

# Mestrado Próprio

## Engenharia Biomédica





**tech** universidade  
tecnológica

## Mestrado Próprio

### Engenharia Biomédica

Modalidade: Online

Duração: 12 meses

Certificação: TECH Universidade Tecnológica

60 ECTS

Carga horária: 1500 horas

Acesso ao site: [www.techtitute.com/pt/medicina/mestrado-proprio/mestrado-proprio-engenharia-biomedica](http://www.techtitute.com/pt/medicina/mestrado-proprio/mestrado-proprio-engenharia-biomedica)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competências

---

*pág. 16*

04

Direção do curso

---

*pág. 20*

05

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 26*

06

Metodologia

---

*pág. 38*

07

Certificação

---

*pág. 46*

# 01

# Apresentação

Este programa baseia-se nos avanços mais recentes no campo da engenharia biomédica, que foram submetidos a numerosas inovações nos últimos anos. Este campo, que tem um número crescente de aplicações de cuidados de saúde, é extremamente complexo e está em rápida evolução, exigindo que o médico se mantenha atualizado. Este grau oferece essa atualização, uma vez que aprofundará questões como biomateriais para engenharia de tecidos, células estaminais, a análise de diferentes sinais biomédicos ou a análise de dados médicos utilizando a linguagem de programação R, entre muitas outras. Tudo isto, seguindo uma metodologia inovadora de ensino online que permite ao especialista combinar a sua vida profissional com os seus estudos.



“

*Obtenha acesso aos últimos desenvolvimentos nesta área graças a este programa de atualização e saiba mais sobre a utilização de software para o processamento de sinais biomédicos"*

A integração de novas ferramentas tecnológicas no campo biomédico levou a um rápido progresso nesta disciplina. Assim, nos últimos anos, a Engenharia Biomédica emergiu como uma das áreas mais vanguardistas dos cuidados de saúde, uma vez que incorpora os avanços científicos mais promissores para responder a uma série de desafios médicos atuais. Por este motivo, o especialista precisa de ter acesso a um programa de atualização como este, para se manter atualizado com os últimos desenvolvimentos no terreno.

Este Mestrado Próprio em Engenharia Biomédica explora inovações e questões como os biodispositivos e biossensores, mecânica dos fluidos no campo da biomecânica, nanopartículas, biomateriais metálicos, tomografia computadorizada, a aplicação da inteligência artificial através do campo da visão artificial ao campo médico e a utilização de bases de dados, entre muitas outras.

Tudo isto, seguindo uma metodologia de aprendizagem 100% on-line que permite ao profissional escolher a hora e o local para estudar, uma vez que se adapta às suas circunstâncias pessoais. Além disso, será acompanhado por um corpo docente de alto nível especializado em Engenharia Biomédica, que orientará o médico utilizando numerosos recursos didáticos multimédia, tais como procedimentos e técnicas de vídeo, análise de casos clínicos, exercícios teórico-práticos, resumos interativos e masterclasses.

Este **Mestrado Próprio em Engenharia Biomédica** conta com o conteúdo científico mais completo e atualizado do mercado. As características que mais se destacam são:

- ♦ o desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Engenharia Biomédica
- ♦ o conteúdo gráfico, esquemático e eminentemente prático do livro fornece informações científicas e práticas sobre as disciplinas que são essenciais para a prática profissional
- ♦ exercícios práticos onde o processo de auto-avaliação pode ser levado a cabo a fim de melhorar a aprendizagem
- ♦ a sua ênfase especial em metodologias inovadoras
- ♦ palestras teóricas, perguntas ao especialista, fóruns de discussão sobre questões controversas e atividades de reflexão individual
- ♦ a disponibilidade de acesso ao conteúdo a partir de qualquer dispositivo fixo ou portátil com ligação à Internet



*Conheça os últimos avanços em nanopartículas graças a esta metodologia inovadora de ensino em linha, que lhe permite decidir quando e onde estudar"*

“

*Esta qualificação proporcionar-lhe-á um pessoal docente especializado e altamente experiente e numerosos recursos de ensino multimédia que lhe permitirão atualizar rapidamente os seus conhecimentos”*

O corpo docente do curso inclui profissionais do setor que trazem a sua experiência profissional para esta capacitação, para além de especialistas reconhecidos de sociedades de referência e universidades de prestígio.

Graças ao seu conteúdo multimédia, desenvolvido com a mais recente tecnologia educacional, o profissional terá acesso a uma aprendizagem situada e contextual, ou seja, um ambiente de simulação que proporcionará um programa imersivo programado para se formar em situações reais.

A conceção deste programa baseia-se na Aprendizagem Baseada nos Problemas, através da qual o instrutor deve tentar resolver as diferentes situações da atividade profissional que surgem ao longo do curso académico. Para tal, contará com a ajuda de um sistema inovador de vídeo interativo desenvolvido por especialistas reconhecidos.

*Com este Mestrado Próprio poderá incorporar as mais recentes técnicas em Engenharia Biomédica na sua prática profissional.*

*Atualize-se com as últimas provas científicas sobre questões como os bio-dispositivos ou sinais biomédicos.*



# 02

## Objetivos

O principal objetivo deste Mestrado em Engenharia Biomédica é oferecer aos médicos as últimas inovações nesta disciplina, para que possam incorporá-las na sua prática profissional e atualizar os seus conhecimentos. Esta área é muito complexa e passa por transformações contínuas, razão pela qual requer que o especialista se mantenha atualizado, e este grau oferece isto. Após a conclusão, o médico estará na posse das técnicas mais avançadas neste campo em crescimento.





“

*Integre os postulados científicos mais inovadores da Engenharia Biomédica no seu trabalho diário e empregue-os nos seus diagnósticos e tratamentos”*



## Objetivos gerais

---

- ◆ Examinar os diferentes tecidos e órgãos diretamente relacionados com a Engenharia de Tecidos
- ◆ Analisar o equilíbrio dos tecidos e o papel da matriz, os fatores de crescimento e as próprias células no microambiente dos tecidos
- ◆ Desenvolver as bases da Engenharia de Tecidos
- ◆ Analisar a relevância dos biomateriais nos nossos dias
- ◆ Desenvolver uma visão especializada dos tipos de biomateriais disponíveis e das suas principais características
- ◆ Gerar conhecimentos especializados sobre biologia celular e a interação entre biomateriais e tecidos
- ◆ Gerar conhecimentos especializados sobre os principais tipos de sinais biomédicos e as suas utilizações
- ◆ Desenvolver os conhecimentos físicos e matemáticos subjacentes aos sinais biomédicos
- ◆ Fundamentos dos princípios que regem os sistemas de análise e processamento de sinais
- ◆ Analisar as principais aplicações, tendências e linhas de investigação e desenvolvimento no campo dos sinais biomédicos
- ◆ Desenvolver conhecimentos especializados de mecânica clássica e mecânica dos fluidos
- ◆ Analisar o funcionamento geral do sistema motor e os seus mecanismos biológicos
- ◆ Estudo em profundidade de biofluidos e sistemas de transporte
- ◆ Abordagem de casos de estudo reais
- ◆ Desenvolver modelos e técnicas para a conceção e prototipagem de interfaces com base em metodologias de conceção e sua avaliação





- ◆ Proporcionar ao aluno competências críticas e ferramentas para a avaliação das interfaces
- ◆ Fundamentos da teoria do design e sua aplicação ao campo biomédico
- ◆ Determinar as necessidades e diferenças da concepção UX/UI no contexto dos cuidados de saúde
- ◆ Explorar interfaces utilizadas em tecnologia pioneira no setor biomédico
- ◆ Analisar os fundamentos da aquisição de imagens médicas, inferindo o seu impacto social
- ◆ Desenvolver conhecimentos especializados sobre como funcionam as diferentes técnicas de imagem, compreendendo a física por detrás de cada modalidade
- ◆ Identificar a utilidade de cada método em relação às suas aplicações clínicas características
- ◆ Investigar o pós-processamento e a gestão das imagens adquiridas
- ◆ Utilização e conceção de sistemas de gestão de informação biomédica
- ◆ Analisar as atuais aplicações digitais de saúde e conceber aplicações biomédicas num ambiente hospitalar ou clínico
- ◆ Examinar a gama e utilização de bio-dispositivos
- ◆ Análise de diferentes sistemas de dados e bases de dados
- ◆ Determinar a importância dos dados na saúde
- ◆ Desenvolver os fundamentos da análise de dados



## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Engenharia de Tecidos

- ♦ Gerar conhecimentos especializados sobre histologia e o funcionamento do ambiente celular
- ♦ Rever o estado atual da Engenharia de Tecidos e da Medicina Regenerativa
- ♦ Enfrentar os principais desafios enfrentados pela Engenharia de Tecidos
- ♦ Apresentar as técnicas mais promissoras e o futuro da engenharia de tecidos
- ♦ Desenvolver as principais tendências do futuro da medicina regenerativa
- ♦ Analisar a regulamentação dos produtos de engenharia de tecidos
- ♦ Examinar a interação dos biomateriais com o ambiente celular e a complexidade deste processo

### Módulo 2. Biomateriais em Engenharia Biomédica

- ♦ Analisar os biomateriais e a sua evolução ao longo da história
- ♦ Exame dos biomateriais tradicionais e suas utilizações
- ♦ Identificação de biomateriais de base biológica e suas aplicações
- ♦ Aprofundar a compreensão dos biomateriais poliméricos de origem sintética
- ♦ Determinar o comportamento dos biomateriais no corpo humano, com especial ênfase na sua degradação

