

PLANO DE ENSINO

I. IDENTIFICAÇÃO			
Curso:	PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS		
Disciplina:	Tópicos Especiais em Bioquímica - Genômica Comparativa de Fungos		
Professor(a) Responsável:	Raphaela de Castro Georg		
Outros professores participantes:	Andrei Stecca Steindorff		
Semestre Letivo:	2025.2		
CH Teórica:	32 h	CH Prática:	
Língua que a disciplina será ministrada	☒ Português ☐ Inglês ☐ Espanhol Obs: _____		
Modalidades da Disciplina	☐ Virtual ☒ Presencial ☐ Virtual e presencial ☐ Síncrona ☐ Assíncrona ☐ Síncrona e assíncrona		
II. EMENTA			
A disciplina tem como objetivo a criação de um foro de debates sobre os avanços recentes da Bioquímica, de maneira a permitir que os alunos adquiram conhecimento atualizado e desenvolvam comportamento crítico, complementando a formação individual naquilo que não é possível adquirir-se através do trabalho de tese e de outras disciplinas de natureza específica.			
III. OBJETIVO GERAL			
Capacitar estudantes de pós-graduação a compreender, aplicar e interpretar métodos e ferramentas de genômica comparativa para o estudo da diversidade, evolução, biologia e adaptação de fungos, com ênfase em análises bioinformáticas e aplicações biotecnológicas e ecológicas.			
IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
Introduzir os fundamentos da genômica comparativa, incluindo conceitos-chave como ortologia, paralogia, evolução genômica, e conservação de elementos genéticos entre diferentes espécies de fungos. Explorar a diversidade genômica dos fungos, discutindo os principais grupos fúngicos e suas características genômicas singulares, com foco na evolução de linhagens patogênicas, simbióticas e decompositoras. Apresentar metodologias bioinformáticas utilizadas na montagem, anotação e comparação de genomas fúngicos, capacitando os alunos a utilizar ferramentas como BLAST, OrthoFinder, MAUVE, entre outras. Analisar estudos de caso, demonstrando como a genômica comparativa tem sido aplicada para compreender aspectos como virulência, resistência a fungicidas, metabolismo secundário e interações fúngicas.			

Promover a leitura crítica de artigos científicos, incentivando a discussão e análise de publicações recentes sobre genômica comparativa de fungos.

Discutir aplicações práticas e translacionais, como o uso da genômica comparativa na biotecnologia, na agricultura, na medicina e na conservação ambiental.

V. CONTEÚDO

1. Introdução à genômica comparativa de fungos
2. Técnicas de sequenciamento de nucleotídeos
3. Teoria de grafos e montagem de genomas e metagenomas
4. Análise de re-sequenciamento de genomas
5. Análises transcriptômicas - montagem *de novo* e expressão diferencial
6. Anotação estrutural e funcional de genomas
7. Pangenômica
8. Análise comparativa de genomas utilizando Mycocosm (blast, anotações funcionais, análise de ortólogos e filogenética) e novas metodologias.

VI. METODOLOGIA

A disciplina será conduzida por meio de aulas teóricas presenciais, com foco na exposição dialogada, fundamentada em literatura científica atualizada e no uso de recursos didáticos digitais. As aulas buscarão promover uma compreensão aprofundada dos conceitos e técnicas da genômica comparativa aplicada a fungos, com espaço para questionamentos, discussão crítica e troca de experiências entre os alunos.

A estrutura metodológica adotará as seguintes abordagens:

- Aulas expositivas dialogadas: O conteúdo será apresentado de forma estruturada, com apoio de apresentações multimídia, quadros explicativos, esquemas genômicos e artigos científicos selecionados. As aulas terão momentos de debate e reflexão sobre os tópicos abordados.
- Estudo de artigos científicos: Serão indicadas leituras semanais para análise e discussão em sala de aula, com foco na interpretação de resultados, metodologias utilizadas e implicações biológicas dos achados.
- Seminários e discussões em grupo: Os alunos serão organizados em grupos para apresentar temas específicos relacionados ao conteúdo da disciplina, com base em artigos científicos recentes. Esses momentos visam desenvolver a capacidade de síntese, argumentação científica e comunicação oral.
- Avaliação contínua do aprendizado: A participação ativa nas aulas e a realização das leituras indicadas serão incentivadas e consideradas na avaliação.

