**Disciplina BMM 0180 - Microrganismos em Biotecnologia (BMM 0180 / 2021 )**

**PROGRAMA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Datas** |  | **Aulas Teóricas** | **Aulas Práticas** | |
| **12/04** | **1** | **1. Microbiologia Geral:**  1.1. Filogenia dos Seres Vivos. Diversidade Microbiana:  Escopo, Dimensão e Aplicações  1.2. Morfologia e estrutura da célula bacteriana | **P1**-Visualização de bactérias  coradas pela “Coloração de Gram” ao microscópio óptico. | |
| **19/04** | **2** | 1.3. A Biotecnologia tradicional e a Biotecnologia do século 21  1.4. Nutrição e Cultivo de Microrganismos | **P2** - Coloração de Gram  **P3** - Cultivo de bactérias | |
| **26/04** | **3** | 1.5. Esterilização e Desinfeção Microbiana (Prof. **Jorge** Timenetsky)  1.6. Antibióticos e Resistência bacteriana a drogas | **P4** - Ação de desinfetantes  **P5** - Antibiograma | |
| **03/05** | **4** | 1.7.A) Genética bacteriana  **1.7.B**) **Bactérias produtoras de Antibióticos** / **Novos antibióticos** (Prof. **Gabriel Padilla)** | **P4 e P5** – Continuação: Leituras e Análises  **V1**- Visita setor de Esterilização ICB | |
| **10/05** | **5** | **2. Emprego de microrganismos em processos Biotecnológicos industriais:**  **2.1. Indústria de Alimentos:**  **- Visão geral:**  Produção de alimentos: pães, queijos, fermentados, - embutidos,  Produção de bebidas, *Single Cell Protein* e Suplementos derivados  - Produção de Aromas e essências,  - Aditivos para alimentos: conservantes naturais, emulsificantes, espessantes,  - Alimentos funcionais (Nutracêuticos),  - Prebióticos e Probióticos.  **- Importância dos Fungos e das Micotoxinas (**Prof. **Benedito** Corrêa)  **- Micotoxinas**: A questão das Micotoxinas na Cerveja produzida no Brasil (Prof. **Benedito** Corrêa e Karim) | **P6** - Visualização ao M.O. de fungos:  - Fungos filamentosos  - Leveduras  Prof. **Benedito** Corrêa)  **V1**- Visita setor de Esterilização ICB  (continuação) | |
| **17/05** | **6** | **2.2.** **Indústria Farmacêutica**:  **A)** **Compostos farmacologicamente ativos**:  Antimicrobianos (antibióticos e antivirais),  Empregados no diagnóstico de doenças;  Vitaminas, hormônios, vacinas,  Biopolímeros de aplicação médica (ex: pele artificial)  **B) Bacteriófagos** e a Fagoterapia **- (**Convidada: **Anna Melo**)  **C)** **Microrganismos na Indústria Farmacêutica** (Dr. **Lucio Freitas Jr**)  D) **Vírus e viroses** (Prof. Edson Durigon) | **P7** – Isolamento de microrganismos de alimentos  - Isolamento de bactérias  - Isolamento de leveduras  **P8** – Isolamento de bacteriófagos  PV1: Visita (Dr. **Lucio Freitas Jr**)  PV2 Visita (Prof. Edson Durigon) | |
| **25/05** | **7** | **2.3. Indústria Química:**  **A) Produção de Matérias-primas** diversas - Biotransformação em química fina:  - Biosurfactantes,  - Polissacarídeos,  - Ácidos orgânicos,  - Aminoácidos,  - Enzimas de aplicação industrial: detergentes, têxteis, papel, celulose, etc.  - Biofiltros: Empregados na assimilação de resíduos gerados em processos industriais, como: metano e enxofre.  **B)** **Biopolímeros** (Prof. J. **Gregório** C. Gomes) | **P7 e P8** – Continuação: Leituras e Análises  PV3: Visita a biorreatores do Lab.  (Prof. J. **Gregório** C. Gomes) | |
| **31/05** | 8 | **2.4. Preservação Ambiental:**  **A) Biorremediação (recuperação de áreas degradadas) por:**  - Compostos orgânicos tóxicos,  - Resíduos tóxicos recalcitrantes,  - Metais pesados tóxicos.  **B)** **Biomineração**/Biolixiviação  **C)** **Biossensores para monitoramento de poluentes** (Dra. **Solange** Sakata) | **P9 -** Isolamento de bactérias de solo e/ou de água contaminada  PV4: Visita ao IPEN.  (Dra. Solange Sakata) | |