### Módulo 3. Sinais biomédicos

- ♦ Distinguir os diferentes tipos de sinais biomédicos
- ♦ Determinar como os sinais biomédicos são adquiridos, interpretados, analisados e processados
- ♦ Analisar a aplicabilidade clínica dos sinais biomédicos através de estudos de casos práticos
- ♦ Aplicar conhecimentos matemáticos e físicos para analisar sinais
- ♦ Examinar as técnicas de filtragem de sinais mais comuns e como aplicá-las
- ♦ Desenvolver conhecimentos fundamentais de engenharia de sinais e sistemas
- ♦ Compreender o funcionamento de um sistema de processamento de sinais biomédicos
- ♦ Identificar os principais componentes de um sistema de processamento de sinais digitais

### Módulo 4. Biomecânica

- ♦ Gerar conhecimentos especializados sobre o conceito de Biomecânica
- ♦ Examinar os diferentes tipos de movimentos e as forças envolvidas nestes movimentos
- ♦ Compreender o funcionamento do sistema circulatório
- ♦ Desenvolver métodos de análise biomecânica
- ♦ Analisar as posições musculares para compreender o seu efeito sobre as forças resultantes
- ♦ Avaliar problemas comuns relacionados com a biomecânica
- ♦ Identificar as principais linhas de ação na biomecânica

### Módulo 5. Bioinformática Médica

- ◆ Desenvolvimento de uma estrutura bioinformática médica
- ◆ Examinar o hardware e software informáticos necessários em bioinformática médica
- ◆ Gerar conhecimentos especializados sobre técnicas de mineração de dados em Bioinformática
- ◆ Analisar técnicas de inteligência artificial e Big Data em Bioinformática Médica
- ◆ Estabelecer as aplicações da bioinformática para a prevenção, diagnóstico e terapias clínicas
- ◆ Aprofundar a metodologia e o fluxo de trabalho da bioinformática médica
- ◆ Avaliar os fatores associados a aplicações bioinformáticas sustentáveis e tendências futuras

### Módulo 6. Interface Homem-Máquina aplicada à Engenharia Biomédica

- ◆ Desenvolver o conceito de interação homem-máquina
- ◆ Analisar as tipologias de interface e a sua adequação a cada contexto
- ◆ Identificar os fatores humanos e tecnológicos envolvidos no processo de interação
- ◆ Examinar a teoria do design e a sua aplicação na concepção de interfaces
- ◆ Aprofundar as ferramentas UX/UI no processo de concepção
- ◆ Estabelecer métodos para a avaliação e validação das interfaces
- ◆ Capacitar na utilização da metodologia centrada no utilizador e do *Design Thinking*
- ◆ Aprofundar a compreensão das novas tecnologias e interfaces no setor biomédico
- ◆ Abordar a importância da percepção do utilizador no contexto intra-hospitalar
- ◆ Desenvolver uma capacidade crítica para a concepção de interfaces

### Módulo 7. Imagens biomédicas

- ◆ Desenvolver conhecimentos especializados de imagiologia médica, bem como a norma DICOM
- ◆ Analisar a técnica radiológica para imagiologia médica, aplicações clínicas e aspetos que influenciam o resultado
- ◆ Examinar a técnica de ressonância magnética para imagens médicas, aplicações clínicas e aspetos que influenciam o resultado
- ◆ Aprofundar o uso da Medicina Nuclear para a imagiologia médica, aplicações clínicas e aspetos que influenciam o resultado
- ◆ Avaliar o efeito do ruído nas imagens clínicas, bem como os diferentes métodos de processamento de imagem
- ◆ Apresentar e analisar tecnologias de segmentação de imagem e explicar a sua utilidade
- ◆ Aprofundar a relação direta entre as intervenções cirúrgicas e as técnicas de imagem

### Módulo 8. Aplicações digitais de saúde em engenharia biomédica

- ◆ Analisar o quadro de referência para aplicações de saúde digital
- ◆ Examinar os sistemas de armazenamento e transmissão de imagem médica
- ◆ Avaliação da gestão de bases de dados relacionais para aplicações de eHealth
- ◆ Estabelecer o funcionamento de aplicações de eHealth baseadas na web
- ◆ Desenvolver aplicações web num ambiente hospitalar ou clínico e aplicações de telemedicina
- ◆ Analisar aplicações com a Internet das Coisas Médicas, IoMT e aplicações de saúde digital com técnicas de inteligência artificial

### Módulo 9. Tecnologias biomédicas: biodispositivos e biossensores

- ◆ Gerar conhecimentos especializados na concepção, design, implementação e operação de dispositivos médicos através das tecnologias utilizadas neste campo
- ◆ Identificar tecnologias chave de prototipagem rápida
- ◆ Descubra os principais campos de aplicação: diagnóstico, terapêutico e apoio
- ◆ Estabelecer os diferentes tipos de biossensores e a sua utilização para cada caso de diagnóstico
- ◆ Aprofundar a compreensão do funcionamento físico/eletroquímico dos diferentes tipos de biossensores
- ◆ Examinar a importância dos biossensores na medicina moderna

### Módulo 10. Bases de dados biomédicas e de saúde

- ◆ Estruturação dos dados
- ◆ Análise de sistemas relacionais
- ◆ Desenvolver modelação de dados conceptuais
- ◆ Concepção e padronização de uma base de dados relacional
- ◆ Examinar as dependências funcionais entre os dados
- ◆ Gerar conhecimentos especializados sobre as aplicações para Big Data
- ◆ Aprofundar conhecimentos na Arquitetura ODMS
- ◆ Aprendizagem sobre integração de dados em sistemas de registos de saúde
- ◆ Analisar as bases e restrições





“

*Atinja o seu objetivo de se manter totalmente atualizado com esta qualificação inovadora”*

# 03

## Competências

Este Mestrado Próprio em Engenharia Biomédica desenvolve uma série de competências profissionais totalmente centradas na prática médica e que estão atualizadas com as últimas descobertas científicas e tecnológicas. Assim, o especialista que completar este grau terá sido capaz de incorporar os últimos postulados no seu trabalho diário, de modo a poder realizar diagnósticos e aplicar tratamentos seguindo as últimas inovações em Engenharia Biomédica.







“

*As últimas técnicas em visão artificial aplicadas à Engenharia Biomédica estarão à vossa disposição neste programa"*



## Competências gerais

---

- ◆ Gerar uma visão global das principais técnicas e terapias incluídas no campo da Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa
- ◆ Examinar as diferentes aplicações dos biomateriais
- ◆ Estabelecer as bases para a aquisição, síntese ou produção de biomateriais
- ◆ Aprofundar a análise e o processamento de sinais biomédicos
- ◆ Utilização de ferramentas informáticas de hardware e software para análise genômica
- ◆ Analisar linguagens de programação utilizadas para análise de sequências de ADN
- ◆ Aplicar os conceitos de inteligência artificial e Big Data para utilização em prevenção, diagnóstico e terapia médica
- ◆ Fazer uso dos fluxos de trabalho que os bioinformáticos têm nas suas áreas de investigação e profissionais
- ◆ Identificar os fatores humanos e tecnológicos relacionados com as interfaces interativas do sistema
- ◆ Fazer uso das diferentes tecnologias envolvidas em projetos de aplicações de saúde digital
- ◆ Analisar os tipos de biossensores e as suas aplicações
- ◆ Construção de uma base de dados hospitalar
- ◆ Estabelecer como as necessidades clínicas são traduzidas em dados
- ◆ Descobrir os usos e o potencial da Nanotecnologia Médica





## Competências específicas

---

- ◆ Integrar os conceitos-chave da Engenharia de Tecidos e como são utilizados em diferentes terapias
- ◆ Detalhar as características, síntese e usos dos hidrogéis.
- ◆ Exploração de biomateriais avançados, tanto através da utilização de biomateriais inteligentes como de nanomateriais
- ◆ Desenvolver aplicações específicas de biomateriais, particularmente as de neuro-engenharia e máquinas biomédicas
- ◆ Desenvolver um sistema básico de processamento de sinais biomédicos baseado em software
- ◆ Determinar a utilização da linguagem de programação estatística R e a utilização da linguagem de programação polivalente Python
- ◆ Analisar o desempenho dos métodos de análise de sequências genéticas humanas
- ◆ Determinar a utilização de ultra-sons para imagens médicas, aplicações clínicas e aspetos que influenciam o resultado.
- ◆ Desenvolver a técnica de tomografia computadorizada para imagiologia médica, aplicações clínicas e aspetos que influenciam o resultado
- ◆ Desenvolver as várias aplicações do *Machine Learning* e *Deep Learning* no reconhecimento de padrões na imagiologia médica, promovendo assim a inovação no setor
- ◆ Determinar as principais utilizações das aplicações na saúde digital com Big Data e os fatores associados a projetos sustentáveis de e-Saúde e tendências futuras
- ◆ Analisar as técnicas de microfabricação e nanofabricação, desenvolver o conceito de microfabricação e nanofabricação *lab-on-a-chip* e o seu impacto

# 04

## Direção do curso

O corpo docente deste Mestrado Próprio em Engenharia Biomédica é composto por profissionais e investigadores nesta área que estão atualizados com as últimas inovações tecnológicas e científicas. Assim, os médicos inscritos neste programa poderão utilizá-los para incorporar na sua prática diária as técnicas mais avançadas de diagnóstico e tratamento em diferentes campos da saúde.





