequência mínima de 75% na disciplina será aprovado na disciplina. A frequência será verificada pela presença do aluno em sala de aula e pela realização e entrega das atividades previstas.

Os resultados das avaliações serão divulgados no Moodle, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

#### **Observações:**

NÃO serão aceitas atividades propostas entregues APÓS a data marcada.

NÃO haverá reposição de avaliação das atividades e dos seminários, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação. O aluno que não estiver presente na

data estipulada para a apresentação ficará sem a nota total da tarefa, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação para a reposição das atividades avaliativas.

Os seminários serão apresentados seguindo a ordem estabelecida, sorteio realizado e em grupos definidos no primeiro dia de aula.

\*\*A prova substitutiva será aplicada em uma data agendada com os alunos que perderem uma ou duas provas nas datas previamente definidas e somente acontecerá mediante justificativa aceita pela UFU. Caso o aluno tenha perdido as três provas e tenha frequência mínima de 75%, ele fará a avaliação de recuperação conforme o cronograma.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

1. CHAWLA, H.S. Introduction to Plant Biotechnology. 3th ed. Science Publishers, 2009.
2. SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 6<sup>a</sup> ed. Porto Alegre - Florianópolis: Editora da UFSC e UFRGS Editora, 2007.
3. SLATER, A.; SCOTT N. W.; FOWLER M.R. Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. 2th ed. Oxford University Press, 2008.

### Complementar

1. CHAWLA H. S. Plant Biotechnology: A Practical Approach. Science Publishers, 2004.
2. CUNHA A. P. Farmacognosia e Fitoquímica. 3<sup>a</sup> ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.
3. CUNHA A. P.; SILVA A.P.; ROQUE O.R. Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia. 4<sup>a</sup> ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2012.
4. ROBBERS, J.E.; SPEEDIE, M.K.; TYLER, V.E. Farmacognosia e Farmacobiotecnologia. Editorial premier, 1997.
5. YUNES, R. A.; FILHO, V. C. Química de Produtos Naturais, Novos Farmacos, Moderna Farmacognosia. 2<sup>a</sup> ed. Univali, 2009.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Farmacologia			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT538	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 5º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45hs	<b>PRÁTICA:</b> 15hs	<b>TOTAL:</b> 60hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Júlia Ariana de Souza Gomes Lenzi		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

### 2. EMENTA

A Farmacologia fornece ensinamentos básicos sobre mecanismos de ação de drogas, relação entre estrutura e atividade dos grupos de substâncias, bem como os princípios da utilização terapêutica dessas. Além disso, atua como elo entre as disciplinas do Ciclo Básico e aquelas de aplicação prática. Objetiva-se, com o seu oferecimento, fornecer ao futuro Biotecnólogo, as bases fisiológicas da ação das drogas para o entendimento dos efeitos dos fármacos no organismo e propiciar o diálogo com profissionais da área de saúde e a atuação na área de pesquisa biológica e médica.

### 3. JUSTIFICATIVA

A Biotecnologia é o conjunto de conhecimentos que permite a utilização de agentes biológicos (organismos, células, organelas, moléculas) para obter bens ou assegurar serviços. A farmacologia foi certamente uma das áreas mais beneficiadas pelos constantes desenvolvimentos da biotecnologia, exemplificada pela possibilidade de produzir medicamentos mais eficientes e personalizados. Por isso, faz-se necessário aprender conhecimentos gerais de Farmacocinética (princípios que regem absorção, distribuição, metabolização e eliminação de fármacos) e de Farmacodinâmica, assim como a Farmacologia de alguns sistemas fisiológicos.

### 4. OBJETIVO

A Farmacologia fornece ensinamentos básicos sobre mecanismos de ação de drogas, relação entre estrutura e atividade dos grupos de substâncias, bem como os princípios da utilização

terapêutica dessas. Além disso, atua como elo entre as disciplinas do Ciclo Básico e aquelas de aplicação prática. Objetiva-se, com o seu oferecimento, fornecer ao futuro Biotecnólogo, as bases fisiológicas da ação das drogas para o entendimento dos efeitos dos fármacos no organismo e propiciar o diálogo com profissionais da área de saúde e ampliar seu campo de atuação na área de pesquisa biológica, farmacológica e médica.

### **Objetivos Específicos:**

- Compreender os princípios gerais que regem as ações do organismo sobre as drogas e as ações das drogas sobre o organismo. Procurar desenvolver o raciocínio a partir de fundamentos fisiológicos e fisiopatológicos para melhor compreender o mecanismo de ação, efeitos, indicações, contraindicações e reações adversas dos principais fármacos utilizados no tratamento, profilaxia e diagnóstico de doenças.
- Estimular o aluno a compreensão sobre o uso racional de medicamentos, relacionando eficácia, objetivos do tratamento, segurança, conforto para o paciente, tratamento não farmacológico e custo financeiro do tratamento medicamentoso.
- Promover, através do ensino de farmacologia baseada em problemas e em evidências clínicas, dinâmicas relacionadas com situações cotidianas.
- Propiciar aos alunos conhecerem uma nova área de atuação dentro da indústria farmacêutica conhecendo para isto, os medicamentos e suas ações.

## **5. PROGRAMA**

### **1- Introdução à farmacologia:**

- Farmacodinâmica.
- Farmacocinética.

### **2- Farmacologia do Sistema Neural Autônomo e Somático:**

- Neurotransmissão.
- Sistema colinérgico.
- Sistema adrenérgico.

### **3- Farmacologia do Sistema Neural Central:**

- Neurotransmissão.
- Depressores.
- Excitantes.
- Anestésicos gerais.

### **4. - Farmacologia cardiovascular:**

- Inotrópicas positivas.
- Antiarrítmicos.
- Vasodilatadores.
- Antihipertensivos.
- Choque vascular.
- Fluidoterapia.

**5- Farmacologia renal:**

- Diuréticos.

**6- Farmacologia do sangue:**

- Anticoagulantes.
- Hemostáticos.

**7- Farmacologia do trato gastrointestinal:**

- Antidiarreicos.
- Laxantes.
- Antihelmínticos.

**8- Farmacologia respiratória:**

- Broncodilatadores.
- Antiinflamatórios.
- Descongestionantes.

**9 - Farmacologia da dor, febre, alergia e inflamação:**

- Analgésicos opióides.
- Antiinflamatórios esteroidais.
- Analgésicos não esteroidais.
- Antihistamínicos.

**10 - Farmacologia dos antimicrobianos:**

- Antibacterianos.
- Antifúngicos.
- Antiprotzoários.
- Antivirais.

**6. METODOLOGIA**

- As aulas teóricas serão dialogadas e será utilizado lousa para exposição de esquemas e figuras referentes ao conteúdo;
- As aulas práticas serão realizadas a partir de estudos de caso, experimentos e discussão de artigos científicos com o objetivo de integração com o conteúdo visto nas aulas teóricas;
- O google classroom será utilizado para acesso às atividades da disciplina;
- O atendimento aos discentes será às quartas-feiras de 13:30 às 14:30 no Unipam, em local a ser definido;
- As aulas presenciais serão realizadas às quartas-feiras, de 08:50 às 12:20 na Sala 305, Bloco G, Unipam.

Data	Conteúdo
------	----------

28/09/2022	Apresentação do Plano de Ensino da Disciplina
05/10/2022	Estudo dirigido e atividade prática farmacocinética
12/10/2022	<b>FERIADO</b>
19/10/2022	Estudo dirigido e atividade prática farmacocinética
26/10/2022	Revisão sobre conceitos sobre Farmacocinética e Farmacodinâmica
02/11/2022	<b>FERIADO</b>
09/11/2022	Farmacologia do Sistema Nervoso
16/11/2022	Farmacologia do Sistema Nervoso
23/11/2022	<b>PROVA 1</b>
30/11/2022	Farmacologia da Inflamação
07/12/2022	Farmacologia do Sistema Respiratório
14/12/2022	Farmacologia do Sistema Gastrointestinal
21/12/2022	<b>PROVA 2</b>
11/01/2023	Farmacologia do Sistema Cardiovascular
18/01/2023	Farmacologia do Sistema Renal
25/01/2023	Farmacologia do Sistema Endócrino
01/02/2023	<b>PROVA 3</b>
02/02/2023	<b>Avaliação de Recuperação *</b> Encerramento do Semestre letivo

\* Para avaliação de recuperação, o discente poderá realizá-la quando não obtiver 60,0 (sessenta) pontos e tiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

## 7. AVALIAÇÃO

Atividade Avaliativa	Critérios adotados para avaliação	Valor
Prova 1	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	25
Prova 2	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	25
Prova 3	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	25
Atividades práticas	Será avaliada a participação do discente nas discussões e a capacidade de reflexão a respeito das questões propostas	15
Estudos Dirigidos	Será avaliada a presença e participação do discente durante as aulas e realização dos estudos dirigidos	10
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

- Para aprovação, o rendimento do aluno deverá ser igual ou superior a 60. Os resultados das avaliações serão divulgados por e-mail. A vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

1. BRUNTON, L. L. (Ed.). Goodman & Gilman: as bases farmacológicas da terapêutica. 12<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2012. 2112 p.
2. GUYTON, A.C.; HALL, J. E. Tratado de fisiologia médica. 12<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 1216p.
3. SILVA, P. Farmacologia. 8<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 1352 p.

### Complementar

1. HARVEY, R. A.; MYCEK, M. J. Farmacologia ilustrada. 5<sup>a</sup> ed. Artmed, 2013. 551 p.
2. KATZUNG, B. G. Farmacologia básica e clínica. 12<sup>a</sup> ed. McGraw-hill Interamericana, 2014.

- 1242 p.
- 3. MINNEMAN, K. P.; WECKER, L. (eds.). Brody: Farmacologia humana. 4<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 744 p.
  - 4. RANG, H. P.; et al. Rang & Dale: Farmacologia. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 808 p.
  - 5. TORTORA, G. J. Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia, 8<sup>a</sup> ed. Artmed, 2012. 718p.

OBS: AS BIBLIOGRAFIAS ONLINE SERÃO TAMBÉM DISPONIBILIZADOS CONFORME O CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES.

**Bases de dados indicados:**

Scielo: <https://scielo.org/>

Google acadêmico: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

Periódicos CAPES: <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

National Center for Biotechnology information: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

**9 DIREITOS AUTORAIS**

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

**10 APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_/\_\_\_/2022

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Metodologia Científica			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT532	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 2º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 30 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 30 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> <input checked="" type="checkbox"/> (X) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Enyara Rezende Moraes		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

### 2. EMENTA

Ciência e Filosofia. A pesquisa como forma de saber. Objetivos e metodologia da investigação científica.

Órgãos de fomento à pesquisa e formas de captação de recursos. Elaboração de um projeto de pesquisa.

### 3. JUSTIFICATIVA

Os estudos sobre ciência e metodologia do trabalho científico são de fundamental importância para o desenvolvimento de competências necessárias às atividades acadêmicas e atitudes e habilidades voltadas para o aprender a pesquisar. Os alunos de biotecnologia necessitam de conhecimentos do método científico para auxiliá-los na formulação de projetos de pesquisa, bem como na execução de experimentos, aquisição e interpretação dos resultados e divulgação científica.

### 4. OBJETIVO

Adquirir noções básicas sobre os principais pontos e etapas que devem ser observados para o desenvolvimento e a aplicação do método científico.

### 5. PROGRAMA

Pesquisa científica: o conhecimento e seus níveis, ciência e os tipos de pesquisa; Exigências acadêmicas: pesquisa bibliográfica, resumo, seminário e relatório; Publicações científicas: resenha, artigo científico, monografia, dissertação e tese; Projeto de pesquisa: etapas da elaboração e estrutura; Representação gráfica da pesquisa: normas e configurações, estrutura do trabalho científico, elementos pré-textuais, elementos textuais, elementos pós-textuais.

## 6. METODOLOGIA

As aulas presenciais serão realizadas às terças-feiras de 10h40min às 12h20min no bloco G do UNIPAM, sala 302. O ambiente virtual de aprendizagem Moodle será utilizado para material de apoio e entrega das atividades.

Link para o ambiente da disciplina no Moodle:  
<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=3113>

Senha de acesso: GBT532

Cronograma:

Aulas	Data	Conteúdo
01-02	27/09/2022 (T)	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação. Importância da Ciência.
03-04	04/10/2022 (T)	Método científico e Exigências acadêmicas. <i>Fake news</i> . Divisão dos temas dos seminários.
05-06	11/10/2022 (T)	Projetos de Pesquisa. Problemas e hipóteses de pesquisa
07-08	Aula extra	Busca bibliográfica (Atividade).
09-10	18/10/2022 (T)	Normas da ABNT. Atividades complementares.
11-12	25/10/2022 (T)	Discussão sobre Plágio Acadêmico - roda de conversa (Atividade).
13-14	01/11/2022 (T)	<u>Seminário 1</u> – Pesquisa na UFU: PROPP, PROEX, CEUA, CEP e Pós-graduação.
15-16	08/11/2022 (T)	<u>Seminário 2</u> – Investimento e Fontes de fomento de pesquisa científica no Brasil.
17-18	22/11/2022 (T)	<u>Seminário 3</u> – Investimento e Fontes de fomento de pesquisa científica no Mundo.
19-20	29/11/2022 (T)	Plano de Trabalho – Discussão dos Temas de Pesquisa, Problema e Hipótese (Atividade). Plano de Trabalho - redação
21-22	06/12/2022 (T)	<u>Seminário 4</u> - Inovação e captação alternativa de recursos - Brasil e Mundo
23-24	13/12/2022 (T)	<u>Seminário 5</u> - Divulgação de Pesquisas: Artigos científicos, relatórios parcial e final, dissertação e tese, Qualis CAPES, Fator de Impacto e como Publicar um artigo científico (passo a passo, valores, etc). Patente, cultivar, softwares e produtos tecnológicos.
25-26	20/12/2022 (T)	Plano de Trabalho - redação - Introdução e objetivos. Discussão.

27-28	10/01/2023 (T)	Apresentação dos Planos de Trabalho. Entrega dos Planos de Trabalho (Atividade).
29-30	17/01/2023 (T)	<b>PROVA TEÓRICA</b>
31-32	24/01/2023 (T)	<b>PROVA SUBSTITUTIVA**</b>
33-34	31/01/2023 (T)	<b>Avaliação de recuperação*</b>
35-36	04/02/2023 (T)	Notas finais, avaliação da disciplina e encerramento

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado as quintas-feiras entre 14h50min e 15h40min, ou outro dia desde que agendado por email institucional (ermorais@ufu.br) com o professor com antecedência. A participação no atendimento é opcional.

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor	Data
Realização das atividades propostas considerando a data de entrega.	10,0	Descritas no quadro acima
Seminários: os alunos serão avaliados individualmente quanto ao conhecimento do assunto em questão (8 pontos), forma de apresentação (8 pontos), capacidade de responder aos questionamentos propostos (4 pontos) e participação conferida através da efetiva participação e relato do seminário (5 pontos por dia de apresentações de seminários).	20,0	Descritas no quadro acima (ordem e grupos definidos por sorteio)
Plágio: os alunos serão avaliados quanto a participação na discussão (2 pontos), ao aprendizado do conteúdo (3 pontos), redação da tarefa considerando as normas da ABNT e linguagem formal (10 pontos).	15,0	Descrita no quadro acima
Redação e apresentação do Plano de Trabalho: os alunos serão avaliados quanto uso da linguagem culta e uso das Normas da ABNT (20 pontos), tema e assunto escolhidos (5 pontos), metodologia a ser empregada (10 pontos) e qualidade/quantidade de referências (5 pontos).	30,0	Descrita no quadro acima
Prova Teórica	25,0	Descrita no quadro acima

<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-
<b>Avaliação de recuperação*</b>	<b>70,00</b>	Descrita no quadro acima

\* A avaliação de recuperação poderá ser realizada pelo discente que não obtiver 60,0 (sessenta) pontos e se obtiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). A nota da avaliação de recuperação é de 70,0 (setenta) pontos, referente a soma das notas das três atividades avaliativas (prova teórica, plano de trabalho e seminário). O conteúdo da avaliação de recuperação será referente a todo o conteúdo ministrado e discutido no semestre.

Será realizada uma soma do total de cada discente nas avaliações descritas no quadro acima. O aluno que obtiver sessenta (60) pontos ou mais e que tenha frequência mínima de 75% na disciplina será aprovado na disciplina. A frequência será verificada pela presença nas aulas e pela realização e entrega das atividades.

Os resultados das avaliações serão divulgados na plataforma Moodle. As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

#### **Observações:**

NÃO serão aceitas atividades propostas entregues APÓS a data marcada.

NÃO haverá reposição de avaliação das atividades, dos seminários ou plano de trabalho. O aluno que não estiver presente na data estipulada para a apresentação ficará sem a nota total da tarefa.

Os seminários serão apresentados seguindo a ordem estabelecida, sorteio realizado e em grupos definidos no primeiro dia de aula.

\*\*A prova substitutiva será aplicada aos alunos que perderem a Prova Teórica na data previamente definida e somente acontecerá mediante justificativa aceita pela UFU. O conteúdo da prova será referente a TODO o conteúdo ministrado e discutido no semestre.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

### **Básica**

1. FUCHS, A. M. S.; FRANÇA, M. N.; PINHEIRO, M. S. F. Guia para normalização de trabalhos técnicocientíficos. Uberlândia: Edufu, 2013.
2. MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. Metodologia científica: ciência e conhecimento científico; métodos científicos; teoria; hipóteses e variáveis; metodologia jurídica. 6 ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2011.
3. SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

### **Complementar**

1. ANDRADE, M. M. Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
2. ECO, U. Como se faz uma tese. 23 ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.
3. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

4. INÁCIO FILHO, G. A monografia na universidade. Campinas, SP: Papirus, 2005.
5. LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010

#### **Observações:**

- As bibliografias básicas e complementares poderão ser substituídas, considerando o momento atual de emergência em saúde pública, por e-books, livros com acesso integralmente online, e disponibilizados pela Universidade Federal de Uberlândia no link <https://www.bibliotecas.ufu.br/portal-da-pesquisa/livros-eletronicos> e também acesso a literatura científica através dos websites: Pubmed, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES e Google acadêmico.
- Material de apoio também estará disponível na página da disciplina no Moodle e Microsoft Teams.

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

#### **8. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Biologia Celular		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)		
<b>CÓDIGO:</b> GBT502	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1º período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 14 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs
<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X )		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Joyce Ferreira da Costa Guerra		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÃO:</b>		

### 2. EMENTA

Introdução à Biologia Celular, organização da célula e métodos de estudo. Organização molecular da célula. Superfície celular. Núcleo, cromatina e cromossomas. Sistema de endomembranas. Maquinaria para síntese proteica e síntese de proteínas. Organelas transdutoras de energia. Ciclo celular. Diferenciação celular. Métodos de estudos de células e tecidos. Trocas entre a célula e o meio. Armazenamento e transmissão da informação genética. Formação e armazenamento de energia. Processos de Síntese na Célula. Digestão intracelular. Citoesqueleto e movimentos celulares. Regulação dos processos, fisiológicos celulares. Sistemas celulares com análise morfológicas.

### 3. JUSTIFICATIVA

Essa componente curricular é de fundamental importância para que os alunos adquiram conhecimento básico sobre o funcionamento de células procariontes e eucariontes, suas estruturas e organelas. A compreensão dos mecanismos moleculares que controlam o funcionamento celular contribuirão para um melhor entendimento sobre a participação dos tecidos e órgãos que compõe os seres vivos. Além disso, entender a organização celular é essencial para que os alunos possam compreender disciplinas futuras, como genética, bioquímica, cultura de células e tecidos animais e vegetais etc.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de identificar as funções das organelas citoplasmáticas e conhecer as principais ferramentas atualmente empregadas no campo da biologia celular e molecular que servem de substrato para

interrelacionar os conhecimentos com outras áreas como as disciplinas, bioquímica, genética, imunologia e microbiologia.

## 5. PROGRAMA

1. Distribuição do material/Uso e manutenção do microscópio óptico;
2. Métodos de estudo;
3. Estrutura geral da célula animal e vegetal. Organização gênica de procariotos e eucariotos;
4. Trocas entre a célula e o meio;
5. Replicação, transcrição e tradução da informação gênica;
6. Armazenamento e transmissão da informação genética.
7. Regulação do ciclo celular;
8. Formação e armazenamento de energia;
9. Mitocôndria e Respiração celular;
10. Processos de síntese na célula;
11. Digestão intracelular. Lisossomos e degradação de macromoléculas;
12. Citoesqueleto e movimentos celulares;
13. Diferenciação celular.

## 6. METODOLOGIA

As aulas teóricas serão realizadas às terças-feiras, de 8:00 às 10:40h no bloco G do UNIPAM. As aulas práticas serão realizadas no Laboratório de Microscopia (LAMIC), sala 204 no Prédio de Laboratórios da Major Jerônimo.

O ambiente virtual de aprendizagem Moodle será utilizado para material de apoio e entrega das atividades.

Link para o ambiente da disciplina no Moodle: <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=4304>

Senha de acesso: GBT502

Aulas	Data	Conteúdo
01-04	27/09/2022	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação.
05-08	04/10/2022	Introdução à Biologia Celular. Divisão dos temas para seminário. Aula prática: O uso do microscópio óptico (M.O.)
09-12	11/10/2022	Organização geral das células.
13-16	18/10/2022	Composição química da célula.
17-20	25/10/2022	Aula prática: Visualização de diferentes tipos de célula ao M.O.
21-24	01/11/2022	Estrutura e função da membrana plasmática.
25-28	08/11/2022	Especializações e transporte de membrana.
29-32	22/11/2022	Estudo dirigido I
23-36	29/11/2022	<b>Atividade avaliativa 1</b>

40	06/12/2022	Estrutura e função do citoesqueleto.
41-44	13/12/2022	Sistemas de endomembranas.
45-48	20/12/2022	<b>Atividade avaliativa 2.</b> Apresentações de seminários dos grupos 1, 2 e 3.
49-52	10/01/2023	Núcleo interfásico e processos de síntese na célula. Apresentação de Seminário: Grupos 4, 5 e 6.
53-56	17/01/2023	Divisão celular: Mitose e Meiose. Aula prática: Observação de lâminas do meristema radicular de cebola.
57-60	24/01/2023	<b>Atividade avaliativa 3</b>
61-64	31/01/2022	<b>Avaliação de recuperação</b>
65-68	04/02/2022	Revisão de Provas e encerramento da disciplina.

## Atendimento aos alunos

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado às terças-feiras das 14:00 às 15:00 na sala 501 do Prédio de Laboratórios da Major Jerônimo.

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor	Data
Atividade avaliativa 1	20,0	29/11/2022
Atividade avaliativa 2	25,0	20/12/2022
Atividade avaliativa 3	25,0	24/01/2023
Seminários	15,0	-
Atividades e participação	15,0	-
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-
<b>Avaliação de recuperação*</b>	<b>70,0</b>	31/01/2022

\* A avaliação de recuperação poderá ser realizada pelo discente que não obtiver 60,0 (sessenta) pontos se obtiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

## Observações importantes:

- Os resultados das avaliações serão divulgados, na plataforma Moodle, 15 (quinze) dias úteis após a data de realização da avaliação, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- A composição da nota de atividades e participação refere-se a presença, pontualidade, participação nas aulas e a entrega das atividades, relatórios e estudos dirigidos;
- Os Seminários serão realizados em grupo e as outras atividades serão avaliadas individualmente;
- O discente para ser aprovado no componente curricular terá que obter nota igual ou superior a 60,0 pontos e frequência mínima de 75 % (setenta e cinco por cento);
- A nota obtida na avaliação de recuperação substituirá a soma das notas das atividades avaliativas 1, 2 e 3. Em caso de aprovação após a avaliação de recuperação, a nota do discente será de 60 pontos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Material de apoio estará disponível no Moodle.

### Básica

JUNQUEIRA L.C.U.; CARNEIRO J. Biologia Celular e Molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2012.

ALBERTS, B; BRAY, D; LEWIS, J; RAFF, M; ROBERTS, K E WATSON, D. J. Biologia Molecular da célula. 5. ed. Editora Artes Médicas, 2010.

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

### **Complementar**

ALBERTS, B.; JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Molecular Biology of the Cell. 5 ed. Editora Garland, 2007.

DE ROBERTIS, E.M.F.; HIB, J.; PONZIO, R. Biologia Celular e Molecular. 14 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003.

LODISH, H.; BERK, A.; MATSUDAIRA, P.; KAISER, C.A.; KRIEGER, M.; SCOTT, M.P.; ZIPURSKY, L.; DARNELL, J. Biologia Celular e Molecular. 5 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DI FIORI, M. S. H. Atlas de Histologia. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.

DE ROBERTIS, E.J.H.B. Bases da Biologia Celular e Molecular. 9 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2012.

### **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

**COMPONENTE CURRICULAR:** Cultura de tecidos vegetais

**UNIDADE OFERTANTE:** Instituto de Biotecnologia (IBTEC)

**CÓDIGO:** INGEB39005 **PERÍODO/SÉRIE:** 5º período **TURMA:** U

**CARGA HORÁRIA** **NATUREZA**

<b>TEÓRICA:</b>	<b>PRÁTICA:</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
30 hs	15 hs	45 hs		

**PROFESSOR(A):** Aulus Estevão Anjos de Deus Barbosa **ANO/SEMESTRE:** 2022/1

### OBSERVAÇÃO:

### 2. EMENTA

Conceitos básicos e histórico da cultura de tecidos vegetais. Noções de limpeza, assepsia e cuidados necessários em laboratórios de cultura de tecidos vegetais. Organização e infra-estrutura dos laboratórios de cultura de tecidos. Técnicas básicas de cultura de tecidos vegetais. Aplicações da cultura de tecidos vegetais no mercado.

### 3. JUSTIFICATIVA

Essa componente curricular pretende proporcionar aos alunos conhecimentos básicos e avançados a respeito das técnicas e princípios fisiológicos do cultivo *in vitro*. Esta técnica é extremamente importante na formação do biotecnólogo pois possui diversas aplicações práticas no melhoramento genético vegetal, bem como na conservação, uso e manejo sustentável das espécies vegetais.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo geral:

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de fornecer fundamentos teórico-práticos que permitam que o aluno de biotecnologia adquira conhecimentos básicos e aplicados das diferentes técnicas de Cultura de Tecidos Vegetais e suas aplicações na propagação e no melhoramento de plantas, com o objetivo de capacitar estes profissionais para o manuseio e condução de qualquer uma das técnicas em um laboratório de cultura de tecidos.

#### Objetivos específicos:

- Entender os princípios e aplicações da cultura de tecidos vegetais;
- Compreender a infraestrutura e organização de um laboratório de cultura de tecidos vegetal;
- Noções básicas de assepsia e esterilização de materiais e reagentes utilizados na cultura de tecidos;
- Compreender mecanismos de controle do crescimento e desenvolvimento vegetal *in vitro*;

- Domínio teórico/prático das técnicas básicas de cultura de tecido vegetal;
- Diferenciar organogênese e embriogênese somática;
- Conhecer os diferentes meios de cultura vegetal.

## 5. PROGRAMA

1. Introdução, conceitos, histórico da Cultura de Tecidos e aplicações;
2. Implantação e equipamentos de laboratório de Cultura de Tecidos;
3. Assepsia e Esterilização;
4. Composição e preparo dos principais meios de cultura;
5. Micropopulação: Cultura de gemas, ápices, segmentos nodais e raiz;
6. Cultura de meristemas e microenxertia;
7. Embriogênese somática;
8. Cultura de calos e suspensão de células;
9. Indução de mutações e variação somaclonal;
10. Cultura de embriões;
11. Cultura e fusão de protoplastos;
12. Obtenção de plantas haplóides: Cultura de anteras, grãos-de-pólen e ovário;
13. Intercâmbio e preservação de germoplasma *in vitro*;
14. Aplicações na transformação genética de plantas.

## 6. METODOLOGIA

As aulas serão realizadas às sextas-feiras das 9h50min às 12h20min, presencialmente na Unipam, ou no Laboratório da Major Jerônimo quando forem práticas.

Aulas	Data	Conteúdo
01	30/09/2022	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação; Divisão dos temas para seminários; Conceitos de biologia celular e fisiologia vegetal importantes para a cultura de tecidos vegetais.
02	07/10/2022	Implantação e equipamentos de laboratório de Cultura de Tecidos; Assepsia e Esterilização.
03	14/10/2022	Composição e preparo dos principais meios de cultura; Micropopulação: Cultura de gemas, ápices, segmentos nodais e raiz.
04	21/10/2022	Cultura de calos e suspensão de células; Indução de mutações e variação somaclonal. Intercâmbio e preservação de germoplasma <i>in vitro</i>
05	04/11/2022	SEMINÁRIO 1: artigo sobre cultivo de células vegetais em suspensão e biorreatores. SEMINÁRIO 2: Artigo mutações e variações somaclonais.
06	11/11/2022	Avaliação 1.
<b>07</b>	<b>18/11/2022</b>	<b>Aula Prática 1: Assepsia e esterilização, Preparo e esterilização do meio de cultura.</b>
<b>08</b>	<b>25/11/2022</b>	<b>Aula prática 2: Germinação <i>in vitro</i> (Trazer sementes de 1 espécie vegetal).</b>
<b>09</b>	<b>02/12/2022</b>	<b>Aula prática 3: Cultura de ápices caulinares e gemas apicais.</b>
		Cultura de meristemas e microenxertia; Embriogênese somática (capítulo 3);

10	09/12/2022	Cultura de embriões; Cultura e fusão de protoplastos (capítulo 10). Obtenção de plantas haplóides: Cultura de anteras, grãos-de-pólen e ovário.
11	<b>16/12/2022</b>	<b>Aula prática 4: Observação dos resultados da cultura de tecidos vegetais.</b>
12	06/01/2023	SEMINÁRIO 3: Artigo sobre embriogênese somática e sementes artificiais. SEMINÁRIO 4: Artigos sobre utilização de cultura de protoplastos.
13	13/01/2023	Aplicações da cultura de tecidos na transformação genética de plantas
14	20/01/2023	SEMINÁRIO 5: Artigos sobre preservação de germoplasma x Cultura de tecidos. SEMINÁRIO 6: Artigos sobre manipulação cromossômica vegetal x cultura de tecidos.
15	27/01/2023	Avaliação 2 e entrega dos relatórios de aulas práticas.
16	03/02/2023	Avaliação de recuperação, Encerramento da disciplina.

a) Fonte do material de apoio: na página da disciplina no Microsoft Teams.

b) Horário de atendimento: quartas-feiras, de 13 as 15 horas.

