

# Mestrado Próprio

## Radiofísica





## Mestrado Próprio Radiofísica

- » Modalidade: online
- » Duração: 12 meses
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Acesso ao site: [www.techtute.com/br/engenharia/mestrado-proprio/mestrado-proprio-radiofisica](http://www.techtute.com/br/engenharia/mestrado-proprio/mestrado-proprio-radiofisica)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Competências

---

*pág. 14*

04

Direção do curso

---

*pág. 18*

05

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 22*

06

Metodologia

---

*pág. 32*

07

Certificado

---

*pág. 40*

# 01

# Apresentação

A Radiofísica aplicada à Engenharia é um campo multidisciplinar que utiliza os princípios da Física para entender, desenvolver e aplicar tecnologias relacionadas a ondas eletromagnéticas neste campo. Este ramo da Engenharia está imerso na compreensão de fenômenos como propagação, modulação e recepção de sinais de rádio, desde a teoria eletromagnética até a implementação prática em várias áreas, especialmente na medicina. Por esse motivo, a TECH apresenta este programa universitário, que capacitará engenheiros no desenvolvimento da tecnologia mais avançada e inovadora para o uso da radiação. Esta capacitação é ministrada em um formato 100% online, oferecendo aos alunos a oportunidade de ampliar suas habilidades de forma ágil e adaptável a seus horários.



“

*Graças a este Mestrado Próprio, você desenvolverá sistemas mais eficientes e robustos, contribuindo significativamente para o progresso tecnológico e científico da sociedade”*

A Radiofísica em Engenharia busca otimizar e melhorar a eficiência de vários sistemas, como equipamentos de imagens médicas, aproveitando os fundamentos físicos para inovar na criação e no aprimoramento de tecnologias que têm impacto direto na vida cotidiana da comunidade. Este ramo da física se especializa na análise das propriedades das ondas eletromagnéticas e sua interação com a matéria, com o objetivo de criar dispositivos e sistemas eficientes em áreas como a medicina.

Assim, a TECH apresenta este Mestrado Próprio em Radiofísica, um programa abrangente que analisará em profundidade os usos e os princípios fundamentais da radiação no campo da Engenharia. Este curso permitirá que os alunos se aprofundem em um exame detalhado das técnicas mais avançadas de medição de radiação, incluindo um estudo minucioso de detectores, unidades de medida e métodos de calibração.

Além de se concentrar na Radiobiologia e em seu impacto sobre os tecidos biológicos, esta capacitação abordará os princípios físicos e a dosimetria clínica, bem como a aplicação de métodos mais avançados, como a Protonterapia. Técnicas como Radioterapia Intraoperatória e Braquiterapia também serão abordadas, explorando suas bases físicas e sua relevância em vários cenários.

Além disso, o engenheiro se aprofundará no caso da tecnologia de radiofísica aplicada ao diagnóstico por imagem, oferecendo uma compreensão completa da física por trás da imagem médica, uma variedade de técnicas de imagem e até mesmo dosimetria em radiodiagnóstico. A ressonância magnética e o ultrassom, que não usam radiação ionizante, também serão estudados. Por fim, será dada ênfase especial ao desenvolvimento de medidas de segurança, regulamentos e práticas seguras.

A TECH criou um programa abrangente baseado na revolucionária metodologia *Relearning*, com foco no reforço de conceitos-chave para garantir uma compreensão profunda do conteúdo. Além disso, os alunos precisarão apenas de um dispositivo eletrônico com conexão à Internet para acessar todos os recursos disponíveis.

Este **Mestrado Próprio em Radiofísica** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado. Suas principais características são:

- ♦ O desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Radiofísica
- ♦ O conteúdo gráfico, esquemático e eminentemente prático oferece informações sobre as disciplinas que são essenciais para a prática profissional
- ♦ Exercícios práticos em que o processo de autoavaliação pode ser usado para aprimorar a aprendizagem
- ♦ Destaque especial para as metodologias inovadoras
- ♦ Aulas teóricas, perguntas a especialistas, fóruns de discussão sobre temas controversos e trabalhos de reflexão individual
- ♦ Disponibilidade de acesso a todo o conteúdo a partir de qualquer dispositivo, seja fixo ou móvel, com conexão à Internet



*Como especialista em radiofísica, você otimizará o desempenho dos sensores e a qualidade das imagens médicas. Matricule-se já!"*

“

*Utilize a propagação, a modulação e a recepção de ondas eletromagnéticas para melhorar a qualidade das imagens médicas, promovendo diagnósticos e tratamentos de maior qualidade”*

O curso conta com profissionais do setor que trazem para esta capacitação toda a experiência adquirida ao longo de suas carreiras, além de especialistas reconhecidos de sociedades de referência e universidades de prestígio.

O conteúdo multimídia, desenvolvido com a mais recente tecnologia educacional, permitirá ao profissional uma aprendizagem contextualizada, ou seja, realizada através de um ambiente simulado, proporcionando uma capacitação imersiva e programada para praticar diante de situações reais.

A estrutura deste programa se concentra na Aprendizagem Baseada em Problemas, através da qual o profissional deverá resolver as diferentes situações de prática profissional que surgirem ao longo do curso acadêmico. Para isso, contará com a ajuda de um inovador sistema de vídeo interativo realizado por especialistas reconhecidos.

*Com este programa 100% online, você aplicará fenômenos eletromagnéticos de forma eficaz para o desenvolvimento de sistemas e tecnologias avançadas.*

*Combine seu profundo conhecimento em física com habilidades técnicas para projetar e otimizar sistemas que revolucionam áreas como a medicina.*



# 02

## Objetivos

Este Mestrado Próprio tem o objetivo de proporcionar aos engenheiros os princípios físicos das ondas eletromagnéticas e sua aplicação na engenharia moderna. Através de uma fusão de teoria e prática, este programa visa capacitar profissionais capazes de projetar sistemas revolucionários, desde dispositivos de comunicação de última geração até avanços médicos. Ao participar deste curso, os alunos não apenas se tornarão especialistas na interface entre a Física e a Engenharia, mas também em agentes de mudança, capazes de liderar avanços tecnológicos que definirão o ritmo da próxima era de inovação.





