



Universidade Federal do Ceará
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Coordenadoria de Pesquisa e Ensino

FORMULÁRIO PARA CRIAÇÃO DE COMPONENTE CURRICULAR

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROGRAMA

Programa PÓS-Graduação em Bioquímica

2. TIPO DE COMPONENTE

Atividade () Disciplina (X) Módulo ()

3. NÍVEL

Mestrado (X) Doutorado (X)

4. IDENTIFICAÇÃO DO COMPONENTE

Nome: CIP9033-Metabolômica

Carga Horária Prática: 32 h

Carga Horária Teórica: 32 h

Nº de Créditos: 4 créditos

Obrigatória: Sim () Não (X)

Área de Concentração:

5. DOCENTE RESPONSÁVEL

Prof. Dr. DANILO DE MENEZES DALOSO

6. JUSTIFICATIVA

Metabolômica é uma área em destaque entre as ferramentas ômicas. Visto a importância do metabolismo para o funcionamento dos organismos biológicos, entender os mecanismos de regulação metabólica e as técnicas modernas de análise metabólica em larga escala tornam-se fundamentais para a formação dos estudantes de pós-graduação em Bioquímica e áreas relacionadas

7. OBJETIVOS

Proporcionar aos alunos uma visão mais detalhada dos aspectos moleculares do metabolismo vegetal, demonstrar as aplicações biotecnológicas da engenharia metabólica, introduzir ferramentas e metodologias de análises metabolômicas, fornecer conhecimento básico das análises e apresentação de resultados oriundos de análises metabólicas em larga escala

8. EMENTA

Genômica funcional; Introdução a espectrometria de massas; Introdução a metabolômica; Técnicas de análises metabólicas; Perfil metabólico; Fluxo metabólico; Canais metabólicos; Regulação metabólica; Engenharia metabólica de plantas; Análise de dados; Biologia de sistemas.

9. PROGRAMA DA DISCIPLINA/ATIVIDADE/MÓDULO

Genômica funcional

Uso de mutantes e plantas transgênicas para a engenharia metabólica

- Plantas transgênicas.
- Banco de mutantes públicos.

Introdução ao metabolismo vegetal

- Metabolismo primário.
- Metabolismo secundário.

Introdução à espectrometria de massas

- Cromatografia líquida acoplada ao espectrômetro de massas (LCMS).
- Cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massas (GCMS).
- Espectrometria de massas (MS).
- Fontes de ionização.
- Analisadores de massa.

Metabolômica

- Vantagens e desvantagens em relação a transcriptômica e proteômica.
- Metabolômica.
- *finger print*.
- Perfil metabólico.
- Fluxo metabólico.
- Canais metabólicos.

Técnicas de análises metabólicas

- Métodos clássicos de análises metabólicas.
- Perfil metabólico via GCMS.
- Fluxo metabólico via GCMS.

Biologia de sistemas

- Introdução.
- Uso de redes neurais artificiais e sua aplicação em biologia.
- Uso da análise de co-expressão gênica como ferramenta para o entendimento de mecanismos de regulação metabólica.
- Modelagem matemática aplicada ao metabolismo.

Análise de dados

- Construção de heatmaps a partir de dados de perfil metabólico.
- Análises multivariadas
- Análises de redes metabólicas
- Identificação de metabólitos detectados em GC-MS
- Identificação de padrões de fragmentação via GC-EI-MS

10. FORMA DE AVALIAÇÃO

Os alunos serão avaliados via provas teórica e prática, sendo cada uma com peso igual a 50%. Todos devem apresentar frequência mínima de 75% para serem aprovados na disciplina.

11. BIBLIOGRAFIA

BÁSICA

- **Buchanan B.B., Grüsses W. & Jones R.L.**, 2015. *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. 2ª ed. Wiley-Blackwell, West Sussex-UK. 1264p.
- **Schwender J.** *Plant Metabolic Networks*. Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 2009.
- **Lehninger, A. L., Nelson, D. L., & Cox, M. M.** (2000). *Lehninger principles of biochemistry*. New York: Worth Publishers.

COMPLEMENTAR

- **Antonio C.** *Plant Metabolomics. Methods in molecular biology* 1778. Springer protocols. Humana Press.
- Baginsky S & Fernie AR.** *Plant Systems Biology*. Birkhäuser Basel, 97, 2007.
- **Fiehn O, Kopka J, Dörmann P, Altmann T, Trethewey RN, Willmitzer L.** 2000. Metabolite profiling for plant functional genomics. : 1157–1161.
- **Heise R, Arrivault S, Szecowka M, Tohge T, Nunes-Nesi A, Stitt M, Nikoloski Z, Fernie AR.** 2014. Flux profiling of photosynthetic carbon metabolism in intact plants. *Nature Protocols* 9: 1803–1824.
- **Kopka J, Schauer N, Krueger S, Birkemeyer C, Usadel B, Bergmüller E, Dörmann P, Weckwerth W, Gibon Y, Stitt M, et al.** 2005. GMD@CSB.DB: The Golm metabolome database. *Bioinformatics* 21: 1635–1638.
- **Lima VF, de Souza LP, Williams TCR, Fernie AR, Daloso DM.** 2018. Gas Chromatography–Mass Spectrometry–Based 13C-Labeling Studies in Plant Metabolomics. In: *Plant Metabolomics*. 47–58.
- **Lisec J, Schauer N, Kopka J, Willmitzer L, Fernie AR.** 2006. Gas chromatography mass spectrometry–based metabolite profiling in plants. *Nature Protocols* 1: 387–396.
- **Lu X, Zhao X, Bai C, Zhao C, Lu G, Xu G.** 2008. LC-MS-based metabolomics analysis. *Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences* 866: 64–76.
- **Sweetlove LJ, Fernie AR.** 2013. The Spatial Organization of Metabolism Within the Plant Cell. *Annual Review of Plant Biology* 64: 723–746.
- **Sweetlove LJ, Obata T, Fernie AR.** 2014. Systems analysis of metabolic phenotypes: what have we learnt? *Trends in Plant Science* 19: 222–230.
- **Toubiana D, Fernie AR, Nikoloski Z, Fait A.** 2013. Network analysis: tackling complex data to study plant metabolism. *Trends Biotechnol.* 31: 29–36.



Documento assinado eletronicamente por **CLEVERSON DINIZ TEIXEIRA DE FREITAS, Coordenador de Curso/Pós-Graduação**, em 30/06/2022, às 08:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufc.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3118467** e o código CRC **12216858**.