“

*Professores experientes e peritos guiá-lo-ão ao longo de todo o processo de aprendizagem”*

## Direção



### Sr. Carlos Ruiz Díez

- ◆ Investigador no Centro Nacional de Microeletrónica do CSIC
- ◆ Investigador Grupo de Investigação de Compostagem do Departamento de Engenharia Química, Biológica e Ambiental da UAB
- ◆ Fundador e desenvolvimento de produtos na NoTime Ecobrand, uma marca de moda e reciclagem
- ◆ Gestor de projetos de cooperação para o desenvolvimento para a ONG Future Child Africa no Zimbabué
- ◆ Licenciado em Engenharia de Tecnologias Industriais pela Universidad Pontificia de Comillas ICAI
- ◆ Mestrado em Engenharia Biológica e Ambiental pela Universidade Autónoma de Barcelona
- ◆ Mestrado em Gestão Ambiental da Universidad Española a Distancia

## Professores

### Sr. Javier Rubio Rey

- ◆ Estagiário de investigação no projeto *Parkinson's disease: Investigating the cofilin-1 and alpha-synuclein protein interaction* sob a direção do Dr. Richard Parsons no Kings College London
- ◆ Formado em FARMÁCIA pela Universidade CEU San Pablo
- ◆ Formado em Biotecnologia pela Universidade CEU San Pablo
- ◆ Licenciatura Dupla em Farmácia e Biotecnologia

### Sra. Sara Ruiz Díez

- ◆ Membro do Grupo de Reabilitação Neural, Instituto Cajal del CSIC
- ◆ Responsável pelas ilustrações de Corto tratado de Angiología y Cirugía Vascular, pelo Dr. Ruiz Grande
- ◆ Licenciatura em Engenharia Biomédica pela Universidade Politécnica de Madrid
- ◆ Especialidade em Biomateriais, Biomecânica e Dispositivos Médicos

**Sr. Antonio Rodríguez Arjona**

- ◆ Gestor de Projetos, Gestor Técnico e Perito em Regulamentação de Dispositivos Médicos na Omologic, Homologação e Marcação CE
- ◆ Desenvolvimento do projeto Smart Stent em colaboração com o grupo de investigação TIC-178 da Universidade de Sevilha
- ◆ Engenheiro Técnico no Departamento de Logística da Docriluc, S.L
- ◆ Digitization Manager na Ear Protech, the in-ear experience
- ◆ Técnica informática no Centro Asociado María Zambrano da Universidad Nacional de Educación a Distancia
- ◆ Licenciado em Engenharia da Saúde com uma especialização em Engenharia Biomédica pela Universidade de Málaga.
- ◆ Mestrado em Engenharia Biomédica e Saúde Digital pela Universidade de Sevilha

**Sra. Ángela Sirera Pérez**

- ◆ Licenciatura em Engenharia Biomédica pela Universidade de Navarra
- ◆ Technaid Conceção e fabrico de peças específicas para impressão 3D
- ◆ Utilização de Inventor CAD Design Software Conhecimento da mecânica dos exoesqueletos de membros inferiores para a reabilitação de pessoas com mobilidade reduzida
- ◆ Medicina Nuclear Clínica Universitária de Navarra Análise de imagens da Medicina Nuclear Avaliação da dose de pacientes com estudos cerebrais PET. Investigação sobre a otimização da atividade da metionina

**Dra. Marta Baselga Lahoz**

- ◆ Engenheira de Design (UX/UI) na área de desenvolvimento web e design gráfico (Madrid, Espanha)
- ◆ Engenheiro de I&D e Engenheiro Técnico no setor automóvel
- ◆ Licenciada em Engenharia de Desenho Industrial e Desenvolvimento de Produtos pela Universidade de Saragoça (Saragoça, Espanha).
- ◆ Mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade Internacional de Valência (Valência, Espanha)
- ◆ Mestrado em Design e Gestão de Projetos Tecnológicos pela Universidade Internacional de La Rioja (La Rioja, Espanha)
- ◆ Doutoramento em Engenharia Biomédica na Universidade de Saragoça (Saragoça, Espanha)
- ◆ Doutoramento em Medicina, Universidade de Saragoça (Saragoça, Espanha)
- ◆ Curso de especialização em Técnicas de Diagnóstico em Ciências da Saúde, Universidade de San Jorge (Saragoça, Espanha)

**Sra. Blanca Travesí Bugallo**

- ◆ Coordenadora Universitária da U4Impact
- ◆ Marketing em GIANT Evento de Saúde
- ◆ Licenciada em Engenharia Biomédica pela Universidade Politécnica de Madrid
- ◆ Mestrado em Engenharia Biomédica pela Universidade Politécnica de Madrid
- ◆ Mestrado em Inovação Tecnológica na Saúde pela Sorbonne Université
- ◆ Coordenadora do curso de Bioengenharia no Campus Tecnológico do ICAI

**Sra. Alicia Vivas Hernando**

- ♦ Analista da Cadeia de Abastecimento e Otimização da Rede Deloitte UK (Londres, Reino Unido)
- ♦ Investigadora École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Lausanne, Suíça)
- ♦ Investigadora Universidad Pontificia Comillas (Madrid, Espanha)
- ♦ Desenvolvimento Empresarial e Internacional Seguros Santalucía (Madrid, Espanha)
- ♦ Licenciatura em Engenharia de Tecnologias Industriais (especialização em Mecânica) Universidade Pontificia Comillas (Madrid, Espanha)
- ♦ Mestrado em Engenharia Industrial (Design de Especialidade) Universidad Pontificia Comillas (Madrid, Espanha)
- ♦ Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais (Intercâmbio Académico) École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Lausanne, Suíça)

**Sr. Francisco Javier Somolinos Simón**

- ♦ Engenheiro biomédico e investigador no Grupo de Bioengenharia e Telemedicina na Universidade Politécnica de Madrid
- ♦ Licenciado em Engenharia Biomédica pela Universidade Politécnica de Madrid
- ♦ Mestrado em Gestão e Desenvolvimento de Tecnologia Biomédica pela Universidade Carlos III de Madrid
- ♦ Doutorada em Engenharia Biomédica





### **Dr. Leonel Vásquez Cevallos**

- ◆ Gestor de transferência e gestão de conhecimentos Officegolden
- ◆ Diretor do projeto de investigação da Telemedicina Cayapas
- ◆ Consultor na manutenção preventiva e corretiva e venda de equipamento médico e software Capacitação recebida em manutenção de equipamento de imagiologia médica. Seul, Coreia do Sul
- ◆ Doutoramento em Engenharia Biomédica pela Universidade Politécnica de Madrid
- ◆ Mestrado em Telemedicina e Bioengenharia pela Universidade Politécnica de Madrid
- ◆ Engenheiro e licenciado em Eletrónica e Telecomunicações pela Universidade ESPOL Equador Formação Académica
- ◆ Docente na Universidade Politécnica de Madrid
- ◆ Professor na Escuela Superior Politécnica del Litoral Equador
- ◆ Docente na em Universidade de Guayaquil
- ◆ Docente na Universidade Tecnológica Empresarial de Guayaquil



*Uma forma de capacitação e desenvolvimento profissional que impulsionará seu crescimento em direção a uma maior competitividade no mercado de trabalho"*

# 05

## Estrutura e conteúdo

Este Mestrado em Engenharia Biomédica é composto por 10 módulos especializados nos quais o médico poderá estudar os últimos desenvolvimentos em células estaminais, bionanomateriais, os diferentes tipos de sinais biomédicos e o software para os recolher, medir e analisar, a linguagem de programação R para análise estatística dos dados recolhidos e a medicina nuclear, entre outros.





“

*O conteúdo mais completo atualizado sobre engenharia biomédica está aqui”*

## Módulo 1. Engenharia de Tecidos

- 1.1. Histologia
  - 1.1.1. Organização celular em estruturas superiores: tecidos e órgãos
  - 1.1.2. Ciclo celular: regeneração de tecidos
  - 1.1.3. Regulação: interação com a matriz extracelular
  - 1.1.4. Importância da Histologia na Engenharia de Tecidos
- 1.2. Engenharia de Tecidos
  - 1.2.1. Engenharia de Tecidos
  - 1.2.2. Andaimos
    - 1.2.2.1. Propriedades
    - 1.2.2.2. O andaime ideal
  - 1.2.3. Biomateriais para engenharia de tecidos
  - 1.2.4. Moléculas bioativas
  - 1.2.5. Células
- 1.3. Células estaminais
  - 1.3.1. As células estaminais
    - 1.3.1.1. Potencialidade
    - 1.3.1.2. Testes para avaliar o potencial
  - 1.3.2. Regulamentação: nicho
  - 1.3.3. Tipos de células estaminais
    - 1.3.3.1. Embrionárias
    - 1.3.3.2. IPS
    - 1.3.3.3. Células estaminais adultas
- 1.4. Nanopartículas
  - 1.4.1. Nanomedicina: nanopartículas
  - 1.4.2. Tipos de nanopartículas
  - 1.4.3. Métodos de obtenção
  - 1.4.4. Bionanomateriais em Engenharia de Tecidos
- 1.5. Terapia gênica
  - 1.5.1. Terapia génica
  - 1.5.2. Utilizações: suplementação de genes, substituição, reprogramação celular
  - 1.5.3. Vetores para a introdução de material genético
    - 1.5.3.1. Vetores virais
- 1.6. Aplicações biomédicas de produtos de engenharia de tecidos Regeneração, Enxertos e Substituições
  - 1.6.1. *Cell Sheet Engineering*
  - 1.6.2. Regeneração de cartilagens: reparação de juntas
  - 1.6.3. Regeneração da córnea
  - 1.6.4. Enxerto de pele para queimaduras graves
  - 1.6.5. Oncologia
  - 1.6.6. Substituição óssea
- 1.7. Aplicações biomédicas de produtos de engenharia de tecidos Sistema circulatório, respiratório e reprodutivo
  - 1.7.1. Engenharia de Tecidos Cardíacos
  - 1.7.2. Engenharia de Tecidos Hepáticos
  - 1.7.3. Engenharia de Tecidos Pulmonares
  - 1.7.4. Órgãos reprodutivos e engenharia de tecidos
- 1.8. Controlo de qualidade e biosegurança
  - 1.8.1. NCF aplicadas a medicamentos de terapias avançadas
  - 1.8.2. Controlo da qualidade
  - 1.8.3. Processamento assético: segurança viral e microbiológica
  - 1.8.4. Unidade de produção celular: características e desenho
- 1.9. Legislação e regulamentação
  - 1.9.1. Legislação atual
  - 1.9.2. Autorização
  - 1.9.3. Regulação de terapias avançadas
- 1.10. Perspetivas futuras
  - 1.10.1. Estado atual da engenharia de tecidos
  - 1.10.2. Necessidades clínicas
  - 1.10.3. Principais desafios hoje
  - 1.10.4. Foco e desafios futuros