“

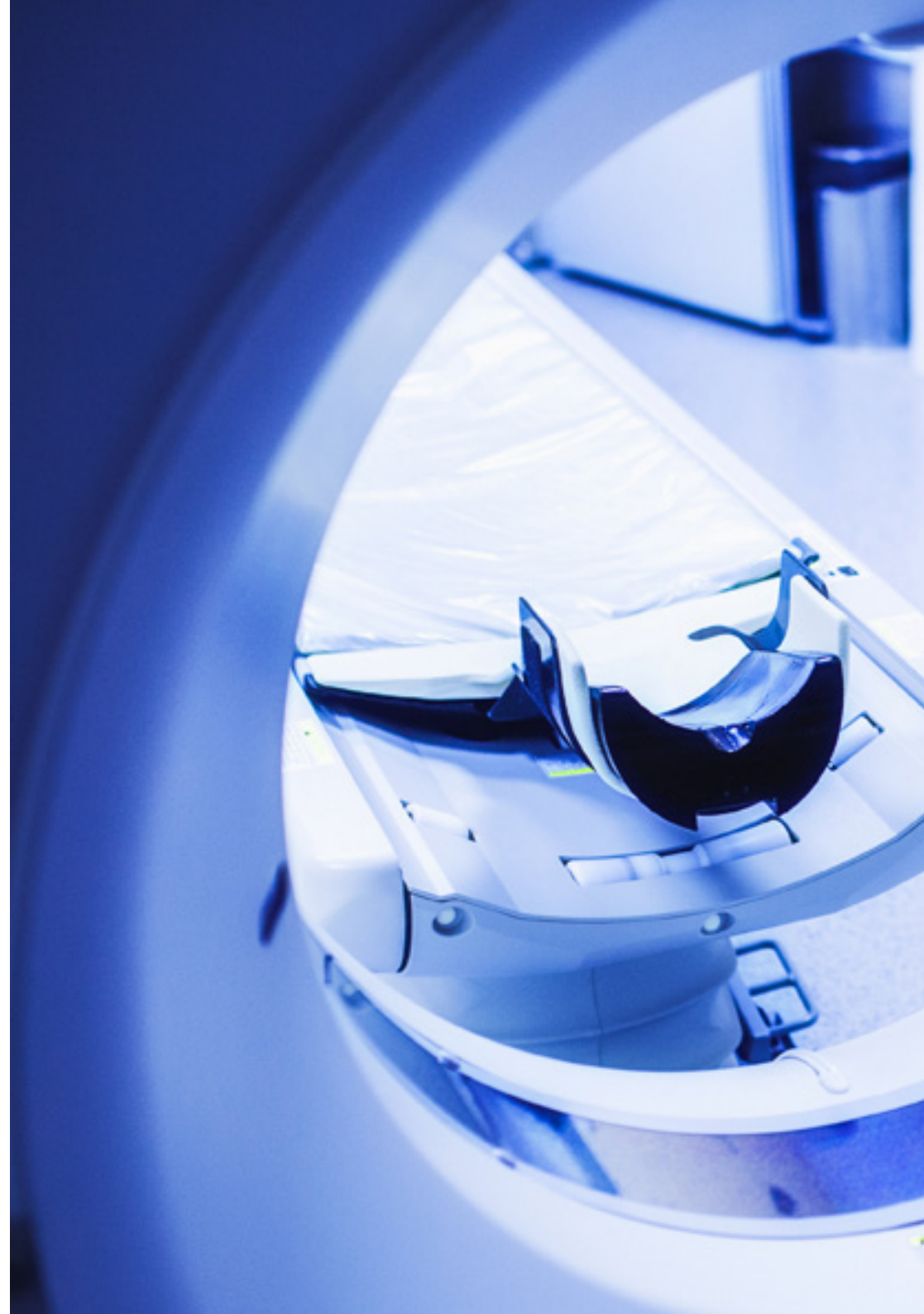
*O objetivo da TECH é torná-lo líder na criação de soluções tecnológicas que abram as portas para um futuro inovador e promissor”*



## Objetivos gerais

---

- ♦ Analisar as interações básicas da radiação ionizante com os tecidos
- ♦ Estabelecer os efeitos e os riscos da radiação ionizante na célula
- ♦ Analisar elementos da medição de feixes de fótons e elétrons em radioterapia externa
- ♦ Analisar o programa de controle de qualidade
- ♦ Identificar as diferentes técnicas de planejamento para tratamento de radioterapia externa
- ♦ Analisar as interações dos prótons com a matéria
- ♦ Examinar a proteção radiológica e a radiobiologia na terapia por feixe de prótons
- ♦ Analisar a tecnologia e os equipamentos usados na radioterapia intraoperatória
- ♦ Examinar os resultados clínicos da braquiterapia em diferentes contextos oncológicos
- ♦ Analisar a importância da proteção radiológica
- ♦ Assimilar os riscos existentes decorrentes do uso de radiação ionizante
- ♦ Desenvolver padrões internacionais aplicáveis à proteção radiológica





## Objetivos específicos

---

### **Módulo 1. Interação radiação ionizante com a matéria**

- ♦ Internalizar a teoria de Bragg-Gray e a dose medida no ar
- ♦ Desenvolver os limites das diferentes quantidades dosimétricas
- ♦ Analisar a calibração de um dosímetro

### **Módulo 2. Radiobiologia**

- ♦ Avaliar os riscos associados às principais exposições médicas
- ♦ Analisar os efeitos da interação da radiação ionizante com tecidos e órgãos
- ♦ Examinar os vários modelos matemáticos existentes em radiobiologia

### **Módulo 3. Radioterapia externa. Dosimetria física**

- ♦ Analisar o programa de controle de qualidade para equipamentos de radioterapia externa

### **Módulo 4. Radioterapia externa. Dosimetria clínica**

- ♦ Especificar as diferentes características dos diversos tipos de tratamentos de radioterapia externa
- ♦ Analisar os diferentes sistemas de verificação de planos de radioterapia externa, bem como as métricas utilizadas

### **Módulo 5. Método avançado de radioterapia. Protonterapia**

- ♦ Analisar os feixes de prótons e seu uso clínico
- ♦ Avaliar os requisitos para a caracterização desta técnica de radioterapia
- ♦ Estabelecer as diferenças entre esta modalidade e a radioterapia convencional

#### **Módulo 6. Método avançado de radioterapia. Radioterapia intraoperatória**

- ♦ Identificar as principais indicações clínicas para a aplicação de radioterapia intraoperatória
- ♦ Analisar detalhadamente os métodos de cálculo de dose em radioterapia intraoperatória
- ♦ Examinar os fatores que influenciam a segurança do paciente e da equipe médica durante os procedimentos de radioterapia intraoperatória

#### **Módulo 7. Braquiterapia no âmbito da radioterapia**

- ♦ Examinar a aplicação do método Monte Carlo na Braquiterapia
- ♦ Avaliar sistemas de planejamento usando o formalismo TG 43
- ♦ Planejar a dose na braquiterapia
- ♦ Identificar e analisar as principais diferenças entre a Braquiterapia de Alta Taxa de Dose (HDR) e a Braquiterapia de Baixa Taxa de Dose (LDR)

#### **Módulo 8. Diagnóstico avançado por imagem**

- ♦ Desenvolver conhecimentos especializados sobre o funcionamento de um tubo de raios X e de um detector de imagens digitais
- ♦ Identificar os diferentes tipos de imagens radiológicas (estáticas e dinâmicas), bem como as vantagens e desvantagens oferecidas pelas diversas tecnologias disponíveis atualmente
- ♦ Analisar protocolos internacionais de controle de qualidade para equipamentos de radiologia
- ♦ Aprofundar os aspectos fundamentais na dosimetria de pacientes submetidos a exames radiológicos



#### **Módulo 9. Medicina Nuclear**

- ♦ Distinguir entre os modos de aquisição de imagens de um paciente com radiofármacos
- ♦ Desenvolver conhecimentos especializados sobre a metodologia MIRD na dosimetria

#### **Módulo 10. Proteção radiológica em instalações radioativas hospitalares**

- ♦ Determinar os riscos radiológicos presentes nas instalações radioativas do hospital, bem como as quantidades e unidades específicas aplicadas nestes casos
- ♦ Fundamentar os conceitos aplicáveis ao projeto de uma instalação radioativa, conhecendo os principais parâmetros específicos



*Alcance seus objetivos graças à TECH e a este Mestrado Próprio, que conta com uma extensa biblioteca, repleta dos mais inovadores recursos multimídia"*

# 03

## Competências

Este programa universitário capacitará os engenheiros com um conjunto de habilidades que os tornarão líderes no campo tecnológico. Desde o domínio avançado da teoria eletromagnética até a capacidade de inovar no projeto de sistemas de comunicação e dispositivos médicos, este programa permitirá que os alunos combinem a física com a engenharia para resolver desafios complexos. A capacidade de modelar e simular fenômenos eletromagnéticos, combinada com habilidades de otimização de sistemas e aplicação de tecnologias de última geração, definirá estes profissionais como visionários capazes de promover avanços revolucionários no campo da Engenharia.