VII. PROCESSOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E CRONOGRAMA DE AVALIAÇÃO

Os/As estudantes serão avaliados pelas atividades designadas pelos/as professores/as e também pelas presenças e participação. Conforme a Resolução Cepec 1491, o rendimento acadêmico dos/as estudantes na disciplina será expresso pelos conceitos A, B, C, D. Será considerado insuficiente, reprovado e sem direito aos créditos aqueles/as que obtiverem o conceito D. Será também reprovado/a o/a estudante que não atingir oitenta e cinco por cento (85%) da frequência na disciplina ou nas atividades.

III. CRONOGRAMA*

Conteúdo	Data
Introdução, técnicas de sequenciamento, teoria dos grafos, montagem de genomas e metagenomas	25/08
Análises de re-sequenciamento de genomas e transcriptômica	26/08
Anotação estrutural e funcional de genomas e pangenômica	27/08
Análise comparativa de genomas de fungos utilizando Mycocosm	28/08
Novas metodologias para análises comparativas e casos práticos	29/08
Apresentação de seminários	01/09

* O cronograma poderá ser alterado no decorrer do período letivo.

IX. REFERÊNCIAS

1) Básica

- <https://www.biostarhandbook.com/>
- <https://rosalind.info/problems/locations/>
- Fungal Genomics - Methods and Protocols. Ronald P. de Vries, Adrian Tsang, Igor V. Grigoriev. 2018. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7804-5>

2) Complementar

- <https://mycocosm.jgi.doe.gov>
- An endogenous DNA virus in an amphibian-killing fungus associated with pathogen genotype and virulence, Current Biology. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2024.02.062>
- T-Toxin Virulence Genes: Unconnected Dots in a Sea of Repeats, mBio. <https://doi.org/10.1128/mbio.00261-23>
- Wildfire-dependent changes in soil microbiome diversity and function, Nature Microbiology. <https://doi.org/10.1038/s41564-022-01203-y>
- A thousand-genome panel retraces the global spread and adaptation of a major fungal crop pathogen, Nature Communications. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36674-y>
- A global phylogenomic analysis of the shiitake genus Lentinula, PNAS. <https://doi.org/10.1073/pnas.2214076120>
- Genome size and chromosome number are critical metrics for accurate genome assembly assessment in Eukaryota, Genetics. <https://doi.org/10.1093/genetics/iyae099>
- Lignin deconstruction by anaerobic fungi, Nature Microbiology. <https://doi.org/10.1038/s41564-023-01336-8>
- Comparative genomics of Mollicutes-related endobacteria supports a late invasion into Mucoromycota fungi, Communications Biology. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-05299-8>
- Pangeneric Analyses Reveal the Divergent Genome Evolution and Ecologies between Morels and Truffles in the Morchellaceae, Current Biology. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5218574
- Genome-scale phylogeny and comparative genomics of the fungal order Sordariales, Molecular Phylogenetics and Evolution. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2023.107938>

- ContScout: sensitive detection and removal of contamination from annotated genomes, Nature Communications. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-45024-5>
- Extreme overall mushroom genome expansion in *Mycena* s.s. irrespective of plant hosts or substrate specializations, Cell Genomics. <https://doi.org/10.1016/j.xgen.2024.100586>
- Comparative transcriptomics provides insights into molecular mechanisms of zinc tolerance in the ectomycorrhizal fungus *Suillus luteus*, G3. <https://doi.org/10.1093/g3journal/jkae156>
- Virulence of banana wilt-causing fungal pathogen *Fusarium oxysporum* tropical race 4 is mediated by nitric oxide biosynthesis and accessory genes, Nature Microbiology. <https://doi.org/10.1038/s41564-024-01779-7>
- Morphogenesis, starvation, and light responses in a mushroom-forming fungus revealed by long-read sequencing and extensive expression profiling, Cell Genomics. <https://doi.org/10.1016/j.xgen.2025.100853>

X. LOCAL DE DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS
SIGAA e Google Sala de Aula.
XI. Observações