## Módulo 2. Biomateriais em Engenharia Biomédica

- 2.1. Biomateriais
  - 2.1.1. Biomateriais
  - 2.1.2. Tipos de biomateriais e a aplicação
  - 2.1.3. Seleção de biomateriais
- 2.2. Biomateriais metálicos
  - 2.2.1. Tipos de biomateriais metálicos
  - 2.2.2. Propriedades e desafios atuais
  - 2.2.3. Aplicações
- 2.3. Biomateriais cerâmicos
  - 2.3.1. Tipos de biomateriais cerâmicos
  - 2.3.2. Propriedades e desafios atuais
  - 2.3.3. Aplicações
- 2.4. Biomateriais poliméricos naturais
  - 2.4.1. Interação das células com o seu ambiente
  - 2.4.2. Tipos de biomateriais de base biológica
  - 2.4.3. Aplicações
- 2.5. Biomateriais poliméricos sintéticos: comportamento in vivo
  - 2.5.1. Resposta biológica a um corpo estranho (BRF)
  - 2.5.2. Comportamento in vivo dos biomateriais
  - 2.5.3. Biodegradação de polímeros Hidrólise
    - 2.5.3.1. Mecanismos de biodegradação
    - 2.5.3.2. Degradação por difusão e erosão
    - 2.5.3.3. Taxa de hidrólise
  - 2.5.4. Aplicações específicas
- 2.6. Biomateriais poliméricos sintéticos: hidrogéis
  - 2.6.1. Hidrogéis
  - 2.6.2. Classificação dos hidrogéis
  - 2.6.3. Propriedades dos hidrogéis
  - 2.6.4. Síntese de hidrogéis
    - 2.6.4.1. Cruzamento físico
    - 2.6.4.2. Reticulação enzimática
    - 2.6.4.3. Cruzamento físico
  - 2.6.5. Estrutura e inchaço dos hidrogéis
  - 2.6.6. Aplicações específicas
- 2.7. Biomateriais avançados: materiais inteligentes
  - 2.7.1. Materiais de memória de forma
  - 2.7.2. Hidrogéis inteligentes
    - 2.7.2.1. Hidrogéis termo-responsivos
    - 2.7.2.2. Hidrogéis sensíveis ao PH
    - 2.7.2.3. Hidrogéis acionados eletricamente
  - 2.7.3. Materiais eletroativos
- 2.8. Biomateriais avançados: nanomateriais
  - 2.8.1. Propriedades
  - 2.8.2. Aplicações biomédicas
    - 2.8.2.1. Imagens biomédicas
    - 2.8.2.2. Revestimentos
    - 2.8.2.3. Ligantes específicos
    - 2.8.2.4. Ligações sensíveis aos estímulos
    - 2.8.2.5. Biomarcadores
- 2.9. Aplicações específicas: neuroengenharia
  - 2.9.1. Sistema nervoso
  - 2.9.2. Novas abordagens aos biomateriais padrão
    - 2.9.2.1. Biomateriais suaves
    - 2.9.2.2. Materiais bioabsorvíveis
    - 2.9.2.3. Materiais implantáveis
  - 2.9.3. Biomateriais emergentes Interação tecidual
- 2.10. Aplicações específicas: micromáquinas biomédicas
  - 2.10.1. Micronadadores artificiais
  - 2.10.2. Microatuadores contrácteis
  - 2.10.3. Manipulação em pequena escala
  - 2.10.4. Máquinas biológicas

### Módulo 3. Sinais biomédicos

- 3.1. Sinais biomédicos
  - 3.1.1. Origem do sinal biomédico
  - 3.1.2. Sinais biomédicos
    - 3.1.2.1. Amplitude
    - 3.1.2.2. Periodicidade
    - 3.1.2.3. Frequência
    - 3.1.2.4. Comprimento de onda
    - 3.1.2.5. Fase
  - 3.1.3. Classificação e exemplos de sinais biomédicos
- 3.2. Tipos de sinais biomédicos Eletrocardiografia, eletroencefalografia e magnetoencefalografia
  - 3.2.1. Eletrocardiografia (ECG)
  - 3.2.2. Eletroencefalografia (EEG)
  - 3.2.3. Magnetoencefalografia (MEG)
- 3.3. Tipos de sinais biomédicos Eletroneurografia e eletromiografia
  - 3.3.1. Eletroneurografia (ENG)
  - 3.3.2. Eletromiografia (EMG)
  - 3.3.3. Potenciais relacionados com eventos (ERPs)
  - 3.3.4. Outros tipos
- 3.4. Sinais e sistemas
  - 3.4.1. Sinais e sistemas
  - 3.4.2. Sinais discretos e contínuos: analógico vs. digital
  - 3.4.3. Sistemas do domínio do tempo
  - 3.4.4. Sistemas de domínio de frequência Método espectral
- 3.5. Fundamentos de sinais e sistemas
  - 3.5.1. Amostragem: Nyquist
  - 3.5.2. A transformada de Fourier DFT
  - 3.5.3. Processos estocásticos
    - 3.5.3.1. Sinais determinísticos vs. aleatórios
    - 3.5.3.2. Tipos de processos estocásticos
    - 3.5.3.3. Estacionaridade
    - 3.5.3.4. Ergodicidade
    - 3.5.3.5. Relação entre sinais
  - 3.5.4. Densidade espectral de potência





- 3.6. Processamento de sinais biomédicos
  - 3.6.1. Processamento de sinais
  - 3.6.2. Objetivos e fases de processamento
  - 3.6.3. Elementos chave de um sistema de processamento digital
  - 3.6.4. Aplicações Tendências
- 3.7. Filtragem: remoção de artefatos
  - 3.7.1. Motivação. Tipos de filtro
  - 3.7.2. Filtragem do domínio do tempo
  - 3.7.3. Filtragem de domínio de frequência
  - 3.7.4. Aplicações e exemplos
- 3.8. Análise de tempo-frequência
  - 3.8.1. Motivação
  - 3.8.2. Plano de tempo-frequência
  - 3.8.3. Transformada de Fourier a Curto Prazo (STFT)
  - 3.8.4. Transformada Wavelet
  - 3.8.5. Aplicações e exemplos
- 3.9. Detecção de eventos
  - 3.9.1. Casos de Estudo I: ECG
  - 3.9.2. Casos de Estudo II: EEG
  - 3.9.3. Avaliação da detecção
- 3.10. Software de processamento de sinais biomédicos
  - 3.10.1. Aplicações, ambientes e linguagens de programação
  - 3.10.2. Bibliotecas e ferramentas
  - 3.10.3. Aplicação prática: sistema básico de processamento de sinais biomédicos

#### Módulo 4. Biomecânica

- 4.1. Biomecânica
  - 4.1.1. Biomecânica
  - 4.1.2. Análises qualitativas e quantitativas
- 4.2. Mecânica básica
  - 4.2.1. Mecanismos funcionais
  - 4.2.2. Unidades básicas
  - 4.2.3. Os nove fundamentos da Biomecânica

- 4.3. Fundamentos mecânicos Cinemática linear e angular
  - 4.3.1. Movimento linear
  - 4.3.2. Movimento relativo
  - 4.3.3. Movimento angular
- 4.4. Fundamentos mecânicos Cinética linear
  - 4.4.1. Leis de Newton
  - 4.4.2. Princípio da inércia
  - 4.4.3. Energia e trabalho
  - 4.4.4. Análise dos ângulos de tensão
- 4.5. Fundamentos mecânicos Cinemática angular
  - 4.5.1. Torque
  - 4.5.2. Momento angular
  - 4.5.3. Ângulos de Newton
  - 4.5.4. Equilíbrio e gravidade
- 4.6. Mecânica dos fluidos
  - 4.6.1. O fluido
  - 4.6.2. Fluxos
    - 4.6.2.1. Fluxo laminar
    - 4.6.2.2. Fluxo turbulento
    - 4.6.2.3. Pressão-velocidade: o efeito Venturi
  - 4.6.3. Forças em fluidos
- 4.7. Anatomia Humana: limitações
  - 4.7.1. Anatomia humana
  - 4.7.2. Músculos: tensão ativa e passiva
  - 4.7.3. Gama de mobilidade
  - 4.7.4. Princípios da força-mobilidade
  - 4.7.5. Limitações na análise
- 4.8. Mecanismos do sistema motriz Mecânica óssea, músculo-tendão e ligamentar
  - 4.8.1. Funcionamento dos tecidos
  - 4.8.2. Biomecânica dos ossos
  - 4.8.3. Biomecânica da unidade músculo-tendão
  - 4.8.4. Biomecânica dos ligamentos
- 4.9. Mecanismos do sistema motriz Mecânicas dos músculos
  - 4.9.1. Características dos músculos
    - 4.9.1.1. Relações força-velocidade
    - 4.9.1.2. Relação força-distância
    - 4.9.1.3. Relação força-tempo
    - 4.9.1.4. Ciclos de tração-compressão
    - 4.9.1.5. Controlo neuromuscular
    - 4.9.1.6. A coluna e a espinha dorsal
- 4.10. Mecânica dos biofluidos
  - 4.10.1. Mecânica dos biofluidos
    - 4.10.1.1. Transporte, stress e pressão
    - 4.10.1.2. Sistema circulatório
    - 4.10.1.3. Características do sangue
  - 4.10.2. Problemas gerais de Biomecânica
    - 4.10.2.1. Problemas em sistemas mecânicos não lineares
    - 4.10.2.2. Problemas em biofluidos
    - 4.10.2.3. Problemas sólido-líquido