“

*Matricule-se agora neste Mestrado Próprio 100% online! Amplie seus conhecimentos em Radiofísica para transformar o futuro tecnológico”*



## Competências gerais

---

- ♦ Desenvolver modelos matemáticos existentes e suas diferenças
- ♦ Especificar o equipamento usado em tratamentos de radioterapia externa
- ♦ Desenvolver os aspectos físicos mais relevantes e avançados da terapia por feixe de prótons
- ♦ Fundamentar as práticas de proteção radiológica e segurança
- ♦ Criar estratégias para otimizar a distribuição da radiação no tecido-alvo e minimizar a irradiação dos tecidos saudáveis adjacentes
- ♦ Propor protocolos de gestão de qualidade para procedimentos de braquiterapia
- ♦ Compilar a instrumentação de um Departamento de Medicina Nuclear
- ♦ Desenvolver conhecimentos aprofundados em câmara gama e PET
- ♦ Especificar as principais ações de segurança com o uso de radiação ionizante
- ♦ Projetar e gerenciar a proteção estrutural contra radiação existente em hospitais







### Competências específicas

---

- ♦ Realizar o controle de qualidade de uma câmara de ionização
- ♦ Estabelecer equipamentos de simulação, localização e radioterapia guiada por imagem
- ♦ Controlar os procedimentos de calibração do feixe de fótons e do feixe de elétrons
- ♦ Dominar as ferramentas para avaliar o planejamento da radioterapia externa
- ♦ Propor medidas específicas para minimizar a exposição à radiação
- ♦ Desenvolver técnicas de calibração de fontes usando câmaras de sondagem e de ar
- ♦ Especificar os procedimentos e o planejamento da braquiterapia de próstata
- ♦ Fundamentar a base física para a operação de câmaras gama e PET
- ♦ Determinar os controles de qualidade entre câmaras gama e PET
- ♦ Realizar ações de proteção radiológica em departamentos hospitalares



*Você desenvolverá a capacidade de analisar, projetar e implementar soluções inovadoras no campo das ondas eletromagnéticas"*

# 04

## Direção do curso

Os docentes que ministram este curso acadêmico aplicado à engenharia representam a vanguarda do conhecimento e da experiência neste campo multidisciplinar. Esses profissionais são especialistas reconhecidos internacionalmente em áreas como propagação de ondas eletromagnéticas, bem como radiação ionizante e não ionizante. Combinando teoria com aplicação prática, seu compromisso com a aprendizagem contínua, sua dedicação à pesquisa de última geração e sua capacidade de orientar e motivar os alunos os tornam mentores e modelos excepcionais para aqueles que buscam se destacar no entusiasmante mundo da Radiofísica.





“

*O corpo docente deste Mestrado Próprio tem o compromisso de transmitir seus conhecimentos para a próxima geração de engenheiros”*

## Direção



### Dr. Francisco Javier De Luis Pérez

- ♦ Especialista em Radiofísica Hospitalar
- ♦ Chefe do Departamento de Radiofísica e Proteção Radiológica dos Hospitais Quirónsalud em Alicante, Torrevieja e Múrcia
- ♦ Grupo de pesquisa em Oncologia Multidisciplinar Personalizada, Universidade Católica de San Antonio de Murcia
- ♦ Doutor em Física Aplicada e Energias Renováveis pela Universidade de Almeria
- ♦ Formado em Ciências Físicas, com especialização em Física Teórica, pela Universidade de Granada
- ♦ Membro: Sociedade Espanhola de Física Médica (SEFM), Real Sociedade Espanhola de Física (RSEF), Colégio Oficial de Físicos e Comitê Consultivo e de Contato, Centro de Protonterapia (Quirónsalud)

## Professores

### Dr. Carlos Andrés Rodríguez

- ♦ Especialista em Radiofísica Hospitalar
- ♦ Médico Especialista em Radiofísica Hospitalar no Hospital Clínico Universitario de Valladolid, responsável pela seção de Medicina Nuclear
- ♦ Tutor Principal para residentes do Departamento de Radiofísica e Proteção Radiológica do Hospital Clínico Universitario de Valladolid
- ♦ Formado em Radiofísica Hospitalar
- ♦ Formado em Física pela Universidade de Salamanca

### Dr. Daniel Morera Cano

- ♦ Especialista em Radiofísica Hospitalar
- ♦ Médico Especialista de Radiofísica Hospitalar no Hospital Universitario Son Espases
- ♦ Mestrado em Segurança Industrial e Meio Ambiente pela Universidade Politécnica de Valência
- ♦ Mestrado em Proteção Radiológica em Instalações Radioativas e Nucleares pela Universidade Politécnica de Valência
- ♦ Formado em Engenharia Industrial pela Universidade Politécnica de Valência



#### **Dra. Leticia Irazola Rosales**

- ◆ Especialista em Radiofísica Hospitalar
- ◆ Especialista em Radiofísica Hospitalar no Centro de Pesquisa Biomédica de La Rioja
- ◆ Grupo de trabalho sobre Tratamentos com Lu-177 na Sociedade Espanhola de Física Médica (SEFM)
- ◆ Colaboradora na Universidade de Valência
- ◆ Parecerista da revista Applied Radiation and Isotopes
- ◆ Doutora Internacional em Física Médica pela Universidade de Sevilha
- ◆ Mestrado em Física Médica pela Universidade de Rennes I
- ◆ Formada em Físicas pela Universidade de Zaragoza
- ◆ Membro: European Federation of Organisations in Medical Physics (EFOMP) e Sociedade Espanhola de Física Médica (SEFM)

#### **Sra. Milanés Gaillet, Ana Isabel**

- ◆ Radiofísica no Hospital Universitário 12 de Outubro
- ◆ Físico Médico no Hospital Beata María Ana das Irmãs Hospitalárias
- ◆ Especialista em Anatomia Radiológica e Fisiologia pela Sociedade Espanhola de Física Médica
- ◆ Especialista em Física Médica pela Universidade Internacional da Andaluzia
- ◆ Formada em Ciências Físicas pela Universidade Autônoma de Madrid

# 05

## Estrutura e conteúdo

A estrutura deste Mestrado Próprio abrange uma combinação perfeita de fundamentos teóricos sólidos e aplicações práticas inovadoras. A partir de módulos especializados em propagação de ondas eletromagnéticas, cada componente do programa é projetado para aprimorar as habilidades técnicas de elite e estimular o pensamento crítico na solução de problemas complexos. Além disso, o conteúdo incorporará tópicos emergentes, como radiação médica e aplicações tecnológicas em várias áreas, garantindo que os alunos estejam preparados para liderar na fronteira da inovação.