| **07/06** | **9** | **2.5. Geração de Energia: Produção de combustíveis:**  A) Produção de Biocombustíveis  - Bioetanol,  - Biodiesel.  **B) Biorremediação de áreas contaminadas por combustíveis**  **(Convidado: Karlos Melo)** | **P10**- Produção de etanol em proveta. | |
| **14/06** | **10** | **2.5. Agroindústria:**   * Controle biológico de insetos e patógenos, antiparasitários * Promotores de crescimento de plantas, * Promotores de crescimento animal * **Fixação biológica de nitrogênio** (Profa. **Heloisa** Barbosa). (Aumento de fertilidade do solo - Compostagem e tratamento biológico de resíduos) * **Interações de microrganismos endofíticos (bactérias, fungos) com as plantas, visando o controle de doenças e a promoção do crescimento vegetal** (**Prof.Welington** Luiz de Araújo) | **P9-** Continuação: Leituras e Análise | |
| **21/06** | **11** | **3. Bioinformática:**  **3.1. Introdução:**   * Histórico: A informática e as múltiplas áreas integradas empregadas como ferramentas para a integração de dados na análise da biodiversidade, * Sequência FASTA de DNA, * Sequência FASTA de Proteína, * Bancos de dados primários: GenBank, EMBL * BLAST (Basic Local Alignment Search Tool), * Árvores filogenéticas.   **(Pós doc do ICB: Carolina Parada )** | **Info 1**- **Laboratório de bioinformática** (Prof. **Robson** ):  **Info. 1..1**- Apresentação de bancos de dados de DNA e de Proteínas,  **Info. 1..2**- Alinhamento de duas sequências  **Info. 1..3**- Exercícios desafios  **(Pós doc/ ICB: Carolina Parada )** |
| **28/06** | **12** | **3.2. Genômica funcional:** Da sequência a função:   * Bancos de dados secundários:   - UNIPROT, - Pfam,  - Interpro, - Phobius.  **(Pós doc do ICB: Carolina Parada )** | **Info 2 -** **Laboratório de bioinformática:** (Prof. **Robson** ):  **Info. 2..1**- Construção de Árvores filogenéticas  **Info. 2.2**- Mais Exercícios e desafios  **(Pós doc/ICB: Carolina Parada )** | |
| **05/07** | **13** | **4. Microrganismos geneticamente modificados (OGM) em Biotecnologia:**  **4.1. Bactérias geneticamente modificadas em Biotecnologia:**  - Regulação da expressão genica em procariotos,  - Construção de recombinantes bacterianos,  - Exemplos de produtos.  **4.2. Metagenoma:**   * Obtenção de genes codificadores de novos bioativos, * Levantamento da Biodiversidade, * Potencial biotecnológico de organismos não-cultivados | - Distribuição de Temas para a Elaboração do Trabalho Escrito - Orientação. | |
| **12/07** | **14** | **4.3. Leveduras geneticamente modificadas em Biotecnologia:**  - Regulação da expressão gênica em eucariotos,  - Construção de leveduras recombinantes,  - Exemplos de produtos.  **4.4.** **Leveduras e a Biotecnologia** (Prof. Mario **Henrique**) | - Distribuição de Temas para a Elaboração do Trabalho Escrito - Orientação. | |
| **19/07** | **15** | **5. DISCUSSÃO FINAL com ALUNOS DA DISCIPLINA:**  A) Análise de Perspectivas para o levantamento das novas Tecnologias e das Estratégias para bioprospecção, seleção e triagem de microrganismos com potencial biotecnológico.  **B) Palestra de encerramento:** **IMPORTANCIA DA BIOTECNOLOGA e seu histórico no Brasil eno Mundo**  Profa. especialmente convidada: **Profa. Ana Clara Guerrini Schenberg** | | |
| **26/07** |  | **PRAZO FINAL PARA ENTREGA DOS TRABALHOS EM VERSÃO DIGITAL**  **Para: [bevicent@usp.br](mailto:bevicent@usp.br)**  **e/ou**  **conforme indicado no Moodle/ USP da Disciplina** | | |
| **Horas**  **Total** | | 15 X 2 = 30 h.  60 h (4 Créditos) | 15X 2 = 30 h | |
| **31/07** | | ENCERRAMENTO DE AULAS DO 1º. SEMESTRE/CALENDARIO USP |  | |
| **09/08** | | INÍCIO AULAS DO 2º SEMESTRE/ CALENDARIO USP |  | |