## Módulo 5. Bioinformática Médica

- 5.1. Bioinformática Médica
  - 5.1.1. Computação em biologia médica
  - 5.1.2. Bioinformática Médica
    - 5.1.2.1. Aplicações da Bioinformática
    - 5.1.2.2. Sistemas informáticos, redes e bases de dados médicos
    - 5.1.2.3. Aplicações da bioinformática médica na saúde humana
- 5.2. Hardware e software informáticos necessários em Bioinformática
  - 5.2.1. Computação científica em ciências biológicas
  - 5.2.2. O computador
  - 5.2.3. Hardware, software e sistemas operativos
  - 5.2.4. Estações de trabalho e computadores pessoais
  - 5.2.5. Plataformas informáticas de alto desempenho e ambientes virtuais
  - 5.2.6. Sistemas operativos Linux
    - 5.2.6.1. Instalação do Linux
    - 5.2.6.2. Usando a interface de linha de comando Linux



- 5.3. Análise de dados com linguagem de programação R
  - 5.3.1. Linguagem de programação estatística R
  - 5.3.2. Instalação e usos do R
  - 5.3.3. Métodos de análise de dados com R
  - 5.3.4. Aplicações R em Bioinformática médica
- 5.4. Análise de dados com linguagem de programação Python
  - 5.4.1. Linguagem de programação multiusos Python
  - 5.4.2. Instalação e usos do Python
  - 5.4.3. Métodos de análise de dados com Python
  - 5.4.4. Aplicações Python em Bioinformática médica
- 5.5. Métodos de análise da sequência genética humana
  - 5.5.1. Genética Humana
  - 5.5.2. Técnicas e métodos de análise de sequenciação de dados genômicos
  - 5.5.3. Alinhamento de sequências
  - 5.5.4. Ferramentas para a detecção, comparação e modelização do genoma
- 5.6. Exploração de dados em bioinformática
  - 5.6.1. Fases de descoberta do conhecimento em bases de dados, KDD
  - 5.6.2. Técnicas de pré-processamento
  - 5.6.3. Descoberta de conhecimentos em bases de dados biomédicos
  - 5.6.4. Análise de dados genômicos humanos
- 5.7. Técnicas de Inteligência Artificial e Big Data em Bioinformática médica
  - 5.7.1. Aprendizagem mecânica ou *Machine Learning* para Bioinformática Médica
    - 5.7.1.1. Aprendizagem supervisionada: regressão e classificação
    - 5.7.1.2. Aprendizagem não supervisionada: *Clustering* e regras de associação
  - 5.7.2. Big Data
  - 5.7.3. Plataformas computacionais e ambientes de desenvolvimento
- 5.8. Aplicações de bioinformática para prevenção, diagnóstico e terapêutica clínica
  - 5.8.1. Procedimentos de identificação de genes causadores de doenças
  - 5.8.2. Procedimento de análise e interpretação do genoma para terapias médicas
  - 5.8.3. Procedimentos para avaliar as predisposições genéticas dos doentes para prevenção e diagnóstico precoce
- 5.9. Metodologia e fluxo de trabalho da bioinformática médica
  - 5.9.1. Criação de fluxos de trabalho para análise de dados
  - 5.9.2. Interfaces de Programação de Aplicações, APIs
    - 5.9.2.1. Bibliotecas R e Python para análise bioinformática
    - 5.9.2.2. Bioconductor: instalação e utilizações
  - 5.9.3. Usos dos fluxos de trabalho da bioinformática nos serviços de Cloud
- 5.10. Fatores associados a aplicações bioinformáticas sustentáveis e tendências futuras
  - 5.10.1. Quadro legal e regulamentar
  - 5.10.2. As melhores práticas no desenvolvimento de projetos de bioinformática médica
  - 5.10.3. Tendências futuras em aplicações bioinformáticas

## Módulo 6. Interface Homem-Máquina aplicada à Engenharia Biomédica

- 6.1. Interface homem-máquina
  - 6.1.1. Interface homem-máquina
  - 6.1.2. Modelo, sistema, utilizador, interface e interação
  - 6.1.3. Interface, interação e experiência
- 6.2. Interação homem-máquina
  - 6.2.1. Interação homem-máquina
  - 6.2.2. Princípios e leis da conceção de interação
  - 6.2.3. Fatores humanos
    - 6.2.3.1. Importância do fator humano no processo de interação
    - 6.2.3.2. Perspetiva psico-cognitiva: processamento de informação, arquitetura cognitiva, percepção do utilizador, memória, ergonomia cognitiva e modelos mentais
  - 6.2.4. Fatores tecnológicos
  - 6.2.5. Base de interação: níveis e estilos de interação
  - 6.2.6. A vanguarda da interação
- 6.3. Conceção da interface (I): o processo de conceção
  - 6.3.1. Processo de design
  - 6.3.2. Proposta de valor e diferenciação
  - 6.3.3. Análise de requisitos e *Briefing*
  - 6.3.4. Recolha, análise e interpretação da informação
  - 6.3.5. A importância da UX e da UI no processo de conceção

- 6.4. Conceção de interfaces (II): prototipagem e avaliação
  - 6.4.1. Prototipagem e Avaliação de Interface
  - 6.4.2. Métodos para o processo de conceção conceptual
  - 6.4.3. Técnicas de organização de ideias
  - 6.4.4. Ferramentas e processos de prototipagem
  - 6.4.5. Métodos de avaliação
  - 6.4.6. Métodos de avaliação com utilizadores: diagramas de interação, conceção modular, avaliação heurística
  - 6.4.7. Métodos de avaliação de não utilizadores: inquéritos e entrevistas, *Card Sorting*, Testes A/B e conceção de experiências
  - 6.4.8. Normas e padrões ISO aplicáveis
- 6.5. Interfaces de utilizador (I): métodos de interação nas tecnologias atuais
  - 6.5.1. A interface de utilizador(UI)
  - 6.5.2. Interfaces de utilizador clássicas: interfaces gráficas (GUI), web, toque, voz
  - 6.5.3. Interfaces e limitações humanas: visual, auditiva, motora, cognitiva e diversidade cognitiva
  - 6.5.4. Interfaces de utilizador inovadoras: realidade virtual, realidade aumentada, colaborativas
- 6.6. Interfaces de utilizador (II): design de interação
  - 6.6.1. Importância do design gráfico
  - 6.6.2. Teoria do design
  - 6.6.3. Regras de desenho: elementos morfológicos, *Wireframes*, utilização e teoria da cor, técnicas de design gráfico, iconografia, tipografia
  - 6.6.4. Semiótica aplicada a Interfaces
- 6.7. Experiência do Utilizador (I): metodologias e fundamentos do design
  - 6.7.1. Experiência do utilizador (UX)
  - 6.7.2. Desenvolvimentos da usabilidade Relação esforço/benefício
  - 6.7.3. Perceção, cognição e comunicação
    - 6.7.3.1. Modelos mentais
  - 6.7.4. Metodologia de design centrado no utilizador
  - 6.7.5. Metodologia do *Design Thinking*
- 6.8. A Experiência do Utilizador (II): Princípios da Experiência do Utilizador
  - 6.8.1. Princípios do UX
  - 6.8.2. Hierarquia UX: estratégia, âmbito, estrutura, esqueleto e componente visual
  - 6.8.3. Usabilidade e acessibilidade
  - 6.8.4. Arquitetura da informação: sistemas de classificação, rotulagem, navegação e pesquisa
  - 6.8.5. *Affordances & Signifiers*
  - 6.8.6. Heurística: compreensão, interação e heurística de feedback
- 6.9. Interfaces no campo da biomedicina (I): interação na área da saúde
  - 6.9.1. Usabilidade no contexto intra-hospitalar
  - 6.9.2. Processos de interação na tecnologia da saúde
  - 6.9.3. Perceção dos profissionais de saúde e dos doentes
  - 6.9.4. Ecossistema de cuidados de saúde: médico de cuidados primários versus cirurgião de bloco operatório
  - 6.9.5. Interação da casa de banho num contexto stressante
    - 6.9.5.1. O caso das UCIs
    - 6.9.5.2. O caso de circunstâncias extremas e emergências
    - 6.9.5.3. O caso das salas de operações
  - 6.9.6. *Open innovation*
  - 6.9.7. Desenho persuasivo
- 6.10. Interfaces no campo da Biomedicina (II): panorama atual e tendências futuras
  - 6.10.1. Interfaces biomédicas clássicas em tecnologias da saúde
  - 6.10.2. Interfaces biomédicas inovadoras em tecnologias da saúde
  - 6.10.3. O papel da nanomedicina
  - 6.10.4. Biochips
  - 6.10.5. Implantes eletrónicos
  - 6.10.6. Interfaces Cérebro-Computador (BCI)