“

*A TECH oferece a você este Mestrado Próprio como uma experiência educacional única que o preparará para transformar o cenário tecnológico com visão e maestria"*

## Módulo 1. Interação radiação ionizante com a matéria

- 1.1. Interação entre radiação ionizante com a matéria
  - 1.1.1. Radiações ionizantes
  - 1.1.2. Colisões
  - 1.1.3. Potência de frenagem e alcance
- 1.2. Interação de partículas carregadas com a matéria
  - 1.2.1. Radiação fluorescente
    - 1.2.1.1. Radiação característica ou raios X
    - 1.2.1.2. Elétrons Auger
  - 1.2.2. Radiação de frenagem
  - 1.2.3. Espectro na colisão de elétrons com um material Z alto
  - 1.2.4. Aniquilação elétron-pósitron
- 1.3. Interação fóton-matéria
  - 1.3.1. Atenuação
  - 1.3.2. Camada semi-redutora
  - 1.3.3. Efeito fotoelétrico
  - 1.3.4. Efeito Compton
  - 1.3.5. Criação de pares
  - 1.3.6. Efeito predominante de acordo com a energia
  - 1.3.7. Imagens em radiologia
- 1.4. Dosimetria da radiação
  - 1.4.1. Equilíbrio de partículas carregadas
  - 1.4.2. Teoria da cavidade Bragg-Gray
  - 1.4.3. Teoria Spencer-Attix
  - 1.4.4. Dose absorvida no ar
- 1.5. Quantidades de dosimetria de radiação
  - 1.5.1. Quantidades dosimétricas
  - 1.5.2. Quantidades de proteção radiológica
  - 1.5.3. Fatores de ponderação de radiação
  - 1.5.4. Fatores de ponderação para órgãos de acordo com sua radiosensibilidade
- 1.6. Detectores para a medição de radiação ionizante
  - 1.6.1. Ionização de gases
  - 1.6.2. Excitação de luminescência em sólidos
  - 1.6.3. Dissociação da matéria
  - 1.6.4. Detectores no ambiente hospitalar
- 1.7. Dosimetria de radiação ionizante
  - 1.7.1. Dosimetria ambiental
  - 1.7.2. Dosimetria de área
  - 1.7.3. Dosimetria pessoal
- 1.8. Dosímetros de termoluminescência
  - 1.8.1. Dosímetros de termoluminescência
  - 1.8.2. Calibração de dosímetros
  - 1.8.3. Calibração no Centro Nacional de Dosimetria
- 1.9. Física da medição de radiação
  - 1.9.1. Valor de uma unidade
  - 1.9.2. Exatidão
  - 1.9.3. Precisão
  - 1.9.4. Repetibilidade
  - 1.9.5. Reprodutibilidade
  - 1.9.6. Rastreabilidade
  - 1.9.7. Qualidade na medição
  - 1.9.8. Controle de qualidade de uma câmara de ionização
- 1.10. Incerteza na medição de radiação
  - 1.10.1. Incerteza na medição
  - 1.10.2. Tolerância e nível de ação
  - 1.10.3. Incerteza tipo A
  - 1.10.4. Incerteza tipo B



## Módulo 2. Radiobiologia

- 2.1. Interação da radiação com os tecidos orgânicos
  - 2.1.1. Interação da radiação com os tecidos
  - 2.1.2. Interação da radiação com a célula
  - 2.1.3. Resposta físico-química
- 2.2. Efeitos da radiação ionizante no DNA
  - 2.2.1. Estrutura do ADN
  - 2.2.2. Danos radioinduzidos
  - 2.2.3. Reparação dos danos
- 2.3. Efeitos da radiação nos tecidos orgânicos
  - 2.3.1. Efeitos no ciclo celular
  - 2.3.2. Síndromes de irradiação
  - 2.3.3. Aberrações e mutações
- 2.4. Modelos matemáticos de sobrevivência celular
  - 2.4.1. Modelos matemáticos de sobrevivência celular
  - 2.4.2. Modelo alfa-beta
  - 2.4.3. Efeito do fracionamento
- 2.5. Eficácia da radiação ionizante em tecidos orgânicos
  - 2.5.1. Eficácia biológica relativa
  - 2.5.2. Fatores que alteram a radiosensibilidade
  - 2.5.3. LET e efeito do oxigênio
- 2.6. Aspectos biológicos de acordo com a dose de radiação ionizante
  - 2.6.1. Radiobiologia de baixa dose
  - 2.6.2. Radiobiologia de alta dose
  - 2.6.3. Resposta sistêmica à radiação
- 2.7. Estimativa de risco de exposição à radiação ionizante
  - 2.7.1. Efeitos estocásticos e aleatórios
  - 2.7.2. Estimativa de risco
  - 2.7.3. Limites de dose ICRP

- 2.8. Radiobiologia em exposições médicas em radioterapia
  - 2.8.1. Isoefeito
  - 2.8.2. Efeito de proliferação
  - 2.8.3. Dose e resposta
- 2.9. Radiobiologia em exposições médicas em outras exposições médicas
  - 2.9.1. Braquiterapia
  - 2.9.2. Radiodiagnóstico
  - 2.9.3. Medicina nuclear
- 2.10. Modelos estatísticos na sobrevivência celular
  - 2.10.1. Modelos estatísticos
  - 2.10.2. Análise de sobrevivência
  - 2.10.3. Estudos epidemiológicos

## Módulo 3. Radioterapia externa. Dosimetria física

- 3.1. Acelerador Linear de Elétrons. Equipamento em radioterapia externa
  - 3.1.1. Acelerador Linear de Elétrons (ALE)
  - 3.1.2. Planejamento de Tratamento de Radioterapia Externa (TPS)
  - 3.1.3. Sistemas de registro e verificação
  - 3.1.4. Técnicas especiais
  - 3.1.5. Hadronterapia
- 3.2. Equipamento de simulação e localização em radioterapia externa
  - 3.2.1. Simulador convencional
  - 3.2.2. Simulação com Tomografia Computadorizada (TC)
  - 3.2.3. Outras modalidades de imagem
- 3.3. Equipamento em radioterapia externa guiada por imagem
  - 3.3.1. Equipamentos de simulação
  - 3.3.2. Equipamento de radioterapia guiada por imagem. CBCT
  - 3.3.3. Equipamento de radioterapia guiada por imagem. Imagem planar
  - 3.3.4. Sistemas de localização auxiliares

- 3.4. Feixes de fótons em dosimetria física
  - 3.4.1. Equipamentos de medição
  - 3.4.2. Protocolos de calibração
  - 3.4.3. Calibração de feixe de fótons
  - 3.4.4. Dosimetria relativa do feixe de fótons
- 3.5. Feixes de elétrons em dosimetria física
  - 3.5.1. Equipamentos de medição
  - 3.5.2. Protocolos de calibração
  - 3.5.3. Calibração de feixe de elétrons
  - 3.5.4. Dosimetria relativa por feixe de elétrons
- 3.6. Funcionamento de equipamentos de radioterapia externa
  - 3.6.1. Instalação de equipamento de radioterapia externa
  - 3.6.2. Aceitação de equipamentos de radioterapia externa
  - 3.6.3. Estado de referência inicial (ERI)
  - 3.6.4. Uso clínico do equipamento de radioterapia externa
  - 3.6.5. Sistema de planejamento de tratamento
- 3.7. Controle de qualidade de equipamentos de radioterapia externa
  - 3.7.1. Controle de qualidade de aceleradores lineares
  - 3.7.2. Controles de qualidade do equipamento de IGRT
  - 3.7.3. Controles de qualidade em sistemas de simulação
  - 3.7.4. Técnicas especiais
- 3.8. Controle de qualidade de equipamentos de medição de radiação
  - 3.8.1. Dosimetria
  - 3.8.2. Instrumentos de medição
  - 3.8.3. Manequins usados
- 3.9. Aplicação de sistemas de análise de risco em radioterapia externa
  - 3.9.1. Sistemas de análise de riscos
  - 3.9.2. Sistemas de notificação de erros
  - 3.9.3. Mapas de processos
- 3.10. Programa de garantia de qualidade em dosimetria física
  - 3.10.1. Responsabilidades
  - 3.10.2. Requisitos em radioterapia externa
  - 3.10.3. Programa de garantia de qualidade. Aspectos clínicos e físicos
  - 3.10.4. Manutenção do programa de controle de qualidade