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor	Data
<b>Avaliação 1</b>	30,0	11/11/2022
<b>Avaliação 2</b>	30,0	27/01/2023
<b>Seminário</b>	20,0	
Relatório	20,0	20/01/2023
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica :

TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. EMBRAPA: Brasília. v.1. 1998. 509p.

TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. EMBRAPA: Brasília. v.2. 1998. 864p.

TRIGIANO, R.N.; GRAY, D.J. Plant Tissue Culture, Development, and Biotechnology. 2010. 608p.

### Complementar:

TRIGIANO, R.N.; GRAY, D.J. Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises. CRC Press. 1996. 373p.

PULLAIAH, T. Plant tissue culture: emerging trends. Regency Publications . 2012. 244 p.

SMITH, R. H. Plant tissue culture: techniques and experiments. . 3<sup>a</sup> Edition: Academic Press. 2012. 208p.

WHITE, P. R. A handbook of plant tissue culture. Ulan Press. 2012. 298 p.

SOUZA, A.S. & JUNGHANS, T.G. Introdução à micropropagação de plantas. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas. 152p. 2006.

Obs: O material de apoio estará disponível na página na disciplina no Microsoft Teams.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825710



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Genética I		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)		
<b>CÓDIGO:</b> GBT503	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1º período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 45 hs
<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Aulus Estevão Anjos de Deus Barbosa		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÃO:</b>		

### 2. EMENTA

Aspectos gerais da Teoria e do Processo evolutivo. Evolução e Biotecnologia. Evolução Humana. Evolução e Genética, Transposons, Determinação de sexo. CitoGenética e suas aplicações. Genética Mendeliana. Heranças Monoíbrida e Diíbrida.

### 3. JUSTIFICATIVA

Essa componente curricular contribuirá para que o aluno seja capaz de transitar entre tópicos específicos de genética e evolução, que são a base para a compreensão da biotecnologia moderna.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de entender os aspectos básicos da Evolução e da Genética, sua inter-relação e os mecanismos genético-evolutivos que explicam os processos biológicos, a origem dos indivíduos e que permitem a sua sobrevivência bem como a biologia dos organismos e os aspectos relacionados com os processos Biotecnológicos.

### 5. PROGRAMA

1. Evolução Geral e Humana
2. Evolução e Biotecnologia
3. Genética e Evolução
4. Transposons
5. Leis de Mendel
6. Herança Monoíbrida Relações Dominância
7. Herança Diíbrida
8. Noções de Probabilidade e Análise Genética pelo Chi-Quadrado
9. Alelos Múltiplos
10. Epistasia
11. Mecanismos de Determinação Sexual e Herança e Sexo
12. Linkage - Ligação Gênica
13. Herança Quantitativa
14. Herdabilidade e Seleção
15. Genética de Populações

### 6. METODOLOGIA

Aulas	Data	Conteúdo
01	28/09/2022	Introdução e histórico da genética e evolução. Leis de Mendel, herança monoíbrida, relações de dominância e herança diíbrida.
02	05/10/2022	Alelos Múltiplos e Epistasia. Noções de Probabilidade e análise genética pelo chi-Quadrado.
03	19/10/2022	Mecanismos de Determinação Sexual e herança ligada ao sexo.
04	26/10/2022	Aula de revisão
05	09/11/2022	<b>Avaliação I</b>
06	16/11/2022	Linkage - Ligação Gênica
07	23/11/2022	CitoGenética e Mutações cromossômicas.
08	30/11/2022	Genética de Populações
09	07/12/2022	<b>Avaliação II</b>
10	14/12/2022	Evolução Geral e Documentário sobre evolução.
11	21/12/2022	Evidências da evolução.
12	04/01/2023	Evolução, genética e biotecnologia.
13	11/01/2023	Evolução Humana e Documentário sobre evolução humana
14	18/01/2023	<b>Avaliação III</b>
15	25/01/2023	Avaliação de recuperação.

a) Horários das aulas: as quarta-feira, de 8:50 as 11:30, seguindo o cronograma da disciplina.

b) Fonte do material de apoio: na página da disciplina no Microsoft Teams.

C) Horário de atendimento: quartas-feiras, de 13 as 15 horas.

## 7. AVALIAÇÃO

a) Datas e horários da avaliação: 09/11/2022, 07/12/2022, 18/01/2023 no horário da aula.

b) As duas primeiras avaliações valem 35 pontos e a terceira avaliação vale 30 pontos. A nota final da disciplina é o somatório final das notas das avaliações.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

BURNS, G. W.; BOTINO, P. J. Genética. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

<https://www.extra.com.br/livros/livrodecienciasbiologicas/genetica/genetica-george-w-burns-e-paul-j-bottino-256976.html>

FUTUYMA, D. J. Biologia evolutiva. 3. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2009.

<https://www.saraiva.com.br/biologia-evolutiva-3-ed-2009-3047385/p>

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

[https://www.americanas.com.br/produto/127366317/livro-genetica-um-enfoque-conceptual?WT.srch=1&acc=e789ea56094489dff798f86ff51c7a9&epar=bp\\_pl\\_00\\_go\\_liv\\_todas\\_geral\\_gmv&gclid=Cj0KCQjwvIT5BRCqARIsAAwwD-SwVsyt-nySINOpq9v1bECjno2l9HqCHPbbwPhfaivcXiddCbuVo8aAsSmEALw\\_wcB&i=5612cbe46ed24cafb5cae011&o=57b71082eec3dfb1f851fb23&opn=YSMESP&sellerid=02](https://www.americanas.com.br/produto/127366317/livro-genetica-um-enfoque-conceptual?WT.srch=1&acc=e789ea56094489dff798f86ff51c7a9&epar=bp_pl_00_go_liv_todas_geral_gmv&gclid=Cj0KCQjwvIT5BRCqARIsAAwwD-SwVsyt-nySINOpq9v1bECjno2l9HqCHPbbwPhfaivcXiddCbuVo8aAsSmEALw_wcB&i=5612cbe46ed24cafb5cae011&o=57b71082eec3dfb1f851fb23&opn=YSMESP&sellerid=02)

### Complementar

DARWIN, C. A origem das espécies. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2007.

[https://www.americanas.com.br/produto/120585437/livro-a-origem-das-espécies?WT.srch=1&acc=e789ea56094489dff798f86ff51c7a9&epar=bp\\_pl\\_00\\_go\\_liv\\_todas\\_geral\\_gmv&gclid=Cj0KCQjwvIT5BRCqARIsAAwwD-RGXBT9p3UhLjzCCG4XbaG21Bhe18OZAL9kPAu5aY6Bp34vj7hrYaAjmNEALw\\_wcB&i=582544eeeeec3dfb1f80ebeab&o=55cedbf19c3238c7d1b8ed57&opn=YSMESP&sellerid=7293372000100](https://www.americanas.com.br/produto/120585437/livro-a-origem-das-espécies?WT.srch=1&acc=e789ea56094489dff798f86ff51c7a9&epar=bp_pl_00_go_liv_todas_geral_gmv&gclid=Cj0KCQjwvIT5BRCqARIsAAwwD-RGXBT9p3UhLjzCCG4XbaG21Bhe18OZAL9kPAu5aY6Bp34vj7hrYaAjmNEALw_wcB&i=582544eeeeec3dfb1f80ebeab&o=55cedbf19c3238c7d1b8ed57&opn=YSMESP&sellerid=7293372000100)

GRIFFITHS, A. J. F. et al. Introdução à genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

[https://www.submarino.com.br/produto/128437341/livro-introducao-a-genetica?WT.srch=1&acc=d47a04c6f99456bc289220d5d0ff208d&epar=bp\\_pl\\_00\\_go\\_g35177&gclid=Cj0KCQjwvIT5BRCqARIsAAwwD-SujoQf4IM8kR57A8WDRb84aNSP9f7qjbNrsuD15x541NkP3IRUaAjwMEALw\\_wcB&i=561e53416ed24cafb5322074&o=57d734c4eec3dfb1f81eb23d&opn=XMLGOOGLE&sellerid=03](https://www.submarino.com.br/produto/128437341/livro-introducao-a-genetica?WT.srch=1&acc=d47a04c6f99456bc289220d5d0ff208d&epar=bp_pl_00_go_g35177&gclid=Cj0KCQjwvIT5BRCqARIsAAwwD-SujoQf4IM8kR57A8WDRb84aNSP9f7qjbNrsuD15x541NkP3IRUaAjwMEALw_wcB&i=561e53416ed24cafb5322074&o=57d734c4eec3dfb1f81eb23d&opn=XMLGOOGLE&sellerid=03)

JORDE, L. B. et al. Genética médica. 2ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

[https://www.submarino.com.br/produto/132380703/livro-genetica-medica?WT.srch=1&acc=d47a04c6f99456bc289220d5d0ff208d&epar=bp\\_pl\\_00\\_go\\_g35177&gclid=Cj0KCQjwvIT5BRCqARIsAAwwD-R-ZseStm7ajf1eYQrfoua8GWFfh2bH5EeaElrx\\_XQREQv\\_8LvxZ5saAquaEALw\\_wcB&i=561e53416ed24cafb5322074&o=599dae7ceec3dfb1f80b112d&opn=XMLGOOGLE&sellerid=03](https://www.submarino.com.br/produto/132380703/livro-genetica-medica?WT.srch=1&acc=d47a04c6f99456bc289220d5d0ff208d&epar=bp_pl_00_go_g35177&gclid=Cj0KCQjwvIT5BRCqARIsAAwwD-R-ZseStm7ajf1eYQrfoua8GWFfh2bH5EeaElrx_XQREQv_8LvxZ5saAquaEALw_wcB&i=561e53416ed24cafb5322074&o=599dae7ceec3dfb1f80b112d&opn=XMLGOOGLE&sellerid=03)

KREBS, J. E. et al. Lewin's Genes X. 10ed. London: United Kingdom, 2011.

<https://www.amazon.com.br/Lewins-GENES-X-Jocelyn-Krebs/dp/0763766321>

RAMALHO, M. A. P. Genética na agropecuária. 5 ed. Lavras: UFLA, 2012.

<http://www.livraria.editora.ufla.br/catalogsearch/result/?q=RAMALHO%2C+M.A.P.%3B+SANTOS%2C+J.B.%3B+PINTO%2C+C.A.B..+Gen%C3%A9tica+na+agropecu%C3%A1ria>

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFLA. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Genética II				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)				
<b>CÓDIGO:</b> GBT508		<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 2º período		<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 45 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Cristine Chaves Barreto			<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>				

### 2. EMENTA

Estrutura, função e propriedades do material genético. Amplificação do material genético *in vivo* e *in vitro*. Transcrição do material genético e sua regulação. RNA e seu potencial como molécula regulatória. Estrutura dos Genes: sequências codificantes, não codificantes e regulatórias. Mecanismos de regulação da expressão gênica em procariotos e eucariotos. Expressão de genes em procariotos e eucariotos. Tecnologia do DNA recombinante. Organismos Geneticamente Modificados e Organismos Transgênicos. Melhoramento Genético Clássico X GMs. Alimentos geneticamente modificados e alimentos funcionais. Biotecnologia e suas aplicações. Conteúdos básicos da Genética Clássica e reinterpretação à luz da Biologia Molecular e Biotecnologia.

### 3. JUSTIFICATIVA

Essa componente curricular contribuirá para capacitar o aluno a compreender e aplicar os conhecimentos da genética molecular, dando-lhe condições de um melhor aprendizado e aproveitamento nas disciplinas de engenharia genética, bioinformática, melhoramento animal e vegetal, o que culminará com conhecimentos essenciais na área de Biotecnologia.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de entender a estrutura dos ácidos nucléicos e aspectos relacionados a sua organização e funcionalidade, tanto em células procarióticas, como em células eucarióticas.

### 5. PROGRAMA

1. Histórico da biologia molecular;
2. Evolução do conceito de gene;
3. A estrutura de ácidos nucléicos;
4. Replicação do DNA;
5. Organização gênica em procariotos e em eucariotos;
6. Transcrição e processamento de RNA;
7. Código genético;
8. Síntese de proteínas;
9. Controle da expressão gênica em eucariotos e procariotos;
10. Mecanismo de reparo do DNA;
11. Bancos de genes (construção e aplicações);
12. Técnicas de marcadores moleculares de (RFLP e PCR, fundamentos e aplicações);
13. Técnica de sequenciamento do DNA;
14. Noções básicas sobre Genômica, Transcriptômica, Proteômica e Interatoma.

## 6. METODOLOGIA

Serão realizadas aulas expositivas dialogadas, utilizando-se o Datashow para a apresentação de slides com esquemas e figuras. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/Moodle) será utilizado como recurso didático para disponibilização de conteúdo de suporte para a disciplina: como plano de ensino, exercícios, textos e vídeos selecionados. O AVA também será utilizado para entrega das atividades avaliativas, quando necessário. Atividades em grupos serão realizadas em forma de pesquisa sobre temas relacionados ao conteúdo da disciplina e posterior apresentação oral.

As aulas expositivas serão realizadas às quartas-feiras, das 09:50 às 12:20h, presencialmente, segundo o seguinte cronograma:

ENCONTROS	DATA	ATIVIDADE
1	28/09	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação. Aula expositiva: Histórico da biologia molecular.
2	05/10	Aula expositiva: A estrutura e função de ácidos nucléicos. Divisão dos grupos para seminário
	12/10	Feriado – não haverá encontro
3	19/10	Aula expositiva: Organização gênica em procariotos e eucariotos.
4	26/10	Aula expositiva: Replicação do DNA e Reação em cadeia da polimerase (PCR)
	02/11	Feriado – não haverá encontro

5	09/11	<b>Avaliação teórica 1.</b>
6	16/11	Aula expositiva: Mutações e Mecanismo de reparo do DNA
7	23/11	Aula expositiva: Técnicas de sequenciamento de DNA
8	30/11	Aula expositiva: Transcrição e processamento de RNA.
9	07/12	Aula expositiva: Código genético e síntese de proteínas.
10	14/12	<b>Avaliação teórica 2.</b>
11	21/12	Aula expositiva: Controle da expressão gênica em eucariotos e procariotos
12	04/01	Apresentação dos seminários
13	11/01	Aula expositiva: Tecnologia do DNA recombinante
14	18/01	Aula expositiva: As tecnologias “ômicas”. Bancos de dados
15	25/01	<b>Avaliação teórica 3.</b>
16	01/02	<b>Avaliação de recuperação</b>
17	02/02	Fechamento da disciplina. Discussão geral sobre a disciplina.
Encontro extra*		A combinar

\* Será realizado um encontro extra, conforme o art. 2º da Resolução Congrad nº 56/22.

O atendimento aos alunos será realizado às terças-feiras das 15:00 às 16:00, no prédio Palácio dos Cristais – sala 207. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência, via mensagens pelo Moodle.

## 7. AVALIAÇÃO

Serão aplicadas **3 avaliações teóricas**, individuais, sem consulta constando de questões objetivas e/ou discursivas. Cada avaliação corresponderá a 20% da nota final. Será também avaliado **1 seminário** realizado em grupo, exigindo pesquisa prévia e apresentação oral. A atividade seminário corresponde à 20% da nota final. **Exercícios** serão realizados ao longo do semestre no AVA/Moodle e correspondem a 20% da nota final. **Exercícios** não serão aceitos em data posterior àquela determinada no cronograma. As atividades avaliativas não estão sujeitas a reposição, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação.

AVALIAÇÃO	NOTAS (Pontos)	Data
Avaliação teórica 1	20	09/11
Avaliação teórica 2	20	14/12

Avaliação teórica 3	20	25/01
Exercícios do Moodle	20	Ao longo do semestre
Seminário	20	04/01
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	

**Critério para aprovação** do aluno na disciplina: O aluno que obter um aproveitamento maior que 60% na disciplina E frequência mínima de 75% estará aprovado.

**Avaliação de recuperação:** Os estudantes que não obtiverem o rendimento mínimo para aprovação (60,0 pontos) E que possuem frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, podem realizar uma **Avaliação de Recuperação** no dia 01/02/2023 (Resolução CONGRAD n. 46 de 28 de março de 2022). Na **Avaliação de Recuperação** será exigido todo conteúdo ministrado no semestre. O aluno que obter um rendimento igual ou maior que 60% estará aprovado com nota 6 na disciplina. O aluno que obter um rendimento menor que 60% estará reprovado com a nota da prova final.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Material de apoio estará disponível no Moodle.

### Básica

GRIFFITHS, A.J.F. et al. Introdução à Genética. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

THOMPSON, M.W.; R.R. MCINNES & H.F. WILLARD. Genética Médica. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1991.

BURNS, G.W. & P.J. BOTINO. Genética. 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1991.

### Complementar

GELEHRTER, T.D. & F.S. COLLINS. Fundamentos de Genética Médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1992.

NORA, J.J. & F.C. FRASER. Genética Médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1991.

STRICKBERGER, M.W. Genetics. MacMillan Publishing Company. 1990.

SNUSTAD, D.P.; SIMMONS, M.J. Fundamentos de Genética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2013

ALBERTS, B.; BRAY, D. e LEWIS, J. Biologia Molecular da Célula. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Introdução à Biotecnologia			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT504	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 30 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 30 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Guilherme Ramos Oliveira e Freitas		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b> Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.			

### 2. EMENTA

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

### 3. JUSTIFICATIVA

Essa componente curricular visa desenvolver uma visão ampla sobre as diversas áreas da Biotecnologia, a qual pode ser apontada como um campo estratégico e promissor no tocante à competitividade científica e tecnológica do País, não só pelo potencial de conservação e utilização da biodiversidade, como também por abranger vários setores da economia, como os agronegócios e a indústria farmacêutica. A disciplina busca a interação dos alunos com profissionais das diversas áreas da Biotecnologia e, neste sentido, visa estimular o interesse pelas disciplinas do curso, despertar estímulos com relação à pesquisa, além de demonstrar a necessidade da procura por novas tecnologias.

### 4. OBJETIVO

**Objetivo geral:** Ao final do curso os alunos deverão compreender que a Biotecnologia representa o conjunto de métodos aplicáveis às atividades que associam a complexidade dos organismos e seus derivados, conciliadas às constantes inovações tecnológicas, as quais podem revolucionar diversos aspectos da vida e das relações com a natureza.

#### **Objetivos específicos:**

- Demonstrar aos alunos a potencialidade de um biotecnólogo em desenvolver e realizar pesquisas para geração de processos e produtos biotecnológicos capazes de agregar valores econômicos e sociais em diferentes setores como agricultura, medicina, veterinária, indústrias e outros;
- Possibilitar a interação dos alunos com profissionais atuantes nas diversas áreas da Biotecnologia.

### 5. PROGRAMA

1. Genética e citogenética na Biotecnologia
2. Bioinformática e ômicas
3. Biotécnicas e bioprocessos
4. Biotecnologia e o meio ambiente
5. Biotecnologia na produção de alimentos
6. Biotecnologia na produção vegetal
7. Biotecnologia na produção animal
8. Biotecnologias farmacêuticas

### 6. METODOLOGIA

- Serão realizados aulas presenciais durante disciplina, sendo compostas por aulas expositivas, discussões sobre o conteúdo do componente curricular, os quais são imprescindíveis para a compreensão e fixação de conceitos básicos da disciplina.

- **Recursos didáticos:** A plataforma Microsoft Teams será utilizada como recurso

didático para disponibilização de conteúdo de suporte para a disciplina como plano de ensino, listas de exercícios, estudos dirigidos, textos, vídeos selecionados e outros. Outras plataformas virtuais (MConf-RNP, Moodle e Google Meeting) poderão ser utilizadas em comum acordo com os discentes.

Todo o material didático de apoio estará disponível na equipe da disciplina no Microsoft Teams.

Link de acesso à equipe no Microsoft Teams:

<https://teams.microsoft.com/l/team/19%3aMaLGUZAKuog1XQiMyaAdbNMLve9rBTbMBykkV7MDwU1%40thread.tacv2/conversations?groupId=6be112fc-02cb-4f61-85b3-60c9d10e275f&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451>

- Atenção: A inscrição para acesso à disciplina, via Microsoft Teams, é obrigatória;

- **CRONOGRAMA PREVISTO:**

As aulas serão realizadas às segundas-feiras, de 07h e 10min às 08h e 50min, segundo o seguinte planejamento:

Semana	Data	Horas aula/semanal	Conteúdo
<b>1</b>	26/09	2h/a	-Apresentação do plano de ensino, cronograma, metodologias de avaliação, recursos e ferramentas; -Conhecendo as motivações e expectativas dos alunos.
<b>2</b>	03/10	2h/a	-Apresentação do curso de Biotecnologia, da UFU campus Patos de Minas.
<b>3</b>	10/10	2h/a	-Pesquisa e Iniciação Científica.
<b>4</b>	17/10	2h/a	- <i>A PROAE e os Editais de Auxílios da Assistência Estudantil</i> -Assistente Social Carolina; -Saúde do estudante -Psicóloga Daniela
<b>5</b>	24/10	2h/a	-Extensão Universitária
<b>6</b>	31/10	2h/a	-Biotecnologia e Igualdade Racial
<b>7</b>	07/11	2h/a	-Histórico da Biotecnologia e as cores da Biotecnologia.
<b>8</b>	14/11	2h/a	-Biotecnologia Vermelha -Saúde.
<b>9</b>	21/11	2h/a	-Biotecnologia Azul -Marinha.
<b>10</b>	28/11	2h/a	-Biotecnologia Amarela -Produção de alimentos.
<b>11</b>	05/12	2h/a	-Biotecnologia Verde -Agrícola. -Entrega das Atividades 1, 2 e 3
<b>12</b>	12/12	2h/a	-Biotecnologia Marrom -Ambientes desérticos e semiáridos.
<b>-</b>	<b>19/12</b>	<b>-</b>	<b>Reposição de sexta-feira</b>
<b>13</b>	09/01	2h/a	-Biotecnologia Preta -Bioterrorismo e desenvolvimento de armas biotecnológicas.
<b>14</b>	16/01	2h/a	-Seminário 1: Biotecnologia Branca -Industrial; -Entrega das Atividades 4, 5 e 6
<b>15</b>	23/01	2h/a	-Seminário 2: Biotecnologia Roxa - Patentes e Publicações.
<b>16</b>	30/01	2h/a	-Seminário 3: Biotecnologia Cinza - Ambiental;
<b>17</b>	06/02	2h/a	-Seminário 4: Biotecnologia Dourada -Bioinformática e Nanotecnologia.
<b>18</b>	Aula extra (a combinar)	2h/a	-Avaliação de Recuperação; -Fechamento da disciplina.

- Atendimento ao aluno: Quinta-feira das 09:00 às 10:30h. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência. Também poderá ser feito de forma assíncrona (via mensagens pelo Microsoft Teams ou pelo e-mail [grofreitas@ufu.br](mailto:grofreitas@ufu.br))

## 7. AVALIAÇÃO

Método de avaliação	Nota (pontos)	Data
Atividade 1 (Biotecnologia Vermelha)	0 - 10,0	05/12
Atividade 2 (Biotecnologia Azul)	0 - 10,0	05/12
Atividade 3 (Biotecnologia Amarela)	0 - 10,0	05/12
Atividade 4 (Biotecnologia Verde)	0 - 10,0	16/01
Atividade 5 (Biotecnologia Marrom)	0 - 10,0	16/01
Atividade 6 (Biotecnologia Preta)	0 - 10,0	16/01
Seminário (Temas 1, 2, 3 ou 4)	0 - 40,0	16/01 a 06/02

As atividades poderão ser realizadas por grupos de até 3 discentes. O discente utilizará a plataforma Microsoft Teams para o envio das atividades avaliativas. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre grupos e a textos da internet serão ZERADAS.

Os resultados das atividades avaliativas serão divulgados na equipe do Microsoft Teams, em até 15 (quinze) dias úteis após a realização, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

Observação:

1. O aluno que não encaminhar as atividades na data estipulada para a avaliação, sem justificativa plausível, ficará sem essa nota.
2. O envio de atividade por e-mail (grofreitas@ufu.br) será solicitado APENAS quando ocorrer algum impedimento no Microsoft Teams.

- Para ser aprovado, o estudante deverá obter, no mínimo, 60 (sessenta) pontos de aproveitamento acadêmico e 75% (setenta e cinco por cento) de frequência (presença) nas atividades acadêmicas.

- **Avaliação de Recuperação:** Os estudantes que não obtiverem o rendimento mínimo para aprovação (60,0 pontos) **E** que tiverem a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, será aplicada uma Avaliação de Recuperação em data a combinar (na última semana letiva). A avaliação de Recuperação compreenderá todo o conteúdo ministrado durante o semestre letivo, valendo 100,0 (cem) pontos. A nota final da disciplina será a média entre as notas da Avaliação de Recuperação e as notas das atividades anteriores (atividades 1 a 6 e seminários).

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Fonte do material de apoio também estará disponível na plataforma Microsoft Teams

### **Bibliografia Básica:**

BAINS, W. Biotechnology from A to Z. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, 2004.

GLICK, B.R.; PASTERNAK, J. Molecular biotechnology: principles and Applications of Recombinant DNA. 4th ed. ASM Press, Washington, DC, 2010.

VIDEIRA, A. Engenharia genética: princípios e aplicações. Lisboa: Lidel, 2001.

### **Bibliografia Complementar:**

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

KREBS, J. E. Lewin's Genes X. 10. ed. London: Bartlett Publishers International, 2011.

BORZANI, W. et al. Biotecnologia industrial. São Paulo: E. Blücher, 2001.

BORÉM, A.; VIEIRA, M.L.C. Glossário de Biotecnologia. Viçosa, MG: Ed. dos Autores, 2005.

COSTA, N. M. B. C.; BORÉM, A. (Coord.). Biotecnologia e nutrição: saiba como o DNA pode enriquecer a qualidade dos alimentos. São Paulo: Nobel, 2003.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

**COMPONENTE CURRICULAR:** Morfologia e Fisiologia Vegetal

**UNIDADE OFERTANTE:** Instituto de Biotecnologia (IBTEC)

**CÓDIGO:**

**PERÍODO/SÉRIE:** 3º

período

**TURMA:** U

**CARGA HORÁRIA**

**NATUREZA**

**TEÓRICA:**  
45 hs

**PRÁTICA:**  
15 hs

**TOTAL:**  
60 hs

**OBRIGATÓRIA:** (  )

**OPTATIVA:** (  )

**PROFESSOR(A):** Aulus Estevão Anjos de Deus  
Barbosa

**ANO/SEMESTRE:** 2022/1

**OBSERVAÇÃO:**

### 2. EMENTA

A célula vegetal. Tecidos vegetais. Morfologia externa e anatomia de raiz, caule, folha, flores, frutos e sementes. Importância da água para as plantas. Nutrição mineral. Fotossíntese e Respiração. Absorção, utilização e translocação de solutos. Hormônios. Germinação, dormência e senescência. Fatores ambientais que influenciam o crescimento da planta. A planta sob estresse.

### 3. JUSTIFICATIVA

Essa componente curricular será importante para que os alunos tenham conhecimento básico sobre morfologia e fisiologia vegetal. Dentro desse conhecimento incluem a organização interna e externa das plantas e o seu funcionamento. Assim, o conteúdo ministrado na disciplina proporcionará ao aluno conhecimento para o estudo e utilização das plantas na área de biotecnologia.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de:

- Conhecer a importância da Botânica como integradora dos conhecimentos em Morfologia e a Fisiologia das Plantas;
- Mostrar ao aluno a organização interna e externa das fanerófitas;
- Mostrar ao aluno as adaptações morfo-anatômicas das fanerófitas às diversas condições do meio ambiente, identificando suas funções;
- Compreender os processos fundamentais que mantêm os vegetais desde sua economia hídrica, nutrição mineral, fotossíntese, translocação orgânica até o controle do desenvolvimento.

### 5. PROGRAMA

1. Célula Vegetal;
2. Tecidos meristemáticos;

3. Parênquima, colênquima e esclerênquima;
4. Epiderme e periderme;
5. Tecidos: xilema e floema;
6. Morfologia externa e anatomia de órgãos vegetativos: raiz, caule e folha;
7. Morfologia externa e anatomia de órgãos reprodutores;
8. Adaptações anatômicas ao meio ambiente;
9. Relações hídricas: movimento de água nas plantas;
10. Importância da nutrição mineral no desenvolvimento vegetal: enfoque para o metabolismo do nitrogênio;
11. Fotossíntese: aspectos fotoquímicos, aspectos bioquímicos e ecológicos;
12. Respiração;
13. Translocação de fotoassimilados;
14. Padrões de crescimento e desenvolvimento;
15. Fotomorfogênese e fitocromo;
16. Juventude, maturidade, floração, frutificação e senescência;
17. Germinação e dormência de sementes.

## 6. METODOLOGIA

As aulas teóricas serão realizadas às sextas-feiras das 7:10 as 9:40, no Bloco G da UNIPAM. E as aulas práticas serão nas quintas-feiras 8:50 min as 10:40min no Laboratório de Microscopia da Major Jerônimo.

