

Escola de Artes, Ciências e Humanidades
Curso de Biotecnologia
ACH5545 - Engenharia Genética

2º Semestre de 2025

Docentes responsáveis:

Felipe Chamberg (fscha@usp.br) - <https://sites.usp.br/lbbp>

Sandra Marcia Muxel (sandrammuxel@usp.br)

Monitores:

MSc. Brisa Moreira Gomes (brisa.moreira@usp.br)

Camile Penha de Freitas (camile.penha@usp.br)

Servidores não-docentes:

Tec. Pedro Manoel dos Santos - pedroms@usp.br

Créditos: 4

Período: Quinta-feira (14h00 -18h00), Laboratório de Biotecnologia – Edifício A2, 1º andar

Objetivos

- a) Contribuir para o desenvolvimento de habilidades técnicas, quali e quantitativas, relacionadas às básicas de Engenharia Genética para o estudo de biomoléculas: DNA, RNA e proteínas;
- b) Propiciar um ambiente de trabalho de ensino e pesquisa laboratorial;
- c) Despertar no aluno raciocínio científico e crítico, capacitando-o a integrar o conhecimento adquirido, para explorar o potencial fisiológico e molecular dos seres vivos em relação aos processos biotecnológicos.

Programa

Análise de Bioinformática. Análise de biomoléculas: DNA, RNA e Proteínas. Métodos de clonagem, expressão e purificação de proteínas.

Avaliação

Formas: Relatório de atividades de laboratório, Seminário grupo e Monografia. Todas as atividades devem ser realizadas em grupo, obrigatoriamente. Prova escrita teórica de laboratório, individual.

Critérios:

Médias das notas: i) Relatório de atividades de laboratório (10%) + ii) Seminário (10%) + iii) Prova de laboratório (80%)

A aprovação será obtida quando a nota for igual ou superior a 5,0; nota entre 3 e 4,9 habilita o aluno a fazer **prova** de recuperação; nota abaixo de 3, leva à reprovação.

Os alunos serão avaliados pela frequência em todas as atividades da disciplina.

Norma de Recuperação: Os alunos que tiverem média entre 3 e 4,9 e frequência acima de 75% terão o direito de fazer prova de recuperação. A soma da média final mais a nota da prova de recuperação deve ser igual a dez para o aluno ser aprovado.

Estratégias Didáticas

Atividades laboratoriais, aulas expositivo-dialogadas.

Obrigatório uso de jaleco de mangas compridas em bom estado. A não observação desse item implica em falta do estudante e impossibilidade de realização da atividade prática do período.

Relatório de atividades de laboratório: Cada grupo deverá entregar, no dia 07/12/2023 relatório correspondente a cada atividade prática desenvolvida, contendo: breve introdução sobre o tema, objetivos, resultados, discussão/conclusão e bibliografia conforme norma ABNT.

Seminário: O tema de seminário será artigo listado abaixo. O seminário será apresentado de forma oral (15 minutos + 5 de perguntas), e deve seguir a estrutura: título, introdução e justificativa, objetivos, material e métodos, resultados e discussão, perspectivas, **avaliação do grupo sobre a relevância, social, ética, econômica, de desenvolvimento da área da biotecnologia no país e atendimento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**, do artigo apresentado e bibliografia segundo a norma ABNT. Apresentação em formato Power Point. Será avaliada a apresentação, desenvolvimento, participação de cada integrante, o conteúdo, o respeito ao tempo, e participação na fase de perguntas. O arquivo com o seminário apresentado deve ser entregue no dia da sua apresentação, juntamente com um documento contendo o título e o nome dos integrantes do grupo.

Temas:

Cerimi K, Akkaya KC, Pohl C, Schmidt B, Neubauer P. Fungi as source for new bio-based materials: a patent review. Fungal Biol Biotechnol. 2019 Oct 26;6:17. doi: 10.1186/s40694-019-0080-y.

Husaini AM, Sohail M. Agrochemical-free genetically modified and genome-edited crops: Towards achieving the United Nations sustainable development goals and a 'greener' green revolution. J Biotechnol. 2024 Jun 20;389:68-77. doi: 10.1016/j.jbiotec.2024.04.015.

Javaid A, Hameed S, Li L, Zhang Z, Zhang B, -Rahman MU. Can nanotechnology and genomics innovations trigger agricultural revolution and sustainable development? Funct Integr Genomics. 2024 Nov 16;24(6):216. doi: 10.1007/s10142-024-01485-x.

Jayanthi VSPKSA, Das AB, Saxena U. Recent advances in biosensor development for the detection of cancer biomarkers. Biosens Bioelectron. 2017 May 15;91:15-23. doi: 10.1016/j.bios.2016.12.014. Epub 2016 Dec 8. PMID: 27984706.

Kumar Awasthi M, Yan B, Sar T, Gómez-García R, Ren L, Sharma P, Binod P, Sindhu R, Kumar V, Kumar D, Mohamed BA, Zhang Z, Taherzadeh MJ. Organic waste recycling for carbon smart circular bioeconomy and sustainable development: A review. Bioresour Technol. 2022 Sep;360:127620. doi: 10.1016/j.biortech.2022.127620.