## Módulo 7. Imagens biomédicas

- 7.1. Imagens médicas
  - 7.1.1. Imagens médicas
  - 7.1.2. Objetivos dos sistemas de imagem em medicina
  - 7.1.3. Tipos de imagem
- 7.2. Radiologia
  - 7.2.1. Radiologia
  - 7.2.2. Radiologia Convencional (RC)
  - 7.2.3. Radiologia digital
- 7.3. Ultrassom
  - 7.3.1. Imagem médica por ultra-sons
  - 7.3.2. Formação e qualidade de imagem
  - 7.3.3. Ecografia Doppler
  - 7.3.4. Implementação e novas tecnologias
- 7.4. Tomografia computadorizada
  - 7.4.1. Sistemas de imagem de TC
  - 7.4.2. Reconstrução e qualidade de imagem TC
  - 7.4.3. Aplicações clínicas
- 7.5. Ressonância magnética
  - 7.5.1. Ressonância magnética (MRI)
  - 7.5.2. Ressonância e ressonância magnética nuclear
  - 7.5.3. Relaxamento nuclear
  - 7.5.4. Contraste tecidual e aplicações clínicas
- 7.6. Medicina nuclear
  - 7.6.1. Geração e detecção de imagem
  - 7.6.2. Qualidade de imagem
  - 7.6.3. Aplicações clínicas
- 7.7. Processamento de imagens
  - 7.7.1. Ruído
  - 7.7.2. Intensificação
  - 7.7.3. Histogramas
  - 7.7.4. Ampliação
  - 7.7.5. Processamento

- 7.8. Análise e segmentação de imagens
  - 7.8.1. Segmentação
  - 7.8.2. Segmentação por regiões
  - 7.8.3. Segmentação por detecção de bordas
  - 7.8.4. Geração de biomodelos a partir de imagens
- 7.9. Intervenções guiadas por imagem
  - 7.9.1. Métodos de visualização
  - 7.9.2. Cirurgias guiadas por imagem
    - 7.9.2.1. Planejamento e simulação
    - 7.9.2.2. Visualização cirúrgica
    - 7.9.2.3. Realidade Virtual (VR)
  - 7.9.3. Visão robótica
- 7.10. *Deep Learning* e *Machine Learning* em imagem médica
  - 7.10.1. Tipos de reconhecimento
  - 7.10.2. Técnicas supervisionadas
  - 7.10.3. Técnicas não supervisionadas

## Módulo 8. Aplicações digitais de saúde em engenharia biomédica

- 8.1. Aplicações digitais de saúde
  - 8.1.1. Aplicações de hardware e software médico
  - 8.1.2. Aplicações de software: sistemas de saúde digitais
  - 8.1.3. Usabilidade de sistemas de saúde digitais
- 8.2. Sistemas de armazenamento e transmissão de imagem médica
  - 8.2.1. Protocolo de transmissão de imagem: DICOM
  - 8.2.2. Instalação de servidor de armazenamento e transmissão de imagens médicas: sistema PAC
- 8.3. Gestão de bases de dados relacionais para aplicações de eHealth
  - 8.3.1. Bases de dados relacionais, conceito e exemplos
  - 8.3.2. Linguagem da base de dados
  - 8.3.3. Base de dados com MySQL e PostgreSQL
  - 8.3.4. Aplicações: ligação e utilizações em linguagem de programação web

- 8.4. Aplicações de eHealth baseadas na web
  - 8.4.1. Desenvolvimento de aplicações web
  - 8.4.2. Modelo de desenvolvimento Web, infra-estruturas, linguagens de programação e ambientes de trabalho
  - 8.4.3. Exemplos de aplicações web com as línguas: PHP, HTML, AJAX, CSS Javascript, AngularJS, nodeJS
  - 8.4.4. Desenvolvimento de aplicações em Frameworks web: Symfony e Laravel
  - 8.4.5. Desenvolvimento de aplicações em sistemas de gestão de conteúdos, CMS: Joomla e WordPress
- 8.5. Aplicações Web num ambiente hospitalar ou clínico
  - 8.5.1. Aplicações para a gestão de pacientes: receção, marcação e recolha
  - 8.5.2. Candidaturas para profissionais médicos: consultas ou cuidados médicos, registos médicos, relatórios, etc.
  - 8.5.3. Aplicações Web e móveis para doentes: pedidos de agenda, monitorização, etc.
- 8.6. Aplicações de Telemedicina
  - 8.6.1. Modelos de arquitetura de serviços
  - 8.6.2. Aplicações da telemedicina: telerradiologia, telecardiologia e teledermatologia
  - 8.6.3. Telemedicina rural
- 8.7. Aplicações com a Internet das Coisas Médicas, IoMT
  - 8.7.1. Modelos e arquiteturas
  - 8.7.2. Equipamento e protocolos de aquisição de dados médicos
  - 8.7.3. Aplicações: monitorização de pacientes
- 8.8. Aplicações de saúde digital utilizando técnicas de inteligência artificial
  - 8.8.1. Aprendizagem automática ou *Machine Learning*
  - 8.8.2. Plataformas computacionais e ambientes de desenvolvimento
  - 8.8.3. Exemplos
- 8.9. Aplicações digitais de saúde com Big Data
  - 8.9.1. Aplicações digitais de saúde com Big Data
  - 8.9.2. Tecnologias utilizadas em Big Data
  - 8.9.3. Casos de utilização de Big Data em saúde digital

- 8.10. Fatores associados a aplicações bioinformáticas sustentáveis e tendências futuras
  - 8.10.1. Quadro legal e regulamentar
  - 8.10.2. Boas práticas no desenvolvimento de projetos de aplicação de e-health
  - 8.10.3. Tendências futuras em aplicações de saúde digital

## Módulo 9. Tecnologias biomédicas: biodispositivos e biossensores

- 9.1. Dispositivos médicos
  - 9.1.1. Metodologia de desenvolvimento de produtos
  - 9.1.2. Inovação e criatividade
  - 9.1.3. Tecnologias CAD
- 9.2. Nanotecnologia
  - 9.2.1. Nanotecnologia médica
  - 9.2.2. Materiais nanoestruturados
  - 9.2.3. Engenharia nanobiomédica
- 9.3. Micro e nanofabricação
  - 9.3.1. Conceção de micro e nano produtos
  - 9.3.2. Técnicas
  - 9.3.3. Ferramentas de fabricação
- 9.4. Protótipos
  - 9.4.1. Fabrico de aditivos
  - 9.4.2. Prototipagem rápida
  - 9.4.3. Classificação
  - 9.4.4. Aplicações
  - 9.4.5. Casos de Estudo
  - 9.4.6. Conclusões
- 9.5. Dispositivos de diagnóstico e cirúrgicos
  - 9.5.1. Desenvolvimento de métodos de diagnóstico
  - 9.5.2. Planeamento Cirúrgico
  - 9.5.3. Biomodelos e instrumentos feitos por impressão 3D
  - 9.5.4. Cirurgia assistida por dispositivos

- 9.6. Dispositivos biomecânicos
  - 9.6.1. Protésicos
  - 9.6.2. Materiais inteligentes
  - 9.6.3. Mecatrônicos
- 9.7. Biosensores
  - 9.7.1. O biosensor
  - 9.7.2. Detecção e transdução
  - 9.7.3. Instrumentação médica para biosensores
- 9.8. Tipologia de biosensores (I): sensores óticos
  - 9.8.1. Refletometria
  - 9.8.2. Interferometria e polarimetria
  - 9.8.3. Campo evanescente
  - 9.8.4. Sondas e guias de fibra ótica
- 9.9. Tipologia de biosensores (II): sensores físicos, eletro-químicos e acústicos
  - 9.9.1. Sensores físicos
  - 9.9.2. Sensores eletroquímicos
  - 9.9.3. Sensores acústicos
- 9.10. Sistemas integrados
  - 9.10.1. *Lab-on-a-chip*
  - 9.10.2. Microfluidos
  - 9.10.3. Aplicação médica

## Módulo 10. Bases de dados biomédicas e de saúde

- 10.1. Bases de dados hospitalares
  - 10.1.1. As bases de dados
  - 10.1.2. A importância dos dados
  - 10.1.3. Dados em cenários clínicos
- 10.2. Modelos conceituais
  - 10.2.1. Estrutura de dados
  - 10.2.2. Modelos de dados sistemáticos
  - 10.2.3. Normalização de dados
- 10.3. Modelo de dados relacional
  - 10.3.1. Vantagens e desvantagens
  - 10.3.2. Linguagens formais
- 10.4. Desenho de bases de dados relacionais
  - 10.4.1. Dependência funcional
  - 10.4.2. Formas relativas
  - 10.4.3. Normalização
- 10.5. Linguagem SQL
  - 10.5.1. Modelo relacional
  - 10.5.2. Modelo objeto-relação
  - 10.5.3. Modelo XML- objeto-relação
- 10.6. NoSQL
  - 10.6.1. JSON
  - 10.6.2. NoSQL
  - 10.6.3. Amplificadores diferenciais
  - 10.6.4. Integradores e diferenciadores
- 10.7. MongoDB
  - 10.7.1. Arquitetura ODMS
  - 10.7.2. NodeJS
  - 10.7.3. Mongoose
  - 10.7.4. Agregação
- 10.8. Análise de dados
  - 10.8.1. Análise de dados
  - 10.8.2. Análise qualitativa
  - 10.8.3. Análise quantitativa
- 10.9. Base jurídica e normas regulamentares
  - 10.9.1. Regulamento Geral de Proteção de Dados
  - 10.9.2. Considerações de cibersegurança
  - 10.9.3. Regulamentos de dados de saúde
- 10.10. Integração de bases de dados nos registos médicos
  - 10.10.1. A ficha médica
  - 10.10.2. Sistemas HIS
  - 10.10.3. Dados no HIS

06

# Metodologia

Este programa de ensino oferece um método diferente de aprendizagem. A nossa metodologia é desenvolvida através de uma forma cíclica de aprendizagem: o **Relearning**. Este sistema de ensino é utilizado, por exemplo, nas faculdades de medicina mais prestigiadas do mundo e foi considerado um dos mais eficazes por publicações líderes, tais como o **New England Journal of Medicine**.