Aulas	Tipo	Data	Conteúdo
01	Teórica	30/09/2022	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação. Unidade I - Célula Vegetal.
02	Prática	06/10/2022	Cortes a mão livre e observação de célula vegetal.
03	Teórica	07/10/2022	Unidade II - Tecido Vegetal: 2.1 Meristema; 2.2 Sistema Fundamental: parênquima, colênquima e esclerênquima 2.3 Sistema Dérmico: epiderme e periderme
04	Prática	13/10/2022	Observação de parênquima, colênquima.
05	Teórica	14/10/2022	2.4 Sistema Vascular: a) Xilema b) Floema
06	Prática	20/10/2022	Observação de xilema, floema e epiderme.
07	Teórica	21/10/2022	<b>Avaliação 1</b> Unidade III - Morfologia externa e anatomia de órgãos vegetativos 3.1 Raiz; 3.2 Caule;

08	Prática	27/10/2022	Morfologia interna e externa de raiz e caule.
09	Teórica	04/11/2022	3.3 Folha e 4.1 Flor
10	Prática	10/11/2022	Morfologia interna e externa de folha e flor.
11	Teórica	11/11/2022	4.2 Fruto; 4.3 Semente.
12	Prática	17/11/2022	Morfologia externa de fruto e semente.
			<b>Avaliação 2</b>
13	Teórica	18/11/2022	Unidade V - Relações hídricas: movimento de água nas plantas
14	Prática	24/11/2022	Determinação do potencial osmótico de tecidos vegetais pelo método plasmolítico.
15	Teórica	25/11/2022	Unidade VII - Importância da nutrição mineral no desenvolvimento vegetal: enfoque para o metabolismo do nitrogênio
16	Prática	1/12/2022	Extração de pigmentos lipossolúveis e hidrossolúveis em folhas.
17	Teórica	2/12/2022	Unidade VI - Fotossíntese: aspectos fotoquímicos, aspectos bioquímicos e ecológicos.
18	Teórica	08/12/2022	Unidade VIII - Translocação de fotoassimilados.
			<b>Avaliação 3</b>
19	Teórica	09/12/2022	Unidade IX - Fotomorfogênese e fitocromo.
20	Prática	15/12/2022	Reversão do efeito de escuro pelo vermelho em plântulas de <i>Sinapis alba</i> L. (mostarda).
21	Teórica	16/12/2022	Unidade X - Hormônios vegetais
22	Prática	22/12/2022	Análise dos resultados da prática sobre a reversão do efeito de escuro pelo vermelho em plântulas de <i>Sinapis alba</i> L. (mostarda).
23	Prática	05/01/2023	Efeito do arilo de sementes de mamão ( <i>Carica papaya</i> L.) na germinação de sementes de alface ( <i>Lactuca sativa</i> L.).
24	Teórica	06/01/2023	Unidade XI - Crescimento e desenvolvimento
25	Prática	12/01/2023	Análise dos resultados da prática sobre efeito do arilo de sementes de mamão ( <i>Carica papaya</i> L.) na germinação de sementes de alface ( <i>Lactuca sativa</i> L.).
26	Teórica	13/01/2023	Unidade XII - Germinação e dormência de sementes.
27	Prática	19/01/2023	<b>Entrega de relatórios</b>
28	Teórica	20/01/2023	<b>Avaliação 4</b>

29		26/01/2023	
30	Teórica	27/01/2023	Prova de reposição.

a)O atendimento aos alunos da disciplina será realizado no Prédio de Laboratórios na Rua Major Jerônimo, de acordo com o seguinte planejamento: as quartas-feiras entre 13h e 15h40min.

b) Fonte do material de apoio: na página da disciplina no Microsoft Teams.

## 7. **AVALIAÇÃO**

Avaliação	Valor	Data
<b>Avaliação 1</b>	20,0	21/10/2022
<b>Avaliação 2</b>	20,0	18/11/2022
<b>Avaliação 3</b>	20,0	9/012/2022
<b>Avaliação 4</b>	20,0	20/01/2023
Relatórios	20,0	19/01/2023
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-

Os resultados das avaliações serão divulgados na página do Microsoft Teams da disciplina. A vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de 10 dias previsto na Resolução do CONGRAD (Nº15/2011).

## 8. **BIBLIOGRAFIA**

### **Básica:**

CUTTER, E.C. Anatomia vegetal: parte 1 células e tecidos. 2<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Rocca, 2010.

CUTTER, E.C. Anatomia vegetal: parte 2 órgãos. São Paulo: Rocca, 2010.

RAVEN, P.H.; EVERET, R.F.; EICHHORNS, S. Biologia vegetal. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

TAIZ, L.; ZIEGER, E. Fisiologia vegetal. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

### **Complementar:**

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S.M. Anatomia Vegetal. 3 ed. Viçosa: Editora UFV, 2006.

CASTRO, E.M.; PAIVA, F.J.P. Histologia vegetal. Lavras: Editora UFLA, 2009.

CUTLER ,D. F. ; BOTHA, T. ; STEVENSON, D. W. Anatomia Vegetal: uma abordagem aplicada. Porto Alegre: Artmed, 2011.

KERBAUY, G. B. Fisiologia vegetal. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

OLIVEIRA, F.; AKISUE, G. Fundamentos de farmacobotânica e de morfologia vegetal. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2010.

**Obs:** o material de apoio está disponível na página da disciplina no Microsoft Teams.

## 9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG





## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Matemática			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Faculdade de Matemática (FAMAT)			
<b>CÓDIGO:</b> GBT500	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 60 hs	<b>PRÁTICA:</b> -----	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( x ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Karine de Almeida Santos		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

### 2. EMENTA

Funções, limites, derivadas, integrais, introdução às equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.

### 3. JUSTIFICATIVA

Quando tratamos do problema de modelar um fenômeno ou experimento, a fim de resolver problemas de natureza física, geométrica, etc. quase sempre obtemos equações que envolvem as "variações" das variáveis presentes e consideradas essenciais para o modelo. Diante disso, este curso propiciará aos alunos de Biotecnologia oportunidade de construir uma base matemática teórica e prática para o desenvolvimento de métodos matemáticos aplicados ao seu Curso, bem como, ferramentas de destreza em cálculo de limites, derivadas, integrais e suas diversas aplicações em problemas práticos presentes em tal Curso de Graduação.

### 4. OBJETIVO

Familiarizar o aluno com a linguagem, conceitos e ideias relacionadas ao estudo de funções de variáveis reais e suas aplicações. Propiciar a estruturação lógico-dedutiva que a Matemática exige tanto na formulação quanto resolução de problemas.

### 5. PROGRAMA

#### 1- FUNÇÕES

- 1.1- O conceito de função.
- 1.2- Funções reais de uma variável real:
  - 1.2.1- Domínios;
  - 1.2.2- raízes;
  - 1.2.3- crescimento e decrescimento;
  - 1.2.4- pontos de máximo e pontos de mínimo;
  - 1.2.5 - estudo de sinais.
- 1.3 - Principais funções elementares e propriedades:
  - 1.3.1- função linear;
  - 1.3.2- função quadrática;
  - 1.3.3 - função polinomial;
  - 1.3.4- função racional;
  - 1.3.5- função potência;
  - 1.3.6- função exponencial;
  - 1.3.7- função logarítmica;
  - 1.3.8- funções trigonométricas.
- 1.4- Aplicações de funções nas Ciências Biomédicas.

#### 2- LIMITES DE FUNÇÕES

- 2.1- Operações com limites.
- 2.2- Formas indeterminadas.
- 2.3- Limites infinitos.
- 2.4- Limites nos extremos do domínio.

- 2.5- Assíntotas verticais e horizontais.
- 2.6- Limites fundamentais.
- 2.7- Continuidade de uma função.
- 2.8- Aplicações de limites nas Ciências Biomédicas.

### **3- DERIVADAS**

- 3.1- O conceito de derivada.
- 3.2- Derivada das principais funções elementares.
- 3.3- Propriedades operatórias.
- 3.4- Função composta - Regra da Cadeia.
- 3.5- Função inversa.
- 3.6- Interpretação cinemática e geométrica da derivada.
- 3.7- Derivadas sucessivas.
- 3.8- Aplicações de derivadas no estudo de funções
  - 3.8.1- crescimento e decrescimento de funções;
  - 3.8.2- concavidade e pontos de inflexão;
  - 3.8.3- máximos e mínimos.
- 3.9- Aplicações de derivadas nas Ciências Biomédicas.

### **4 - INTEGRAIS**

- 4.1- Integral indefinida.
- 4.2- Integral definida.
- 4.3- Técnicas de integração:
  - 4.3.1- integração por substituição;
  - 4.3.2- integração por partes.
- 4.4- Aplicações de integrais nas Ciências Biomédicas.

### **5 - INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS DE PRIMEIRA ORDEM**

- 5.1- Equações com variáveis separáveis.
- 5.2- Equações homogêneas.
- 5.3- Equações exatas.
- 5.4- Equações lineares.
- 5.5- Aplicações de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem nas Ciências Biomédicas.

### **6. METODOLOGIA**

As aulas serão presenciais e perfazem uma carga horária de 60 horas/aulas. Estas ocorrerão às segundas-feiras de 08:50 as 10:40 e sextas-feiras de 09:50 as 11:30 na sala 301 do bloco G do UNIPAM. Além das aulas, os discentes poderão participar dos atendimentos realizados semanalmente de forma presencial no bloco G do UNIPAM em horário e sala a serem estabelecidos em comum acordo conforme a disponibilidade entre discentes e docente. O intuito do atendimento é sanar dúvidas sobre o conteúdo e/ou exercícios. Além disso, também utilizaremos o seguinte canal no Microsoft Teams [https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awyZGrEuJWp1DZkvw9ZjRu545FTf1K6xRn\\_bYEqmVABA1%40thread.tacv2/conversations?groupId=9989dbb3-6b2a-4c75-93fa-01f3bcf46553&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-8ab-1a9021a0c451](https://teams.microsoft.com/l/team/19%3awyZGrEuJWp1DZkvw9ZjRu545FTf1K6xRn_bYEqmVABA1%40thread.tacv2/conversations?groupId=9989dbb3-6b2a-4c75-93fa-01f3bcf46553&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-8ab-1a9021a0c451) que será utilizado para disponibilização de materiais de estudo, lista de exercícios, resultado de atividades avaliativas, vídeos, além de ser o principal meio de comunicação fora da sala de aula, seja por postagens ou chats. O ingresso na equipe pode ser feito como descrito abaixo.

#### **Procedimentos para ingressar na equipe da disciplina pelo Microsoft Teams:**

- faça seu cadastro no Office 365 usando o seu e-mail @ufu, para isto siga as instruções dadas pela página: [https://www.wiki.ufu.br/index.php/Acesso\\_ao\\_Office\\_Education\\_365:\\_Estudante\\_e\\_Professor](https://www.wiki.ufu.br/index.php/Acesso_ao_Office_Education_365:_Estudante_e_Professor)
- faça o login na conta do Office e procure o app MICROSOFT TEAMS
- Clique no botão "Criar uma equipe ou ingressar nela"
- na opção "ingressar em uma equipe com código" digite o código: **v1j3r7g**

#### **Conteúdo programático**

Aulas	Data	Conteúdo
1-2	26/09	Apresentação do plano de ensino e da metodologia de avaliação. Semana de recepção aos ingressantes.
3-4	30/09	Revisão de frações, potenciação e radiciação.
5-6	03/10	Definição de função. Domínio, imagem, propriedades.
7-8	07/10	Funções polinomiais (afim, quadrática, etc), exponencial, logarítmica. Propriedades, domínio, imagem, raízes (polinomiais), gráficos.
9-10	10/10	Trigonometria no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.
11-12	14/10	Definição intuitiva de limites. Limites laterais
13-	17/10	Limites no infinito

14	17/10	LIMITES NO INÍCIO
15-16	21/10	Continuidade da função em um ponto e em um intervalo.
17-18	24/10	Limites infinitos. Indeterminações. Limites fundamentais.
19-20	28/10	<b>Dia do servidor público.</b>
21-22	31/10	Revisão e tirar dúvidas.
23-24	04/11	<b>1ª Avaliação</b>
24-25	07/11	Derivadas: definição, significados geométrico e físico. Regras de derivação (soma e diferença)
26-27	11/11	Regras de derivação (produto e quociente)
28-29	14/11	A derivada como taxa de variação instantânea. Regra da cadeia. Derivada de função inversa.
30-31	18/11	Equações das retas tangente e normal.
32-33	21/11	Diferenciabilidade e continuidade. Derivadas de ordem superior e funções de classe $C^n$
34-35	25/11	Determinação de extremos de funções definidas em conjuntos fechados e limitados. Teoremas: do valor extremo (Weierstrass), de Rolle e do Valor Médio. Funções crescentes/decrescentes, teste da derivada primeira.
36-37	28/11	Obtenção de máximos e mínimos de funções em intervalos abertos. Concavidade, ponto de inflexão e teste da derivada segunda.
38-39	02/12	Assíntotas verticais e horizontais. Esboços de gráficos de funções.
40-41	05/12	Aplicações de otimização voltados para Ciências Biomédicas.
42-43	09/12	<b>2ª Avaliação</b>
44-45	12/12	Integral indefinida: definição e integrais imediatas. Integrais por substituição algébrica.
46-47	16/12	Integração por partes.
48-49	19/12	<b>Reposição de sexta-feira.</b>
50-51	23/12	Integrais por substituições trigonométricas.
52-53	06/01	Integrais Definidas: significado geométrico, área de figuras planas.
54-55	09/01	Área de regiões entre curvas e/ou retas.
56-57	13/01	Introdução às equações diferenciais ordinárias de primeira ordem (EDO).
58-59	16/01	Equações com variáveis separáveis.
60-61	20/01	Equações lineares.
62-63	23/01	Equações homogêneas e exatas.
64-65	27/01	Aplicações de equações diferenciais ordinárias de primeira ordem nas Ciências Biomédicas.
66-67	30/01	<b>3ª Avaliação</b>
68-69	31/01	Vista de prova e entrega de resultados
70-71	06/02	<b>Prova Substitutiva</b>
72-73	08/02	Vista de provas e entrega dos resultados

## 7. AVALIAÇÃO

A disciplina será avaliada em três provas de 25 pontos cada e trabalhos cuja soma totalizam 25 pontos. As provas serão teóricas, escritas e individuais. Os trabalhos consistem na entrega individual da resolução das listas de exercícios semanais referentes ao conteúdo que estiver sendo ministrado. O prazo de entrega será estipulado junto com a divulgação da lista, e caso o(a) aluna(o) atrasse na entrega da resolução da lista, a mesma passará a valer a metade de sua pontuação para cada semana em atraso.

Os resultados dos trabalhos e das avaliações serão divulgados na equipe do curso conforme os números de matrícula de cada um(a) dos(as) alunos(as). A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias após a sua realização, em acordo com o Art. 131, e a vista de prova será marcada e realizada com os alunos no prazo máximo de 5 dias úteis, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o Art. 131 da Resolução do CONGRAD (46/2022).

A frequência será aferida por meio de chamada oral ou lista de assinaturas ao longo das aulas. Nas datas em que houver realização de prova, esta será utilizada como verificação de frequência.

A aprovação do(a) aluno(a) se dará com 75% de frequência junto ao cumprimento de um dos quesitos abaixo:

- valor mínimo de 65% em **cada** uma das três provas, caso o(a) aluno opte por **não** entregar as listas de exercícios;

- média mínima de 60% resultantes da pontuação de provas e trabalhos.

A(o) aluna(o) que não atingir a pontuação mínima e possuir 75% de frequência será aplicada uma prova substitutiva cuja nota irá substituir a menor nota obtida dentre as 4 provas anteriores. O conteúdo desta prova será o mesmo daquela (ou daquelas, caso hajam mais de uma) em que o(a) aluno(a) não tiver obtido pontuação mínima. Neste caso, mesmo que aprovado esse aluno(a) terá pontuação máxima de 60%. Esse tópico obedece a regulamentação da resolução 46/2022 do CONGRAD.

Avaliação	Valor	Data
1ª Avaliação	25,0	04/11
2ª Avaliação	25,0	09/12
3ª Avaliação	25,0	30/01
Trabalhos	25	ao longo do semestre
Substitutiva	25,0	06/02

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

AGUIAR, A. F. A., XAVIER, A. F. S. & RODRIGUES, J. E. M. **Cálculo para Ciências Médicas e Biológicas**. São Paulo: Editora Harbra. 1988.

STEWART, J. **Cálculo**. Vol. 1, 4a. ed. São Paulo: Editora Pioneira - Thomson Learning. 2001. (2 volumes)

THOMAS, G. B. **Cálculo**. São Paulo: Editora Pearson Education, 2002.

LIMA, E. L. et. al. **A Matemática do Ensino Médio**. Vol. 1, 6a. ed. Rio de Janeiro: SBM - Sociedade Brasileira de Matemática. (3 volumes)

MORETTIN, P. A., BUSSAB, W. O. & HAZZAN, S. **Cálculo de Uma e de Várias Variáveis**. São Paulo: Editora Saraiva. 2003.

ZILL, D. G. & CULLEN, M. S. **Equações Diferenciais**. Vol. 1, 3a. ed. São Paulo: Makron Books. 2000. (2 volumes)

FLEMMING, D. M. e GONÇALVES, M. B. **Cálculo A**. 6 ed. São Paulo: Pearson, 2007.

### Complementar

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Editora Contexto. 2002.

BATSCHELET, E. **Introdução à Matemática para Biocientistas**. Rio de Janeiro: Editoria Interciência. 1978.

IEZZI, G. & MURAKAMI, C. **Fundamentos de Matemática Elementar**. Vol 1 (Conjuntos e Funções), 8a. ed. São Paulo: Atual Editora. 2004. (11 volumes)

GUIDORIZZI, H.L. Um curso de cálculo. 4 vols. Rio de Janeiro: LTC, 2001. Material de apoio também estará disponível em: <https://www.youtube.com/ogeogebra>

Material de apoio: <https://portaldabmep.ima.br/index.php/modulo/index?a=1>

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Análise e Modelagem Biomolecular			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39004	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 30 hs	<b>PRÁTICA:</b> 30 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Matheus de Souza Gomes		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÕES:</b>			

### 2. EMENTA

Noções de bioinformática e biologia molecular. Análise de estrutura e função de ácidos nucléicos e proteínas e de ferramentas computacionais que possam auxiliar nestas análises. Noções de métodos de sequenciamento, de desenho de sondas e primers e de modelagem molecular. Buscas em bancos de dados

### 3. JUSTIFICATIVA

Oferecer aos alunos noções básicas em bioinformática e biologia molecular. Apresentar ferramentas computacionais que auxiliem nas análises e bancos de dados como fonte de informações.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de apresentar noções básicas em bioinformática e biologia molecular, conhecer os avanços no campo da bioinformática e biologia molecular, e suas aplicações na área de biotecnologia.

### 5. PROGRAMA

1. Potencialidades, origem e aplicações da bioinformática;
2. Busca e análise de informações em bancos de dados biológicos de domínio público;

3. Sequenciamento de DNA;
4. Desenho de sondas e primers;
5. Pequenos RNAs;
6. Análise da estrutura de proteínas;
7. Programas de modelagem molecular;
8. Análise funcional de ácidos nucleicos e de proteínas;
9. Busca de identidade e de similaridade de sequências.

## 6. **METODOLOGIA**

Conteúdo programático teórico/prático, no formato presencial - aulas presenciais teórico/práticas serão realizadas às quintas-feiras no UNIPAM.

Data	Atividade	Assunto
29/09/2022	AT	Introdução a Análise e Modelagem Biomolecular
06/10/2022	ED/AP	Potencialidades, origem e aplicações da Bioinformática
13/10/2022	AT	Histórico da Bioinformática, background
20/10/2022	AT	Análise de genomas e transcriptomas Banco de dados. Ferramentas de análises. NCBI, UCSC Genome Browser, Table Browser, Galaxy (Cloud), Pequenos RNAs
27/10/2022	ED/AP	Análise de genomas e transcriptomas Banco de dados. Ferramentas de análises. NCBI, UCSC Genome Browser, Table Browser, Galaxy (Cloud), Pequenos RNAs
À combinar	ED/AP	Análise de genomas e transcriptomas Banco de dados. Ferramentas de análises. NCBI, UCSC Genome Browser, Table Browser, Galaxy (Cloud), Pequenos RNAs
03/11/2022	ED/AP	Seminários
10/11/2022	Prova	1 ª Prova
17/11/2022	AT	Busca de identidade e de similaridade de sequências, Alinhamento de sequências (local, global, simples, múltiplo) e ferramentas de alinhamento.

24/11/2022	ED/AP	Busca de identidade e de similaridade de sequências, Alinhamento de sequências (local, global, simples, múltiplo) e ferramentas de alinhamento.
01/12/2022	ED/AP	Análise funcional de ácidos nucleicos e de proteínas.
08/12/2022	AT	Linguagens computacionais e Aplicações na bioinformática.
15/12/2022	ED/AP	Linguagens computacionais e Aplicações na bioinformática.
22/12/2022	AT	Linguagens computacionais e Aplicações na bioinformática.
05/01/2023	ED/AP	Filogenia e Análise da estrutura de proteínas.
12/01/2023	ED/AP	Seminários
19/01/2023	Prova	2 ª Prova
26/01/2023	Prova	Prova final (Atividade de recuperação)

ED: Estudo dirigido

AT: Aula Teórica

AP: Aula Prática

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado das 14:30 às 16:00 horas toda segunda-feira ou agendado com o professor com antecedência. O atendimento será realizado na sala 207 Palácio dos Cristais.

## 7. **AVALIAÇÃO**

A avaliação será composta por 2 provas dissertativas, individuais e sem consulta. O peso de cada prova será 25% dos pontos totais da disciplina. Além das provas será realizado seminários sobre temas específicos da área e atribuído 25% do total da nota final da disciplina.

Os alunos terão 25 % distribuídos em notas de exercícios e participação nos grupos de discussão, aulas teóricas e apresentação e discussão de perguntas e temas das aulas em sala. Desta forma a média final do aluno será calculada somando as notas das provas dissertativas, do seminário, exercícios e participação. As notas de cada aluno serão divulgadas no Moodle e/ou *Microsoft Teams*.

Critério para aprovação do aluno na disciplina:

O aluno que obter um aproveitamento maior que 60% na disciplina estará aprovado.

O aluno que obter um aproveitamento menor que 60% terá direito a realizar a prova final (Atividade

de recuperação) seguindo a Resolução do CONGRAD - Nº46/2022.

\*\*A prova final valerá 100% sendo exigido todo conteúdo ministrado no semestre. O aluno que obter um rendimento igual ou maior que 60% estará aprovado com 60% na disciplina. O aluno que obter um rendimento menor que 60% estará reprovado com a nota da prova final.

#### **Observações:**

NÃO serão aceitas atividades propostas entregues APÓS a data marcada.

NÃO haverá reposição de avaliação das atividades e dos seminários, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação. O aluno que não estiver presente na data estipulada para a apresentação ficará sem a nota total da tarefa, salvo os casos previstos nas Normas Gerais de Graduação para a reposição das atividades avaliativas.

Os seminários serão apresentados seguindo a ordem estabelecida, sorteio realizado e em grupos definidos no primeiro dia de aula.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

### **Básica**

CAMPBELL, A. M.; HEYER, L. J. **Discovering genomics, proteomics, and bioinformatics**. San Francisco: Benjamin Cummings, 2007.

MOUNT, D. W. **Bioinformatics**: sequence and genome analysis. 2th ed. New York: Cold Spring Harbor, 2004.

WATSON, J. D. et al. **DNA Recombinante**: genes e genomas. Porto Alegre: Artmed, 2009.

### **Complementar**

GRIFFITHS, A. J. F. et al. **Introdução à genética**. 9ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

LODISH et al. **Molecular Cell Biology**. 7th ed. WH Freeman, 2012.

MOUNT, D. W. **Bioinformatics**: sequence and genome analysis. 2nd ed. Cold Spring Harbor, N.Y: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004.

PEVSNER, J. **Bioinformatics and functional genomics**. 2nd ed. Hoboken, N.J.: Wiley-Liss, 2003.

ZEIGER, M. **Essentials of writing biomedical research papers**. 2nd ed. New York: McGraw Hill, 2000.

#### **Observações:**

- As bibliografias básicas e complementares poderão ser substituídas, considerando o momento atual de emergência em saúde pública, por e-books, livros com acesso integralmente online, e disponibilizados pela Universidade Federal de Uberlândia no link <https://www.bibliotecas.ufu.br/portal-da-pesquisa/livros-eletronicos> e também acesso a literatura científica através dos websites: Pubmed, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES e Google acadêmico.
- Material de apoio também estará disponível na página da disciplina no Moodle e Microsoft Teams.

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc.,

está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

Disciplina ofertada de forma remota no segundo período letivo de 2020 seguindo a Resolução 25/2020, CONGRAD, de 12 de julho a 06 de novembro de 2021.

## 9. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825716



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Anatomia e Fisiologia Humana			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39006	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 3º PERÍODO	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Júlia Ariana de Souza Gomes Lenzi		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO</b>			

### 2. EMENTA

Estudo descritivo e funcional da organização macroscópica e topográfica dos sistemas orgânicos do homem e considerações morfofisiológicas. Fisiologia básica. Anatomia básica. Sistema osteo-articular. Sistema muscular. Sistema nervoso. Sistema digestório. Sistema urinário. Sistema cardio-circulatório. Sistema respiratório. Sistema genital masculino. Sistema genital feminino. Sistema endócrino. Sistema sensorial. Sistema tegumentar.

### 3. JUSTIFICATIVA

De maneira breve, a Biotecnologia objetiva a resolução de problemas e a criação de produtos nas áreas farmacêutica, energética e tecnológica, visando, entre outros aspectos, a melhoria da vida das pessoas. Nesse sentido, torna-se imprescindível o conhecimento do funcionamento do corpo humano. As relações entre forma e função, trazidas pelo conjunto de conhecimentos que constituem as disciplinas de Anatomia e Fisiologia Humana, são necessárias para a proposição de novos produtos e processos que cooperem para o bom funcionamento dos organismos ou para o tratamento de suas patologias. Adicionalmente, o estudo da Anatomia e da Fisiologia auxilia no aproveitamento de disciplinas correlatas, como Farmacologia, Bioquímica e Enzimologia, por exemplo, contribuindo para o entendimento integral da Biotecnologia.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso, o aluno deverá demonstrar o conhecimento de tópicos básicos da Anatomia e Fisiologia Humana, no que se refere à descrição macroscópica, bem

como às características funcionais dos distintos sistemas orgânicos do homem. Dessa forma, a disciplina visa fornecer aos alunos conhecimentos que possibilitem identificar as relações entre forma e função de órgãos e sistemas, bem como sua integração para o adequado funcionamento do organismo. Ainda, o curso pretende propiciar aos estudantes conhecimentos suficientes para o reconhecimento de condições patológicas decorrentes do mau funcionamento do organismo.

## 5. PROGRAMA

- Planos e Eixos em Anatomia
- Definição de Homeostasia e Meio Interno
- Mecanismos de Controle do Meio Interno
- Bioeletrogênese
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Osteo-articular
- Bases Anatômicas e Fisiológicas da Miologia
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Nervoso
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Digestório
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Urinário
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Circulatório
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Respiratório
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Genital Masculino
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Genital Feminino
- Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Endócrino

## 6. METODOLOGIA

- As aulas teóricas serão dialogadas e será utilizada a lousa para exposição de esquemas e figuras referentes ao conteúdo;
- As aulas práticas serão realizadas a partir de estudos de caso, experimentos e discussão de artigos científicos com o objetivo de integração com o conteúdo visto nas aulas teóricas;
- O google classroom será utilizado para acesso às atividades da disciplina;
- O atendimento aos discentes será às quartas-feiras de 13:30 às 14:30 no Unipam, em local a ser definido;
- As aulas presenciais serão realizadas às terças e quartas-feiras, de 07:10 às 08:50, na Sala 303, Bloco G, Unipam.

Data	Conteúdo
27/09/2022	Apresentação do Plano de Ensino da Disciplina Introdução à Anatomia e Fisiologia
	Definição de Homeostasia e Meio Interno

28/09/2022	Mecanismos de Controle do Meio Interno Transporte Através da Membrana Plasmática
04/10/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Endócrino
05/10/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Endócrino
11/10/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Endócrino
12/10/2022	<b>Feriado</b>
18/10/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Endócrino
19/10/2022	<b>PROVA 1</b>
25/10/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Nervoso
26/10/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Nervoso
01/11/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Nervoso
02/11/2022	<b>Feriado</b>
08/11/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Nervoso
09/11/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Muscular
15/11/2022	<b>Feriado</b>
16/11/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Muscular
22/11/2022	<b>PROVA 2</b>
23/11/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Ósseo-articular
29/11/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Ósseo-articular
30/11/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Respiratório
06/12/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Respiratório

07/12/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Respiratório
13/12/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Digestório
14/12/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Digestório
20/12/2022	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Digestório
21/12/2022	<b>PROVA 3</b>
04/01/2023	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Cardiovascular
10/01/2023	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Cardiovascular
11/01/2023	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Cardiovascular
17/01/2023	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Renal
18/01/2023	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Renal
24/01/2023	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Genital Feminino
25/01/2023	Bases Anatômicas e Fisiológicas do Sistema Genital Masculino
31/01/2023	<b>PROVA 4</b>
01/02/2023	<b>*Prova de recuperação</b>
02/02/2023	Encerramento do semestre

\* Para avaliação de recuperação, o discente poderá realizá-la quando não obtiver 60,0 (sessenta) pontos e tiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

## 7. **AVALIAÇÃO**

Atividade Avaliativa	Critérios adotados para avaliação	Valor

Prova 1	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	20
Prova 2	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	20
Prova 3	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	20
Prova 4	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	20
Atividades práticas	Será avaliado a participação do discente nas discussões e a capacidade de reflexão a respeito das questões propostas	10
Estudos Dirigidos	Será avaliado a participação do discente nas discussões e a capacidade de reflexão a respeito das questões propostas	10
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Para aprovação, o rendimento do aluno deverá ser igual ou superior a 60. Os resultados das avaliações serão divulgados por e-mail. A vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

DANGELO, J.G.; FATTINI, C.A. Anatomia humana sistêmica e segmentar. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.

AIRES, M.M. Fisiologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

GUYTON, A.C.; HALL, R. Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

### Complementar

MOORE, K.L.; DALLEY, A.F. Anatomia orientada para a clínica. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

VAN DE GRAAFF, K.M. Anatomia humana. 6. ed. Barueri: Manole, 2003.

SOBOTTA, J. Atlas de anatomia humana. 22. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.1 e 2, 2006.

DOUGLAS, C.R. Tratado de fisiologia aplicada às ciências da saúde. São Paulo: Robe, 2002.

SEELEY, R.R.; STEPHENS, T.B.; TATE, T. Anatomia e fisiologia. Lisboa: Lusodidata, 1997.