## Módulo 4. Radioterapia externa. Dosimetria clínica

- 4.1. Dosimetria clínica em radioterapia externa
  - 4.1.1. Dosimetria clínica em radioterapia externa
  - 4.1.2. Tratamentos em radioterapia externa
  - 4.1.3. Elementos de modificadores de feixe
- 4.2. Etapas da dosimetria clínica da radioterapia externa
  - 4.2.1. Etapa de simulação
  - 4.2.2. Planejamento do tratamento
  - 4.2.3. Verificação do tratamento
  - 4.2.4. Tratamento com acelerador linear de elétrons
- 4.3. Sistemas de planejamento de tratamento de radioterapia externa
  - 4.3.1. Modelagem em sistemas de planejamento
  - 4.3.2. Algoritmos de cálculo
  - 4.3.3. Utilidades dos sistemas de planejamento
  - 4.3.4. Ferramentas de geração de imagens para sistemas de planejamento
- 4.4. Controle de qualidade dos sistemas de planejamento de radioterapia externa
  - 4.4.1. Controle de qualidade dos sistemas de planejamento de radioterapia externa
  - 4.4.2. Estado de referência inicial
  - 4.4.3. Revisões periódicas
- 4.5. Cálculo manual de unidades monitoras (UMs)
  - 4.5.1. Controle manual de UMs
  - 4.5.2. Fatores envolvidos na distribuição da dose
  - 4.5.3. Exemplo prático de cálculo de UMs
- 4.6. Tratamentos de radioterapia conformacional 3D
  - 4.6.1. Radioterapia 3D (RT3D)
  - 4.6.2. Tratamentos RT3D com feixes de fótons
  - 4.6.3. Tratamentos RT3D com feixe de elétrons
- 4.7. Tratamentos avançados de intensidade modulada
  - 4.7.1. Tratamentos de intensidade modulada
  - 4.7.2. Otimização
  - 4.7.3. Controle de qualidade específico

- 4.8. Avaliação do planejamento de radioterapia externa
  - 4.8.1. Histograma dose-volume
  - 4.8.2. Índice de conformação e índice de homogeneidade
  - 4.8.3. Impacto clínico do planejamento
  - 4.8.4. Erros de planejamento
- 4.9. Técnicas especiais avançadas em radioterapia externa
  - 4.9.1. Radiocirurgia e radioterapia estereotáxica extracraniana
  - 4.9.2. Irradiação corporal total
  - 4.9.3. Irradiação superficial corporal total
  - 4.9.4. Outras tecnologias em radioterapia externa
- 4.10. Verificação dos planos de tratamento de radioterapia externa
  - 4.10.1. Verificação dos planos de tratamento de radioterapia externa
  - 4.10.2. Sistemas de verificação de tratamento
  - 4.10.3. Métricas de verificação de tratamento

## Módulo 5. Método avançado de radioterapia. Protonterapia

- 5.1. Protonterapia. Radioterapia com prótons
  - 5.1.1. Interação do prótons com a matéria
  - 5.1.2. Aspectos clínicos da terapia por feixe de prótons
  - 5.1.3. Bases físicas e radiobiológicas da terapia por feixe de prótons
- 5.2. Equipamento de terapia por prótons
  - 5.2.1. Instalações
  - 5.2.2. Componentes de um sistema de Protonterapia
  - 5.2.3. Bases físicas e radiobiológicas da terapia por feixe de prótons
- 5.3. Feixe de prótons
  - 5.3.1. Parâmetros
  - 5.3.2. Implicações clínicas
  - 5.3.3. Aplicação no tratamento do câncer
- 5.4. Dosimetria física em terapia por feixe de prótons
  - 5.4.1. Medidas de dosimetria absoluta
  - 5.4.2. Parâmetros de feixe
  - 5.4.3. Materiais em dosimetria física

- 5.5. Dosimetria clínica em terapia por prótons
  - 5.5.1. Aplicação da dosimetria clínica na terapia por feixe de prótons
  - 5.5.2. Planejamento e algoritmos de cálculo
  - 5.5.3. Sistemas de imagem
- 5.6. Proteção radiológica na terapia por feixe de prótons
  - 5.6.1. Projeto de uma Instalação
  - 5.6.2. Produção de nêutrons e ativação
  - 5.6.3. Ativação
- 5.7. Tratamentos de Protonterapia
  - 5.7.1. Tratamento guiado por imagem
  - 5.7.2. Verificação in vivo do tratamento
  - 5.7.3. Uso de BOLUS
- 5.8. Efeitos biológicos da Protonterapia
  - 5.8.1. Aspectos físicos
  - 5.8.2. Radiobiologia
  - 5.8.3. Implicações dosimétricas
- 5.9. Equipamento de medição em terapia por feixe de prótons
  - 5.9.1. Equipamento de dosimetria
  - 5.9.2. Equipamento de proteção radiológica
  - 5.9.3. Dosimetria pessoal
- 5.10. Incertezas na terapia de prótons
  - 5.10.1. Incertezas associadas a conceitos físicos
  - 5.10.2. Incertezas associadas ao processo terapêutico
  - 5.10.3. Avanços na terapia por feixe de prótons

## Módulo 6. Método avançado de radioterapia. Radioterapia intraoperatória

- 6.1. Radioterapia intraoperatória
  - 6.1.1. Radioterapia intraoperatória
  - 6.1.2. Abordagem atual da radioterapia intraoperatória
  - 6.1.3. Radioterapia intraoperatória x radioterapia convencional
- 6.2. Tecnologia em radioterapia intraoperatória
  - 6.2.1. Aceleradores lineares móveis em radioterapia intraoperatória
  - 6.2.2. Sistemas de imagens intraoperatórias
  - 6.2.3. Controle de qualidade e manutenção de equipamentos

- 6.3. Planejamento de tratamento em radioterapia intraoperatória
  - 6.3.1. Métodos de cálculo de dose
  - 6.3.2. Volumetria e delineamento de órgãos de risco
  - 6.3.3. Otimização da dose e fracionamento
- 6.4. Indicações clínicas e seleção de pacientes para radioterapia intraoperatória
  - 6.4.1. Tipos de câncer tratados com radioterapia intraoperatória
  - 6.4.2. Avaliação da adequação do paciente
  - 6.4.3. Estudos clínicos e discussão
- 6.5. Procedimentos cirúrgicos em radioterapia intraoperatória
  - 6.5.1. Preparação e logística cirúrgica
  - 6.5.2. Técnicas de administração de radiação durante a cirurgia
  - 6.5.3. Acompanhamento pós-operatório e cuidados com o paciente
- 6.6. Cálculo e aplicação de dose de radiação para radioterapia intraoperatória
  - 6.6.1. Fórmulas e algoritmos de cálculo de dose
  - 6.6.2. Fatores de correção e ajuste de dose
  - 6.6.3. Monitoramento em tempo real durante a cirurgia
- 6.7. Proteção radiológica e segurança na radioterapia intraoperatória
  - 6.7.1. Normas e regulamentos internacionais de proteção contra radiação
  - 6.7.2. Medidas de segurança para a equipe médica e os pacientes
  - 6.7.3. Estratégias de mitigação de riscos
- 6.8. Colaboração interdisciplinar em radioterapia intraoperatória
  - 6.8.1. Papel da equipe multidisciplinar na radioterapia intraoperatória
  - 6.8.2. Comunicação entre radioterapeutas, cirurgiões e oncologistas
  - 6.8.3. Exemplos práticos de colaboração interdisciplinar
- 6.9. Técnica Flash. Última tendência em radioterapia intraoperatória
  - 6.9.1. Pesquisa e desenvolvimento em radioterapia intraoperatória
  - 6.9.2. Novas tecnologias e terapias emergentes em radioterapia intraoperatória
  - 6.9.3. Implicações para a prática clínica futura
- 6.10. Ética e aspectos sociais na radioterapia intraoperatória
  - 6.10.1. Considerações éticas na tomada de decisões clínicas
  - 6.10.2. Acesso à radioterapia intraoperatória e equidade no atendimento
  - 6.10.3. Comunicação com pacientes e familiares em situações complexas



