

Unidade Curricular	Técnicas de Análise Molecular e Metabólica	Área Científica	Biologia e bioquímica
Mestrado em	Engenharia Biotecnológica	Escola	Escola Superior Agrária de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	1
Nível	2-1	Créditos ECTS	5.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	5010-784-1105-00-22		
Horas totais de trabalho	135	Horas de Contacto	T - TP - PL - TC - S - E - OT - O -

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Maria Lurdes Antunes Jorge, Rui Miguel Vaz de Abreu

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Possuir conhecimentos atualizados dos métodos utilizados em Diagnóstico Molecular, incluindo suas bases teóricas
2. Obter a capacidade de ler, compreender e criticar um texto científico
3. Adquirir independência na recolha de dados, informações e metodologias para a criação e validação de novos protocolos de diagnóstico
4. Desenvolver competências específicas práticas
5. Adquirir a capacidade de identificar e expressar informações relevantes
6. Desenvolver a capacidade de resumir e apresentar informações científicas
7. Adquirir competências a nível laboratorial

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Ter conhecimentos básicos de genética e de biologia molecular

Conteúdo da unidade curricular

DNA fingerprinting e DNA barcoding. PCR e RT-qPCR. Métodos de amplificação isotérmica de ácidos nucleicos. Métodos de análise baseados na hibridação de ácidos nucleicos: RNAi e regulação génica em eucariotas. Técnicas de sequenciação de elevado rendimento (HTS). Técnicas in silico de modelação molecular: docking molecular, modelação QSAR e simulações de dinâmica molecular. Métodos de engenharia metabólica utilizados na simulação de condições de produção de metabolitos de interesse comercial.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. DNA "fingerprinting" e DNA "barcoding"
 - Conceito. Metodologias.
 - Core STR loci - a impressão digital genética em humanos
 - Marcadores de DNA mitocondrial: regiões hipervariáveis HVR1, HVR2 e HVR3.
 - Relação entre mutações no DNA mitocondrial e doença, em humanos.
 - rDNA e DNA "barcoding"
2. Reação em cadeia da Polimerase (PCR)
 - Etapas e condições físicas e químicas da PCR "standard"
 - Critérios de desenho de primers
 - Aditivos
3. PCR quantitativa em tempo real (Real-time qPCR ou qPCR)
 - Diferenças entre qPCR e PCR "standard"
 - Sistemas de produção de fluorescência utilizados na PCR em tempo real: SYBR-green e sondas Taqman
 - "One-step" e "two-step" RT-qPCR
 - Transcritases reversas
 - Controlos em qRT-PCR (NTC; NRT)
 - Análise de curvas de "melting"
 - Interpretação de resultados
 - Métodos de quantificação
4. Métodos de identificação baseados em amplificação isotérmica de ácidos nucleicos: LAMP
 - Utilização e vantagens
5. Métodos de análise baseados em hibridação de ácidos nucleicos: RNA de interferência (RNAi)
 - RNAi e regulação genética em eucariotas
 - Aplicações em medicina e farmacogenómica: diagnóstico, prognóstico e terapia
6. Tecnologias de sequenciação massiva de elevado rendimento (HTS)
7. Métodos de análise, modelação e simulação de estruturas tridimensionais de diferentes biomoléculas
 - Ferramentas de visualização e manipulação de estruturas tridimensionais de biomoléculas
 - Aplicação no estudo do mecanismo molecular de ação de moléculas com propriedades bioativas
8. Técnicas in silico para a previsão do potencial de moléculas como inibidores de proteínas alvo
 - Docking molecular proteína-ligando e proteína-proteína
 - Simulações de dinâmica molecular e modelos QSAR
 - Integração destas técnicas no processo de desenvolvimento de novos fármacos
9. Estratégias para a simulação de condições de produção de metabolitos com interesse comercial
 - Ferramentas in silico para o estudo e manipulação do metabolismo de diferentes microrganismos
 - Análise de fluxos do metabolismo central: redes e vias metabólicas, conceito de fluxos metabólicos
 - Simulação de modificações genéticas para a produção de metabolitos de interesse comercial

Bibliografia recomendada

1. Jordan, D & Mills, D. (2021). Past, Present, and Future of DNA Typing for Analyzing Human and Non-Human Forensic Samples. *Front. Ecol. Evol.* 9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.646130>
2. Aragona, M. (2022). New-Generation Sequencing Technology in Diagnosis of Fungal Plant Pathogens: A Dream Comes True? *J. Fungi*, 8, 737. <https://doi.org/10.3390/jof8070737>
3. Taylor, S. & Mrkusich, E. (2014). The State of RT-qPCR: Firsthand Observations of Implementation of MIQE. *J. Mol. Microbiol. Biotechnol.* 24:46–52. <https://www.karger.com/Article/FullText/356189>
4. Temitope, Isaac et al (2021) Molecular modeling in drug discovery. *Informatics in Medicine Unlocked* 29 (2022)
5. Tafur, Rangel et al (2021) In silico Design for Systems-Based Metabolic Engineering for the Bioconversion of Valuable Compounds From Industrial By-Products. *Front. Genet.* 12:633073

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas – Metodologia expositiva, com recurso a meios audiovisuais. Disponibilização de materiais de estudo por via dos recursos de e-learning. Aulas práticas – Realização de trabalhos práticos laboratoriais

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Prova Intercalar Escrita - 50% (Componentes teórica e prática: itens 1-6 do programa; classificação mínima de 8 em 20)
 - Exame Final Escrito - 30% (Componentes teórica e prática: itens 7-9 do programa; classificação mínima de 8 em 20)
 - Relatório e Guiões - 20% (Relatórios de trabalhos realizados sobre modelação molecular e engenharia metabólica in silico)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100% (Componente teórica e prática (classificação mínima de 9, 5 em 20))

Língua em que é ministrada

Inglês

Validação Eletrónica

Maria Lurdes Antunes Jorge, Rui Miguel Vaz de Abreu	Paula Cristina Santos Baptista	Rui Miguel Vaz de Abreu	Paula Cristina Azevedo Rodrigues
21-12-2022	21-12-2022	21-12-2022	21-12-2022