### **Bibliografia online para acesso assíncrono**

De anatomia, introdução ao estudo. Apostila de anatomia humana. Disponível em:<<http://files.anatomofisiologiahumana.webnode.com/200000085-46cb747c56/Apostila%20de%20Anatomia%20pronta.doc>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

Oliveira, Aline de Albuquerque. Anatomia e fisiologia: a incrível máquina do corpo humano / Aline de Albuquerque Oliveira, Francisco Herculano Campos Neto. - Fortaleza: EdUECE, 2015. 183 p.; il. Disponível em:<[https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432728/2/Livro\\_Anatomia%20e%20Fisiologia%20Humana.PDF](https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432728/2/Livro_Anatomia%20e%20Fisiologia%20Humana.PDF)>. Acesso em: 20 fev. 2021.

Fisiologia humana. - Brasília: Fundação Vale, UNESCO, 2013. 54 p. Disponível em:<<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000224985>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

Anatomia e etc. com Natalia Reinecke. Disponível em:<<https://www.youtube.com/c/AnatomiaeetcocomNataliaReinecke/videos>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

Anatomia do sistema esquelético de primatas. Disponível em:<[http://eskeletons.org/boneviewer/nid/12539/region/lower\\_limb/bone/femur](http://eskeletons.org/boneviewer/nid/12539/region/lower_limb/bone/femur)>. Acesso em: 20 fev. 2021.

Anatomia humana 3D online. Disponível em:<<https://www.zygotebody.com/#nav=5.79,160.33,31.07,0,0,0&sel=p;h;s:1954;c:-0.6;o:0.75&layers=1,1,957>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

OBS: AS BIBLIOGRAFIAS ONLINE SERÃO TAMBÉM DISPONIBILIZADAS CONFORME O CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES.

### **Bases de dados indicados:**

Scielo: <https://scielo.org/>

Google acadêmico: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

Periódicos CAPES: <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

National Center for Biotechnology information: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

## **9. DIREITOS AUTORAIS**

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## **10. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825717



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Collegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Biotecnologia Farmacêutica			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)			
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39511	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 6º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 30 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 45 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Daiane Silva Resende		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b> Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.			

### 2. EMENTA

Conduzir os alunos a obterem conhecimentos sobre os fundamentos básicos das Biotecnologias Clássica e Moderna de microrganismos, plantas e animais e suas aplicações para pesquisa de novos fármacos, produção de insumos farmacêuticos e produção de vacinas.

### 3. JUSTIFICATIVA

Apresentar atualidades, aplicações e aspectos científicos referentes à produção de biofármacos, soro e vacinas. Oferecer aos alunos conhecimentos básicos em biotecnologia farmacêutica.

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de definir as principais etapas do desenvolvimento da Biotecnologia Farmacêutica. Capaz de distinguir as etapas envolvidas em processos biotecnológicos e a sua integração para o desenvolvimento de novos produtos farmacêuticos. Possibilitar a compreensão e aplicação da Biotecnologia no desenvolvimento de Biofármacos. Estudar os principais mecanismos de obtenção de produtos biotecnológicos com potencial farmacológico e para produção de vacinas.

### 5. PROGRAMA

1. Terminologia empregadas no desenvolvimento e produção de biofármacos.
2. Conceituação de antígeno, anticorpo, soro e vacinas.
3. Desenvolvimento, produção, controle, acondicionamento e conservação de biofármacos e vacinas.
4. Produção de vacinas sintéticas por engenharia genética.
5. Legislação para o trabalho com microrganismos patogênicos, assepsia e tratamento de efluentes.
6. Código de propriedade industrial pertinente a biotecnologia.
7. Introdução ao metabolismo secundário vegetal.
8. Biotecnologia para a obtenção de moléculas: técnicas de secagem, estoque, controle de qualidade, extração e screening farmacológico.
9. Óleos essenciais: composição química, métodos de isolamento e propriedades biológicas.

## 10. Metabólitos secundários de fungos e animais.

### 6. METODOLOGIA

- Serão realizados aulas presenciais e atividades assíncronas durante disciplina. Nas aulas presenciais serão realizadas aulas expositivas, discutido o conteúdo do componente curricular, os quais são imprescindíveis para a compreensão e fixação de conceitos básicos da disciplina. Também, serão realizadas discussões sobre os temas abordados nas atividades assíncronas. Poderão fazer parte do conteúdo assíncrono vídeos, documentários, videoaulas e atividades relativas aos conteúdos ministrados.

**- Recursos didáticos:** A plataforma Microsoft Teams será utilizada como recurso didático para disponibilização de conteúdo de suporte para a disciplina como plano de ensino, listas de exercícios, estudos dirigidos, textos, vídeos selecionados e outros. Outras plataformas virtuais (MConf-RNP, Moodle e Google Meeting) poderão ser utilizadas em comum acordo com os discentes.

Todo o material didático de apoio estará disponível na equipe da disciplina no Microsoft Teams.

Link de acesso à equipe no Microsoft Teams:

[https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aRoX317\\_T0Y94s53Yn38GauCpqqvcZBLrMmtXjcjZPSM1%40thread.tacv2/Geral?groupId=ec1b42ea-b803-4b77-bfc2-074e0b246177&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451](https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aRoX317_T0Y94s53Yn38GauCpqqvcZBLrMmtXjcjZPSM1%40thread.tacv2/Geral?groupId=ec1b42ea-b803-4b77-bfc2-074e0b246177&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451)

**- Aulas presenciais:**

As aulas serão realizadas às sextas-feiras, de 09:50 às 12:20h

**- Atividades assíncronas:**

Estudo de slides comentados, videoaulas, vídeos, documentários e atividades e outros conteúdos disponibilizados na plataforma Microsoft Teams. As atividades assíncronas totalizarão 6 h/aula da disciplina.

**- Atenção:**

Para cursar a disciplina obrigatoriamente o aluno deve ter acesso: a computador, tablet ou smartphone;

conexão com a Internet que permita visualizar vídeos, baixar PDFs e enviar atividades;

A inscrição para acesso à disciplina, via Microsoft Teams, é obrigatória;

Outras plataformas poderão ser utilizadas caso necessário e as informações serão enviadas antecipadamente para os alunos.

O atendimento aos discentes também poderá ser feito de forma assíncrona (via mensagens pelo Microsoft Teams ou pelo e-mail daiane.resende@ufu.br).

Carga horária:	Teórica	Prática	Total
Conteúdo Assíncrono	6 h/a	3 h/a	11 h/a
Aulas Síncronas	34h/a	17 h/a	51 h/a
<b>Total</b>	<b>40 h/a</b>	<b>20 h/a</b>	<b>62 h/a</b>

**- CRONOGRAMA PREVISTO:**

As aulas serão realizadas às sextas-feiras, das 9:50h às 12h e 20min, segundo o seguinte planejamento:

Semana	Data	Aula Síncrona Teórico/ Práticas		Conteúdo Assíncrono	
		Horas aula/seminal	Conteúdo	Horas aula/semanal	Conteúdo
1	30/09	3h/a	- Apresentação da disciplina -Introdução à Biotecnologia Farmacêutica	-	-
2	07/10		-Desenvolvimento, produção, controle, acondicionamento e conservação de biofármacos e vacinas		
3	17/10	3h/a	- Desenvolvimento, produção, controle, acondicionamento e conservação de biofármacos e vacinas	-	-
4	21/10	3h/a	- Conceituação de antígeno, anticorpo, soro e vacinas	-	-
5	<b>A combinar</b>	3h/a	- Produção de Soro	-	-

<b>6</b>	<b>28/10</b>	<b>3h/a</b>	<b>- Avaliação 1 (35,0 pontos)</b>	3h/a	<b>- Entrega do ED 1</b>
<b>7</b>	04/11	3h/a	- Vacinas	-	-
<b>8</b>	11/11	3h/a	- Produção de vacinas sintéticas por engenharia genética	-	-
<b>9</b>	18/11	3h/a	- Produção de anticorpos monoclonais	-	-
<b>10</b>	25/11	3h/a	- Terapia genética	-	-
<b>11</b>	02/12	3h/a	<b>- Avaliação 2 (35,0 pontos)</b>	3h/a	<b>- Entrega do ED 2</b>
<b>12</b>	09/12	3h/a	-Metabólitos secundários de fungos: produção de antibióticos	-	-
<b>13</b>	16/12	3h/a	- Introdução ao metabolismo secundário vegetal	-	-
<b>14</b>	06/01	3h/a	- Óleos essenciais: composição química, métodos de isolamento e propriedades biológicas	-	
<b>15</b>	13/01	3h/a	<b>- Seminários</b> - Legislação para o trabalho com microrganismos patogênicos, assepsia e tratamento de efluentes	-	-
<b>16</b>	20/01	3h/a	<b>- Seminários</b> -Código de propriedade industrial pertinente a biotecnologia	-	-
<b>17</b>	27/01	3h/a	<b>- Avaliação de Recuperação e fechamento da disciplina</b>	-	-

- Atendimento ao aluno: Quarta-feira das 14:00 às 15:00 Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência. Também poderá ser feito de forma assíncrona (via mensagens pelo Microsoft Teams ou pelo e-mail [daiane.resende@ufu.br](mailto:daiane.resende@ufu.br))

## AVALIAÇÃO

<b>Método de avaliação</b>	<b>Nota (pontos)</b>	<b>Data</b>
Avaliação 1	0-35,0	28/10
Avaliação 2	0-35,0	02/12
Seminários	0-20,0	<b>13/01 e 20/01</b>
Estudos dirigidos	0-10,0	Cronograma

O discente utilizará a plataforma Microsoft Teams para o envio das atividades avaliativas. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre alunos ou a conteúdos da internet, serão ZERADAS.

As atividades poderão ser realizadas por grupos de até 2 discentes. O discente utilizará a plataforma Microsoft Teams para o envio das atividades avaliativas. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre grupos e a textos da internet serão ZERADAS.

Observação:

1. Não haverá reposição de avaliação. O aluno que não comparecer na data estipulada para a avaliação, sem justificativa plausível, ficará sem essa nota.
2. Não serão aceitos trabalhos entregues após a data marcada.
3. O envio de atividade por e-mail (daiane.resende@ufu.br) será solicitado “apenas” quando ocorrer algum impedimento no Microsoft Teams.

### 1. Avaliações:

- Serão aplicadas ao longo da disciplina duas avaliações com questões dissertativas e objetivas abrangendo os temas abordados nas aulas .
- Avaliação individual;
- Será avaliada a capacidade de dissertação do aluno, rigor científico e capacidade de síntese.
- As avaliações fazem parte das atividades síncronas e serão aplicadas em data e horário de acordo com o cronograma da disciplina.

### 2. Seminários

- Os trabalhos serão realizados por grupos de até 3 alunos;

1. Cada grupo apresentará um dos seguintes temas:
2. Legislação para o trabalho com microrganismos patogênicos, assepsia e tratamento de efluentes
3. Código de propriedade industrial pertinente a biotecnologia

- Para a preparação do seminário, os grupos poderão utilizar trabalhos científicos publicados em revistas especializadas no tema. Cuidado com a fonte da informação utilizada! Atualmente, existe muito conteúdo sendo produzido, entretanto nem tudo é verdadeiro.
- Cada trabalho deverá ter o tempo mínimo de apresentação de 20 minutos e máximo de 30 minutos;
- Outras informações serão repassadas ao longo da disciplina.

### 3. Estudos dirigidos:

- Poderão ser realizados por grupos de 3 alunos;
- Resposta a questões referentes ao conteúdo semanal disponibilizado na plataforma Microsoft Teams e entregues de acordo com o cronograma da disciplina.

- A frequência dos discentes será aferida por meio da entrega das respectivas atividades avaliativas até a data limite de cada unidade (**conforme estabelecido no cronograma e no corpo das respectivas atividades**) ou pela lista de presença nos momentos síncronos. É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação. Os resultados das atividades avaliativas serão divulgados na equipe do Microsoft Teams, em até 15 (quinze) dias úteis após a realização, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

- Para ser aprovado, o estudante deverá obter, no mínimo, 60 (sessenta) pontos de aproveitamento acadêmico e 75% (setenta e cinco por cento) de frequência (presença) nas atividades acadêmicas.

- Avaliação de Recuperação: Os estudantes que não obtiverem o rendimento mínimo para aprovação (60,0 pontos) **E** que tiverem a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, será aplicada uma Avaliação de Recuperação no dia 27/01 (último dia letivo da disciplina). A avaliação de Recuperação compreenderá todo o conteúdo ministrado durante o semestre letivo e irá substituir a atividade de menor nota.

## 7. BIBLIOGRAFIA

### **Básica**

AQUARONE, E.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

FERRARA, M. A.; CORVO, M. L. **Enzimas em biotecnologia**: produção, aplicações e mercado. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

POSSAS, M. L.; SALLES FILHO, S. L. M.; MELLO, A. L. A. **O processo de regulamentação da biotecnologia**: as inovações na agricultura e na produção agroalimentar. Brasília: IPEA, 1994.

RODNEY J. Y. HO **Biotechnology and Biopharmaceuticals: Transforming Proteins and Genes into Drugs**. Wiley-Liss; 1 edition, 2003.

### **Complementar**

GLICK, B. R.; PASTERNAK, J. J. PATTEN, C. L. **Molecular biotechnology**: principles and applications of recombinant DNA. 4 ed. Washington, D.C.: ASM Press, 2010.

PESSOA JÚNIOR, A.; KILIKIAN, B. V. **Purificação de produtos biotecnológicos**. Barueri: Manole, 2005.

QUEIROZ, J. F.; CASABONA, R.; MARÍA, C. **Biotecnologia e suas implicações ético-jurídicas**. Belo Horizonte: DEL REY, 2005.

ULRICH, H.; TRUJILLO, C. A. **Bases moleculares da biotecnologia**. São Paulo: ROCA, 2008.

### **Bibliografia online para acesso assíncrono**

PERES, L. E. P. Metabolismo Secundário. Disponível em: <<http://files.farmacia-unig-20160.webnode.com/200000038-10ef411e95/ce5449dfcf0e02f741a5af86c3c5ae9a.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

DIDIER, Caroline; MOREIRA, Sérgio Luiz. Biofármacos: do desenvolvimento à produção industrial. **MENSAGEM DA PRESIDENTE**, p. 18, 2016. Disponível em:<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4318065/mod\\_resource/content/1/rebeq2016\\_JULHO\\_01L.pdf#page=18](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4318065/mod_resource/content/1/rebeq2016_JULHO_01L.pdf#page=18)>. Acesso em: 20 fev. 2021.

Monaco, Luciana M. "Soros e vacinas do Butantan." (2018). Disponível em:<[https://repositorio.butantan.gov.br/bitstream/butantan/3394/1/soros\\_vacinas.pdf](https://repositorio.butantan.gov.br/bitstream/butantan/3394/1/soros_vacinas.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2021.

SENNA, José Procópio Moreno; MÜLLER, Rodrigo. Biossegurança no desenvolvimento de vacinas biofármacos e kits de diagnóstico. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1464-1470, 2020. Disponível em:<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/14519>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

QUINTELLA, Cristina M. et al. Vacinas para Coronavírus (COVID-19; SARS-COV-2): mapeamento preliminar de artigos, patentes, testes clínicos e mercado. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 1, p. 3, 2020. Disponível em:<<https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/35871>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

LIPPSTEIN, Daniela et al. A propriedade intelectual da biotecnologia em alimentos funcionais. 2020. Disponível em:<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/219407>>. Acesso em: 20 fev. 2021.

MACHADO, Bruna Fernanda Murbach Teles; JUNIOR, Ary Fernandes. Óleos essenciais: aspectos gerais e usos em terapias naturais. **Cadernos acadêmicos**, v. 3, n. 2, p. 105-127, 2011. Disponível em:<[www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos\\_Academicos/article/view/718](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos_Academicos/article/view/718)>. Acesso em: 20 fev. 2020.

ALVES, Luís Filipe Feio. **Os organismos marinhos como fonte de compostos bioativos**. 2014. Tese de Doutorado. [sn]. Disponível em:<<https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/4850>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

CECHINEL FILHO, Valdir; YUNES, Rosendo A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais: conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química nova**, v. 21, n. 1, p. 99-105, 1998. Disponível em:<[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40421998000100015&script=sci\\_arttext&tlang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40421998000100015&script=sci_arttext&tlang=pt)>. Acesso em: 20 fev. 2020.

OBS: AS BIBLIOGRAFIAS ONLINE SERÃO TAMBÉM DISPONIBILIZADOS VIA MOODLE CONFORME O CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES.

#### **Bases de dados indicados:**

Scielo: <https://scielo.org/>

Google acadêmico: <https://scholar.google.com.br/?hl=pt>

Periódicos CAPES: <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

National Center for Biotechnology information: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

#### **8. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFLA. N. 2744, de 09 de julho 2021





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Bromatologia		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)		
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39503	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 4º PERÍODO	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs
<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Joyce Ferreira da Costa Guerra		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÃO:</b>		

#### 2. EMENTA

Introdução à ciência dos alimentos e princípios gerais da Bromatologia. Classificação dos alimentos. Estudo bromatológico dos componentes alimentares de acordo com seu grupo nutricional e seu papel no metabolismo. Análise qualitativa e quantitativa dos alimentos. Alimentos funcionais e suplementos alimentares. Controle de qualidade em alimentos. Pirâmide Alimentar. Guia Alimentar da População Brasileira. Legislação vigente sobre rotulagem e padrão de qualidade e identidade de alimentos.

#### 3. JUSTIFICATIVA

De maneira breve, a Biotecnologia objetiva a resolução de problemas e a criação de produtos nas áreas farmacêutica, energética e tecnológica. Os conhecimentos de Bromatologia são indispensáveis para os segmentos envolvidos no controle de qualidade, no processamento e no armazenamento de alimentos, os quais são atividades que também competem ao profissional da Biotecnologia. Adicionalmente, o estudo da Bromatologia auxilia no aproveitamento de disciplinas correlatas, contribuindo para o entendimento integral da Biotecnologia.

#### 4. OBJETIVO

Ao final do curso, o aluno deverá conhecer e aplicar as técnicas de análise de alimentos, no que se refere ao seu valor nutricional e à sua caracterização química, relacionando-as com a pesquisa em Biotecnologia, possibilitando a interpretação de resultados analíticos e seus enquadramentos de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente sobre alimentos. Dessa forma, a Bromatologia pretende

apresentar aos alunos as principais metodologias de análise dos componentes básicos dos alimentos (umidade, proteínas, lipídios, cinzas, fibras, carboidratos e vitaminas), visando facilitar a interpretação dos dados de Tabelas de Composição de Alimentos, bem como de rótulos de alimentos e das Leis da Alimentação. Ainda, a disciplina visa fornecer aos alunos conhecimentos que possibilitem identificar alterações e adulterações nos alimentos.

## 5. PROGRAMA

1. Introdução à Bromatologia
2. Importância da análise de alimentos
3. Métodos de análise
4. Amostragem
5. A água nos Alimentos
6. Acidez e pH nos alimentos
7. Os carboidratos e fibras nos alimentos
8. As proteínas nos alimentos
9. Os lipídeos nos alimentos
10. As vitaminas nos alimentos
11. Cinzas e minerais nos alimentos
12. Aditivos alimentares
13. O sal nos alimentos
14. Cromatografia para análise da composição química dos alimentos
15. Legislação e rotulagem dos alimentos
16. Pirâmide alimentar
17. Embalagens e equipamentos em contato com alimentos
18. Alimentos funcionais e suplementos alimentares
19. Alimentos estimulantes
20. Fatores antinutricionais
21. Tabela brasileira de composição dos alimentos (TACO)
22. Padrão de identidade e qualidade (PIQ)

## 6. METODOLOGIA

As aulas teóricas serão realizadas às sextas-feiras, de 8:00 às 11:30h no bloco G do UNIPAM. As aulas práticas serão realizadas no Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular (LBBM), sala 205 no Prédio de Laboratórios da Major Jerônimo.

O ambiente virtual de aprendizagem Moodle será utilizado para material de apoio e entrega das atividades.

Link para o ambiente da disciplina no Moodle: <https://moodle.ufu.br/course/view.php?id=5762>

Senha de acesso: INGEB39503

Aulas	Data	Conteúdo
01	30/09/2022	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação.
02	07/10/2022	Introdução à Bromatologia e divisão dos grupos para seminário.
03	14/10/2022	Segurança no laboratório, equipamentos, pesos e medidas. Amostragem em Bromatologia.
04	21/10/2022	A água nos Alimentos.
05	04/11/2022	Aula prática: Determinação de umidade e matéria seca em alimentos.
06	11/11/2022	Acidez e pH nos alimentos.

00	11/11/2022	Aula prática: Determinação do pH e da acidez em alimentos.
07	18/11/2022	Atividade avaliativa 1
08	25/11/2022	Os carboidratos e fibras nos alimentos.
09	02/12/2022	Aula prática: Determinação de carboidratos em alimentos.
10	09/12/2022	As proteínas nos alimentos. Videoaula atividade prática: Determinação de proteínas em alimentos pelo método de Kjeldahl.
11	16/12/2022	Atividade avaliativa 2
12	19/12/2022	Os lipídeos nos alimentos.
13	06/01/2023	Aula prática: Determinação de lipídios nos alimentos pelos métodos de Soxlet e Bligh e Dyer.
14	13/01/2023	As vitaminas e minerais nos alimentos. Apresentação dos seminários.
15	20/01/2023	Aula prática: Determinação de resíduo mineral fixo em alimentos.
16	27/01/2023	Atividade avaliativa 3
17	03/02/2022	Avaliação de recuperação

**Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros.**

### Atendimento aos alunos

O atendimento aos alunos da disciplina será realizado às terças-feiras das 15:00 às 16:00 na sala 501 do Prédio de Laboratórios da Major Jerônimo.

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor	Data
Atividade avaliativa 1	20,0	18/11/2022
Atividade avaliativa 2	20,0	16/12/2022
Atividade avaliativa 3	15,0	27/01/2023
Seminários	20,0	13/01/2023
Atividades, relatórios de aulas práticas, presença e participação	25,0	A combinar
Avaliação de recuperação*		03/02/2023
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-

**\* A avaliação de recuperação poderá ser realizada pelo discente que não obtiver 60,0 (sessenta) pontos se obtiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).**

### Observações importantes:

- Os resultados das avaliações serão divulgados, na plataforma Moodle, 15 (quinze) dias úteis após a data de realização da avaliação, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022);
- A composição da nota de atividades e participação refere-se a presença, pontualidade, participação nas aulas e a entrega das atividades, relatórios e estudos dirigidos;
- O discente para ser aprovado no componente curricular terá que obter nota igual ou superior a 60,0 pontos e frequência mínima de 75 % (setenta e cinco por cento);
- A nota obtida na avaliação de recuperação substituirá a soma das notas das atividades avaliativas 1, 2 e 3. Em caso de aprovação após a avaliação de recuperação, a nota do

discente será de 60 pontos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Material de apoio também estará disponível no Moodle e ambiente da disciplina no Microsoft Teams.

### **Básica**

- CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2. ed. rev. Campinas, SP: Ed. da Unicamp, 2003.
- SALINAS, R. D. Alimentos e Nutrição - Introdução à Bromatologia. Editora: Artmed - Edição: 2002 - 280 páginas.
- SILVA C.O.; TASSI E. M. M.; PASCOAL, G.B. Ciência dos alimentos - Princípios de Bromatologia. Editora: Rubio - Edição: 2016 - 248 páginas.

### **Complementar**

- ARAÚJO, J.M.A. Química de Alimentos. 5 ed. Viçosa, MG: UFV, 2011.
- COSTA, N.M.B. Biotecnologia e Nutrição: Saiba Como o DNA pode Enriquecer os Alimentos. Rio de Janeiro, RJ: Nobel, 2003.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. Fennema's Food Chemistry. 4 ed. Boca Raton: CRC Press, 2008.
- MORETTO E.; E.M. KUSKOSKI; L.V. GONZAGA; R. FETT. Introdução à Ciência dos Alimentos. Editora: UFSC - Edição: 2002 - 255 páginas.
- VOET, D.; VOET, J.; PRATT, C.W. Fundamentos de Bioquímica. 2 ed. Porto Alegre, RS: ARTMED, 2008.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

**Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.**

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> ENZIMOLOGIA		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA (IBTEC)		
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39508	<b>PERÍODO:</b> 5º PERÍODO	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 30 h	<b>PRÁTICA:</b> 15 h	<b>TOTAL:</b> 45 h
	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR:</b> GILVAN CAETANO DUARTE		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÃO:</b>		

### 2. EMENTA

Histórico do uso de enzimas. Estrutura e propriedades das enzimas. Determinação da massa molecular de proteínas. Cinética enzimática. Teoria de cinética enzimática segundo Michaelis-Menten. Conceito de velocidade inicial e saturação enzimática. Significado dos parâmetros cinéticos. Determinação de KM e Vmax. Conceito de unidade enzimática e atividade específica. Influência do pH sobre a atividade enzimática. Influência da temperatura na atividade enzimática. Efeito da concentração da enzima na atividade enzimática. Efeito da concentração do substrato na atividade enzimática. Efeito do tempo na atividade enzimática. Inibição enzimática. Enzimas reguladoras alostéricas, reguladas por ligação covalente reversível e por clivagem proteolítica. Aplicações biotecnológicas do estudo das enzimas.

### 3. JUSTIFICATIVA

As enzimas compõem a "maquinaria" catalítica celular que mantém os seres vivos. Nesse sentido, o domínio do conhecimento sobre a estruturas das enzimas, a catálise enzimática, equações básicas da cinética enzimática, medidas e magnitude das constantes de velocidade das reações enzimáticas, efeitos da temperatura e do pH sobre a atividade enzimática e inibição da atividade enzimática, possibilitarão aos futuros biotecnologistas a aquisição de "ferramentas" de sua importância para as diferentes aptidões exigidas ao profissional, seja em termos ambientais, industriais e acadêmicos.

### 4. OBJETIVO

Este conteúdo objetiva desenvolver o sentido crítico para equacionar novos problemas no domínio da Enzimologia que levem à concepção de estratégias experimentais úteis no esclarecimento do papel biológico das enzimas e sua eventual aplicação biomédica ou biotecnológica.

### 5. PROGRAMA

1. HISTÓRICO DO USO DE ENZIMAS. 1.1. Introdução à Enzimologia - Aspectos gerais. 1.2. Um pouco de história sobre as enzimas. 1.3. Catalisadores biológicos.
2. ESTRUTURA E PROPRIEDADES DAS ENZIMAS. 2.1. Especificidade; 2.2. Eficiência; 2.3. Capacidade de regulação; 2.4. Nomenclatura das enzimas.
3. MÉTODOS DE PURIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS. 3.1. Propriedades das proteínas. 3.2. Como purificar? 3.3. Separação das proteínas: Centrifugação. Diálise. Ultrafiltração. Cromatografia.
4. DETERMINAÇÃO DA MASSA MOLECULAR DE PROTEÍNAS POR FILTRAÇÃO EM GEL. 4.1. O que é Massa Molecular? 4.2. Métodos para Determinação do MM de Proteínas. 4.3. Eletroforese em gel de SDS-poliacrilamida (SDS-PAGE). 4.4. Filtração em Gel. 4.5. Espectrometria de massas.
5. CINÉTICA ENZIMÁTICA. 5.1. Polifenoloxidase (PFO). 5.2. Cinética química vs. Cinética enzimática. 5.3. Equação de Michaelis-Menten. 5.4. Velocidade de Catálise (kcat). 5.5. Eficiência Enzimática (kcat/Km). 5.6. Duplo-Recíproco - Lineweaver-Burk.
6. FATORES QUE INFLUENCIAM A ATIVIDADE ENZIMÁTICA. 6.1. Influência do pH do meio sobre a atividade enzimática. 6.2. Influência da temperatura do meio sobre a atividade enzimática. 6.3. Influência da concentração de enzima sobre a atividade enzimática. 6.4. Influência da concentração de substrato sobre a atividade enzimática. 6.5. Influência do tempo de incubação sobre a atividade enzimática.
7. MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA. 7.1. Dosagem da atividade enzimática. 7.2. Complexo lignocelulósico. 7.3. Biorefinaria. 7.4. Atividade de dosagem da atividade enzimática. 7.5. Unidade Enzimática (U/ml).
8. INIBIÇÃO ENZIMÁTICA. 8.1. Inibidores Enzimáticos. 8.2. Utilizações dos inibidores enzimáticos. 8.3. Inibição reversível competitiva. 8.4. Inibição reversível incompatível. 8.5. Inibição reversível mista. 8.6. Inibição irreversível.
9. ENZIMAS REGULADORAS. 9.1. Alosteria e cooperatividade; 9.2. Ligação covalente reversível. 9.3. Irreversíveis - Clivagem Proteolítica.
10. ATIVIDADES DE LABORATÓRIO. 10.1. Hidrólise da sacarose (influência do tempo de incubação sobre a atividade enzimática). 10.2. Determinação do pH ótimo da invertase. 10.3. Determinação da atividade enzimática em diferentes concentrações de enzima. 10.4. Influência da concentração de substrato sobre a atividade enzimática (determinação do km da invertase).
11. ENZIMAS E PATOLOGIAS. 11.1. Uso de Enzimas em Diagnósticos. 11.2. Características e manifestações clínicas dos EIM. 11.3. Classificação dos EIM.
12. APLICAÇÃO DO ESTUDO DAS ENZIMAS NA BIOTECNOLOGIA. 12.1. Biotecnologia Industrial. 12.2. A tarefa da pesquisa biotecnológica. 12.3. Estrutura da parede celular de resíduos agrícolas. 12.4. Enzimas aplicadas à produção de papel. 12.5. Utilização de enzimas no setor têxtil. 12.6. Enzimas aplicadas à produção de bioetanol.

### 6. METODOLOGIA

#### • Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina

- Os links de acesso para material de apoio e referências bibliográficas, bem como o plano de aulas, lista de exercícios, apostilas, vídeos, etc, da disciplina serão disponibilizados por meio do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) oficial da UFU: o Moodle ([www.moodle.ufu.br](http://www.moodle.ufu.br)) ou Microsoft Teams (<https://www.office.com/>).

Link da disciplina: <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=8609>

Chave de inscrição: INGEB39508

- As **AULAS PRESENCIAIS** ocorrerão às sextas-feiras, de 07h10min às 09h50min (todos os(as) discentes), serão realizadas no Bloco G do Unipam, sala XXX.