*Descubra o Relearning, um sistema que renuncia à aprendizagem linear convencional para o encaminhar através de sistemas de ensino cíclicos: uma forma de aprendizagem que provou ser extremamente eficaz, especialmente em disciplinas que requerem memorização”*

## Na TECH usamos o Método de Casos Práticos

Face a uma situação específica, o que deve fazer um profissional? Ao longo do programa, os estudantes serão confrontados com múltiplos casos de simulação baseados em situações reais em que devem investigar, estabelecer hipóteses e, finalmente, resolver a situação. Há provas científicas abundantes sobre a eficácia do método.

*As experiências profissionais da TECH são uma forma de aprendizagem que compromete os fundamentos das universidades tradicionais em todo o mundo.*



*Uma técnica que desenvolve o espírito crítico e prepara o profissional para tomar decisões, defender argumentos e contrastar opiniões.*



“

*Sabia que este método foi desenvolvido em Harvard, em 1912, para os alunos de Direito? O método do caso consistia em apresentar-lhes situações verdadeiramente complexas para que tomassem decisões e justificassem a forma de as resolver. Em 1924 foi estabelecido como um método de ensino padrão em Harvard”*

#### A eficácia do método justifica-se em quatro objetivos fundamentais:

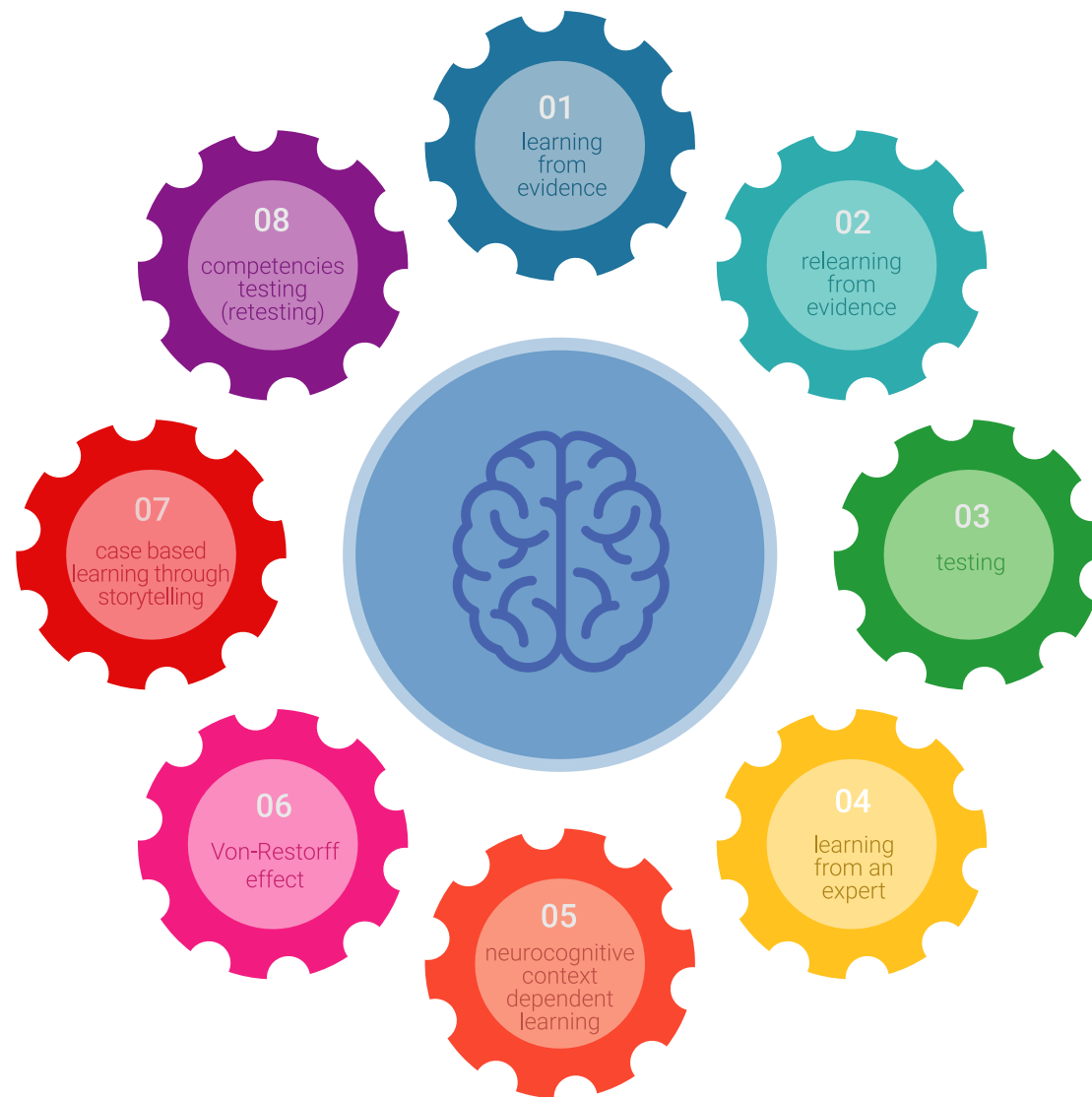
1. Os alunos que seguem este método não só conseguem a assimilação de conceitos, como também o desenvolvimento da sua capacidade mental, através de exercícios que avaliam situações reais e a aplicação de conhecimentos.
2. A aprendizagem traduz-se solidamente em competências práticas que permitem ao educador integrar melhor o conhecimento na prática diária.
3. A assimilação de ideias e conceitos é facilitada e mais eficiente, graças à utilização de situações que surgiram a partir do ensino real.
4. O sentimento de eficiência do esforço investido torna-se um estímulo muito importante para os alunos, o que se traduz num maior interesse pela aprendizagem e num aumento da dedicação ao curso.



## Relearning Methodology

A TECH combina eficazmente a metodologia dos Casos Práticos com um sistema de aprendizagem 100% online baseado na repetição, que combina 8 elementos didáticos diferentes em cada lição.

Potenciamos os Casos Práticos com o melhor método de ensino 100% online: o Relearning.



*O profissional irá aprender através de casos reais e da resolução de situações complexas em ambientes de aprendizagem simulados. Estas simulações são desenvolvidas utilizando software de última geração para facilitar a aprendizagem imersiva.*

Na vanguarda da pedagogia mundial, o método Relearning conseguiu melhorar os níveis de satisfação geral dos profissionais que concluem os seus estudos, no que respeita aos indicadores de qualidade da melhor universidade online do mundo (Universidade da Columbia).

Mais de 85.000 instrutores foram formados segundo esta metodologia com um êxito sem precedentes em todas as especializações. A nossa metodologia de ensino é desenvolvida num ambiente altamente exigente, com um corpo estudantil universitário com um perfil socioeconómico médio-alto e uma idade média de 43,5 anos.

*A reaprendizagem permitir-lhe-á aprender com menos esforço e mais desempenho, envolvendo-o mais na sua especialização, desenvolvendo um espírito crítico, defendendo argumentos e opiniões contrastantes: uma equação direta ao sucesso.*

No nosso programa, a aprendizagem não é um processo linear, mas acontece numa espiral (aprender, desaprender, esquecer e reaprender). Por isso, combinamos cada um destes elementos de forma concêntrica.

A pontuação global do nosso sistema de aprendizagem é de 8.01 em relação aos mais elevados padrões internacionais.



Este programa oferece o melhor material educacional, cuidadosamente preparado para profissionais:



#### Material de estudo

Todos os conteúdos didáticos são criados pelos educadores especializados que vão ministrar o curso universitário, especificamente para ele, para que o desenvolvimento didático seja realmente específico e concreto.

Estes conteúdos são então aplicados em formato audiovisual, para criar o método de trabalho online da TECH. Tudo isto, com as mais recentes técnicas que oferecem componentes de alta qualidade em cada um dos materiais que são colocados à disposição do aluno.



#### Técnicas e procedimentos educativos em vídeo

A TECH faz chegar ao aluno as técnicas mais inovadoras, com os últimos avanços educacionais, que estão na vanguarda da atual situação na Educação. Tudo isto, em primeira pessoa, com o máximo rigor, explicado e detalhado para a sua assimilação e compreensão. E o melhor de tudo é que você pode assistir quantas vezes quiser.