## Módulo 7. Braquiterapia no âmbito da radioterapia

- 7.1. Braquiterapia
  - 7.1.1. Princípios físicos da Braquiterapia
  - 7.1.2. Princípios biológicos e radiobiologia aplicados à Braquiterapia
  - 7.1.3. Braquiterapia e radioterapia externa. Diferenças
- 7.2. Fontes de radiação em Braquiterapia
  - 7.2.1. Fontes de radiação usadas em Braquiterapia
  - 7.2.2. Emissão de radiação das fontes utilizadas
  - 7.2.3. Calibração das fontes
  - 7.2.4. Segurança no manuseio e armazenamento de fontes de Braquiterapia
- 7.3. Planejamento de dose em Braquiterapia
  - 7.3.1. Técnicas de planejamento de dose em Braquiterapia
  - 7.3.2. Otimização da distribuição da dose no tecido-alvo
  - 7.3.3. Aplicação do método Monte Carlo
  - 7.3.4. Considerações específicas para minimizar a irradiação de tecidos saudáveis
  - 7.3.5. Formalismo TG 43
- 7.4. Técnicas de aplicação de Braquiterapia
  - 7.4.1. Braquiterapia de Alta Taxa de Dose (HDR) x Braquiterapia de Baixa Taxa de Dose (LDR)
  - 7.4.2. Procedimentos clínicos e logística de tratamento
  - 7.4.3. Manuseio de dispositivos e cateteres usados na administração de Braquiterapia
- 7.5. Indicações clínicas para a Braquiterapia
  - 7.5.1. Aplicação da Braquiterapia no tratamento de câncer de próstata
  - 7.5.2. Braquiterapia em câncer de colo do útero: Técnica e resultados
  - 7.5.3. Braquiterapia no câncer de mama: Considerações clínicas e resultados
- 7.6. Gestão da qualidade em Braquiterapia
  - 7.6.1. Protocolos de gestão de qualidade específicos para Braquiterapia
  - 7.6.2. Controle de qualidade de equipamentos e sistemas de tratamento
  - 7.6.3. Auditoria e conformidade com padrões regulatórios

- 7.7. Resultados clínicos em Braquiterapia
  - 7.7.1. Revisão de estudos clínicos e resultados no tratamento de de cânceres específicos
  - 7.7.2. Avaliação da eficiência e toxicidade da Braquiterapia
  - 7.7.3. Casos clínicos e discussão dos resultados
- 7.8. Ética e aspectos regulatórios internacionais em Braquiterapia
  - 7.8.1. Questões éticas na tomada de decisão compartilhada com os pacientes
  - 7.8.2. Conformidade com normas e padrões internacionais normas e padrões de segurança radiológica
  - 7.8.3. Responsabilidade e aspectos legais internacionais na prática da braquiterapia
- 7.9. Desenvolvimento tecnológico na Braquiterapia
  - 7.9.1. Inovações tecnológicas no campo da Braquiterapia
  - 7.9.2. Pesquisa e desenvolvimento de novas técnicas e dispositivos em Braquiterapia
  - 7.9.3. Colaboração interdisciplinar em projetos de pesquisa de Braquiterapia
- 7.10. Aplicação prática e simulações em Braquiterapia
  - 7.10.1. Simulação clínica de Braquiterapia
  - 7.10.2. Resolução de situações práticas e desafios técnicos
  - 7.10.3. Avaliação dos planos de tratamento e discussão dos resultados

## Módulo 8. Diagnóstico avançado por imagem

- 8.1. Física avançada na geração de raios X
  - 8.1.1. Tubos de raios X
  - 8.1.2. Espectros de radiação usados em radiodiagnóstico
  - 8.1.3. Técnica radiológica
- 8.2. Imagem radiológica
  - 8.2.1. Sistemas digitais de registro de imagens
  - 8.2.2. Imagens dinâmicas
  - 8.2.3. Equipamentos de radiodiagnóstico
- 8.3. Controle de qualidade em radiodiagnóstico
  - 8.3.1. Programa de garantia de qualidade em radiodiagnóstico
  - 8.3.2. Protocolos de qualidade em radiodiagnóstico
  - 8.3.3. Verificações gerais de controle de qualidade

- 8.4. Estimativa da dose no paciente em instalações de raios X
  - 8.4.1. Estimativa de dose do paciente em instalações de raios X
  - 8.4.2. Dosimetria de pacientes
  - 8.4.3. Níveis de dose de referência em diagnóstico
- 8.5. Equipamento de radiologia geral
  - 8.5.1. Equipamento de radiologia geral
  - 8.5.2. Testes de controle de qualidade específicos
  - 8.5.3. Doses de pacientes em radiologia geral
- 8.6. Equipamento de mamografia
  - 8.6.1. Equipamento de mamografia
  - 8.6.2. Testes de controle de qualidade específicos
  - 8.6.3. Doses de pacientes em mamografia
- 8.7. Equipamento de fluoroscopia. Radiologia vascular e intervencionista
  - 8.7.1. Equipamento de fluoroscopia
  - 8.7.2. Testes de controle de qualidade específicos
  - 8.7.3. Doses para pacientes em intervenção
- 8.8. Equipamento de tomografia computadorizada
  - 8.8.1. Equipamento de tomografia computadorizada
  - 8.8.2. Testes de controle de qualidade específica
  - 8.8.3. Doses para pacientes em TC
- 8.9. Outros equipamentos de radiodiagnóstico
  - 8.9.1. Outros equipamentos de radiodiagnóstico
  - 8.9.2. Testes de controle de qualidade específicos
  - 8.9.3. Equipamento de radiação não ionizante
- 8.10. Sistemas de visualização de imagens radiológicas
  - 8.10.1. Processamento de imagens digitais
  - 8.10.2. Calibração de sistemas de visualização
  - 8.10.3. Controles de qualidade de sistemas de visualização

## Módulo 9. Medicina Nuclear

- 9.1. Radionuclídeos usados em medicina nuclear
  - 9.1.1. Radionuclídeos
  - 9.1.2. Radionuclídeos típicos em diagnóstico
  - 9.1.3. Radionuclídeos típicos em terapia
- 9.2. Obtenção de radionuclídeos artificiais
  - 9.2.1. Reator nuclear
  - 9.2.2. Cíclotron
  - 9.2.3. Geradores
- 9.3. Instrumentação em Medicina Nuclear
  - 9.3.1. Ativímetros. Calibração de ativímetros
  - 9.3.2. Sondas intraoperatórias
  - 9.3.3. Câmera gama e SPECT
  - 9.3.4. PET
- 9.4. Programa de garantia de qualidade em medicina nuclear
  - 9.4.1. Garantia de qualidade em medicina nuclear
  - 9.4.2. Testes de aceitação, referência e constância
  - 9.4.3. Rotina de boas práticas
- 9.5. Equipamento de Medicina Nuclear: Câmara gama
  - 9.5.1. Formação de imagens
  - 9.5.2. Modos de aquisição de imagem
  - 9.5.3. Protocolo padrão para um paciente
- 9.6. Equipamento de Medicina Nuclear: SPECT
  - 9.6.1. Reconstrução tomográfica
  - 9.6.2. Sinograma
  - 9.6.3. Correções na reconstrução
- 9.7. Equipamento de Medicina Nuclear: PET
  - 9.7.1. Bases físicas
  - 9.7.2. Material do detector
  - 9.7.3. Aquisição em 2D e 3D. Sensibilidade
  - 9.7.4. Tempo de voo