- Obs. 1: "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE" serão disponibilizadas no link da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ocorrer durante o momento presencial às sextas-feiras, de 07h10min às 09h50min (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- Obs. 2: As atividades serão pautadas pelo cumprimento das seguintes normas de biossegurança: uso obrigatório de máscaras faciais (substituição a cada duas horas ou quando necessário), distanciamento pessoal de no mínimo 1,5 metros e lavagem (detergente) ou higiene (álcool 70%) constante das mãos; as orientações serão transmitidas pelo docente responsável pela atividade e deverão ser mantidas integralmente, durante todo o período da atividade.

- As **AULAS ASSÍNCRONAS** serão propostas em dias alternativos, para serem realizadas conforme disponibilidade dos estudantes, como forma de alcançar o número de horas letivas do semestre.

- Obs. 1: Será disponibilizado na plataforma Microsoft Teams aulas gravadas em momento anterior, contendo o tema sequencial da ementa da disciplina.

- Obs. 2: "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE"

serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ser propostas anteriormente ou após a respectiva atividade (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- As **ATIVIDADES PRATICAS ASSÍNCRONAS**, serão disponibilizadas no link da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams, nas sextas-feiras após as 14h00min, sempre com antecedência e os(as) discentes serão comunicados(as) imediatamente por todos os canais utilizados.

- Obs. 1: - "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE" serão disponibilizadas no link da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ocorrer após às atividades teóricas presenciais, como atividades extraclasses (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- As **AULAS PRÁTICAS PRESENCIAIS** ocorrerão às sextas-feiras (conforme dias estabelecidos no quadro de conteúdo programático), de 07h10min às 09h50min (discente turma única), serão realizadas no Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular (LBBM), no 2º piso, sala 205, do Prédio dos Laboratórios, localizado à Rua Major Jerônimo, nº 566.

- Obs. 1: Como medida de segurança, em virtude da pandemia de Covid-19, a turma poderá ser dividida em turmas A e B, conforme orientado no Protocolo de Biossegurança da UFU e no Protocolo de Biossegurança do IBTEC; informações em consonância com o Comitê de Monitoramento à Covid-19 da UFU.

- Obs. 2: As atividades de laboratório serão realizadas por meio de procedimentos práticos, que serão apresentados e discutidos, anteriormente, à realização dos mesmos.

- Obs. 3: Para cada protocolo de atividade, serão propostas questões sobre os resultados dos experimentos, que deverão ser respondidas e serão utilizadas para complementar a 3ª Avaliação referente ao Módulo III.

- Obs. 4: As atividades serão pautadas pelo cumprimento das seguintes normas de biossegurança: uso obrigatório de máscaras faciais (substituição a cada duas horas ou quando necessário), distanciamento pessoal de no mínimo 1,5 metros e lavagem (detergente) ou higiene (álcool 70%) constante das mãos, principalmente quando necessário o compartilhamento de acessórios ou instrumentos ou equipamentos de uso coletivo; as orientações serão transmitidas pelo docente responsável pela atividade e deverão ser mantidas integralmente, durante todo o período da atividade.

- As **AULAS SÍNCRONAS** ocorrerão em dia e horário alternativos, devidamente agendado, conforme disponibilidade dos estudantes.

- Um PÔSTER sobre "caracterização e aplicação enzimática" será produzido ao final do semestre e a apresentação ocorrerá conforme a data proposta; a apresentação final seguirá o modelo estruturado pelo professor.

- O(A) discente interessado(a) em cursar a disciplina deve inscrever-se pelos links acima, assim que possível, para sanar dúvidas em relação às ferramentas utilizadas.

• Conteúdo Programático para Atividades Teóricas/Práticas Presenciais

AULA Teórica/Prática	DATA	CONTEÚDO
<b>MÓDULO I - INTRODUÇÃO À ENZIMOLOGIA</b>		
01-02 Teórica	30/09	<p>Aula presencial.</p> <p>Apresentação do programa da disciplina, sistema de avaliação e bibliografia.</p> <p>UNIDADE 1 - HISTÓRICO DO USO DE ENZIMAS.</p> <p>Textos para leitura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Enzimas - A chave da biotecnologia: <a href="https://aditivosingredientes.com/artigos/todos/enzimas-a-chave-da-biotecnologia">https://aditivosingredientes.com/artigos/todos/enzimas-a-chave-da-biotecnologia</a></li> <li>[2] ENZIMAS: natureza e ação nos alimentos: <a href="https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060933630001465318851.pdf">https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060933630001465318851.pdf</a></li> </ul>
03 Prática	30/09	<p>1_Aatividade: Assistir ao vídeo "Enzymes - a fun introduction" <a href="https://youtu.be/XTUm-75-PL4">https://youtu.be/XTUm-75-PL4</a> e responder questões propostas.</p>
04-05 Teórica	07/10	<p>Aula presencial.</p> <p>Site para pesquisa e leitura: Aula 6 CATALISE ENZIMÁTICA: <a href="https://docplayer.com.br/44120267-Aula-6-catalise-enzimatica-andre-luis-bacelar-silva-barreiros-marizeth-liborio-barreiros-meta-introduzir-o-aluno-ao-estudo-das-enzimas.html">https://docplayer.com.br/44120267-Aula-6-catalise-enzimatica-andre-luis-bacelar-silva-barreiros-marizeth-liborio-barreiros-meta-introduzir-o-aluno-ao-estudo-das-enzimas.html</a></p> <p>TEÓRICA: UNIDADE 2 - ESTRUTURA E PROPRIEDADES DAS ENZIMAS;</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
06 Prática	07/10	<p>2_Aatividade: Apresentação de vídeo ou textos interpretativos ou resolução de exercícios.</p>
07-08 Teórica	13/10	<p>Aula assíncrona.</p> <p>REPOSIÇÃO DE AULA, do dia 28/10, a ser realizada no horário que melhor convier para os(as) estudantes.</p> <p>Site para pesquisa e leitura: Como é realizada a centrifugação por gradiente de densidade? <a href="https://kasvi.com.br/centrifugacao-gradiente-de-densidade/">https://kasvi.com.br/centrifugacao-gradiente-de-densidade/</a></p> <p>UNIDADE 3 - MÉTODOS DE PURIFICAÇÃO DE PROTEÍNAS.</p>
09 Prática	13/10	<p>Aula assíncrona.</p> <p>REPOSIÇÃO DE AULA, do dia 28/10, a ser realizada no horário que melhor convier para os(as) estudantes.</p> <p>2_Aatividade - explicar o princípio de funcionamento da técnica de purificação de proteínas por cromatografia de troca iônica, disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rPsjo0Hj7g">https://www.youtube.com/watch?v=rPsjo0Hj7g</a></p>
10-11 Teórica	14/10	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 4 - DETERMINAÇÃO DA MASSA MOLECULAR DE PROTEÍNAS POR FILTRAÇÃO EM GEL.</p> <p>Aula presencial.</p>
12 Prática	14/10	<p>4_Aatividade: Sites para pesquisa e leitura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Cromatografia Química nova na escola 1998: <a href="http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc07/atal.pdf">http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc07/atal.pdf</a></li> <li>[2] Eletroforese de DNA: <a href="http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc37_4/12-EEQ-84-13.pdf">http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc37_4/12-EEQ-84-13.pdf</a></li> </ul>
	28/10	Recesso - Dia do servidor público.
13-15 Teórica	04/11	<p><b>Aula presencial.</b></p> <p><b>1ª AVALIAÇÃO FORMAL - MÓDULO I - INTRODUÇÃO À ENZIMOLOGIA</b></p>
<b>MÓDULO II - CINÉTICA ENZIMÁTICA</b>		
16-17 Teórica	11/11	<p>Aula presencial.</p> <p>Sites para pesquisa e leitura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Atividades Experimentais Simples para o Entendimento de Conceitos: <a href="http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc35_1/05-RSA-104-11.pdf">http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc35_1/05-RSA-104-11.pdf</a></li> <li>[2] Contextualização no ensino de cinética química: <a href="http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc11/v1a06.pdf">http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc11/v1a06.pdf</a></li> <li>[3] Catalisando a Hidrólise da Uréia em Urina: <a href="http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc28/10-FEO-5506.pdf">http://qnesc.sbo.org.br/online/qnesc28/10-FEO-5506.pdf</a></li> </ul> <p>UNIDADE 5 - CINÉTICA ENZIMÁTICA</p>
18 Prática	11/11	<p>Aula presencial.</p> <p>5_Aatividade: Determinar os parâmetros cinéticos das reações catalisadas por duas enzimas (hexoquinase e glicoquinase) com o substrato D-glicose.</p>
19-20 Teórica	18/11	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 6 - FATORES QUE INFLUENCIAM A ATIVIDADE ENZIMÁTICA.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
21 Prática	18/11	<p>Aula presencial.</p> <p>Atividade 6 - Sites para pesquisa e leitura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>[1] Aplicação de xilanas fúngicas no processo de branqueamento da polpa kraft: <a href="http://tede.unioeste.br/handle/tede/3696">http://tede.unioeste.br/handle/tede/3696</a></li> <li>[2] 2012-Duarte_Use of Residual Biomass from the Textile Industry as Carbon: <a href="https://www.mdpi.com/2076-3417/2/4/754">https://www.mdpi.com/2076-3417/2/4/754</a></li> </ul>
22-23		Aula presencial.

44-45 Teórica	25/11	UNIDADE 7 - MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA. Teste rápido sobre o conteúdo abordado.
24 Prática	25/11	Aula presencial. Sites para pesquisa e leitura: [1] Protocolo para determinação de açúcares totais: <a href="https://www.embrapa.br/en/hortalicas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/956032/protocolo-para-determinacao-de-acucares-totais-em-hortalicas-pelo-metodo-de-dns">https://www.embrapa.br/en/hortalicas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/956032/protocolo-para-determinacao-de-acucares-totais-em-hortalicas-pelo-metodo-de-dns</a> [2] Lactato desidrogenase: <a href="http://www.labhpardini.com.br/scripts/mgwms32.dll?MGWLPN=HPHOSTBS&amp;App=HELPE&amp;EXAME=S%7C%7CLDH">http://www.labhpardini.com.br/scripts/mgwms32.dll?MGWLPN=HPHOSTBS&amp;App=HELPE&amp;EXAME=S%7C%7CLDH</a>
25-26 Teórica	02/12	Aula presencial. Sites para pesquisa e leitura: [1] Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde: <a href="https://www.scielosp.org/article/rsp2004.v15n2/119-129/">https://www.scielosp.org/article/rsp2004.v15n2/119-129/</a> [2] Neuropatia óptica tóxica por inalação de metanol: <a href="https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-72802018000100047&amp;script=sci_abstract&amp;tlang=pt">https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-72802018000100047&amp;script=sci_abstract&amp;tlang=pt</a> [3] Mecanismo de Ação - glifosato: <a href="https://monicapereira45.wixsite.com/glifosato/mecanismo-de-acao">https://monicapereira45.wixsite.com/glifosato/mecanismo-de-acao</a>
27 Prática	02/12	UNIDADE 8 - INIBIÇÃO ENZIMÁTICA. Aula presencial.
28-30 Teórica	09/12	7 Atividade: Estudo de Caso Clínico – Intoxicação por inseticida e resolução de questões propostas. <b>Aula presencial.</b> <b>2ª AVALIAÇÃO FORMAL - Módulo II - Cinética Enzimática</b>
<b>MÓDULO III - ENZIMAS: REGULAÇÃO, PATOLOGIAS E APLICAÇÃO</b>		
31-32 Teórica	16/12	UNIDADE 9 - ENZIMAS REGULADORAS Teste rápido sobre o conteúdo abordado.
33 Prática	16/12	Aula presencial. Sites para pesquisa e leitura: [1] Phosphorylation - Thermo Fisher Scientific - BR: <a href="https://www.thermofisher.com.br/en/home/life-science/protein-biology/protein-biology-learning-center/protein-biology-resource-library/pierce-protein-methods/phosphorylation.html">https://www.thermofisher.com.br/en/home/life-science/protein-biology/protein-biology-learning-center/protein-biology-resource-library/pierce-protein-methods/phosphorylation.html</a> [2] INTEGRAÇÃO METABÓLICA NOS PERÍODOS POS-PRANDIAL E DE JEJUM – UM RESUMO: <a href="http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/20/0">http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/20/0</a>
34-36 Prática	19/12	Aula presencial. Reposição de aula de sexta-feira em todos os campi. 8 Atividade: Prática de laboratório. Recesso - 23/12/2022 a 03/01/2023.
37-38 Teórica	06/01	Aula presencial. UNIDADE 10 - ENZIMAS E PATOLOGIAS OU IMOBILIZAÇÃO DE ENZIMAS E SUA ESTABILIZAÇÃO. Teste rápido sobre o conteúdo abordado.
39 Prática	06/01	Aula presencial. Sites para pesquisa e leitura: [1] Aldolase: <a href="http://www.labhpardini.com.br/scripts/mgwms32.dll?MGWLPN=HPHOSTBS&amp;App=HELPE&amp;EXAME=S%7C%7CALD">http://www.labhpardini.com.br/scripts/mgwms32.dll?MGWLPN=HPHOSTBS&amp;App=HELPE&amp;EXAME=S%7C%7CALD</a> [2] Erros inatos de metabolismo: <a href="https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/223854/mod_resource/content/2/Erros%20inatos%20de%20metabolismo%20FINAL-1.pdf">https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/223854/mod_resource/content/2/Erros%20inatos%20de%20metabolismo%20FINAL-1.pdf</a> [3] Teste do pezinho - Hermes Pardini: <a href="http://hermespardini.com.br/blog/?p=328">http://hermespardini.com.br/blog/?p=328</a>
40-42 Prática	13/01	Aula presencial. 10 Atividade: Prática de laboratório.
43-44 Teórica	20/01	Aula presencial. Sites para pesquisa e leitura: APLICAÇÕES DE ENZIMAS NA SÍNTSE E NA MODIFICAÇÃO DE POLÍMEROS: <a href="http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0100-40422014000400020">http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0100-40422014000400020</a> State of the Art and Future Trends of Bioethanol Production: <a href="https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Neves-9/publication/285028340_State_of_the_art_and_future_trends_of_bioethanol_production_dynamic_biochemistry_process_biotecnology_and_molecular_biology/links/56fb95b608ae3c0f264c90e5/State-of-the-art-and-future-trends-of-bioethanol-production-dynamic-biochemistry-process-biotecnology-and-molecular-biology.pdf">https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Neves-9/publication/285028340_State_of_the_art_and_future_trends_of_bioethanol_production_dynamic_biochemistry_process_biotecnology_and_molecular_biology/links/56fb95b608ae3c0f264c90e5/State-of-the-art-and-future-trends-of-bioethanol-production-dynamic-biochemistry-process-biotecnology-and-molecular-biology.pdf</a>
UNIDADE 11 - APLICAÇÃO DO ESTUDO DAS ENZIMAS NA BIOTECNOLOGIA.		
45 Prática	20/01	Aula presencial. 9 Atividade: Assistir aos vídeos abaixo: [1] Produção do Papel Suzano Report: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HVK_MfMgSc">https://www.youtube.com/watch?v=HVK_MfMgSc</a> [2] Como Sera - Ecostura matéria prima: <a href="https://globoplay.globo.com/v/5815505/">https://globoplay.globo.com/v/5815505/</a>
46-48 Teórica	27/01	<b>Aula presencial.</b> <b>3ª AVALIAÇÃO FORMAL - MÓDULO III - ENZIMAS: REGULAÇÃO, PATOLOGIAS E APLICAÇÃO</b>
49-50 Teórica	03/02	Aula presencial. Apresentação dos pôsteres. TEMAS: Enzimas de diferentes origens e aplicações.
51 Prática	03/02	Aula presencial. Apresentação dos pôsteres. TEMAS: Enzimas de diferentes origens e aplicações.
52-53 Teórica	06/02	Aula presencial. AULA EXTRA, realizada em horário especial (14h00min às 16h30min): Avaliação de recuperação de aprendizagem.
54 Teórica	06/02	Aula presencial. AULA EXTRA, realizada em horário especial (14h00min às 16h30min): Avaliação de recuperação de aprendizagem.
55 Teórica	06/02	Aula assíncrona. Aula presencial. AULA EXTRA, realizada em horário especial (19h00min às 20h40min): Divulgação das notas finais, vista em atividades avaliativas e fechamento da disciplina.

- Total da carga horária para Atividades Teórica/Prática, Atividades Teóricas Assíncronas, Atividades Práticas Presenciais e Atividades Teóricas Síncronas (horas-aula):

DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA (CH)	TEÓRICA (h/aula)	PRÁTICA (h/aula)
CH Presencial Total	33	12
CH Assíncrona Total	03	01
CH Prática Presencial Total	----	06
CH Total da Disciplina	36	19

#### • Atendimento

- O atendimento aos(as) discentes se dará por meio presencial no Bloco G da UNIPAM, sala XXX ou de forma assíncrona (via fóruns de dúvidas no Moodle/e-mail [givananduarte@hotmail.com](mailto:givananduarte@hotmail.com)/whatsapp, etc), ou de forma síncrona via plataforma Moodle (<https://www.moodle.ufu.br/login/index.php>) ou Microsoft Teams (<https://www.office.com/>) nas terças-feiras, de 16h00min às 17h00min, ou outro dia desde que agendado com antecedência, ou em outra data/horário em que todos os(as) discentes matriculados(as) estejam de acordo. A participação no atendimento é opcional.

#### 7. AVALIAÇÃO

##### • Aproveitamento

- O(A) discente necessita obter no mínimo 60 pontos de 100 pontos distribuídos para ser aprovado na disciplina. As atividades avaliativas estão distribuídas em cada um dos módulos, conforme estabelecido no cronograma e no corpo das respectivas atividades. As "avaliações formais" serão individuais.

AVALIAÇÃO	VALOR	DATA
<b>Atividades teóricas/práticas presenciais (sala/casa)</b>	-----	-----
PARTICIPAÇÃO (TESTES RÁPIDOS, RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS), INTERAÇÃO E ASSIDUIDADE	5,0	A cada dia da disciplina
1º AVALIAÇÃO FORMAL - Questionário - Atividade avaliativa	20,0	04/11
2º AVALIAÇÃO FORMAL - Questionário - Atividade avaliativa	20,0	09/12
3º AVALIAÇÃO FORMAL - Questionário - Atividade avaliativa	20,0	27/01
APRESENTAÇÃO DO PÔSTER	10,0	03/02
<b>TOTAL PARCIAL</b>	<b>75,0</b>	-----
<b>Atividades assíncronas</b>	-----	-----
LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE (TESTES RÁPIDOS, RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS, COMENTÁRIOS OU RESUMOS DE VÍDEOS OU ARTIGOS CIENTÍFICOS OU PÁGINAS DA WEB)	10,0	A cada dia da disciplina
<b>TOTAL PARCIAL</b>	<b>10,0</b>	-----
<b>PRESENCIAL - ATIVIDADES PRÁTICAS</b>	-----	-----
PARTICIPAÇÃO, INTERAÇÃO E ASSIDUIDADE	5,0	A cada dia da disciplina
1 RESOLUÇÃO DE QUESTÕES DOS EXPERIMENTOS DE LABORATÓRIO	5,0	06/01
2 RESOLUÇÃO DE QUESTÕES DOS EXPERIMENTOS DE LABORATÓRIO	5,0	20/01
<b>TOTAL PARCIAL</b>	<b>15,0</b>	-----
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	-----

- Os resultados das avaliações serão divulgados nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams ou pelo grupo de WhatsApp, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias após a sua realização (exceto ocorram situações excepcionais, tipo outras obrigações acadêmicas de maior urgência ou envolvendo questões de saúde) e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias, como previsto na Resolução CONGRAD Nº 46/2022.

- O(A) discente utilizará o Moodle da disciplina ou plataforma Microsoft Teams ou e-mail ([givannduarte@hotmail.com](mailto:givannduarte@hotmail.com)) para o envio das atividades avaliativas. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre estudantes, serão zeradas.

- Obs.: O envio de atividade por e-mail será solicitado "apenas" quando ocorrer algum impedimento no Moodle da disciplina ou plataforma Microsoft Teams.

- NÃO SERÃO REALIZADAS PROVAS SUBSTITUTIVAS.

#### • Frequência

- A frequência será aferida por meio do controle de presença realizada a cada dia de atividade presencial, sempre verificada ao final de cada atividade, bem como pela conclusão das atividades assíncronas semanais propostas no Moodle (via Checkbox) ou pela entrega das respectivas atividades avaliativas, até a data limite de cada unidade (**conforme estabelecido no cronograma e no corpo das respectivas atividades**). É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação.

#### • Recuperação

- Na última do semestre será realizada uma avaliação de recuperação de aprendizagem, que conterá todo o conteúdo ministrado, baseada na resolução de questões dissertativas, no valor de 100 pontos. A nota final do(a) estudante corresponderá: a média das notas semestre e recuperação. O(A) estudante deverá obter o valor máximo de 60 pontos e será aprovado(a). Esta avaliação será disponibilizada ao(a) estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e que apresentar frequência mínima de 75% na disciplina, conforme estabelecido na Resolução CONGRAD Nº 46/2022.

### 8. BIBLIOGRAFIA

#### BÁSICA

BOM, E. P. S.; FERRARA, M. A.; CORVO, M. L. **Enzimas em Biotecnologia**. Produção, Aplicações e Mercado. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2008.

COPELAND, R. A. ENZYMES: A Practical Introduction to Structure, Mechanism, and Data Analysis. 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000, 390p.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. Porto Alegre: Grupo A, 2011.

MARZZOCO, A.; TORRES, B.B. **Bioquímica Básica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

VOET, D.; VOET, J.G.; PRATT, C.W. **Fundamentos de Bioquímica**: a vida em nível molecular. 2. ed. Porto Alegre: Grupo A, 2008.

#### COMPLEMENTAR

AEHLE, W. **Enzymes in industry**: production and applications. 2<sup>nd</sup>. rev. ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2004.

BARREDO, J. L. **Microbial enzymes and biotransformations**. Totowa, NJ: Humana Press, 2005.

ELLIOTT, W. H.; ELLIOTT, D. C. **Biochemistry and molecular biology**. 4th ed. New York: Oxford University Press, 2009.

NAGODAWITHANA, T. W., REED, G. (Ed.). **Enzymes in food processing**. 3rd ed. San Diego: Academic, 1993.

POLAINA, J.; MACCABE, A. P. **Industrial enzymes**: structure, function, and applications. Dordrecht: Springer, 2007.

#### Sites recomendados

BRENDA	<a href="https://www.brenda-enzymes.org/">https://www.brenda-enzymes.org/</a>
EXPASY	<a href="http://www.expasy.ch/">http://www.expasy.ch/</a>
EXPLORENZ	<a href="https://www.enzyme-database.org/index.php">https://www.enzyme-database.org/index.php</a>
KEGG	<a href="http://www.genome.jp/kegg/annotation/enzyme.html">http://www.genome.jp/kegg/annotation/enzyme.html</a>
PUBMED	<a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>

### 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria do docente ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

### 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/10/2022.





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Química Orgânica		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Química (IQUFU)		
<b>CÓDIGO:</b> GBT506	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 2º Período	<b>TURMA:</b> UA UB
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )		<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR (A):</b> Sabrina Nunes Vieira		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1
<b>OBSERVAÇÃO:</b>		

### 2. EMENTA

Estrutura propriedades gerais de alcanos, alcenos, alcinos e alcadienos. Isomeria. Hidrocarbonetos cílicos: ciclanos, ciclenos e aromáticos. Haletos de alquila. Álcoois. Aldeídos e cetonas. Ácidos carboxílicos e seus derivados. Aminas. Fenóis. Heterocíclicos. Noções de síntese orgânica.

### 3. JUSTIFICATIVA

Esta disciplina faz parte do núcleo de concentração do Curso de Biotecnologia e os temas propostos são a base para a fundamentação teórica bem como para a compreensão das funções orgânicas simples e complexas e seus respectivos compostos. O conhecimento em química orgânica é essencial na formação do profissional de engenharia de alimentos. É uma disciplina teórico-prática que fornece suportes essenciais para o bom desenvolvimento das demais disciplinas do Curso. Ao compreender, manipular e interpretar adequadamente os materiais e reagentes envolvidos nesta disciplina, os alunos estarão capacitados para cursarem as demais disciplinas correlatas

### 4. OBJETIVO

Dominar os conhecimentos relacionados à descrição, reconhecimento e citação das principais funções orgânicas e suas propriedades e aplicações, assim como suas influências no meio ambiente, além de saber reconhecer em laboratório estas funções, através de suas reações características.

## 5. PROGRAMA

Compostos do carbono

Estrutura e propriedades de compostos orgânicos

Conceito de função orgânica e noções sobre nomenclatura

Principais funções orgânicas: nomenclatura e características gerais

Isomeria

Hidrocarbonetos cíclicos: ciclanos, ciclenos e aromáticos.

Aminas. Fenóis. Heterocíclicos.

Haletos de alquila. Álcoois. Aldeídos e cetonas. Ácidos carboxílicos e seus derivados.

Reações Orgânicas: ácidos-base, adição, substituição, eliminação e oxiredução

Noções de síntese orgânica.

## 6. METODOLOGIA

A disciplina é composta de quatro horas/aulas semanais, sendo três teóricas e uma prática.

As aulas teóricas serão realizadas às quintas-feiras, de 08:50 às 11:30 h. As aulas práticas acontecem na sexta-feira, turma A, de 08:50 às 09:40 e turma B de 09:50 às 10:40. Para melhor rendimento as aulas práticas serão ministradas nos dois horários, 08:50 às 10:40 para todos os alunos da turma.

Para a realização das aulas teóricas serão utilizados como recursos didáticos o quadro branco, pincel e data-show. Os alunos participarão no processo de construção do conhecimento de forma ativa. Para isso eles serão convidados à resolver exercícios no quadro, participar de grupos de estudos no contraturno entre outras ações. Primeiramente o professor faz uma exposição de toda a matéria de um determinado conteúdo, após esse momento os alunos irão participar de encontros no contraturno para resolverem listas de exercícios e usarem jogos relacionados ao conteúdo estudado. Esses encontros serão orientados pelo monitor da disciplina que já foi cadastrado pelo edital PBG DIREN Nº12/2022. O intuito é trazer o mesmo conteúdo em dois momentos distintos, um com o professor fazendo a exposição e outro momento os alunos treinando o conteúdo usando uma metodologia diferenciada. Desta forma a participação dos alunos é intensa e ativa e melhora o rendimento nesta disciplina. Esses encontros acontecerão quinzenalmente em dia e horário escolhidos pelos participantes.

As aulas práticas serão desenvolvidas no laboratório de química em Patos de Minas, as práticas realizadas serão baseadas na teoria trabalhada em sala. O roteiro da prática será disponibilizado com antecedência na plataforma Google Classroom para que os alunos tenham tempo hábil de estudo.

Para complementar a carga horária serão realizadas atividades no contraturno com o monitor da disciplina. Essas atividades consistem em elaborar, desenvolver e aplicar jogos que explorem o conteúdo de química orgânica de forma lúdica.

Quadro 1: Distribuição das atividades acadêmicas remotas emergenciais para a disciplina de química orgânica I

DATA	HORÁRIO	Teoria	Nº de aulas teóricas	Prática	Nº de aulas práticas	ATIVIDADE/ASSUNTO	LOCAL
29/09	08:50 - 11:30	X	3		0	Apresentação do curso, discussão do plano de ensino e introdução à química orgânica	Sala

30/09	08:50 - 10:40		3	X	2	discussão do plano de ensino e segurança em laboratório	Laboratório
06/10	08:50 - 11:30	X	6		2	Aula 1: ligações químicas, orbitais, hibridização, polaridade e interações intermoleculares	Sala
07/10	08:50 - 10:40		6	X	4	Ponto de fusão e ebulição turma	Laboratório
13/10	08:50 - 11:30	X	9		4	Aula 2: Alcanos, alcenos e alcinos	Sala
14/10	08:50 - 10:40		9	X	6	Densidade, solubilidade e índice de refração	Laboratório
20/10	08:50 - 11:30	X	12		6	Aula 3: Reação de hidrocarbonetos	Sala
21/10	08:50 - 10:40		12	X	8	Separação de fases	Laboratório
27/10	08:50 - 11:30	X	15		8	Aula 4: Estereoquímica	Sala
03/11	08:50 - 11:30	X	18		8	Aula 5: Aromáticos	Sala
04/11	08:50 - 10:40		18	X	10	Purificação por recristalização	Sala
10/11	08:50 - 11:30	X	21		10	Primeira Prova teórica	Sala
11/11	08:50 - 10:40		21	X	12	destilação fracionada	Laboratório
17/11	08:50 - 11:30	X	24		12	Aula 6: Haletos de alquila	Sala
18/11	08:50 - 10:40		24	X	14	1ªProva prática	Laboratório
24/11	08:50 - 11:30	X	27		14	Aula 7: Reações de substituição e eliminação	Sala
25/11	08:50 - 10:40		27	X	16	Saponificação	Laboratório
01/12	08:50 - 11:30	X	30		16	Aula 8: Alcoóis, tióis	Sala
02/12	08:50 - 10:40		30	X	18	Extração da cafeína	Laboratório
08/12	08:50 - 11:30	X	33		18	Aula 9: éteres e sulfetos	Sala
09/12	08:50 - 10:40		33	X	20	Transesterificação para produção de biodiesel	Laboratório
15/12	08:50 - 11:30	X	36		20	Aula 10: Aminas	Sala
16/12	08:50 - 10:40		36	X	22	isomerização	Laboratório
19/12	08:50 - 10:40		36	X	24	Prática de eliminação	Laboratório
22/12	08:50 - 11:30	X	39		24	Segunda prova teórica	Sala
05/01	13:00 - 15:40	X	42		24	Aula 11: aldeídos e cetonas	Sala
06/01	08:50 - 10:40		42	X	26	Reação de identificação de álcoois, aldeídos e cetonas	Laboratório
12/01	08:50 - 11:30	X	45		26	Aula 12: Ácidos carboxílicos e derivados	Sala

13/01	08:50 - 10:40		45	X	28	2 <sup>ª</sup> Prova prática	Laboratório
19/01	08:50 - 11:30	X	48		28	Aula 13: Ácidos carboxílicos e derivados	Sala
20/01	08:50 - 10:40		48	X	30	3 <sup>ª</sup> Prova prática: Identificação de amostra desconhecida	Laboratório
26/01	08:50 - 11:30	X	51		30	3 <sup>ª</sup> Prova Teórica	Sala
27/01	08:50 - 10:40		51	X	32	Avaliação fora de época e entrega de resultados	Sala
03/02	08:50 - 10:40		51	X	34	Avaliação de recuperação	Sala
	<b>Total de aulas</b>	<b>Teóricas</b>	51	<b>Práticas</b>	34	Total de aulas presenciais 85	

Quadro 2: Distribuição das atividades assíncronas para complementação de carga horária da disciplina de química orgânica

Semana	Módulo (correspondente aos itens do programa)	Atividades Assíncronas Previstas	Carga Horária (hora/aula)
1	Hidrocarbonetos	resolução de lista de exercícios, e uso de jogos para fixar o conteúdo	2
2	Haletos e reações de substituição e eliminação	resolução de lista de exercícios, e uso de jogos para fixar o conteúdo	2
3	Álcoois, éteres, tióis e sulfetos	resolução de lista de exercícios, e uso de jogos para fixar o conteúdo	2
4	Aminas, aldeídos e cetonas	resolução de lista de exercícios, e uso de jogos para fixar o conteúdo	2
5	Ácidos carboxílicos	resolução de lista de exercícios, e uso de jogos para fixar o conteúdo	2
	Total da carga horária	Assíncrona	10

As atividades assíncronas serão desenvolvidas no contraturno e os alunos que irão escolher o melhor dia e horário para as atividades. A carga horária assíncrona está maior que o previsto para melhor desenvolvimento das atividades de resolução de listas, de forma assistida e dos jogos abordando conteúdos de química. Essas atividades serão desenvolvidas com auxílio do monitor cadastrado previsto no edital PBG DIREN Nº12/2022.