#### Resumos interativos

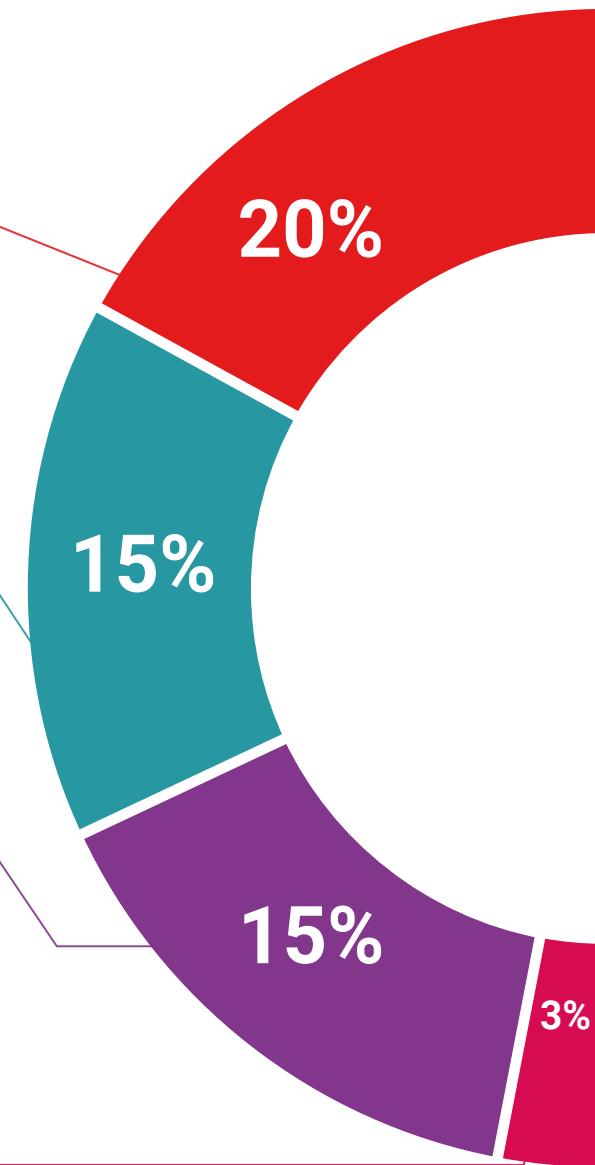
A equipa da TECH apresenta os conteúdos de forma atrativa e dinâmica em conteúdos multimédia que incluem áudios, vídeos, imagens, diagramas e mapas conceituais, a fim de reforçar o conhecimento.

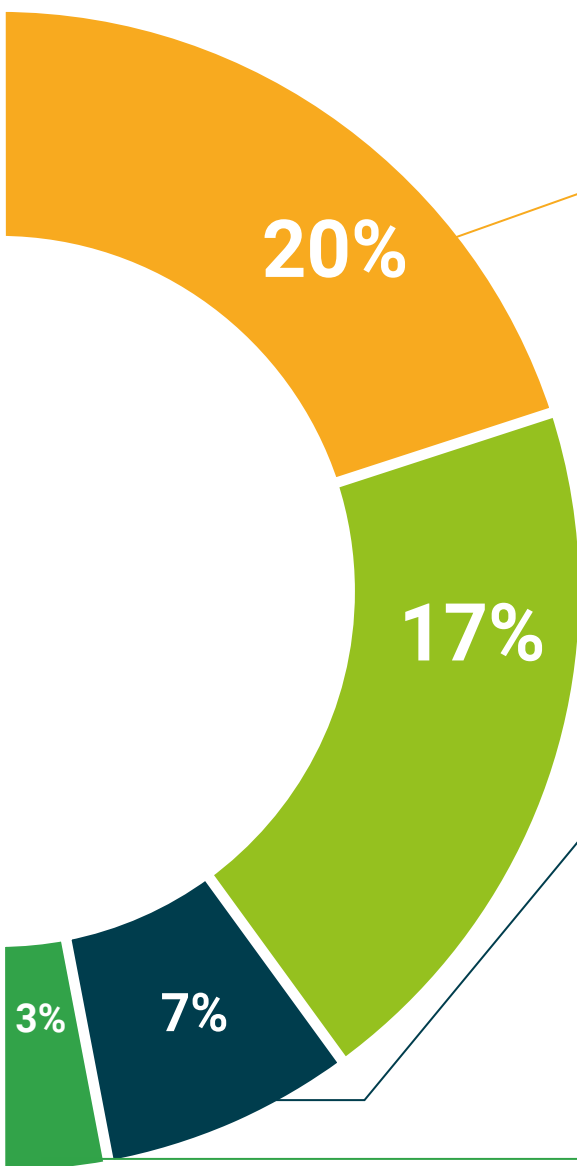
Este sistema educativo único para a apresentação de conteúdos multimédia foi premiado pela Microsoft como um "Caso de Sucesso Europeu".



#### Leituras complementares

Artigos recentes, documentos de consenso e guias internacionais, entre outros. Na biblioteca virtual da TECH, o aluno terá acesso a tudo o que precisa para completar a sua formação.





#### Análises de casos desenvolvidos e liderados por especialistas

A aprendizagem eficaz deve ser necessariamente contextual. Por isso, a TECH apresenta o desenvolvimento de casos reais nos quais o especialista guiará o aluno através do desenvolvimento da atenção e da resolução de diferentes situações: uma forma clara e direta de alcançar o mais alto grau de compreensão.



#### Testing & Retesting

Os conhecimentos do aluno são periodicamente avaliados e reavaliados ao longo do curso, por meio de atividades e exercícios de avaliação e auto-avaliação, para que o aluno controle o cumprimento dos seus objetivos.



#### Masterclasses

Existem provas científicas acerca da utilidade da observação por terceiros especialistas. O que se designa de Learning from an Expert fortalece o conhecimento e a recordação, e constrói a confiança em futuras decisões difíceis.



#### Guias práticos

A TECH oferece os conteúdos mais relevantes do curso sob a forma de planilhas ou guias práticos. Uma forma sintética, prática e eficaz de ajudar o aluno a progredir na sua aprendizagem.



07

# Certificação

O Mestrado Próprio em Engenharia Biomédicas garante, para além de um conteúdo mais rigoroso e atualizado, o acesso a um grau de Mestre emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

*Conclua este plano de estudos com sucesso e receba o seu certificado sem sair de casa e sem burocracias”*

Este **Máster Título Propio en Ingeniería Biomédica** conta com o conteúdo científico mais completo e atualizado do mercado.

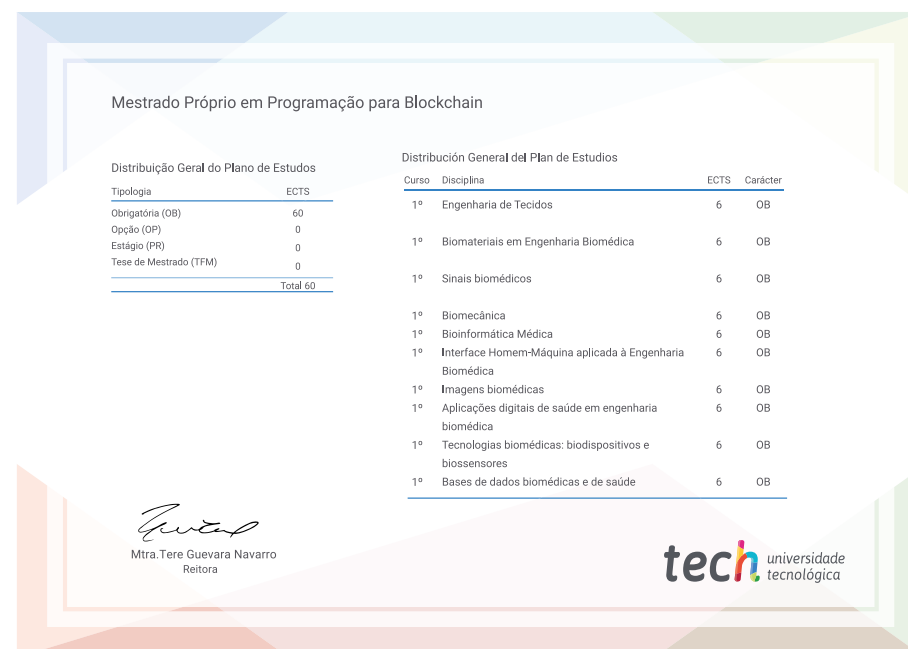
Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio\* com aviso de receção, o certificado correspondente ao título de **Mestrado Próprio** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**.

Este certificado contribui significativamente para o desenvolvimento da capacitação continuada dos profissionais e proporciona um importante valor para a sua capacitação universitária, sendo 100% válido e atendendo aos requisitos normalmente exigidos pelas bolsas de emprego, concursos públicos e avaliação de carreiras profissionais.

Título: **Mestrado Próprio em Engenharia Biomédicas**

ECTS: **60**

Carga horária: **1500 horas**



\*Apostila de Haia Caso o aluno solicite que o seu certificado seja apostilado, a TECH EDUCATION providenciará a obtenção do mesmo com um custo adicional.



futuro  
saúde confiança pessoas  
informação orientadores  
educação certificação ensino  
garantia aprendizagem  
instituições tecnologia  
comunidade compromisso  
atenção personalizada  
conhecimento inovação  
presente qualidade  
desenvolvimento sim

**tech** universidade  
tecnológica

**Mestrado Próprio**

Engenharia Biomédica

Modalidade: Online

Duração: 12 meses

Certificação: TECH Universidade  
Tecnológica

60 ECTS

Carga horária: 1500 horas

# Mestrado Próprio

## Engenharia Biomédica