Xian H, Zhang Y, Yu C, Wang Y. Nanobiotechnology-Enabled mRNA Stabilization. *Pharmaceutics*. 2023 Feb 12;15(2):620. doi: 10.3390/pharmaceutics15020620.

Yu H, Pan J, Guo Z, Yang C, Mao L. CART cell therapy for prostate cancer: status and promise. *Onco Targets Ther*. 2019 Jan 3;12:391-395. doi: 10.2147/OTT.S185556.

Zheng J, Qi R, Dai C, Li G, Sang M. Enzyme Catalysis Biomotor Engineering of Neutrophils for Nanodrug Delivery and Cell-Based Thrombolytic Therapy. *ACS Nano*. 2022 Feb 22;16(2):2330-2344. doi: 10.1021/acsnano.1c08538. Epub 2022 Feb 9. PMID: 35138084.

Prova escrita teórica de laboratório: Prova geral sobre conceitos e fundamentos de técnicas comumente utilizadas na engenharia genética.

Bibliografia básica

1. Ausubel, Frederick M, Roger Brent, Robert E. Kingston, David D. Moore, J.G. Seidman, John A. Smith. *Current Protocols in Molecular Biology*. 2003. Kevin Struhl (eds.) John Wiley & Sons, Inc.

2. Dixit, R; Bisen, K; Kumar, A; Borah, A e Keswani, C. *LAB MANUAL ON MOLECULAR BIOLOGY*, First Edition: 2016. ISBN : 978-81-909182-7-5, Published by : Media Associates J-281/86, Kartar Nagar, Delhi-110053, India.

3. Green, Michael R., Howard Hughes Medical Institute, University of Massachusetts Medical School; Joseph Sambrook, Peter MacCallum Cancer Institute, Melbourne, Australia. *Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Fourth Edition)*. 2012 • 2,028 pp., ISBN 978-1-936113-42-2

4. Wilson, K and John Walker (Eds). *Principles and techniques of biochemistry and molecular biology*. 2010. 7th ed. Cambridge University Press The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK. ISBN 978-0-521-51635-8 (hardback)

5. *Molecular Cloning, A Laboratory Manual*, 4th Edition, www.molecularcloning.org. Cold Spring Harbor Protocols, www.cshprotocols.org (WEBSITE).

- Leituras de artigos.

- Protocolos fornecidos pelos fabricantes dos kits e reagentes utilizados nas atividades práticas.

MATERIAL DE APOIO

Páginas no site de empresas do setor de Biotecnologia que fornecem materiais e equipamentos de uso comum em Biologia Molecular e Engenharia Genética, apresentando informações gerais sobre diversas técnicas de interesse.

Cronograma de Atividades

DATA	Atividade	Docentes
07/08	Apresentação da disciplina e do laboratório. Regras e conduta no laboratório. Organização dos grupos Instruções para as atividades: Relatório, Seminários, Prova. Treino de manuseio de pipetas e pipetagem (exercício)	Felipe
14/08	Análise de Bioinformática: ferramentas computacionais (sequência de aminoácidos, cDNA e desenho de primers)	Felipe
21/08	Extração de DNA genômico (células eucarióticas e procarióticas), plasmidial e Proteínas	Felipe
28/08	Amplificação de Ácidos Nucleicos: PCR (DNA polimerase) e RT-PCR (Transcriptase reversa). Quantificação espectrofotométrica de biomoléculas	Felipe
01-06/09	Recesso - Semana da Pátria	
11/09	Separação de biomoléculas por eletroforese: Análise em gel de agarose/poliacrilamida	Felipe
18/09	DNA recombinante: Sistemas Procarióticos: Vetores de Clonagem e Expressão. Enzimas utilizadas em Clonagem molecular. Transformação de células competentes	Felipe
25/09	Seleção de clones recombinantes (Resistência à antibióticos) Confirmação dos clones positivos (PCR) Eletroforese em gel de agarose	Felipe
02/10	Proteína Recombinante: Crescimento bacteriano e indução para expressão de proteína recombinante	Felipe
09/10	Proteína Recombinante: Lise bacteriana e Análise das proteínas por SDS-PAGE Determinação de atividade enzimática	Felipe
16/10	Purificação de Proteína Recombinante e Determinação de atividade enzimática: Enzima Acetil Esterase: Purificação e atividade	Felipe
23/10	Determinação de atividade da enzima fosfatase alcalina Determinação de atividade da enzima acetil esterase	Felipe
30/10	Determinação de atividade enzimática por Zimograma Atividade Enzima Catalase Aplicação Biotecnologia	Felipe
06/11	Imunodeteção de proteínas I (Western Blotting)	Felipe
13/11	Imunodeteção de proteínas I (Western Blotting)	Felipe
27/11	Seminários	Felipe
04/12	Prova Escrita de laboratório Entrega do relatório de laboratório - Grupo	Felipe