O material a ser entregue será enviado por e-mail para o seguinte endereço: prossigaorganica@gmail.com. O formato dessa atividade será definido no primeiro dia de aula com a participação de todos.

Haverá **atendimento de alunos** de várias formas:

- de maneira contínua via WhatsApp pois será criado um grupo para essa turma
- atendimento via e-mail: sabrinaufu@gmail.com.
- atendimento ao aluno de forma presencial nas quartas-feiras das 13:00 às 14:00 na sala 201 do prédio Palácio dos Cristais.
- atendimento pelo monitor cadastrado no edital PBG DIREN Nº12/2022.

Os **links** para entrada nas plataformas são:

-Google Classroom - plataforma para postagem de material, aulas, exercícios, etc...

Link de acesso: <https://classroom.google.com/c/NjI3MDIxMjEyODda?cjc=j2j5vwa>

Código da turma - j2j5vwa

-WhatsApp - aplicativo para trocas de mensagens e atendimento com professora

Link de acesso: <https://chat.whatsapp.com/J7FI6qYexKhDuMDVmFDb3i>



A **frequência** dos alunos será avaliada da seguinte forma:

-Nas aulas síncronas o aluno deverá responder a chamada que é realizada todas as aulas;

-Nos momentos assíncronos a frequência será avaliada pela participação nas atividades e listas.

## 7. **AVALIAÇÃO**

A avaliação será realizada de forma a separar a teoria (70% da nota total) e a prática (30% da nota total).

Que serão distribuídos da seguinte maneira:

Avaliação	Valor	Data
1ª avaliação teórica: prova escrita	19	10/11/22
1ª avaliação prática: prova escrita	10	18/11/22
2ª avaliação teórica: prova escrita	18	22/12/22
2ª avaliação prática: prova escrita	10	13/01/23
3ª avaliação teórica: prova escrita	18	26/01/23
3ª avaliação prática: prova prática dentro do laboratório	10	20/01/23
Participação nas atividades de resolução assistida das listas de uso de jogos	15	Distribuído nas atividades do contraturno (listas e uso de jogos)
Total	100	

- 15 pontos para participação nas atividades do contraturno, resolução de listas e uso de jogos. Esse momento foi proposto para contribuir nas disciplinas de química orgânica do campus Patos de Minas. Funcionará da seguinte forma: um encontro quinzenal de duas horas cada. Sendo destinado para resolução de exercícios e aula de dúvidas e na sequência o uso de jogos. Serão usados jogos que abordam o conteúdo da disciplina. Cada semana será tratado um tema da ementa de química orgânica.

Todos os alunos que perderem qualquer uma das avaliações durante o semestre e tiverem seus pedidos de "avaliação fora de época" aprovados pela coordenação de curso farão as provas no mesmo dia que será 27/01/2023 de 08:50 às 10:40 em sala a ser definida. Para realização desta prova será cobrado **todo o conteúdo do semestre**. Caso o aluno perca duas avaliações a prova final terá peso dois, e caso o aluno perca as três avaliações a prova final terá peso três.

Alunos com notas menores do que 60 pontos e com frequência igual ou maior que a 75% terão direito a avaliação de recuperação. Essa avaliação será dia 03/02/23, de 08:50 às 10:40. A avaliação irá contemplar o conteúdo de todo o semestre e a nota dessa avaliação será de 100 pontos e a nota obtida pelo aluno irá substituir a nota anterior.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

BRUICE, P. Y. **Química orgânica**. 4ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

MCMURRY, J. **Química orgânica**. 7ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. 6ed. Rio de Janeiro: Livro Técnico e Científico, 2006.3 v.

BARBOSA, L. **Introdução a química orgânica**. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

SILVEIRA, A. J. **Química orgânica teórica**. 1. ed. EditAedi, 2014. - Endereço para acesso ao livro - <https://livroaberto.ufpa.br/jspui/handle/prefix/147>

### Complementar

ALLINGER, N. et al. **Química orgânica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

CAREY, F. **Organicchemistry**. 8th ed. New York: McGraw Hill, 2011.

CONSTANTINO, M. G. **Química orgânica**: curso básico universitário. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

BETTELHEIM, F. A. **Introdução a química orgânica**. 9ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VOLHARD, K. P. C. **Química orgânica**: estrutura e função. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

## **Direitos autorais**

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais

## **9. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_/\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825721



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Zoologia		
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)		
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39504	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 2º período	<b>TURMA:</b> U
<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45 hs	<b>PRÁTICA:</b> 15 hs	<b>TOTAL:</b> 60 hs
<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )		
<b>PROFESSOR(A):</b> Claudilene Ribeiro Chaves		
<b>OBSERVAÇÃO:</b> Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.		
<b>OPTATIVA:</b> ( )		
<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1		

### 2. EMENTA

Conceitos básicos de nomenclatura zoológica. Espécie e especiação. Morofisiologia, reprodução e ciclo de vida de Invertebrados e Vertebrados.

### 3. JUSTIFICATIVA

Essa componente curricular pretende proporcionar aos alunos recursos e técnicas para o desenvolvimento da observação, da reflexão e da comunicação oral e/ou escrita com base no conteúdo da disciplina. Proporcionar conhecimentos introdutórios relacionados aos princípios biológicos e a Ciência da Zoologia, incluindo o conhecimento da diversidade da vida animal e o reconhecimento dos grupos zoológicos.

### 4. OBJETIVO

- Divulgar princípios de diversidade e unidade da vida animal, visando a compreensão globalizada da zoologia.
- Reconhecer os grandes grupos zoológicos [Porífera, Cnidária, Mollusca, Arthropoda, Vertebrata (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos)] exemplificando, sempre que possível, animais de interesse em Biotecnologia.
- Descrever as principais características dos grupos zoológicos abordados e identificá-los.
- Caracterizar os táxons quanto ao modo de vida, morofisiologia, reprodução e ciclo de vida.
- Facilitar ao discente o acesso a informações atualizadas sobre estruturas, funções, relações e histórico dos grupos zoológicos.

### 5. PROGRAMA

1. Introdução à Zoologia.
2. Vida: princípios biológicos e a Ciência da Zoologia.
3. Noções básicas de nomenclatura zoológica.
4. A origem dos animais.
5. Padrões arquitetônicos de um animal. A organização hierárquica da complexidade animal.
6. Classificação e filogenia dos animais.
7. Apresentação dos grupos taxonômicos:
  - Mesozoa e Parazoa;
  - Animais radiais; animais bilaterais acelomados; animais pseudocelomados;
  - Músculos;
  - Vermes segmentados;
  - Artrópodes;
  - Equinodermos;
  - Cordados;
  - Peixes;
  - Primeiros tetrapodes e anfíbios atuais;
  - Répteis;
  - Aves;
8. Os animais e seu ambiente.

### 6. METODOLOGIA

AULAS TEÓRICAS (45h): Aulas teóricas (utilização de recursos didáticos, áudio-visuais); leitura de textos científicos; apresentação de seminários e desenvolvimento de projetos. As aulas teóricas serão realizadas durante o período de 28 de setembro de 2022 a 01 de fevereiro de 2023, às quartas-feiras, no horário de 13h10m às 15h40min, na sala 302, Bloco G - UNIPAM.

AULAS PRÁTICAS (15h): serão realizadas durante o período de 28 de setembro de 2022 a 01 de fevereiro de 2023, às quartas-feiras, no horário de 16h00m às 17h40min, no Laboratório de Zoologia, sala 225, Bloco M, UNIPAM.

Dentre as atividades práticas destacam-se: A diversidade da vida animal (i): apresentação da diversidade animal e características morfológicas dos exemplares de diferentes filos presentes no Laboratório de Zoologia; estudo dos animais vertebrados (ii) e invertebrados (iii) apresentação de seminários.

Recursos didáticos/plataformas digitais:

Moodle - [www.moodle.ufu.br](http://www.moodle.ufu.br)

Link: <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=5745>

Disciplina: Zoologia

Chave de inscrição: INGEB39504

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO\*:

Aulas	Data	Conteúdo
01	28/09/2022	Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação. Introdução à Zoologia. A diversidade dos seres vivos: Padrões arquitetônicos de um animal. Planos corpóreos dos animais. Apresentação do Laboratório de Zoologia.
02	05/10/2022	Taxonomia e filogenia dos animais. Grupos taxonômicos. Nomenclatura. Origem dos animais metazoários. Filo Porífera: Espionjas. Filo Cnidaria.
-	12/10/2022	Feriado
03	19/10/2022	Animais bilaterais acelomados: Filo Plathelminths. Animais pseudocelomados: Filo Nematoda.

04	26/10/2022	Aula prática: Filo Porifera, Filo Cnidaria, Filo Platelmintos e Filo Nematoda.
-	02/11/2022	<i>Feriado</i>
05	09/11/2022	Vermes segmentados: Anelídeos. Filo Mollusca.
06	16/11/2022	Filo Arthropoda – diversidade e abundância. Filo Echinodermata.
07	23/11/2022	Aula prática: Filo Annelida, Filo Mollusca, Filo Echinodermata.
08	30/11/2022	<b>2ª AVALIAÇÃO</b>
09	07/12/2022	SEMINÁRIO I - Invertebrados: A diversidade da vida animal.
10	14/12/2022	Filo Chordata / Subfilo Craniata.
11	21/12/2022	Peixes ancestralidade e relacionamento dos principais grupos de peixes.
12	04/01/2023	Primeiros tetrápodes e anfíbios atuais: a conquista da terra.
13	11/01/2023	Répteis: características e história natural das ordens reptilianas.
14	18/01/2023	Aves: origem e relações, forma e função, populações de aves. Origem e evolução dos mamíferos. Adaptações estruturais e funcionais dos Mamíferos.
15	25/01/2023	<b>3ª AVALIAÇÃO</b>
16	01/02/2023	SEMINÁRIO II - Vertebrados: A diversidade da vida animal.
17	02/02/2023	Encerramento da disciplina. <i>Atividade de recuperação (Resolução do CONGRAD (Nº46/2022)</i>
-	06/02/2023	<b>Término do período letivo de 2021/1</b>

**Atendimento ao aluno:** Sexta-feira de 13h00m às 14h00m. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência. Também poderá ser feito de forma assíncrona (via mensagens pelo Microsoft Teams ou pelo e-mail [claudilene.chaves@ufu.br](mailto:claudilene.chaves@ufu.br)).

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor	Data
1ª Avaliação	25,0	30/11/2022
Seminários I	15,0	07/12/2022
2ª Avaliação	25,0	25/01/2023
Seminários II	15,0	01/02/2023
Atividades práticas	20,0	Semanais
Atividade de recuperação*	25,0	02/02/2023
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	-

### Observações:

- A média será calculada pela soma de todos os conceitos acima. Será considerado aprovado o aluno que apresentar nota média maior ou igual a sessenta (60) pontos e frequência mínima de 75%.
- As frequências dos discentes serão contabilizadas pela lista de presença semanalmente. É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação.
- As notas serão disponibilizadas no Moodle (<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=5745>) e a identificação dos alunos será pelo número de matrícula. A vista de prova será marcada com os alunos e deverá ocorrer em até 5 (cinco) dias úteis após a divulgação dos resultados como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).
- \*A avaliação de recuperação será aplicada no dia 02/02/2023 (último dia letivo da disciplina) conforme cronograma abordando todo o conteúdo da disciplina e terá valor de 25 pontos, substituindo a prova em que o discente obterá a menor nota. Apenas o discente que apresentar 75% de presença e que não atingir a média (60 pontos) terá direito à realização da avaliação de recuperação. (Resolução CONGRAD n. 46 de 28 de março de 2022). A média total desse discente não ultrapassará 60 pontos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica :

HICKMAN, C.P.; ROBERTS, L.S.; LARSON, A. Princípios Integrados de Zoologia, 15 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.  
BRUSCA, R.C.; G.J. BRUSCA. Invertebrados. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.  
POUGH, F.H; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. A vida dos vertebrados. 4.ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

### Complementar:

DARWIN, C. A origem das espécies e a seleção natural. São Paulo: Hemus, 2013.  
HILDEBRAND, M. Análise da estrutura dos vertebrados. 2ª ed. São Paulo: Atheneu, 2006.  
ORR, R. T. Biologia dos vertebrados . 5 ed. São Paulo: Roca, 1986.  
RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. 4 ed. São Paulo: Roca, 2005.

**Observação:** As bibliografias básicas e complementares poderão ser substituídas, considerando o momento atual de emergência em saúde pública, por e-books, livros com acesso integralmente online, e disponibilizados pela Universidade Federal de Uberlândia no link <https://www.bibliotecas.ufu.br/portal-da-pesquisa/livros-eletronicos> e também acesso a literatura científica através dos websites: Pubmed, Scielo, Portal de Periódicos da CAPES e Google acadêmico.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

**COMPONENTE CURRICULAR:** Tecnologia de processos fermentativos

**UNIDADE OFERTANTE:** Faculdade de Engenharia Química (FEQUI)

**CÓDIGO:** FEQUI39512 **PERÍODO/SÉRIE:** 6º período **TURMA:** U

<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b>	<b>PRÁTICA:</b>	<b>TOTAL:</b>	
30 hs	15 hs	45 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X ) <b>OPTATIVA:</b> ( )

### 2. EMENTA

Serão abordados processos fermentativos para a obtenção de produtos de diversos setores, dentre eles, da indústria de alimentos, farmacêutica, biocombustíveis, solventes e bioplásticos, descrevendo para cada caso matérias-primas, agentes de fermentação, equipamentos e recuperação de produtos. Serão oferecidas aulas práticas para obtenção dos produtos através de processos fermentativos, e de simulação de situações favoráveis e desfavoráveis destes processos.

### 3. JUSTIFICATIVA

Levar aos estudantes conhecimentos básicos sobre processos fermentativos, com ênfase em processos de interesse industrial como: fermentação alcoólica, produção de ácidos, alimentos fermentados e entre outros. Assim, o conteúdo ministrado na disciplina proporcionará ao aluno conhecimento para o estudo e utilização dos processos fermentativos na área de biotecnologia.

### 4. OBJETIVO

Apresentar e discutir a aplicação dos microrganismos na produção de uma ampla diversidade de metabólitos de interesse prático, o uso dos biocatalisadores industriais e as aplicações destes processos microbianos em diferentes setores industriais.

### 5. PROGRAMA

#### UNIDADE I -Introdução – Conceitos gerais sobre processos fermentativos

- Definições e importância dos processos fermentativos;
- Produção de microrganismos: princípios do crescimento microbiano, substratos usados.

## **UNIDADE II - Fermentação alcoólica.**

### **II.1 – Produção de Etanol:**

- importância, vias de obtenção, matérias-primas, conservação, fatores que afetam a fermentação
- Etapas do processo: preparo do inoculo, fermentação, destilação, retificação, desidratação

### **II.2 – Produção de bebidas fermentadas:**

- generalidades sobre bebidas alcoólicas: bebidas destiladas, por mistura, álcool-ácidas
- tecnologia: do vinho, da cerveja, e da aguardente.

## **UNIDADE III – Produção de ácidos:**

- Ácido láctico e produtos obtidos da fermentação láctica: leites fermentados, iogurtes, manteiga e queijos; fermentação láctica de hortaliças
- Ácido cítrico: aplicação e produção de derivados
- Ácido acético: aplicação e produção de vinagre

## **UNIDADE IV – Produção de alimentos fermentados**

- Pescado fermentado
- Polvilho azedo
- Cacau
- Panificação.

## **UNIDADE V - Produção de produtos diversos por fermentação:**

### **V.1 - Noções de mercado e aplicação**

### **V.2 - Produção e recuperação**

### **V3. - Estudos de caso:**

- aminoácidos,
- vitaminas,
- antibióticos,
- esteróides,
- proteínas de origem microbiana

- poliésteres bacterianos

## 6. METODOLOGIA

## 7. AVALIAÇÃO

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

BORZANI, W. et al. Biotecnologia industrial: fundamentos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. V1.

BORZANI, W. et al. Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. V4.

STANBURY, P. F.; WHITAKER, A.; HALL, S. J. Principles of fermentation technology. 2nd ed. Elsevier, 1995

### Complementar

BORZANI, W. et al. Biotecnologia industrial: engenharia bioquímica. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. V2.

BORZANI, W. et al. Biotecnologia industrial: biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. V3.

ROSE, A.H. Economic Microbiology: primary products of metabolism. London: Academic Press, 1978.

KLEINKAUF, H.; DOEHREN, H. VON. Biotechnology: products of secondary metabolism. 2nd ed. John Wiley, 1997.

VOGEL, H. C. Fermentation and biochemical engineering handbook: principles, process design, and equipment. William Andrew, 2007.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021





## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Física				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Física (INFIS)				
<b>CÓDIGO:</b> INFIS39501	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 2º Período		<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 60 hs	<b>PRÁTICA:</b> ----	<b>TOTAL:</b> 60 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( X )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Daniele Alves Dias			<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>				

### 2. EMENTA

Cinemática em uma e duas dimensões. Leis de Newton. Trabalho e energia. Conservação da energia. Carga elétrica. Campo elétrico. Potencial elétrico. Corrente e resistência. Campo magnético.

### 3. JUSTIFICATIVA

Para o pleno entendimento de processos biológicos fundamentais ao curso é necessário que o aluno domine conceitos físicos intimamente ligados a tais processos. Durante a disciplina tais conceitos serão abordados.

### 4. OBJETIVO

Estudar as bases teóricas da mecânica e do eletromagnetismo com um tratamento quantitativo que permita a vivência do aluno com a estrutura e descrição das leis básicas da física.

### 5. PROGRAMA

#### 1. Cinemática

- 1.1. Vetores e propriedades.
- 1.2. Velocidade média e instantânea.
- 1.3. Aceleração média e instantânea.
- 1.4. Movimentos retilíneos (MRU e MRUV).
- 1.5. Queda livre.
- 1.6. Movimento circular.

#### 2. Leis de Newton

- 2.1. As forças fundamentais.
- 2.2. Leis de Newton.
- 2.3. Atrito estático e cinético.
- 2.4. Aplicações das leis de Newton.

#### 3. Trabalho, energia e conservação da energia

- 3.1. Trabalho.
- 3.2. Energia cinética.
- 3.3. Energia potencial (gravitacional e elástica).
- 3.4. Lei da conservação da energia.

#### 4. Fluidos

- 4.1. Densidade e pressão.
- 4.2. O Princípio de Pascal.
- 4.3. Princípio de Arquimedes e empuxo.

#### 5. Carga elétrica

- 5.1. Carga elétrica.
- 5.2. Condutores e isolantes.
- 5.3. Lei de Coulomb.
- 5.4. Conservação da carga elétrica.

#### 6. O campo elétrico

- 6.1. O campo elétrico.
- 6.2. Linhas de campo elétrico.
- 6.3. Campo elétrico de uma carga pontual e dipolo elétrico.
- 6.4. Carga pontual em um campo elétrico.

## 7. Potencial elétrico

- 7.1. Energia potencial elétrica.
- 7.2. O potencial elétrico.
- 7.3. Superfícies equipotenciais.

## 8. Corrente e resistência

- 8.1. Corrente elétrica.
- 8.2. Resistência e resistividade.
- 8.3. Lei de Ohm.
- 8.4. Energia e potência em circuitos elétricos.

## 9. Campos magnéticos

- 9.1. Força magnética, campo magnético e linhas de campo magnético.
- 9.2. Campo magnético da Terra.
- 9.3. Movimento de partículas na presença de campos magnéticos.
- 9.4. Força magnética em um fio percorrido por uma corrente.

## 6. METODOLOGIA

O conteúdo será apresentado a partir de diversos recursos: leitura de textos, videoaulas disponíveis no YouTube, simulações disponíveis na web, discussão de fórum e chats via plataforma Moodle. As aulas terão como foco discussões de conceitos e problemas associados às metodologias ativas. Especificamente, iremos basear na instrução por pares (Peer Instructions), casos de ensino (Case Study) e exercícios em classe (In-class exercises). O programa básico adotado pode ser simplificado pelos seguintes passos:

1. Será indicado uma leitura semanal de tópicos do livro texto e que fazem parte da aula, bem como orientações específicas. Além do livro texto serão postadas notas de aulas e indicações de videoaulas de acesso livre além de simulações que ajudam no entendimento. Este momento será denominado pré-aula.
2. Será disponibilizado um questionário, na plataforma Moodle, no qual o discente deve responder antes a primeira aula síncrona da semana. A partir dos questionários podemos identificar e focar nos tópicos que aparentemente estão trazendo maiores dificuldades. A participação do aluno, bem como seu rendimento serão avaliados.
3. Na primeira aula síncrona da semana iremos trabalhar com toda parte conceitual a respeito do tópico correspondente da pré-aula, utilizando o método de instrução por pares, além de abordar com mais profundidade temas que apresentaram baixo rendimento nos questionários.
4. Na segunda aula síncrona da semana iremos trabalhar com resolução de problemas em grupos. Os grupos serão previamente separados e discutirão seu problema específico na parte inicial da aula. Nos minutos finais, cada grupo apresentará a resolução desenvolvida. Os problemas desenvolvidos nessa aula farão parte do critério de avaliação que será especificado logo abaixo.
5. Ao final de cada ciclo semanal iremos indicar uma tarefa de casa que será avaliada dentro dos critérios que também serão descritos mais abaixo. Este momento será denominado pós-aula.
6. Todas as atividades descritas anteriormente poderão não ocorrer, à critério do professor.
7. Em todos os momentos, sempre que avaliado e/ou requerido uma necessidade de maior explicação, poderá ser realizada uma aula expositiva do assunto.
8. Todo o material trabalhado dentro e fora de sala de aula estará disponível no Moodle, portanto o Moodle será utilizado como plataforma centralizadora da disciplina.

- **Atividades presenciais:** 72 horas-aula ou 60 horas

**Horários das atividades:** quinta-feira 07h10min às 08h50min; sexta-feira

10h40min às 12h20min.

**Observação:** Sempre que possível, faremos o uso das "salas invertidas" disponíveis no UNIPAM/Pavonianos

- **Plataforma de T.I. /softwares:** Moodle

**Nome breve o curso no Moodle:** ---

**Chave de inscrição:** ---

Seguiremos o seguinte planejamento:

Semana	Data	Aulas	Conteúdo
1	29/09/22	1 - 2	Apresentação da disciplina; Vetores.

	30/09/22	3 - 4	Revisão de vetores.
2	06/10/22	5 - 6	Cinemática unidimensional.
	07/10/22	7 - 8	Problemas em sala.
	13/10/22	9 - 10	Movimento circular.
3	14/10/22	11 - 12	Problemas em sala.
	20/10/22	13 - 14	Leis de Newton; Atrito.
4	21/10/22	15 - 16	Problemas em sala.
	27/10/22	17 - 18	Aplicações das leis de Newton.
5	28/10/22	---	Dia do Servidor Público (Recesso)
	03/11/22	19 - 20	Trabalho e energia cinética.
6	04/11/22	21 - 22	Problemas em sala.
	10/11/22	23 - 24	Energia potencial.
7	11/11/22	25 - 26	Problemas em sala.
	17/11/22	27 - 28	Conservação de energia
8	18/11/22	29 - 30	Problemas em sala.
	24/11/22	31 - 32	Dúvidas.
9	25/11/22	33 - 34	Prova 1.
	01/12/22	35 - 36	Carga elétrica.
10	02/12/22	37 - 38	Problemas em sala.
	08/12/22	39 - 40	Campo elétrico de cargas pontuais e de um dipolo elétrico.
11	09/12/22	41 - 42	Problemas em sala.
	15/12/22	43 - 44	Energia potencial.
12	16/12/22	45 - 46	Problemas em sala.
	19/12/22	47 - 48	Potencial elétrico; Superfícies equipotenciais. <b>- Reposição de aula (segunda-feira)</b>
13	22/12/22	49 - 50	Problemas em sala.
	23/12/22	---	<b>Recesso de fim de ano.</b>
	29/12/22	---	<b>Recesso de fim de ano.</b>
	30/12/22	---	<b>Recesso de fim de ano.</b>
14	05/01/23	51 - 52	Lei de ohm; Energia e potência em circuitos.
	06/01/23	53 - 54	Problemas em sala.
15	12/01/23	55 - 56	Força e campo magnético.
	13/01/23	57 - 58	Problemas em sala.
16	19/01/23	59 - 60	Partículas em campos magnéticos; força magnética em um fio uma corrente.
	20/01/23	61 - 62	Problemas em sala.
17	26/01/23	63 - 64	Dúvidas.
	27/01/23	65 - 66	Prova 2.
	02/02/23	67 -	Reposições no período da tarde. <b>- Reposição da quarta-feira</b>

18	02/02/22	68	Reposições no período da tarde. - <b>Reposição de quarta-feira.</b>
	03/02/22	69 - 70	Exame Final.
	03/02/22	71 - 72	Vista Final no período da tarde.

**Obs.:** As aulas de dúvidas e exercícios só serão realizadas quando o conteúdo da prova seguinte tiver sido dado completamente, caso ocorra algum atraso no conteúdo, a mesma poderá ser substituída para a discussão do conteúdo necessário e as dúvidas do aluno serão supridas no horário de atendimento.

**Horário de atendimento ao aluno:** Quintas-feiras de 11h às 12h, sala 03, Pavonianos\*. O atendimento também poderá ser realizado através do Microsoft Teams, caso o aluno solicite a agende com antecedência.

\*Caso a mudança das salas de professores já tenha ocorrido, a sala de atendimento será alterada.

## 7. AVALIAÇÃO

Avaliação	Valor	Data	Conteúdo
Prova 1 (P1)	33,0	09/06/22	Semanas de 1 - 8
Prova 2 (P2)	32,0	07/07/22	Semanas de 10 - 16
Questionários Pré-aula (QP)	5,0	Antes da aula da semana	Aula da semana
Problemas em sala (PS)	15,0	Última aula semanal	Conteúdo da semana
Atividade pós-aula (AP)	15,0	Semana seguinte ao conteúdo	Conteúdo da semana anterior
<b>Total</b>	100,0 pontos		

1. As Provas consistem em um teste a ser realizado presencialmente contendo questões qualitativas e quantitativas, com o conteúdo relativo às semanas correspondentes à mesma.
2. Os Questionários Pré-aula serão realizados através do Moodle e serão avaliados em 5,0 pontos; a nota neste item será uma média de cada questionário. Ao final do semestre essa nota será normalizada considerando 75% como 100%.
3. Os Problemas em sala serão avaliados em grupo na última aula da semana. Cada grupo entregará uma resolução ao professor e, ao final da aula, apresentará à mesma a turma. Esta atividade será avaliada em 10 pontos, a nota final será uma média da nota de cada um deles multiplicado por 1,5.
4. As Atividades pós-aula também serão avaliadas em grupo (o mesmo da atividade anterior) e consistirão em 5 a 6 problemas que serão marcados, em geral, toda semana e entregues ---- da semana seguinte à marcação. De forma análoga à anterior, cada lista será avaliada em 10 pontos, a nota final será uma média da nota de cada uma delas multiplicado por 1,5.
5. Alunos que faltarem a qualquer atividade avaliativa receberão nota zero devido à não realização da mesma, com a exceção dos casos previstos nos artigos de 137 a 140 das normas de gradação da resolução vigente; além da falta pelo não comparecimento à aula, independente da justificativa.
6. Atividades impressas entregues serão corrigidas e devolvidas aos alunos após os prazos previsto na resolução vigente. A vista/revisão será feita no momento da entrega onde o aluno deverá anotar à caneta o questionamento da nota/correção com sua devida justificativa.
7. Todas as atividades entregues pelo Moodle oferecem feedback quando corrigidas, caracterizando a vista dessas atividades. Portanto, será utilizado o próprio Moodle para postagem das correções e quando não for possível as correções serão enviadas individualmente ao e-mail do discente. A solicitação de revisão deverá ser feita pelo e-mail institucional do professor até 24h após a correção dela.
8. Reposições, se necessárias, serão realizadas no dia 02/02/23 no período da tarde para os discentes que tenham o direito à avaliação fora de época, com o conteúdo perdido no semestre. Caso o discente tenha perdido mais de uma avaliação irá realizar todas no mesmo dia e horário.