**AVALIAÇÃO:**  Prova Escrita Final, provinhas intermediárias, Relatórios de Aulas Práticas e Trabalho

Final.

**Observação**: Aos alunos que não alcançarem média igual ou superior a 5,0, será oferecida **Prova de Recuperação**, em conformidade com a Res. COG 3583/89, cujo conteúdo será o total ministrado. Será considerado aprovado aqueles que obtiverem nota igual ou superior a 5,0.

**BIBLIOGRAFIA:**

- **Microbiologia de Brock**. [Michael T. Madigan](http://loja.grupoa.com.br/autor/michael-t-madigan.aspx), [John M. Martinko](http://loja.grupoa.com.br/autor/john-m-martinko.aspx), [Kelly S. Bender](http://loja.grupoa.com.br/autor/kelly-s-bender.aspx), [Daniel H. Buckley](http://loja.grupoa.com.br/autor/daniel-h-buckley.aspx), David A. Stahl; Porto Alegre, RS, Editora Artmed, 14ª edição, 2016;

- **Microbial Biotechnology - Fundamentals of Applied Microbiology**. Alexander N. Glazer e Hiroshi Nikaido; 2nd Edition, Cambridge University Press, 2007 (Disponível em: Microbial+Biotechnology-Fundamentals+of+Applied+Microbiology+2nd+ed.pdf );

- **Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology**. Editors in Chief: Richard H. Baltz, Julian E. Davis, and Arnold L. Demain 3rd Edition; Washington DC, American Society for Microbiology Press, 2010;

- **Biotecnologia industrial**, Vol 1-4. Walter Borzani, Willibaldo Schimidell, Urgel de Almeida Lima, Eugenio Aquarone. São Paulo, SP, 2001. Editora Edgard Blücher, São Paulo, SP, 2001;

- **Biobased Industrial Products: Research and Commercialization Priorities**. Washington, DC: The National Academies Press, 2000. <https://doi.org/10.17226/5295> .

- **Yeast Biotechnology: Diversity and Applications**. Editors: T. Satyanarayana e Gotthard Kunze, Springer Science + Business Media B.V, 2009. (Acesso em: [http://www.aussiedistiller.com.au/books/Chocaholic/Yeast%20Biotechnology%20%20Diversity%20and%20Applications%20%20T.%20Satyanarayana,%20G.%20Kunze%20(Springer,%202009)%20WW.pdf](http://www.aussiedistiller.com.au/books/Chocaholic/Yeast%2525252520Biotechnology%2525252520%2525252520Diversity%2525252520and%2525252520Applications%2525252520%2525252520T.%2525252520Satyanarayana,%2525252520G.%2525252520Kunze%2525252520(Springer,%25252525202009)%2525252520WW.pdf) );

- **Preparing for Future Products of Biotechnology**. National Academy of Sciences, 2017 (Acesso livre em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442207/> );

**RESPONSÁVEL (nome/nº USP) :** Elisabete José Vicente / 50820

**CURSOS:** Oferecida atodos os Cursos da USP

**DEPARTAMENTO:** Oferecida a todos os Departamentos da USP

**Data :** 18 de dezembro de 2020

**Nome/Assinatura responsável pelas informações**

Elisabete José Vicente

**Departamento de Microbiologia**

**Instituto de Ciências Biomédicas/ USP**

**FORMULÁRIO EMENTA DE DISCIPLINA**

**Código/Sigla :** BMM 180

**NOME :** Microrganismos em Biotecnologia

**NOME (inglês):** Microorganisms in Biotechnology

**Créditos aula:** 4  **Créditos trabalho :** 1  **Carga horária de estágio:** 0

**Duração (semanas) :** 17  **tipo (semestral/anual) :** Anual

**OBJETIVO:** Ensino da microbiologia voltada para emprego em Biotecnologia

**EMENTA** (programa resumido):

Introdução a Microbiologia: Filogenia dos seres vivos, Morfologia microbiana, Controle microbiano (técnicas de manipulação de microrganismos, esterilização, desinfecção, estocagem de micro-organismos), Cultivo de micro-organismos, Genética microbiana e resistência microbiana a drogas. Micro-organismos em Processos Biotecnológicos Tradicionais e em Processos Biotecnológicos Modernos: Industria de Alimentos (Alimentos, bebidas, aromas, aditivos alimentares, Alimentos funcionais); Industria Farmacêutica (Antibióticos, Vitaminas, Bioativos, Diagnóstico, Biopolímeros, Fagoterapia); Agroindústria (Controle Biológico de Insetos e Patógenos, Fixação biológica de nitrogênio, Compostagem, Tratamento biológico de resíduos); Indústria Química (Biotransformação em química fina, Biopolímeros, Biosurfactantes, Ácidos orgânicos, aminoácidos, enzimas); Preservação Ambiental (Biorremediação de Resíduos, Biolixiviação, Biosensores); Produção de Energia (Bioetanol, Biodiesel); Moderna Biotecnologia (Noções de Bioinformática, Genômica funcional e Metagenômica; O que são e potencial de Bactérias recombinantes e de Leveduras recombinantes); Discussão Final. As Práticas no Laboratório de Microbiologia versarão sobre as técnicas: Observação de bactérias coradas ao M.O., Manipulação, Cultivo e estocagem de microrganismos, Análise de sensibilidade a agentes antimicrobianos, Isolamento de bacteriófagos e de microrganismos de ambiente e de produtos comerciais. As Práticas no Laboratório de Bioinformática versarão sobre busca e alinhamento de sequencias de DNA, empregando bancos de dados eletrônicos.

**Métodos Utilizados**:

Aulas Teóricas: Expositivas usando quadro, recursos de projeção, e participação dos alunos em análises de textos e artigos científicos.

Aulas Práticas: Execução de Experimentos em laboratório ligados ao tema do dia, e relatórios experimentais.

Trabalho Final: Aos alunos serão distribuídos Temas de Trabalhos que serão desenvolvidos sob a supervisão de Docentes colaboradores e entregues ao final da Disciplina.