

# Programa Avançado

## Sistemas de Navegação de Robôs





## Programa Avançado Sistemas de Navegação de Robôs

- » Modalidade: online
- » Duração: 6 meses
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Dedicção: 16h/semana
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Acesso ao site: [www.techtute.com/br/informatica/programa-avancado/programa-avancado-sistemas-navegacao-robos](http://www.techtute.com/br/informatica/programa-avancado/programa-avancado-sistemas-navegacao-robos)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Direção do curso

---

*pág. 12*

04

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 18*

05

Metodologia

---

*pág. 24*

06

Certificado

---

*pág. 32*

# 01

# Apresentação

A robótica e as técnicas de visão artificial estão atualmente passando por um período expansivo devido à maturidade dos dois ramos do conhecimento e da evolução tecnológica. Neste cenário, a Inteligência Artificial, o desenvolvimento de algoritmos e o domínio de técnicas desempenham um papel muito importante para o crescimento contínuo deste setor. Este programa 100% online proporciona ao profissional de TI uma qualificação universitária interessante devido a seu conteúdo de ponta, sua ampla variedade de recursos multimídia e porque é ministrado por especialistas na área de Robótica com uma longa trajetória neste setor. Tudo isso pode ser acessado a qualquer hora do dia através de um dispositivo com acesso à Internet.



“

*A indústria 4.0 espera por você. Matricule-se já e desenvolva seu robô, dominando as últimas ferramentas utilizadas no setor”*

A indústria 4.0 está vivendo atualmente seu melhor momento, e a robótica e a visão mecânica abriram campos profissionais muito atrativos para o futuro dos profissionais desses setores, incluindo cientistas da computação.

Este Programa Avançado é destinado aos alunos que desejam se especializar na área dos Sistemas de Navegação de Robôs, para o qual a equipe de professores especializados preparou um programa que fornece aos alunos todo o conhecimento nesta área para que ao final dos seis meses desta capacitação eles possam dominar as principais técnicas e ferramentas atualmente utilizadas no desenvolvimento da Robótica.

Assim, este programa, ministrado em modo online, aprofunda-se nas técnicas de visão utilizadas na Robótica, no desenvolvimento e compreensão de algoritmos, na melhoria das técnicas de processamento e análise de imagens, bem como no SLAM visual, na localização de Robôs e no Mapeamento Simultâneo utilizando as mais recentes técnicas de Visão Artificial empregadas.

Os profissionais de TI que desejam progredir neste campo possuem uma excelente oportunidade de alcançar seus objetivos de forma conveniente e flexível, pois esta qualificação lhes permite acessar todo o conteúdo do programa de estudos sem horários fixos. Desta forma, você pode distribuir a carga pedagógica dos módulos que compõem este programa de acordo com suas necessidades. Isto permite que você concilie suas responsabilidades pessoais com um aprendizado de qualidade.

Este **Programa Avançado de Sistemas de Navegação de Robôs** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado. Suas principais características são:

- ◆ O desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Engenharia Robótica
- ◆ O conteúdo gráfico, esquemático e extremamente útil fornece informações científicas e práticas sobre as disciplinas indispensáveis para o exercício da profissão
- ◆ Exercícios práticos onde o processo de autoavaliação é realizado para melhorar a aprendizagem
- ◆ Destaque especial para as metodologias inovadoras
- ◆ Lições teóricas, perguntas aos especialistas, fóruns de discussão sobre temas controversos e trabalhos de reflexão individual
- ◆ Disponibilidade de acesso a todo o conteúdo a partir de qualquer dispositivo, fixo ou portátil, com conexão à Internet



*Organizar prateleiras em um armazém, estacionar um carro autônomo ou entregar um pacote dirigindo um drone em um ambiente desconhecido,, tudo isso com Slam Visual e este Programa Avançado. Clique e matricule-se”*

“

*Você está a um passo de uma capacitação que lhe ajudará a crescer. Acesse todo o conhecimento em Robótica com profissionais do setor”*

O corpo docente do programa conta com profissionais do setor, que transferem toda a experiência adquirida ao longo de suas carreiras para esta capacitação, além de especialistas reconhecidos de instituições 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.

O desenvolvimento deste programa se baseia no Aprendizado Baseado em Problemas, pelo qual o aluno deverá resolver as diferentes situações da prática profissional que surgirem ao longo do programa. Para isso, contará com a ajuda de um inovador sistema de vídeo interativo realizado por especialistas reconhecidos nesta área. Para isso, contará com a ajuda de um inovador sistema de vídeo interativo realizado por especialistas reconhecidos.

*Matricule-se agora e não perca a oportunidade de poder criar alternativas para trajetórias em robôs móveis.*

*Domine os sistemas de Visão 3D e inicie seu próximo projeto com este Programa Avançado.*



# 02

## Objetivos

A equipe docente deste programa preparou um plano de estudos com o objetivo de que, ao final da capacitação, os alunos possam desenvolver as principais bases matemáticas para a criação de projetos em Robótica. Neste caso, aplicado aos sistemas de navegação. Assim, o profissional de TI desenvolverá conhecimentos especializados no uso da tecnologia de *Robot Operating System*, será capaz de examinar os prós e contras de diferentes técnicas de planejamento e estabelecer os limites e capacidades do SLAM visual. Os estudos de caso fornecidos pela equipe docente facilitarão a compreensão e a aplicação direta desses conhecimentos.