### Recuperação:

No dia 03/02/22 o estudante com frequência mínima de 75% da carga horária que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação irá realizar um exame especial com todo o conteúdo do semestre no valor de 100 pontos. A nota final do aluno será uma média entre esse exame e o aproveitamento do semestre, não excedendo 60,0 pontos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

## **BÁSICA**

- YOUNG, H. D & FREEDMAN, R. A. **Física I, II e III**. São Paulo: Pearson, 2008.  
KESTEN, P.; TAUCK, D. **Física na universidade: para ciências físicas e a vida**. 1 ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2015.  
TIPLER, A. P.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros, vol. 1 e 2**. 6. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2009.

## **COMPLEMENTAR**

- NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica, vol. 1, 2 e 3**. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.  
KELLER, F. J. **Física, vol. 1, 2 e 3**. São Paulo: Pearson, 1999.  
CHAVES, A., SAMPAIO, J. F., **Física Básica - Mecânica / Gravitação, fluídos, ondas, termodinâmica / Eletromagnetismo**. 1<sup>a</sup> ed., LTC, 2007.  
HALLIDAY, D.; RESNICK, R. **Fundamentos de física, vol. 1, 2 e 3**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.  
RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. S. **Física, vol. 1, 2 e 3**. 5. ed. Rio de Janeiro, 2003.  
EISBERG, R. M. **Física quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Rio de Janeiro: Campus, 1988.

## **9. DIREITOS AUTORAIS**

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998), pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros cabendo, aos responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes, as sanções administrativas e às dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## **10. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Tecnologias e Aplicações em Engenharia Biomédica			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Faculdade de Engenharia Elétrica			
<b>CÓDIGO:</b> GBT539	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 7º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45h	<b>PRÁTICA:</b> 00h	<b>TOTAL:</b> 45h	<b>OBRIGATÓRIA:</b> (x) <b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Rafael Augusto da Silva		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>			

### 2. EMENTA

Tecnologias e Aplicações em Engenharia Biomédica; Instrumentações para Biopotenciais e outros sinais; Palestras e Seminários.

### 3. JUSTIFICATIVA

A Engenharia Biomédica é o ramo das ciências da engenharia que tem como objetivo o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias voltadas para a área da saúde. O grande desafio da Engenharia Biomédica no Brasil é a produção de conhecimento que induza o fortalecimento das empresas nacionais e a inovação tecnológica, contribuindo para a melhoria dos serviços de saúde para a assistência aos cidadãos.

Essa componente curricular visa produzir conhecimentos específicos e apresentar ferramentas necessárias ao desenvolvimento de tecnologias em Engenharia Biomédica

### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de definir os conceitos gerais e princípios básicos associados à Engenharia Biomédica, bem como utilizar as ferramentas básicas para análise de sinais e sistemas.

### 5. PROGRAMA

1. Definição de Engenharia Biomédica
2. Atividades típicas de Engenheiros Biomédicos
2. Função dos Engenheiros Biomédicos
2. Estado atual da Engenharia Biomédica no Brasil.
3. Princípios de biopotenciais
3. Origem dos Biopotenciais.
  1. Registro de biopotenciais.
  2. O potencial de repouso.
  3. Potenciais graduados e de potenciais propagáveis.
  4. Distribuição iônica celular.
  5. Equilíbrio de Donnan e osmótico.
  6. Equação de Nernst. Bomba de Na+/K+.
  7. Eletrodo de potássio.
3. Bases iônicas do potencial de ação (PA).
  1. Teoria do sódio para o PA.
  2. Técnica de voltage-clamp.
  3. Medição de correntes iônicas em células nervosas.

4. Modelo. Canais iônicos.
3. Propagação de potenciais de ação no nervo. Constantes do cabo. Modelo do núcleo condutor. Teoria dos circuitos locais.
3. Instrumentação para biopotenciais e outros sinais
  1. ECG
  2. EMG
  3. EEG
4. Ferramentas Computacionais para análise de sinais
  4. Matlab
    1. Introdução a análise de sinais biomédicos
    2. Softwares para análise estatística e banco de dados

## 6. **METODOLOGIA**

## 7. **AVALIAÇÃO**

## 8. **BIBLIOGRAFIA**

### **BÁSICA**

1. GEDDES, L. A.; BAKER, L. E. **Principles of Applied Biomedical Instrumentation**. 3<sup>a</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, 1989.
2. GUYTON, A.C., HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10a edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
3. WEBSTER, J. G. (Editor). **Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation**. 2<sup>a</sup> ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2006.

### **COMPLEMENTAR**

4. BRONZINO, J. D. **The biomedical engineering handbook**. 3<sup>a</sup> ed., Boca Raton: CRC/Taylor &
5. DYRO, Joseph F. **Clinical engineering handbook**. Amsterdam; Boston: Elsevier : Academic Press, c2004.Francis, 2006.
6. RANGAYYAN, R. M. **Biomedical Signal Analysis: a case-study approach**. New York:Wiley-Interscience, 2002.
7. TOGAWA, T. **Biomedical transducers and instruments**. Boca Raton: CRC, 1997.
8. WEBSTER, J. W. **Medical Instrumentation: Application and Design**. 3<sup>a</sup> ed. New York: J.Wiley,

## 9. **DIREITOS AUTORAIS**

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 10. **APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**  
Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas  
Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Engenharia Genética				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia				
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39525	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 5º		<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 30h	<b>PRÁTICA:</b> 30h	<b>TOTAL:</b> 60h	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( x )	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Thaise Gonçalves de Araújo			<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>				

#### 2. EMENTA

Tecnologia do DNA recombinante, enzimas de restrição, diferentes vetores de clonagem, transformação usando diferentes tipos de vetores. Técnicas moleculares auxiliares e detecção de proteínas recombinantes.

#### 3. JUSTIFICATIVA

A Engenharia Genética parte do pressuposto da manipulação de ácidos nucléicos na busca de alternativas para a melhoria científica. A introdução aos principais conceitos e as suas aplicações permitirão, aos alunos, transpor barreiras genéticas e biotecnológicas, com amplo campo de aprendizagem. Os conceitos vividos e apresentados serão de suma importância para o futuro profissional, como alternativas a diversas situações que poderão ser enfrentadas pelos alunos.

#### 4. OBJETIVO

*Objetivo Geral:*

- Iniciar os alunos para o campo da Engenharia Genética visando sua utilização em pesquisa bem como na atividade profissional, mantendo um senso crítico.

*Objetivos específicos:*

- Demonstrar a importância da extração de ácidos nucléicos de qualidade no processo de clonagem;
- Introduzir os alunos aos conceitos de clonagem molecular;
- Demonstrar mecanismos de manipulação genética'
- Demonstrar a aplicabilidade do conteúdo;

#### 5. PROGRAMA

- Os plasmídeos bacterianos e sua importância em genética
- Engenharia genética e tecnologia do DNA recombinante: aspectos teóricos e práticos
- Clonagem de genes e anticorpos monoclonais
- Expressão heteróloga
- Vacinas de DNA
- Terapia gênica
- As biotecnologias aplicadas à Reprodução e Melhoramento Animal
- Técnicas moleculares auxiliares
- Acesso ao material genético;

## 6. METODOLOGIA

- Nas aulas expositivas será utilizado o data-show para a apresentação de slides com esquemas e figuras. As aulas serão dialogadas com perguntas a serem respondidas ativamente pelos discentes;
- O programa prático será cumprido visando à integração com o conteúdo ministrado nas aulas teóricas e incluirá aulas práticas e Tópicos Práticos desenvolvidos junto com os discentes.
- O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/ Moodle) será utilizado para acesso ao conteúdo programático, atividades e material de apoio (<https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=2520>)
- Dinâmicas de grupo e seminários serão realizados com assuntos dedicados aos aspectos práticos e aplicações dos conceitos abordados no componente curricular.
- As aulas presenciais serão realizadas às terças-feiras, de 08:50 às 12:20h, Sala 305, segundo o seguinte planejamento:

2022		
Data	Aula	Tema da aula
27/09	1	T - Apresentação do Cronograma
		P - Introdução da disciplina
04/10	2	P - Conceitos fundamentais
		T - Aspectos gerais sobre RNAs
11/10 <sup>M</sup>	3	T - Acesso ao material genético: extração de ácidos nucléicos
		P - Procedimentos em Engenharia Genética: Pipetagem
18/10*	4	P - Extração de DNA
		T - Reação em Cadeia da Polimerase: planejamento inicial
25/10*	5	P - Tópicos Práticos
		T - Enzimas de restrição
01/11 <sup>M</sup>	6	P - Tópicos Práticos
		T - Cálculos de PCR
08/11	7	P - PCR convencional e eletroforese
		T - PCR: desdobramentos
15/11	-	P - Exercícios e Introdução à clonagem
		- - Feriado
22/11	8	T - Prova Teórico - Prática (valor: 30 pontos)
		P
29/11*	9	T - Plasmídeos e marcadores de seleção
		P - Tópicos Práticos
06/12	10	T - Transformação e identificação de transformantes
		P - Tópicos Práticos
13/12	11	T/P - Demais vetores e bibliotecas
20/12*	12	T - Phage Display: o fago como vetor
		P - Análise Biomolecular
2023		
Data	Aula	Tema da aula
10/01*	13	T - Introdução ao CRISPR
		P - Desenho de RNA-guia

17/01	14	T/P	<b>- Journal Clubs</b>
24/01	15	T/P	<b>- Journal Clubs</b>
31/01	16	P	<b>Prova Teórico - Prática (valor: 30 pontos)</b>
		T	
04/02	17	T	- Prova de recuperação
		P	- Apresentação de publicação em rede social/ Encerramento

T: aula teórica

P: aula prática

- O atendimento aos discentes se dará às terças-feiras de 15:00 às 16:30 no Unipam, em local ainda a ser definido, ou de forma assíncrona via Microsoft Teams, ou conforme agendamento prévio. A participação no atendimento é opcional.

## 7. AVALIAÇÃO

- 2 avaliações: 30 pontos cada = 60 pontos
- Journal Clubs (discussão de artigos) = 15 pontos
- Relatórios e Tópicos: 19 pontos
- Publicação para redes sociais = 6 pontos

**Journal Clubs:** apresentação e discussão de artigos científicos.

**Publicação em rede social:** Poderá ser realizado em grupo com a elaboração de um arquivo de divulgação social.

**Relatórios:** O documento com as orientações encontra-se disponível no Moodle e poderá ser apresentado em grupo conforme o número de discentes matriculados no componente curricular.

**Tópicos práticos:** O documento com as orientações encontra-se disponível no Moodle e deverá ser entregue individualmente.

### **- Prova:**

- \* A avaliação será individual;
- \* Será avaliada a capacidade dissertativa, rigor científico, capacidade de síntese e aplicação dos conceitos abordados;
- \* Não haverá reposição de avaliação. O aluno que não comparecer na data estipulada para a avaliação, sem justificativa plausível, ficará sem essa nota.
- \* A avaliação só será disponibilizada no dia e horários previstos no cronograma.
- \* Uma avaliação de recuperação será aplicada conforme cronograma abordando todo o conteúdo da disciplina e terá valor de 30 pontos, substituindo a prova em que o discente obtiver a menor nota. Apenas o discente que apresentar 75% de presença e que não atingir a média (60 pontos) terá direito à realização da avaliação de recuperação. (Resolução CONGRAD n. 46 de 28 de março de 2022). Alunos que fizerem a prova de recuperação atingirão, ao final, 60 pontos, não sendo esta uma avaliação para a obtenção de pontos acima desse valor.
- A média será calculada pela soma de todos os conceitos acima. Será considerado aprovado o discente que apresentar nota média maior ou igual a sessenta (60) pontos e frequência mínima de 75%.
- As notas serão disponibilizadas no Moodle em até 15 (quinze) dias úteis após a data de realização da avaliação, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). A identificação dos alunos será pelo número de matrícula.

- Frequência: É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação

## 8. DIREITOS AUTORAIS:

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## 9. BIBLIOGRAFIA

### **BÁSICA**

GRIFFITHS, A.J.F. et al. Introdução à Genética. 11<sup>a</sup> edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2016.

WATSON, J.D.; BAKER, T.A.; BELL, S.P.; GANN, A.; LEVINE, M.; LOSICK, R. Biologia molecular do gene. 5<sup>a</sup> ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2006.

WATSON J.D.; MYERS R.M.; CAUDY A.A.; WITKOWSKI J.A. DNA Recombinante - genes e genomas. 3<sup>a</sup> Edição Artmed, 2008.

### **COMPLEMENTAR**

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Biologia Molecular da Célula. 5 edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2010.

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

KREBS, J. E; GOLDSTEIN, E. S.; KILPATRICK, S. T.; LEWIN, B. Lewin's Genes X. 10 ed. London: United Kingdom, Ed. Jones & Bartlett Publishers International, 2011.

NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 5 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2011.

THOMPSON, M.W.; MCINNES, R.R.; WILLARD, H.F. Genética Médica. 5<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1991.

## 10. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR: Tópicos em Toxicologia</b>				
<b>UNIDADE OFERTANTE: IBTEC</b>				
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39516	<b>PERÍODO/SÉRIE: 7º</b> período		<b>TURMA:</b>	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 30hs	<b>PRÁTICA:</b> 15hs	<b>TOTAL:</b> 40hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( )	<b>OPTATIVA:</b> (X)
<b>PROFESSOR(A): Júlia Ariana de Souza Gomes Lenzi</b>			<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	
<b>OBSERVAÇÕES:</b>				

### 2. EMENTA

Agentes tóxicos. Toxicologia cinética e dinâmica. Avaliação da toxicidade e Gerenciamento de risco. Toxicidade ambiental. Toxicidade alimentar. Toxicologia ocupacional. Toxicologia ambiental – Ecotoxicologia. Principais classes de agentes tóxicos. Teste de toxicidade. Efeitos bioquímicos e fisiológicos dos agentes tóxicos nos organismos. Efeitos interativos dos agentes tóxicos nos organismos. Biomarcadores. Monitoramento biológico de poluição in situ. Alterações populacionais causadas pela poluição. Alterações em comunidades e ecossistemas, estudo de casos.

### 3. JUSTIFICATIVA

A biotecnologia é uma ciência que trata da aplicação de organismos, células ou partes destas e análogos moleculares em processos ou sistemas industriais, para a obtenção de bens e serviços. A Biotecnologia Ambiental pode ser compreendida como o uso e a aplicação de diferentes técnicas biológicas para a prevenção ou a resolução de problemas de contaminação ambiental.

Sendo assim, faz-se importante o conhecimento e estudo das substâncias tóxicas e compreender seus efeitos deletérios. Por isso, a disciplina de Tópicos em Toxicologia tem por objetivo subsidiar o entendimento da relação entre Ecologia e Toxicologia, para tal, emprega-se um enfoque clássico, por intermédio dos tópicos fundamentais da Toxicologia e a devida reflexão quanto as Ciências Ecológicas.

#### 4. **OBJETIVO**

Objetivo geral: A disciplina visa dar ao aluno conhecimentos sobre Toxicologia, o efeito biológico dos poluentes ambientais e áreas correlatas dentro da Biotecnologia.

Objetivos específicos:

- Possibilitar o estudo e compreensão de tópicos fundamentais da Toxicologia
- Propiciar, ao mesmo tempo, a normalização terminológica e dos conceitos da ciência Toxicologia.
- Estudo dos efeitos das substâncias naturais ou sintéticas sobre os organismos vivos.
- Estudo das substâncias tóxicas com o meio ambiente nos quais os organismos vivem.

#### 5. **PROGRAMA**

- TOXICOLOGIA: objeto de estudo, divisão e importância.
- AGENTE TÓXICO, TOXICIDADE, INTOXICAÇÃO, RISCO E SEGURANÇA
- CARACTERÍSTICAS DA EXPOSIÇÃO À XENOBIÓTICOS.
- TOXICOCINÉTICA: vias de introdução; absorção; distribuição e armazenamento; eliminação e principais mecanismos de biotransformação.
- TOXICODINÂMICA: principais mecanismos de ação tóxica.
- AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE E GERENCIAMENTO DE RISCO: índices de toxicidade.
- CARCINOGENESE QUÍMICA.
- ALTERAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO E FETAL
- TOXICOLOGIA AMBIENTAL: contaminantes da atmosfera, água e solo.
- TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS: substâncias tóxicas naturalmente presentes em alimentos, aditivos e contaminantes.
- TOXICOLOGIA OCUPACIONAL: substâncias químicas no ambiente de trabalho. Características da exposição às substâncias inorgânicas e órgano-metálicas; aos solventes; aos gases e vapores e, aos praguicidas (agrotóxicos). Monitorização da exposição ocupacional.
- TOXICOLOGIA DE MEDICAMENTOS: efeitos nocivos decorrentes da farmacoterapia; aspectos toxicológicos no controle terapêutico; aspectos toxicológicos da dopagem no esporte.
- ROTAS DE ENTRADAS DE POLUENTES NOS ECOSSISTEMAS. Destinos dos poluentes nos ecossistemas

- BIOMARCADORES. Monitoramento biológico de poluição *in situ*.

## 6. METODOLOGIA

- As aulas teóricas serão dialogadas e será utilizada a lousa para exposição de esquemas e figuras referentes ao conteúdo;
- As aulas práticas serão realizadas a partir de estudos de caso, experimentos e discussão de artigos científicos com o objetivo de integração com o conteúdo visto nas aulas teóricas;
- Os seminários serão apresentados utilizando data-show;
- O google classroom será utilizado para acesso às atividades da disciplina;
- O atendimento aos discentes será às quartas-feiras de 13:30 às 14:30 no Unipam, em local a ser definido;
- As aulas presenciais serão realizadas às terças-feiras, de 09:50 às 12:20 na Sala 306, Bloco G, Unipam.

Data	Conteúdo
27/09/2022	Apresentação do Plano de Ensino da Disciplina
04/10/2022	Estudo de artigo sobre Introdução à Toxicologia
11/10/2022	Estudo de artigo sobre Toxicodinâmica
18/10/2022	Estudo de artigo sobre Toxicocinética
25/10/2022	Exercícios
01/11/2022	Objeto de estudo, divisão e importância da Toxicologia Agente tóxico, Toxicidade, Intoxicação, Risco e Segurança Características da exposição a xenobióticos
08/11/2022	Toxicocinética
15/11/2022	Toxicodinâmica
22/11/2022	<b>PROVA 1</b>
29/11/2022	Avaliação e gerenciamento de risco
06/12/2022	Carcinogênese e Alterações do desenvolvimento embrionário e

09/12/2022	fetal
13/12/2022	Exercícios
20/12/2022	<b>PROVA 2</b>
10/01/2023	Seminários Biomarcadores: monitoramento biológico de poluição <i>in situ</i> Rotas de entradas de poluentes nos ecossistemas: destinos dos poluentes nos ecossistemas
17/01/2023	Seminários Toxicologia Ocupacional Toxicologia Ambiental
24/01/2023	Seminários Toxicologia de Alimentos Toxicologia de medicamentos e Social
31/01/2023	<b>Avaliação de Recuperação *</b> Encerramento do Semestre letivo

\* Para avaliação de recuperação, o discente poderá realizá-la quando não obtiver 60,0 (sessenta) pontos e tiver no mínimo 75 % (setenta e cinco por cento) de frequência no componente curricular, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022).

## 7. AVALIAÇÃO

Atividade Avaliativa	Critérios adotados para avaliação	Valor
Prova 1	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	25
Prova 2	A avaliação será formulada com questões dissertativas e serão pontuadas as respostas com descrição correta e crítica das questões formuladas	25
Atividades práticas	Será avaliado a participação do discente nas discussões e a capacidade de reflexão a respeito das questões propostas	15

Estudos Dirigidos	Será avaliado a presença e participação do discente durante as aulas e realização dos estudos dirigidos	15
Seminários	Serão avaliados os seguintes critérios: conhecimento e domínio, a apresentação do conteúdo, a qualidade do material apresentado e as respostas às perguntas após a apresentação	20
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Para aprovação, o rendimento do aluno deverá ser igual ou superior a 60. Os resultados das avaliações serão divulgados por e-mail. A vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas.

## 8. **BIBLIOGRAFIA**

### **BÁSICA**

1. AZEVEDO, F.A.; CHASIN, A.A.M. As bases toxicológicas da Ecotoxicologia. São Carlos, SP: Rima Editora, 2004.
2. KLAASSEN, C. D.; WATKINS, J. B. Fundamentos em Toxicologia de Casarett e Doull. 2a ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 472p.
3. OGA, S. Fundamentos de Toxicologia. 2a ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2003.

### **COMPLEMENTAR**

1. ANDRADE FILHO, A.; CAMPOLINA, D.; DIAS, M.B. Toxicologia na Prática Clínica. 2a ed. Folium, 2013. 675p.
2. MIDIO, A.F. et al. Glossário de Toxicologia. São Paulo: Roca, 1992.
3. OLSON, K. Manual de Toxicologia Clínica. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 814p.
4. QUEIROZ, S. Tratado de Toxicologia Ocupacional. BIBLIOTECA 24 HORAS, 2010. 567p.
5. SILVEIRA S, CRISTINA L, OLIVEIRA-FILHO, E. C. Princípios de Toxicologia Ambiental. Interciênciia, 2013. 216p.

## 9. **APROVAÇÃO**

provado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022

## 10. DIREITOS AUTORAIS

Todo o material produzido e divulgado pelo(a) docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos(as) docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3825727



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



### PLANO DE ENSINO

#### 1. DENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Biologia Celular				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia (IBTEC)				
<b>CÓDIGO:</b> GBT502	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 1º período	<b>TURMA:</b> U		
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b>	<b>PRÁTICA:</b>	<b>TOTAL:</b>		
0 hs	15 hs	15 hs	<b>OBRIGATÓRIA:</b> (X)	<b>OPTATIVA:</b> ( )
<b>PROFESSOR(A):</b> Joyce Ferreira da Costa Guerra			<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/2	
<b>OBSERVAÇÃO:</b>				

#### 2. EMENTA

Introdução à Biologia Celular, organização da célula e métodos de estudo. Organização molecular da célula. Superfície celular. Núcleo, cromatina e cromossomas. Sistema de endomembranas. Maquinaria para síntese proteica e síntese de proteínas. Organelas transdutoras de energia. Ciclo celular. Diferenciação celular. Métodos de estudos de células e tecidos. Trocas entre a célula e o meio. Armazenamento e transmissão da informação genética. Formação e armazenamento de energia. Processos de Síntese na Célula. Digestão intracelular. Citoesqueleto e movimentos celulares. Regulação dos processos, fisiológicos celulares. Sistemas celulares com análise morfológicas.

#### 3. JUSTIFICATIVA

Essa componente curricular é de fundamental importância para que os alunos adquiram conhecimento básico sobre o funcionamento de células procariontes e eucariontes, suas estruturas e organelas. A compreensão dos mecanismos moleculares que controlam o funcionamento celular contribuirão para um melhor entendimento sobre a participação dos tecidos e órgãos que compõe os seres vivos. Além disso, entender a organização celular é essencial para que os alunos possam compreender disciplinas futuras, como genética, bioquímica, cultura de células e tecidos animais e vegetais etc.

#### 4. OBJETIVO

Ao final do curso o estudante deverá ser capaz de identificar as funções das organelas citoplasmáticas e conhecer as principais ferramentas atualmente empregadas no campo da biologia celular e molecular que servem de substrato para interrelacionar os conhecimentos com

outras áreas como as disciplinas, bioquímica, genética, imunologia e microbiologia.

## 5. PROGRAMA

1. Distribuição do material/Uso e manutenção do microscópio óptico;
2. Métodos de estudo;
3. Estrutura geral da célula animal e vegetal. Organização gênica de procariotos e eucariotos;
4. Trocas entre a célula e o meio;
5. Replicação, transcrição e tradução da informação gênica;
6. Armazenamento e transmissão da informação genética.
7. Regulação do ciclo celular;
8. Formação e armazenamento de energia;
9. Mitocôndria e Respiração celular;
10. Processos de síntese na célula;
11. Digestão intracelular. Lisossomos e degradação de macromoléculas;
12. Citoesqueleto e movimentos celulares;
13. Diferenciação celular.

## 6. METODOLOGIA

## 7. AVALIAÇÃO

## 8. BIBLIOGRAFIA

Obs.: Material de apoio estará disponível no Moodle.

### Básica

JUNQUEIRA L.C.U.; CARNEIRO J. Biologia Celular e Molecular. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2012.

ALBERTS, B; BRAY, D; LEWIS, J; RAFF, M; ROBERTS, K E WATSON, D. J. Biologia Molecular da célula. 5. ed. Editora Artes Médicas, 2010.

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

### Complementar

ALBERTS, B.; JOHNSON, A., LEWIS, J., RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Molecular

Biology of the Cell. 5 ed. Editora Garland, 2007.

DE ROBERTIS, E.M.F.; HIB, J.; PONZIO, R. Biologia Celular e Molecular. 14 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2003.

LODISH, H.; BERK, A.; MATSUDAIRA, P.; KAISER, C.A.; KRIEGER, M.; SCOTT, M.P.; ZIPURSKY, L.; DARNELL, J. Biologia Celular e Molecular. 5 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DI FIORI, M. S. H. Atlas de Histologia. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.

DE ROBERTIS, E.J.H.B. Bases da Biologia Celular e Molecular. 9 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2012.

## 9. DIREITOS AUTORAIS

**Todo o material produzido e divulgado pela docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria dos docentes ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.**

## APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> Tópicos em Biotecnologia II			
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> Instituto de Biotecnologia			
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39522	<b>PERÍODO/SÉRIE:</b> 7º período	<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>	
<b>TEÓRICA:</b> 45h/a	<b>PRÁTICA:</b> -	<b>TOTAL:</b> 45h/a	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ()
<b>PROFESSOR(A):</b> Daiane Silva Resende		<b>OPTATIVA:</b> (X)	
		<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/1	

**Observação:** Disciplina ofertada no formato presencial conforme definido no art. 2º da Resolução Nº 25/2020 do Conselho de Graduação e Resolução CONGRAD nº 32/2021, de 07 de outubro de 2021.

### 2. EMENTA

Microbiologia clínica e epidemiologia de infecções relacionadas à assistência a saúde. Caracterização de microrganismos patogênicos. Genética bacteriana e fenótipos de resistência. Elementos genéticos extracromossomais em procariotos. Ferramentas moleculares aplicadas à microbiologia e a epidemiologia de microrganismos resistentes. Utilização de microrganismos geneticamente modificados e suas principais implicações na Biotecnologia.

### 3. JUSTIFICATIVA

O conhecimento referente à microbiologia e epidemiologia molecular clínica apresenta importantes implicações para a atuação do profissional Biotecnologista, pois oferece a base necessária para entender o funcionamento de microrganismos de importância clínica, as principais ferramentas para o diagnóstico de microrganismos resistentes e aplicações da microbiologia em processos biotecnológicos.

### 4. OBJETIVO

#### Objetivo Geral:

A disciplina tem por objetivo capacitar o aluno a compreender e aplicar os conteúdos fundamentais e avançados da microbiologia e epidemiologia molecular.

#### Objetivos Específicos:

São abordados temas relacionados à epidemiologia molecular de infecções relacionadas à assistência a saúde, disseminação de bactérias resistentes aos antimicrobianos, uso de técnicas moleculares no seu diagnóstico, além do entendimento e aplicações dos métodos moleculares utilizados na detecção de genes de resistência e virulência. Para isso, serão discutidos trabalhos científicos publicados em periódicos de impacto na área de microbiologia clínica aplicada.

### 5. PROGRAMA

(O programa, organizado em unidades e sub-unidades ou eixos temáticos, deverá explicitar os conteúdos propostos de modo a se conhecer toda a matéria a ser desenvolvida na disciplina.)

### 6. METODOLOGIA

- Serão realizados aulas presenciais durante disciplina. Nas aulas presenciais serão realizadas aulas expositivas, discutido o conteúdo do componente curricular, os quais são imprescindíveis para a compreensão e fixação de conceitos básicos da disciplina.

**- Recursos didáticos:** A plataforma Microsoft Teams será utilizada como recurso didático para disponibilização de conteúdo de suporte para a disciplina como plano de ensino, listas de exercícios, estudos dirigidos, textos, vídeos selecionados e outros. Outras plataformas virtuais (MConf-RNP, Moodle e Google Meeting) poderão ser utilizadas em comum acordo com os discentes.

Todo o material didático de apoio estará disponível na equipe da disciplina no Microsoft Teams.

Link de acesso à equipe no Microsoft Teams:

<https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aqr4KgbrzJrS4ErxFzZ1L4SqknAw71jINMHyLDC5Wvw1%40thread.tacv2/Geral?groupId=367931d4-3a9b-43f5-83de-7761cc23440c&tenantId=cd5e6d23-cb99-4189-88ab-1a9021a0c451>

**- Aulas presenciais:**

As aulas serão realizadas às terças-feiras, das 09:50 às 12:20h.

**- Atenção:**

- Para cursar a disciplina obrigatoriamente o aluno deve ter acesso: a computador, tablet ou smartphone;
- conexão com a Internet que permita visualizar vídeos, baixar PDFs e enviar atividades;
- A inscrição para acesso à disciplina, via Microsoft Teams, é obrigatória;

**- CRONOGRAMA PREVISTO:**

As aulas serão realizadas às terças-feiras, das 09:50 às 12:20h.