- 9.8. Correções de reconstrução de imagem em medicina nuclear
  - 9.8.1. Correção de atenuação
  - 9.8.2. Correção por time morto
  - 9.8.3. Correção de eventos aleatórios
  - 9.8.4. Correção de fótons dispersos
  - 9.8.5. Padronização
  - 9.8.6. Reconstrução da imagem
- 9.9. Controle de qualidade de equipamentos de Medicina Nuclear
  - 9.9.1. Diretrizes e protocolos internacionais
  - 9.9.2. Câmeras gama planares
  - 9.9.3. Câmeras gama tomográficas
  - 9.9.4. PET
- 9.10. Dosimetria em pacientes de Medicina Nuclear
  - 9.10.1. Formalismo MIRD
  - 9.10.2. Estimativa de incertezas
  - 9.10.3. Administração incorreta de radiofármacos

## Módulo 10. Proteção radiológica em instalações radioativas hospitalares

- 10.1. Proteção radiológica hospitalar
  - 10.1.1. Proteção radiológica hospitalar
  - 10.1.2. Quantidades e unidades especializadas em proteção radiológica
  - 10.1.3. Riscos específicos da área hospitalar
- 10.2. Normas internacionais em proteção radiológica
  - 10.2.1. Estrutura legal internacional e autorizações
  - 10.2.2. Regulamentos internacionais sobre proteção à saúde contra radiação ionizante
  - 10.2.3. Normas internacionais em proteção radiológica do paciente
  - 10.2.4. Normas internacionais para a especialidade de radiofísica hospitalar
  - 10.2.5. Outras normas internacionais
- 10.3. Proteção radiológica em instalações radioativas hospitalares
  - 10.3.1. Medicina Nuclear
  - 10.3.2. Radiodiagnóstico
  - 10.3.3. Radioterapia oncológica
- 10.4. Controle dosimétrico de profissionais expostos
  - 10.4.1. Controle dosimétrico
  - 10.4.2. Limites de dose
  - 10.4.3. Gestão de dosimetria pessoal
- 10.5. Calibração e verificação da instrumentação de proteção contra radiação
  - 10.5.1. Calibração e verificação da instrumentação de proteção contra radiação
  - 10.5.2. Verificação de detectores de radiação ambiental
  - 10.5.3. Verificação de detectores de contaminação superficial
- 10.6. Controle de hermeticidade de fontes radioativas encapsuladas
  - 10.6.1. Controle de hermeticidade de fontes radioativas encapsuladas
  - 10.6.2. Metodologia
  - 10.6.3. Limites e certificados internacionais
- 10.7. Projeto de blindagem estrutural em instalações médicas radioativas
  - 10.7.1. Projeto de blindagem estrutural em instalações médicas radioativas
  - 10.7.2. Parâmetros importantes
  - 10.7.3. Cálculo da espessuras
- 10.8. Projeto de blindagem estrutural em Medicina Nuclear
  - 10.8.1. Projeto de blindagem estrutural em Medicina Nuclear
  - 10.8.2. Instalações de Medicina Nuclear
  - 10.8.3. Cálculo da carga de trabalho
- 10.9. Projeto de blindagem estrutural em radioterapia
  - 10.9.1. Projeto de blindagem estrutural em radioterapia
  - 10.9.2. Instalações de radioterapia
  - 10.9.3. Cálculo da carga de trabalho
- 10.10. Projeto de blindagem estrutural em radiodiagnóstico
  - 10.10.1. Projeto de blindagem estrutural em radiodiagnóstico
  - 10.10.2. Instalações de radiodiagnóstico
  - 10.10.3. Cálculo da carga de trabalho

06

# Metodologia

Este curso oferece uma maneira diferente de aprender. Nossa metodologia é desenvolvida através de um modo de aprendizagem cíclico: 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 pelas principais publicações científicas, como o *New England Journal of Medicine*.







“

*Descubra o Relearning, um sistema que abandona a aprendizagem linear convencional para realizá-la através de sistemas de ensino cíclicos: uma forma de aprendizagem que se mostrou extremamente eficaz, especialmente em disciplinas que requerem memorização"*

## Estudo de caso para contextualizar todo o conteúdo

Nosso programa oferece um método revolucionário para desenvolver as habilidades e o conhecimento. Nosso objetivo é fortalecer as competências em um contexto de mudança, competitivo e altamente exigente.

“

*Com a TECH você irá experimentar uma maneira de aprender que está revolucionando as bases das universidades tradicionais em todo o mundo”*



*Você terá acesso a um sistema de aprendizagem baseado na repetição, por meio de um ensino natural e progressivo ao longo de todo o programa.*



*Através de atividades de colaboração e casos reais, o aluno aprenderá a resolver situações complexas em ambientes reais de negócios.*

## Um método de aprendizagem inovador e diferente

Este curso da TECH é um programa de ensino intensivo, criado do zero, que propõe os desafios e decisões mais exigentes nesta área, em âmbito nacional ou internacional. Através desta metodologia, o crescimento pessoal e profissional é impulsionado em direção ao sucesso. O método do caso, técnica que constitui a base deste conteúdo, garante que a realidade econômica, social e profissional mais atual seja adotada.

“*Nosso programa prepara você para enfrentar novos desafios em ambientes incertos e alcançar o sucesso na sua carreira*”

O método do caso é o sistema de aprendizagem mais utilizado pelas melhores faculdades do mundo. Desenvolvido em 1912 para que os alunos de Direito pudessem aprender a lei não apenas com base no conteúdo teórico, o método do caso consistia em apresentar situações reais e complexas para que os alunos tomassem decisões e justificassem como resolvê-las. Em 1924 foi estabelecido como o método de ensino padrão em Harvard.

Em uma determinada situação, o que um profissional deveria fazer? Esta é a pergunta que abordamos no método do caso, um método de aprendizagem orientado para a ação. Ao longo do programa, os alunos irão se deparar com diversos casos reais. Terão que integrar todo o conhecimento, pesquisar, argumentar e defender suas ideias e decisões.

## Metodologia Relearning

A TECH utiliza de maneira eficaz a metodologia do estudo de caso com um sistema de aprendizagem 100% online, baseado na repetição, combinando 8 elementos didáticos diferentes em cada aula.

Potencializamos o Estudo de Caso com o melhor método de ensino 100% online: o Relearning.

*Em 2019 alcançamos os melhores resultados de aprendizagem entre todas as universidades online do mundo.*

Na TECH você aprende através de uma metodologia de vanguarda, desenvolvida para capacitar os profissionais do futuro. Este método, na vanguarda da pedagogia mundial, se chama Relearning.

Nossa universidade é uma das únicas que possui a licença para usar este método de sucesso. Em 2019 conseguimos melhorar os níveis de satisfação geral dos nossos alunos (qualidade de ensino, qualidade dos materiais, estrutura dos curso, objetivos, entre outros) com relação aos indicadores da melhor universidade online.



No nosso programa, a aprendizagem não é um processo linear, ela acontece em espiral (aprender, desaprender, esquecer e reaprender). Portanto, combinamos cada um desses elementos de forma concêntrica. Esta metodologia já capacitou mais de 650 mil universitários com um sucesso sem precedentes em campos tão diversos como a bioquímica, a genética, a cirurgia, o direito internacional, habilidades administrativas, ciência do esporte, filosofia, direito, engenharia, jornalismo, história, mercados e instrumentos financeiros. Tudo isso em um ambiente altamente exigente, com um corpo discente com um perfil socioeconômico médio-alto e uma média de idade de 43,5 anos.

*O Relearning permitirá uma aprendizagem com menos esforço e mais desempenho, fazendo com que você se envolva mais em sua especialização, desenvolvendo o espírito crítico e sua capacidade de defender argumentos e contrastar opiniões: uma equação de sucesso.*

A partir das últimas evidências científicas no campo da neurociência, sabemos como organizar informações, ideias, imagens, memórias, mas sabemos também que o lugar e o contexto onde aprendemos algo é fundamental para nossa capacidade de lembrá-lo e armazená-lo no hipocampo, para mantê-lo em nossa memória a longo prazo.