“

*Com o sistema Relearning,  
a aprendizagem será mais rápida e você  
economizará muitas horas de estudo”*



## Objetivos gerais

---

- ◆ Desenvolver os fundamentos matemáticos para a modelagem cinemática e dinâmica de robôs
- ◆ Aperfeiçoar o uso de tecnologias específicas para a criação de arquiteturas para robôs, modelagem de robôs e simulação
- ◆ Gerar um conhecimento especializado sobre Inteligência Artificial
- ◆ Desenvolver as tecnologias e dispositivos mais comumente utilizados na automação industrial
- ◆ Identificar os limites das técnicas atuais para identificar obstáculos em aplicações robóticas

“

*Atinja seus objetivos, crie robôs de bioinspiração, aéreos, terrestres e aquáticos. Tudo em um simples clique. Matricule-se já”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Robótica. Projeto e modelagem de robôs

- ◆ Analisar o uso da Tecnologia de Simulação Gazebo
- ◆ Dominar o uso da linguagem de modelagem de robôs URDF
- ◆ Desenvolver conhecimentos especializados no uso da tecnologia de *Robot Operating System*
- ◆ Modelar e simular robôs manipuladores, robôs móveis terrestres, robôs móveis aéreos modelar e simular robôs móveis aquáticos

### Módulo 2. Algoritmos de planejamento de robôs

- ◆ Estabelecer os diferentes tipos de Algoritmos de Planejamento
- ◆ Analisar a complexidade do planejamento do movimento na Robótica
- ◆ Desenvolver técnicas para modelar o ambiente
- ◆ Examinar os prós e os contras de diferentes técnicas de planejamento
- ◆ Analisar algoritmos centralizados e distribuídos para coordenação de robôs
- ◆ Identificar os diferentes elementos na teoria da decisão
- ◆ Propor algoritmos de aprendizagem para resolver problemas de decisão

### Módulo 3. Técnicas de visão artificial em robótica: processamento e análise de imagens

- ◆ Analisar e compreender a importância dos sistemas de visão na Robótica
- ◆ Estabelecer as características dos diferentes sensores de percepção a fim de escolher os mais adequados de acordo com a aplicação
- ◆ Identificar técnicas para extrair informações dos dados dos sensores
- ◆ Aplicar ferramentas de processamento de informações visuais
- ◆ Desenvolver algoritmos de processamento digital de imagens
- ◆ Analisar e prever o efeito das mudanças de parâmetros sobre os resultados dos algoritmos
- ◆ Avaliar e validar os algoritmos desenvolvidos em função dos resultados

### Módulo 4. SLAM Visual. Localização de robôs e mapeamento simultâneo através técnicas de Visão Artificial

- ◆ Concretizar a estrutura básica de um sistema de Localização e Mapeamento Simultâneo (SLAM)
- ◆ Identificar os sensores básicos usados na Localização e Mapeamento Simultâneo (SLAM visual)
- ◆ Estabelecer os limites e as capacidades do SLAM visual
- ◆ Compilar as noções básicas de geometria projetiva e epipolar para entender os processos de projeção de imagens
- ◆ Identificar as principais tecnologias de SLAM visual: filtragem Gaussiana, otimização e detecção de fechamento de loop
- ◆ Descrever em detalhes o funcionamento dos principais algoritmos de SLAM visual
- ◆ Analisar como realizar o ajuste e a parametrização dos algoritmos SLAM

# 03

## Direção do curso

O domínio da robótica está nas mãos de profissionais altamente qualificados. É por isso que a TECH incluiu neste programa universitário uma equipe docente com alto nível de formação acadêmica e longa experiência na área de engenharia, e mais especificamente na área contemplada por este programa. Desta forma, os estudantes adquirirão um aprendizado de acordo com as exigências do setor e adaptado aos seus objetivos profissionais.



“

*Alcance o sucesso graças a uma  
equipe de professores com uma longa  
trajetória na Robótica. Eles serão os  
seus grandes aliados na TECH"*

## Diretora Internacional Convidada

Seshu Motamarri é um especialista em automação e robótica com mais de 20 anos de experiência em diversas indústrias, incluindo comércio eletrônico, automotiva, petróleo e gás, alimentação e farmacêutica. Ao longo de sua carreira, especializou-se na gestão de engenharia e inovação, bem como na implementação de novas tecnologias, sempre buscando soluções escaláveis e eficientes. Além disso, fez contribuições importantes na introdução de produtos e soluções que otimizam tanto a segurança quanto a produtividade em ambientes industriais complexos.

