



Disciplina (optativa): Introdução à Metabolômica Baseada em Espectrometria de Massas

Carga: 30 horas (2 créditos)

Período: 10 a 14 de novembro de 2025

Dia da semana: Segunda a Sexta-feira.

Horário: 09h as 12h e 14h as 17h

Coordenador: Prof. Dr. Hector Henrique Ferreira Koolen

Professor colaborador: Prof. Dr. Paulo Wender Portal Gomes - UFPA

Público-alvo:

Alunos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), em convênio com a Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD).

Vagas ofertadas:

Não se aplica.

Pré-requisitos (se houver):

Não se aplica.

Dia e horário atualizado das atividades:

Segunda a Sexta-feira, 09h as 12h e 14h as 17h

Local das atividades:

Aulas presenciais no auditório Graça e Wilson Alecrim (UPCCB/ FMT-HVD)

Ementa:

Introdução à metabolômica: definição, histórico e conceitos fundamentais. Definição de pequenas moléculas e visão geral do metaboloma vegetal e animal, incluindo as principais vias metabólicas envolvidas. Importância da metabolômica no contexto das ciências ômicas e suas aplicações em áreas como saúde, biotecnologia, farmacologia, agricultura e meio ambiente. Etapas do desenho experimental em estudos metabolômicos: definição de objetivos, escolha de amostras, controle de variáveis e replicatas. Visão geral do fluxo de trabalho analítico: preparo e extração de amostras, técnicas de separação (LC, GC), princípios da espectrometria de massas (MS), aquisição de dados em modo direcionado e não direcionado. Abordagens de controle de qualidade e normalização de dados. Introdução às principais ferramentas bioinformáticas aplicadas à metabolômica: processamento e alinhamento de dados, anotação de metabólitos, análise estatística e interpretação biológica. Discussão de estudos de casos e boas práticas para interpretação e apresentação de resultados metabolômicos.

Objetivo:

1. Apresentar os conceitos fundamentais da metabolômica, incluindo sua definição, histórico e papel nas ciências ômicas.
2. Explorar o metaboloma de organismos vegetais e animais, com ênfase nas principais vias metabólicas envolvidas.
3. Discutir as aplicações da metabolômica em áreas como saúde, biotecnologia, farmacologia, agricultura e meio ambiente.
4. Capacitar os alunos para o planejamento de estudos metabolômicos, considerando desenho experimental, preparo de amostras e aquisição de dados.
5. Introduzir os principais métodos analíticos utilizados em metabolômica, incluindo técnicas de separação (LC, GC) e espectrometria de massas (MS).
6. Apresentar ferramentas bioinformáticas (GNPS, SIRIUS, etc) e estatísticas (MetaboAnalyst) para o processamento, anotação e interpretação de dados metabolômicos.

7. Estimular a análise crítica de estudos de caso reais, desenvolvendo a habilidade de interpretação e apresentação de resultados.

Método das atividades:

Aulas teóricas: as atividades da disciplina serão desenvolvidas por meio de aulas teóricas e participativas, nas quais os alunos serão incentivados a interagir ativamente por meio de perguntas e discussões orientadas. Haverá também a leitura crítica de artigos científicos selecionados, relacionados a estudos metabólicos, com apresentação de resumos em sala abordando aspectos metodológicos, resultados e suas implicações.

Leitura e interpretação de artigos científicos: Serão realizados seminários temáticos em grupo, nos quais os estudantes apresentarão oralmente temas práticos relacionados à metabólica, como suas aplicações em doenças, agricultura e meio ambiente, sendo avaliados quanto à clareza, profundidade e domínio do conteúdo.

Frequência:

A frequência dos alunos é obrigatória a todas as aulas. Serão passíveis de justificativa apenas as ausências a 25% das atividades da disciplina. Os alunos que ultrapassarem esse limite de faltas justificadas estarão automaticamente reprovados na disciplina.

Método de avaliação

Os alunos deverão elaborar um relatório de estudo de caso, individual ou em dupla, analisando um estudo metabólico real, com foco no fluxo de trabalho, resultados e interpretação crítica dos dados. Por fim, será aplicada uma prova escrita ou solicitado um trabalho final, com o objetivo de avaliar o conhecimento conceitual e prático adquirido ao longo da disciplina, por meio de questões discursivas, estudo dirigido ou resolução de problemas.

BIBLIOGRAFIA:

Livros textos

DEWICK, P. M. *Medicinal natural products: a biosynthetic approach*. 3. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2009. 545 p.

LI, S. *Computational methods and data analysis for metabolomics*. New York: Springer Protocols, 2020. XI, 491 p.

SIUZDAK, G. *Activity metabolomics and mass spectrometry*. San Diego: MCC Press, 2025. 299 p.

Artigos Científicos

ALSEEKH, S. *et al.* Mass spectrometry-based metabolomics: a guide for annotation, quantification and best reporting practices. *Nature Methods*, [S.l.], v. 18, p. 747–756, 2021.

HAJNAJAFI, K.; IQBAL, M. A. Mass-spectrometry based metabolomics: an overview of workflows, strategies, data analysis and applications. *Proteome Science*, [S.l.], v. 23, n. 5, p. 1–15, 2025.

Conteúdo programático:

Data da aula	Aula/Tema	Formato da aula	Professor responsável
10/11 09h00 às 12h00 Segunda-feira	Apresentação da disciplina; Introdução à metabolômica: definição, histórico, conceito de pequenas moléculas e contexto nas ciências ômicas.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes
10/11 14h00 às 17h00 Segunda-feira	Metaboloma vegetal e animal. Principais vias metabólicas. Aplicações da metabolômica em saúde, agricultura, farmacologia e meio ambiente.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes
11/11 09h00 às 12h00 Terça-feira	Desenho experimental em metabolômica: definição de objetivos, escolha de amostras, controle de variáveis e replicatas.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes
11/11 14h00 às 17h00 Terça-feira	Preparo e extração de amostras. Técnicas de separação (LC, GC). Introdução à espectrometria de massas (MS).	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes
12/11 09h00 às 12h00 Quarta-feira	Aquisição de dados direcionados e não direcionados. Controle de qualidade e normalização.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes
12/11 14h00 às 17h00 Quarta-feira	Introdução às ferramentas bioinformáticas (GNPS, SIRIUS, MetaboAnalyst). Processamento de dados, alinhamento e anotação de metabólitos.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes

13/11 09h00 às 12h00 Quinta-feira	Análise estatística e interpretação biológica. Exercício prático e discussão orientada sobre ferramentas online.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes
13/11 14h00 às 17h00 Quinta-feira	Leitura crítica de artigo científico. Discussão em grupo e preparação para seminário temático.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes
14/11 09h00 às 12h00 Sexta-feira	Apresentação de seminários em grupo: estudos de caso em metabolômica aplicada.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes
14/11 14h00 às 17h00 Sexta-feira	Discussão final. Orientações para relatório e trabalho final. Encerramento da disciplina.	Presencial UPCCB/ FMT-HVD	Hector Koolen/Wender Gomes