Desta forma, no que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, os diferentes elementos do nosso programa estão ligados ao contexto onde o aluno desenvolve sua prática profissional.



Neste programa, oferecemos o melhor material educacional, preparado especialmente para os profissionais:



#### Material de estudo

Todo o conteúdo foi criado especialmente para o curso pelos especialistas que irão ministrá-lo, o que faz com que o desenvolvimento didático seja realmente específico e concreto.

Posteriormente, esse conteúdo é adaptado ao formato audiovisual, para criar o método de trabalho online da TECH. Tudo isso, com as técnicas mais inovadoras que proporcionam alta qualidade em todo o material que é colocado à disposição do aluno.



#### Masterclasses

Há evidências científicas sobre a utilidade da observação de terceiros especialistas.

O "Learning from an expert" fortalece o conhecimento e a memória, além de gerar segurança para a tomada de decisões difíceis no futuro.



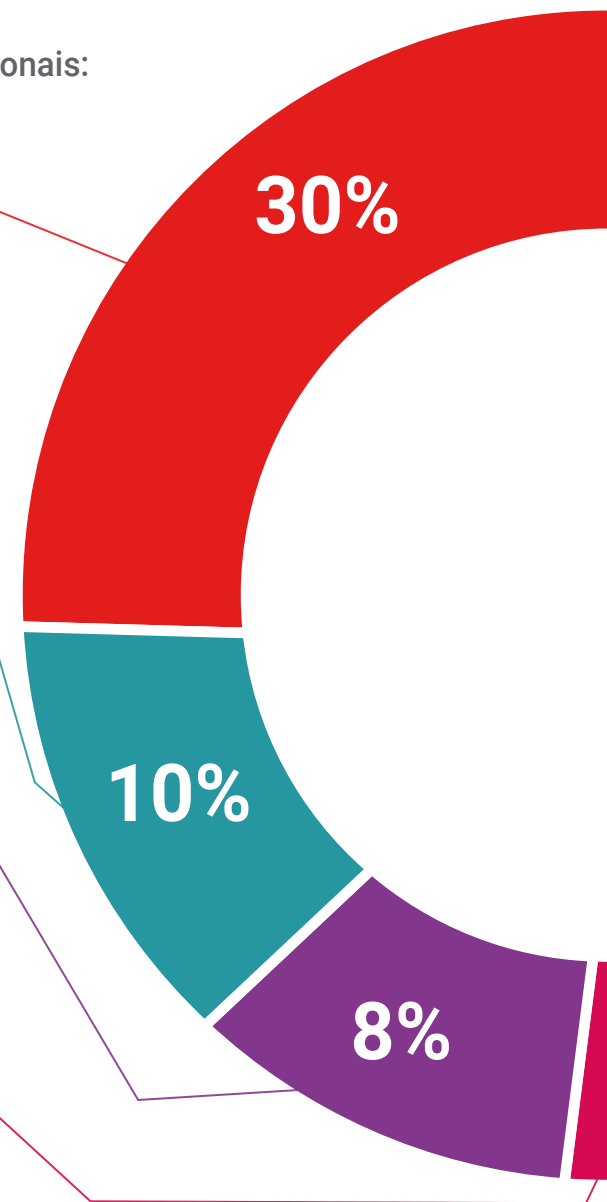
#### Práticas de habilidades e competências

Serão realizadas atividades para desenvolver competências e habilidades específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e ampliar as competências e habilidades que um especialista precisa desenvolver no contexto globalizado em que vivemos.



#### Leituras complementares

Artigos recentes, documentos de consenso e diretrizes internacionais, entre outros. Na biblioteca virtual da TECH o aluno terá acesso a tudo o que for necessário para complementar a sua capacitação.





**Estudos de caso**

Os alunos irão completar uma seleção dos melhores estudos de caso escolhidos especialmente para esta capacitação. Casos apresentados, analisados e orientados pelos melhores especialistas do cenário internacional.



**Resumos interativos**

A equipe da TECH apresenta o conteúdo de forma atraente e dinâmica através de pílulas multimídia que incluem áudios, vídeos, imagens, gráficos e mapas conceituais para consolidar o conhecimento.

Este sistema exclusivo de capacitação por meio da apresentação de conteúdo multimídia foi premiado pela Microsoft como "Caso de sucesso na Europa".



**Testing & Retesting**

Avaliamos e reavaliamos periodicamente o conhecimento do aluno ao longo do programa, através de atividades e exercícios de avaliação e autoavaliação, para que possa comprovar que está alcançando seus objetivos.



07

# Certificado

O Mestrado Próprio em Radiofísica garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso a um título de Mestrado Próprio emitido pela TECH Universidade Tecnológica.





“

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

Este **Mestrado Próprio em Radiofísica** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

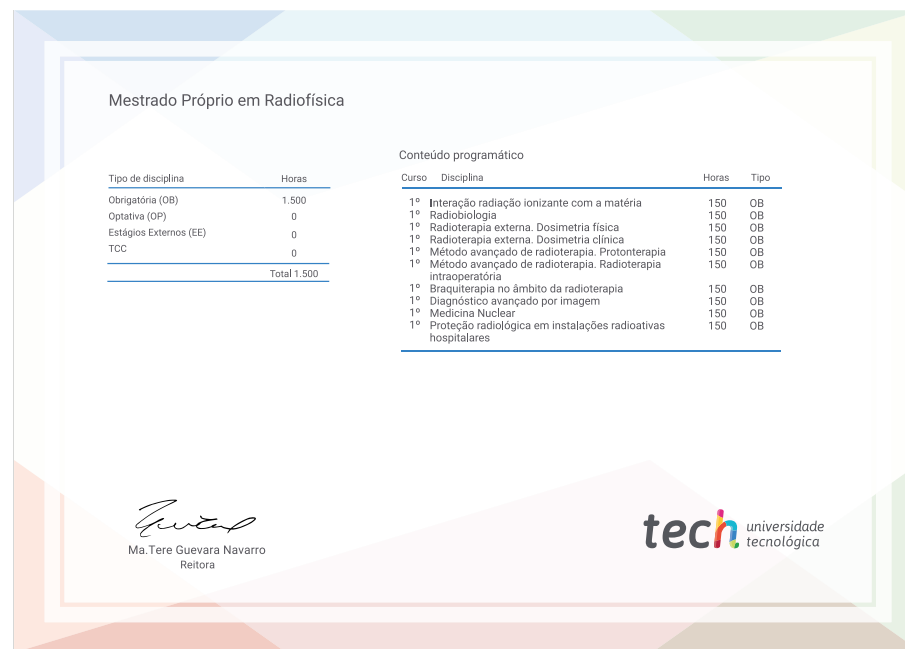
Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio o certificado\* do **Mestrado Próprio** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**.

O certificado emitido pela **TECH Universidade Tecnológica** expressará a qualificação obtida no Mestrado Próprio, atendendo aos requisitos normalmente exigidos pelas bolsas de empregos, concursos públicos e avaliação de carreira profissional.

Título: **Mestrado Próprio em Radiofísica**

Modalidade: **online**

Duração: **12 meses**



\*Apostila de Haia: Caso o aluno solicite que seu certificado seja apostilado, a TECH EDUCATION providenciará a obtenção do mesmo a 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 sustentabilidade

**tech** universidade  
tecnológica

## Mestrado Próprio Radiofísica

- » Modalidade: online
- » Duração: 12 meses
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

# Mestrado Próprio

## Radiofísica