**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 Aplicações1.2. 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 211.4. 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 bacteriófagosPV1: 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 AnálisesPV3: 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 contaminadaPV4: 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** **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%2C%2525252520G.%2525252520Kunze%2525252520%28Springer%2C%25252525202009%29%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.