		<b>Aula Síncrona Teórico/ Práticas</b>		<b>Conteúdo Assíncrono</b>	
<b>Semana</b>	<b>Data</b>	<b>Horas aula/semanal</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Horas aula/semanal</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>1</b>	27/09	3h/a	Introdução à microbiologia clínica e epidemiologia de IRAS (Infecções Relacionadas à assistência a Saúde)	-	-
<b>2</b>	04/10	3h/a	Mecanismo de patogenicidade e infecções bacterianas	-	-
<b>3</b>	11/10	3h/a	Genética de microrganismos e bases genéticas de resistência bacteriana (genética bacteriana; mutações envolvidas em resistência a antibióticos)	-	-
4	18/10	3h/a	Elementos genéticos extracromossômicos em procariotos: Plasmídeos, Transposons, Sequências de Inserção e Integrons;	-	-
<b>5</b>	<b>25/10</b>	<b>3h/a</b>	<b>Avaliação 1</b>	-	
<b>6</b>	01/11	3h/a	Caracterização molecular de elementos genéticos móveis em fenótipos de resistência: SCCmec typing e evolução de <i>Staphylococcus aureus</i> resistentes à Meticilina (MRSA) e Tn1546 de <i>Enterococcus</i> resistentes a vancomicina (VRE)	-	-
<b>7</b>	08/11	3h/a	Técnicas moleculares para identificação e caracterização microbiana	-	-
<b>8</b>	22/11	3h/a	Utilização de microrganismos geneticamente modificados em diferentes processos biotecnológicos	-	-
<b>9</b>	29/11	3h/a	<b>Avaliação 2</b>	-	-
<b>10</b>	06/12	3h/a	Apresentação Artigos	-	-
<b>11-</b>	13/12	3h/a	Apresentação Artigos	-	-
<b>12</b>	20/12	3h/a	Apresentação Artigos	-	-
<b>13</b>	10/01	3h/a	Apresentação Artigos	-	-
<b>14</b>	17//01	3h/a	Apresentação Artigos	-	-
<b>15</b>	24/01	3h/a	Apresentação Artigos	-	-
<b>16</b>	<b>a combinar</b>	3h/a	Apresentação Artigos	-	-
<b>17</b>	<b>31/01</b>	<b>3h/a</b>	<b>Avaliação de Recuperação</b>		
<b>18</b>	<b>a combinar</b>	<b>3h/a</b>	<b>Fechamento da disciplina e divulgação de notas</b>		

**- Atendimento ao aluno:** Quarta-feira das 14:00 às 15:0h. Caso necessite, o aluno poderá agendar outro horário para atendimento, desde que marcado com antecedência.

## 7. AVALIAÇÃO

Método de avaliação	Nota (pontos)	Data
Avaliação 1	0-25,0	25/10
Avaliação 2	0-25,0	29/11
Seminários	0-50,0	Cronograma

O discente utilizará a plataforma Microsoft Teams para o envio das atividades avaliativas. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre alunos ou a conteúdos da internet, serão ZERADAS.

Observação:

1. Não haverá reposição de avaliação. O aluno que não comparecer na data estipulada para a avaliação, sem justificativa plausível, ficará sem essa nota.
2. O envio de atividade por e-mail ([daiane.resende@ufu.br](mailto:daiane.resende@ufu.br)) será solicitado “apenas” quando ocorrer algum impedimento no Microsoft Teams.

### 1. Avaliações:

- Serão aplicadas ao longo da disciplina duas avaliações com questões dissertativas e objetivas abrangendo os temas abordados nas aulas
- Avaliação individual;
- Será avaliada a capacidade de dissertação do aluno, rigor científico e capacidade de síntese.
- As avaliações fazem parte das atividades e serão aplicadas em data e horário de acordo com o cronograma da disciplina.

### 2. Seminários

- Os trabalhos serão realizados por grupos de até 3 alunos;
- Para a preparação do seminário, os grupos poderão utilizar trabalhos científicos publicados em revistas especializadas no tema. Cuidado com a fonte da informação utilizada! Atualmente, existe muito conteúdo sendo produzido, entretanto nem tudo é verdadeiro.
- Cada trabalho deverá ter o tempo mínimo de apresentação de 20 minutos e máximo de 30 minutos;
- Outras informações serão repassadas ao longo da disciplina.

- A frequência dos discentes será aferida por meio da entrega das respectivas atividades avaliativas até a data limite de cada unidade (**conforme estabelecido no cronograma e no corpo das respectivas atividades**) ou pela lista de presença nas aulas presenciais. É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação.

Os resultados das atividades avaliativas serão divulgados na equipe do Microsoft Teams, em até 15 (quinze) dias úteis após a realização, como previsto na Resolução do CONGRAD (Nº46/2022). As notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos.

- Para ser aprovado, o estudante deverá obter, no mínimo, 60 (sessenta) pontos de aproveitamento acadêmico e 75% (setenta e cinco por cento) de frequência (presença) nas atividades acadêmicas.

- **Avaliação de Recuperação:** Os estudantes que não obtiverem o rendimento mínimo para aprovação (60,0 pontos) **E** que tiverem a frequência mínima de 75% (setenta e cinco por cento) no componente curricular, será aplicada uma Avaliação de Recuperação no dia 31/01 (último dia letivo da disciplina). A avaliação de Recuperação compreenderá todo o conteúdo ministrado durante o semestre letivo e irá substituir a atividade de menor nota.

## 8. BIBLIOGRAFIA

### Básica

TRABULSI, L.R. Microbiologia. 5 a ed. Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, 2008.  
PELCZAR, J.M. Microbiologia: conceitos e aplicações. Volumes I e II, 2<sup>a</sup> ed., São Paulo, Makron Books, 1996.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia. 10<sup>a</sup> ed., Porto Alegre, Artmed, 2012.

JAWETZ, E.; MELNICK, J. L. & ADELBERG, E. A. Microbiologia Médica, 25<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 2012.

### Complementar

MADIGAN, M.D.; MARTINKO, J.M.; DUNLAP, P.V.; CLARK, D.P. Microbiologia de Brock, Artmed, 12<sup>a</sup> ed, 2010.

MURRAY, P.R.; ROSENTHAL, K.S. Microbiologia Médica, Elsevier, 2010.  
GLICK, B.R.; PASTERNAK, J.J.; PATTEN, C.L. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. 4 ed. Washington: ASM Press, 2010, 1000 p.  
WATSON, J. D. et al. Biologia Molecular do Gene. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.  
Artigos e revisões selecionados.

## 9. APROVAÇÃO

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2022

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG  
Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

Referência: Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3831509



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Colegiado do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas

Av. Major Gote, n.º 808 - Bloco M - Sala 109 , Patos de Minas-MG, CEP 38700-001  
Telefone: (34) 3821-0588 - biotecpatos@ibtec.ufu.br



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b> TÓPICOS EM BIOTECNOLOGIA 1 (BIOFÍSICA)				
<b>UNIDADE OFERTANTE:</b> INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA (IBTEC)				
<b>CÓDIGO:</b> INGEB39519	<b>PERÍODO:</b> 6º e 7º PERÍODOS		<b>TURMA:</b> U	
<b>CARGA HORÁRIA</b>		<b>NATUREZA</b>		
<b>TEÓRICA:</b> 30 h	<b>PRÁTICA:</b> 00 h	<b>TOTAL:</b> 30 h	<b>OBRIGATÓRIA:</b> ( )	<b>OPTATIVA:</b> ( X )
<b>PROFESSOR:</b> GILVAN CAETANO DUARTE			<b>ANO/SEMESTRE:</b> 2022/2022-1	
<b>OBSERVAÇÃO:</b> DISCIPLINA REFERENTE AO 1º PERÍODO LETIVO DE 2022, SOB ORIENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO CONGRAD Nº 46 DE 28 DE MARÇO DE 2022.				

### 2. EMENTA

Biofísica de membranas biológicas. Bioeletricidade, Biopotenciais e Bioeletrogênese em membranas excitáveis. Radioatividade e radiação em Biologia. Bioacústica. Biomecânica. Biotermologia. Bio-óptica. Biofísica dos Sistemas (Audição e Fonação, Visão, Circulatório, Respiratório e Renal).

### 3. JUSTIFICATIVA

O componente curricular tratará a Biofísica de maneira conceitual, explorando temas como membranas biológicas excitáveis e biopotenciais, caracterização e efeitos das diferentes radiações no ambiente e nos tecidos biológicos, somado a uma abordagem de integração de aspectos físicos relativos à diferentes sistemas fisiológicos humanos. Assim, o conteúdo deverá capacitar aos discentes a percepção da importância de aspectos físicos que são inerentes ao funcionamento da biotecnologia celular.

### 4. OBJETIVO

Ao final da disciplina o discente deverá ser capaz de:

1. Interpretar e correlacionar os fenômenos básicos da Biofísica que envolve a vida, extrapolando estes conhecimentos em disciplinas afins, como Bioquímica, Biologia Molecular, Fisiologia, Nanobiotecnologia e Biosensores e Técn. e Aplicações em Engenharia Biomédica.
2. Identificar os princípios básicos da Biofísica relacionados aos seres vivos.

### 5. PROGRAMA

1. BIOFÍSICA DE MEMBRANAS BIOLÓGICAS. 1.1. Estrutura de membranas. 1.2. Lipídios. 1.3. Ácidos graxos. 1.4. Triacilgliceróis. 1.5. Esfingolipídios. 1.6. Esteróis. 1.7. Modelos de membranas. 1.8. Estruturas básicas das membranas biológicas (canais; zonas de difusão facilitada; receptores; operadores).
2. TIPOS DE TRANSPORTES ATRAVÉS DA MEMBRANA. 2.1. Energia cinética das moléculas. 2.2. Transporte passivo. 2.3. Transporte ativo. 2.4. Transporte ativo secundário. 2.5. Toxinas animais e vegetais de importância.
3. BIOELETRICIDADE, BIOPOTENCIAIS E BIOELETROGÊNESE EM MEMBRANAS EXCITÁVEIS. 3.1. Gênese do potencial de repouso. 3.2. Gênese do potencial de ação.
4. SINÁPSES. 4.1. Sinapses química e elétrica. 4.2. Sinapse central. 4.3. Inibição pré-sináptica. 4.4. Excitação. 4.5. PPSE. 4.6. PPSI.
5. RADIOATIVIDADE E RADIAÇÃO EM BIOLOGIA. 5.1. Unidades de medidas de radioatividade. 5.2. Natureza dos isótopos.
6. RADIAÇÕES IONIZANTES E EXCITANTES. 6.1. Produção de raio-X. 6.2. Aplicações biológicas.
7. EFEITOS BIOLÓGICOS DAS RADIAÇÕES. 7.1. Aplicações na biologia e medicina. 7.2. Proteção radiológica.

8. MÉTODOS BIOFÍSICOS DE ESTUDO - ESPECTROFOTOMETRIA. 8.1. RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR e aplicações nas Ciências Biomédicas.

9. BIOFÍSICA DA FONAÇÃO E AUDIÇÃO. 9.1. Fenômenos ondulatórios. 9.2. Qualidades fisiológicas do som. 9.3. Velocidade de propagação da onda em meios elásticos. 9.4. Teorema de Fourier. 9.5. Aparelho fonador do homem. 9.6. Aparelho auditivo do homem. 9.7. Transmissão do som ao ouvido interno. 9.8. Tipos de surdez.

10. BIOFÍSICA DA VISÃO. 10.1. Características da luz. 10.2. Lentes. 10.3. Formação da imagem no olho humano. 10.4. Defeitos ópticos do olho humano.

11. BIOFÍSICA DA CIRCULAÇÃO. 11.1. Campo eletromagnético e a circulação. 11.2. Propriedade de um fluxo em Regime Estacionário. 11.3. Energética de fluxo de Regime Estacionário. 11.4. Anomalias do Fluxo. 11.5. Sopros circulatórios.

12. BIOFÍSICA DA RESPIRAÇÃO. 12.1. Estrutura e função do aparelho respiratório. 12.2. Volumes e capacidades pulmonares. 12.3. Aspectos biofísicos de transporte de gases. 12.4. Efeito Bohr e Haldane.

13. BIOFÍSICA DA FUNÇÃO RENAL. 13.1. Funcionamento do néfron. 13.2. Fluxo renal plasmático e fluxo renal sanguíneo. 13.3. Filtração. 13.4. Reabsorção. 13.5. Excreção. 13.6. Energética renal.

## 6. METODOLOGIA

### • Disponibilização de Materiais e Dinâmica da Disciplina

- Os links de acesso para material de apoio e referências bibliográficas, bem como o plano de aulas, lista de exercícios, apostilas, vídeos, etc, da disciplina serão disponibilizados por meio do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) oficial da UFU: o Moodle ([www.moodle.ufu.br](http://www.moodle.ufu.br)) ou Microsoft Teams (<https://www.office.com/>).

**Link da disciplina:** <https://www.moodle.ufu.br/course/view.php?id=8282>

**Chave de inscrição:** INGEB39519

- As **AULAS PRESENCIAIS** serão realizadas às segundas-feiras, de 10h40min às 12h20min, no Bloco G do UNIPAM, sala XXX.

- Obs. 1: "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE" serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ocorrer durante o momento presencial às segundas-feiras, de 10h40min às 12h20min (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- Obs. 2: As atividades serão pautadas pelo cumprimento das seguintes normas de biossegurança: uso obrigado de máscaras faciais (substituição a cada duas horas ou quando necessário), distanciamento pessoal de no mínimo 1,5 metros e lavagem (detergente) ou higiene (álcool 70%) constante das mãos; as orientações serão transmitidas pelo docente responsável pela atividade e deverão ser mantidas integralmente, durante todo o período da atividade.

As **AULAS ASSÍNCRONAS** serão propostas em dias alternativos, para serem realizadas conforme disponibilidade dos estudantes, como forma de alcançar o número de horas letivas do semestre.

- Obs. 1: Será disponibilizado na plataforma Microsoft Teams aulas gravadas em momento anterior, contendo o tema sequencial da ementa da disciplina.

- Obs. 2: "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE" serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ser propostas anteriormente ou após a respectiva atividade (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- As **ATIVIDADES PRÁTICAS ASSÍNCRONAS** serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams, nas terças-feiras após às 14h00min, sempre com antecedência e os(as) discentes serão comunicados(as) imediatamente por todos os canais utilizados.

- Obs. 1: "LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE" serão disponibilizadas nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams e poderão ocorrer após às atividades teóricas presenciais, como atividades extraclasses (Resolução de exercícios ou criação de mapas conceituais ou leituras de textos ou assistir vídeos).

- As **AULAS SÍNCRONAS** ocorrerão em dia e horário alternativos, devidamente

agendado, conforme disponibilidade dos estudantes.

- Um PÔSTER sobre “será produzido ao final do semestre e a apresentação ocorrerá conforme a data proposta; a apresentação final seguirá o modelo estruturado pelo professor.
- O(A) discente interessado(a) em cursar a disciplina deve se inscrever pelo link acima, assim que possível, para sanar dúvidas em relação às ferramentas utilizadas.

• **Conteúdo Programático para Atividades Teóricas Presenciais**

AULAS (Teóricas)	DATA	CONTEÚDO
<b>MÓDULO I - BIOFÍSICA DE MEMBRANAS BIOLÓGICAS</b>		
01-02	26/09	<p>Aula presencial.</p> <p>Apresentação do programa da disciplina, bibliografia e sistema de avaliação.</p> <p>UNIDADE 1 - ESTRUTURA E FUNÇÃO DE MEMBRANAS.</p>
03-04	03/10	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 2 - TIPOS DE TRANSPORTES ATRAVÉS DA MEMBRANA.</p> <p>1_Atividade: Tarefa: Pesquisar “Ouabaína” (<a href="https://www.indice.eu/pt/medicamentos/DCI/ouabaina/informacao-geral">https://www.indice.eu/pt/medicamentos/DCI/ouabaina/informacao-geral</a>) e resolução de exercícios sobre o tema “Transporte através de membranas”.</p>
05-06	10/10	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 3 - BIOELETRICIDADE, BIOPOTENCIAIS E BIOELETROGÊNESE EM MEMBRANAS EXCITÁVEIS - GÊNESE DOS POTENCIAIS DE REPOUSO E AÇÃO.</p> <p>2_Atividade: Tarefa: Calcular os potenciais de equilíbrio dos íons <math>K^+</math>, <math>Na^+</math>, <math>Cl^-</math> e <math>Ca^{+2}</math> para os tecidos músculo cardíaco e músculo esquelético de rã.</p>
07-08	17/10	<p>Aula presencial.</p> <p>Assistir ao vídeo: “The Nervous System, Part 3 - Synapses! Crash Course (<a href="https://youtu.be/VitFvNvRIY">https://youtu.be/VitFvNvRIY</a>)</p> <p>Leitura do texto: Como agem as drogas no sistema nervoso central (<a href="https://pt.linkedin.com/pulse/como-agem-drogas-sistema-nervoso-central-hamilton-biscalquini-jr">https://pt.linkedin.com/pulse/como-agem-drogas-sistema-nervoso-central-hamilton-biscalquini-jr</a>)</p> <p>UNIDADE 4 - BIOELETRICIDADE, BIOPOTENCIAIS E BIOELETROGÊNESE EM MEMBRANAS EXCITÁVEIS - SINAPSES.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
<b>09-10</b>	<b>24/10</b>	<p><b>Aula presencial.</b></p> <p><b>1ª AVALIAÇÃO FORMAL - MÓDULO I - BIOFÍSICA DE MEMBRANAS BIOLÓGICAS</b></p>
<b>MÓDULO II - RADIOATIVIDADE E MÉTODOS BIOFÍSICOS DE ESTUDO</b>		
11-12	31/10	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 5 - RADIOATIVIDADE.</p> <p>3_Atividade: Resolução de exercícios sobre o tema “Radioatividade e radiações em Biologia”.</p>
13-14	07/11	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 6 -: RADIAÇÕES EXCITANTES E IONIZANTES.</p> <p>4_Atividade: Participação em fórum de discussão sobre a reportagem: Mãe de vítima cita discriminação 29 anos após acidente com célio (<a href="https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/11/1832307-mae-de-vitima-cita-discriminacao-29-anos-apos-acidente-com-cesio.shtml">https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/11/1832307-mae-de-vitima-cita-discriminacao-29-anos-apos-acidente-com-cesio.shtml</a>)</p>
15-16	14/11	<p>Aula presencial.</p> <p>Leitura de textos:</p> <p>[1] “<a href="#">Aplicações de radiações ionizantes</a>”.</p> <p>[2] Efeitos biológicos das radiações ionizantes (<a href="https://www.scielo.br/pdf/ea/v27n77/v27n77a14.pdf">https://www.scielo.br/pdf/ea/v27n77/v27n77a14.pdf</a>)</p> <p>UNIDADE 7 - APLICAÇÕES BIOLÓGICAS; EFEITOS BIOLÓGICOS DAS RADIAÇÕES; APLICAÇÕES NA BIOLOGIA E MEDICINA.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>

17-18	21/11	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 8 – ESPECTROFOTOMÉTRIA.</p> <p>5_Atividade: Resolução de exercícios sobre o tema “Dosagem de proteínas por método espectral”.</p>
19-20	<b>28/11</b>	<p><b>Aula presencial.</b></p> <p><b>2ª AVALIAÇÃO FORMAL MÓDULO II - RADIOATIVIDADE E MÉTODOS BIOFÍSICOS DE ESTUDO</b></p>
<b>MÓDULO III - BIOFÍSICA DOS SISTEMAS</b>		
21-22	05/12	<p>Aula presencial.</p> <p>Assistir à animação: “Visão”, “Visão 1”.</p> <p>UNIDADE 9 – VISÃO.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
23-24	12/12	<p>Aula presencial.</p> <p>Leitura de textos:</p> <p>[1] Os Fundamentos da Física Audição (<a href="http://osfundamentosdafisica.blogspot.com/2010/06/audicao.html">http://osfundamentosdafisica.blogspot.com/2010/06/audicao.html</a>).</p> <p>[2] Avaliação Audiológica Básica (<a href="https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/avaliacaoaudiologica/acumetria.html">https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/avaliacaoaudiologica/acumetria.html</a>).</p> <p>UNIDADE 10 – BIOFÍSICA DA AUDIÇÃO.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
	19/12	NÃO HAVERÁ AULA: Reposição de aula de sexta-feira em todos os campi. A aula de reposição acontecerá no dia 21/12 em horário especial (19h00min às 20h40min).
25-26	09/01/2023	<p>Aula presencial.</p> <p>UNIDADE 11 – BIOFÍSICA DA CIRCULAÇÃO.</p> <p>6_Atividade: Produzir mapa conceitual sobre “Biofísica da Circulação” ou Tarefa-Resolução de questões sobre Biofísica da circulação.</p>
27-28	16/01	<p>Aula presencial.</p> <p>Leitura de textos:</p> <p>[1] Avaliação da função respiratória; fisiopatologia das doenças respiratórias (<a href="https://www.ufjf.br/nfbio/files/2016/06/Fisiologia-respirat%c3%b3ria.pdf">https://www.ufjf.br/nfbio/files/2016/06/Fisiologia-respirat%c3%b3ria.pdf</a>);</p> <p>[2] Visualizing What COVID-19 Does to Your Body (<a href="https://www.visualcapitalist.com/visualizing-what-covid-19-does-to-your-body/">https://www.visualcapitalist.com/visualizing-what-covid-19-does-to-your-body/</a>).</p> <p>UNIDADE 12 – BIOFÍSICA DA RESPIRAÇÃO.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p>
29-30	23/01	<p>Aula presencial.</p> <p>Leitura de textos:</p> <p>[1] Doenças renais-causas, sintomas, diagnóstico, tratamento e prevenção (<a href="http://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-renais">http://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/doencas-renais</a>);</p> <p>[2] Insuficiência renal (<a href="https://www.sbn.org.br/orientacoes-e-tratamentos/doencas-comuns/insuficiencia-renal/#:~:text=Doen%C3%A7as%20Comuns-,Insufici%C3%A3Ancia%20renal%20aguda,pode%20ficar%20fora%20de%20equil%C3%ADbrio.">https://www.sbn.org.br/orientacoes-e-tratamentos/doencas-comuns/insuficiencia-renal/#:~:text=Doen%C3%A7as%20Comuns-,Insufici%C3%A3Ancia%20renal%20aguda,pode%20ficar%20fora%20de%20equil%C3%ADbrio.</a></p> <p>UNIDADE 13 – BIOFÍSICA DA FUNÇÃO RENAL.</p> <p>Teste rápido sobre o conteúdo abordado.</p> <p>7 Atividade: Tarefa: Resolução de questões sobre “Biofísica da função renal”.</p>
31-32	24/01	<p>Aula síncrona.</p> <p>AULA DE REPOSIÇÃO do dia 19/12, a ser realizada em horário especial (19h00min às 20h40min): Apresentação do pôster:</p> <p>TEMAS:</p> <p>I. Biofísica de membranas biológicas;</p> <p>II. Radioatividade e radiações em biologia / Métodos biofísicos de estudo;</p> <p>III. Biofísica dos sistemas.</p>
33-34	30/01	<p><b>Aula presencial.</b></p> <p><b>3ª AVALIAÇÃO FORMAL -MODULO III - BIOFÍSICA DOS SISTEMAS</b></p>
35-36	06/02	<p>Aula presencial.</p> <p>Avaliação de recuperação de aprendizagem.</p>

37-38	06/02	Aula assíncrona.  AULA EXTRA, realizada em horário especial (19h00min às 20h40min):  Divulgação das notas finais, vista em atividades avaliativas e fechamento da disciplina.
-------	-------	---

- **Total da carga horária para Aulas Presenciais, Síncronas e Assíncronas (horas-aula):**

DISTRIBUIÇÃO DA CARGA HORÁRIA (CH)	TEÓRICA (h/aula)	PRÁTICA (h/aula)
CH Presencial Total	34	00
CH Síncrona Total	02	00
CH Assíncrona Total	02	00
CH Total da disciplina	36	00

- **Atendimento**

- O atendimento aos(as) estudantes se dará por meio presencial no Bloco G da UNIPAM, sala 304 ou de forma assíncrona (via fóruns de dúvidas no Moodle/e-mail ([gilvancduarte@hotmail.com](mailto:gilvancduarte@hotmail.com))/whatsapp, etc), ou de forma síncrona via plataforma Moodle (<https://www.moodle.ufu.br/login/index.php>) ou Microsoft Teams (<https://www.office.com/>) nas terças-feiras, de 15h00min às 16h00min, ou outro dia desde que agendado com antecedência, ou em outra data/horário em que todos os(as) discentes matriculados concordem. A participação no atendimento é opcional.

## 7. AVALIAÇÃO

- **Aproveitamento**

- O(A) discente necessita obter no mínimo 60 pontos de 100 para ser aprovado na disciplina. As atividades avaliativas estão distribuídas em cada um dos módulos, **conforme estabelecido no cronograma e no corpo das respectivas atividades**. As "avaliações formais" serão individuais.

AVALIAÇÃO	VALOR	DATA
<b>Atividades teóricas presenciais (sala/casa)</b>	-----	-----
PARTICIPAÇÃO (TESTES RÁPIDOS, RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS), INTERAÇÃO E ASSIDUIDADE	10,0	A cada dia da disciplina
1 <sup>a</sup> AVALIAÇÃO FORMAL - MÓDULO I - BIOFÍSICA DE MEMBRANAS BIOLÓGICAS	20,0	24/10
2 <sup>a</sup> AVALIAÇÃO FORMAL MÓDULO II - RADIOATIVIDADE E MÉTODOS BIOFÍSICOS DE ESTUDO	20,0	28/11
3 <sup>a</sup> AVALIAÇÃO FORMAL -MÓDULO III - BIOFÍSICA DOS SISTEMAS	20,0	30/01
APRESENTAÇÃO DO PÓSTER	10,0	24/01
<b>TOTAL PARCIAL</b>	<b>80,0</b>	-----
<b>Atividades assíncronas</b>	-----	-----
LEITURAS, VÍDEOS, E OUTRAS ATIVIDADES DE CLASSE/EXTRACLASSE (TESTES RÁPIDOS, RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS, COMENTÁRIOS OU RESUMOS DE VÍDEOS OU ARTIGOS CIENTÍFICOS OU PÁGINAS DA WEB)	20,0	A cada dia da disciplina
<b>TOTAL PARCIAL</b>	<b>20,0</b>	-----
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	-----

- Os resultados das avaliações serão divulgados nos links da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams ou pelo grupo de WhatsApp, sendo que as notas serão apresentadas pelos números de matrícula dos alunos. A divulgação das notas deve acontecer em até 15 dias após a sua realização (exceto ocorram situações excepcionais, tipo outras obrigações acadêmicas de maior urgência ou envolvendo questões de saúde) e a vista de prova será marcada com os alunos, a partir da data de divulgação das notas, respeitando-se o prazo de no máximo 5 dias, como previsto na Resolução CONGRAD Nº 46/2022.

- O(A) discente utilizará o Moodle da disciplina ou plataforma Microsoft Teams ou e-mail ([gilvancduarte@hotmail.com](mailto:gilvancduarte@hotmail.com)) para o envio das atividades avaliativas. Entregas de atividades idênticas (ou com muita similaridade) entre alunos, serão zeradas.

- Obs.: O envio de atividade por e-mail será solicitado “apenas” quando ocorrer algum impedimento no Moodle da disciplina ou plataforma Microsoft Teams.
- **NÃO SERÃO REALIZADAS PROVAS SUBSTITUTIVAS.**

- Frequência**

- A frequência será aferida por meio do controle de presença realizada a cada dia de atividade presencial, sempre verificada ao final de cada atividade, bem como pela conclusão das atividades assíncronas semanais propostas no Moodle (via Checkbox) ou pela entrega das respectivas atividades avaliativas, até a data limite de cada unidade (**conforme estabelecido no cronograma e no corpo das respectivas atividades**). É necessário obter ao menos 75% de presença na disciplina para aprovação.

- Recuperação**

- Na última semana do semestre será realizada uma avaliação de recuperação de aprendizagem, que conterá todo o conteúdo ministrado, baseada na resolução de questões dissertativas, no valor de 100 pontos. A nota final do(a) estudante corresponderá: a média das notas semestre e recuperação. O(A) estudante deverá obter o valor máximo de 60 pontos e será aprovado(a). Esta avaliação será disponibilizada ao(à) estudante que não obtiver o rendimento mínimo para aprovação e que apresentar frequência mínima de 75% na disciplina, conforme estabelecido na Resolução CONGRAD Nº 46/2022.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

Obs.: Fonte do material bibliográfico de apoio também estará disponível nas páginas da disciplina no Moodle ou na plataforma Microsoft Teams.

### **BÁSICA**

GARCIA, E.A.C. **Biofísica**. 1<sup>a</sup> Ed., São Paulo: Sarvier, 2002, 387p.

GUYTON, M.D.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11<sup>a</sup> Ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2006, 1115p.

HAMMOND, C. **Cellular and Molecular Neurophysiology**. 4<sup>th</sup> ed., Oxford: Elsevier, 2015, 433p.

HENEINE, I.F. **Biofísica Básica**. 7<sup>a</sup> Ed., São Paulo: Atheneu, 2002, 384p.

KANDEL, E.R.; SCHWARTZ, J.H.; JESSELL, T.M. **Fundamentos da Neurociência e do Comportamento**. 1<sup>a</sup> Ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, 591p.

OKUNO, E.; CALDAS, I.L.; CHOW, C. **Física para Ciências Biológicas e Biomédicas**. 1<sup>a</sup> Ed., São Paulo: Harbra, 1982, 490p.

SILVERTHORN, D. U. **Human Physiology: an integrated approach**. 8<sup>th</sup> ed., U. S.: Pearson Education, Inc., 2019, 837p.

### **COMPLEMENTAR**

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K.S. **Física**. 5<sup>a</sup> Ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, v. 1; 2; 3; 4, 2002.

MACHADO, R.P. **Apostila: Princípios de Biofísica de Membranas**, Universidade Federal de Uberlândia.

NELSON, D.L.; COX, M.M. **Lehninger-Princípios de Bioquímica**. 2<sup>a</sup> Ed., São Paulo: Sarvier, 2002, 975p.

TIPLER, P.A. **Física**. 4<sup>a</sup> Ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v. 1; 2; 3, 2000.

## **9. DIREITOS AUTORAIS**

Todo o material produzido e divulgado pelo docente, como vídeos, textos, arquivos de voz, etc., está protegido pela Lei de Direitos Autorais, a saber, a lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, pela qual fica vetado o uso indevido e a reprodução não autorizada de material autoral por terceiros. Os responsáveis pela reprodução ou uso indevido do material de autoria do docente ficam sujeitos às sanções administrativas e as dispostas na Lei de Direitos Autorais.

## **10. APROVAÇÃO**

Aprovado em reunião do Colegiado realizada em \_\_\_\_ /10 /2022.

**Prof. Dr. Guilherme Ramos Oliveira e Freitas**

Coordenador do Curso de Graduação em Biotecnologia - Patos de Minas MG

Portaria de Pessoal UFU. N. 2744, de 09 de julho 2021

---

**Referência:** Processo nº 23117.057532/2022-21

SEI nº 3893139