Também ocupou cargos de destaque, incluindo Diretor Sênior de Automação e Robótica na 3M, onde lidera equipes multifuncionais para desenvolver e implementar soluções avançadas de automação. Na Amazon, seu papel como Líder Técnico levou-o a gerenciar projetos que melhoraram significativamente a cadeia de suprimentos global, como o sistema de ensacamento semiautomático “SmartPac” e a solução robótica inteligente de coleta e armazenagem. Suas habilidades em gestão de projetos, planejamento operacional e desenvolvimento de produtos permitiram-lhe obter excelentes resultados em projetos de grande porte.

Em nível internacional, é reconhecido por suas realizações em Informática. Foi premiado com o prestigiado Door Desk Award da Amazon, entregue por Jeff Bezos, e recebeu o prêmio de Excelência em Segurança na Manufatura, refletindo sua abordagem prática e engenhosa. Além disso, foi um “Bar Raiser” na Amazon, participando de mais de 100 entrevistas como avaliador objetivo no processo de recrutamento.

Ele possui várias patentes e publicações em engenharia elétrica e segurança funcional, reforçando seu impacto no desenvolvimento de tecnologias avançadas. Seus projetos foram implementados globalmente, com destaque em regiões como América do Norte, Europa, Japão e Índia, onde impulsionou a adoção de soluções sustentáveis nos setores industriais e de comércio eletrônico.



## Sr. Seshu, Motamarri

---

- Diretor Sênior de Tecnologia de Manufatura Global na 3M, Arkansas, Estados Unidos
- Diretor de Automação e Robótica na Tyson Foods
- Gerente de Desenvolvimento de Hardware III na Amazon
- Líder de Automação na Corning Incorporated
- Fundador e membro da Quest Automation LLC

“

*Graças à TECH, você poderá aprender com os melhores profissionais do mundo”*

## Direção



### Dr. Felipe Ramón Fabresse

- ♦ Engenheiro de Software Sênior na Acurable
- ♦ Engenheiro de Software da NLP em Intel Corporation
- ♦ Engenheiro de Software da CATEC em Indisys
- ♦ Pesquisador em Robótica na Universidade de Sevilha
- ♦ Doutorado Cum Laude em Robótica, Sistemas Autônomos e Telerobótica pela Universidade de Sevilha
- ♦ Formado em Engenharia Informática Superior pela Universidade de Sevilha
- ♦ Mestrado em Robótica, Automática e Telemática pela Universidade de Sevilha

## Professores

### Dr. Pablo Íñigo Blasco

- ♦ Engenheiro de Software na PlainConcepts
- ♦ Fundador da Intelligent Behavior Robots
- ♦ Engenheiro de Robótica no Centro Avançado de Tecnologias Aeroespaciais CATEC
- ♦ Desenvolvedor e consultor na Syderis
- ♦ Doutorado em Engenharia Informática industrial pela Universidade de Sevilha
- ♦ Formado em Engenharia Informática na Universidade de Sevilha
- ♦ Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Software

### Dr. David Alejo Teissière

- ♦ Engenheiro de Telecomunicações especializado em Robótica
- ♦ Pesquisador de pós-doutorado nos projetos europeus SIAR e Nlx ATEX na Universidade Pablo de Olavide
- ♦ Desenvolvedor de sistemas na Aertec
- ♦ Doutor em Automatização, Robótica e Telemática na Universidade de Sevilha
- ♦ Formado em Engenharia Superior de Telecomunicação pela Universidade de Sevilha
- ♦ Mestrado em Automação, Robótica e Telemática pela Universidade de Sevilha



#### **Dr. Francisco Javier Pérez Grau**

- ◆ Responsável da Unidade de Percepção e Software no Centro Avançado de Tecnologias Aeroespaciais CATEC
- ◆ Professor associado na Universidade de Cádiz e na Universidade internacional de Andaluzia
- ◆ Pesquisador do Grupo de Robótica e Percepção da Universidade de Zurique
- ◆ Pesquisador no Centro Australiano de Robótica de Campo da Universidade de Sydney
- ◆ Doutor em Automação, Robótica e Telemática na Universidade de Sevilha
- ◆ Formado em Engenharia de Telecomunicações e Engenharia de Redes e Computadores pela Universidade de Sevilha

#### **Dr. Fernando Caballero Benítez**

- ◆ Professor de Engenharia de Sistemas e Automação na Universidade de Sevilha
- ◆ Pesquisador no projeto europeu COMETS, AWARE, ARCAS e SIAR
- ◆ Editor associado da revista Robotics and Automation Letters
- ◆ Formado em Engenharia de Telecomunicações na Universidade de Sevilha
- ◆ Doutorado em Engenharia de Telecomunicações pela Universidade de Sevilha

# 04

## Estrutura e conteúdo

O plano de estudos deste Programa Avançado foi estruturado em quatro módulos, nos quais a equipe docente utilizou a metodologia *Relearning*, que permite que a aquisição da aprendizagem seja progressiva e natural ao longo de todo o programa. Isto é possível graças à reiteração de conceitos-chave relacionados à Robótica, para que o estudante possa assimilar conceitos de forma mais eficiente e rápida. Desta forma, você alcançará um alto nível de capacitação nas 600 horas letivas planejadas para este programa.





“

*Resolva os principais problemas na localização de Robôs com uma equipe pedagógica especializada nesta área”*

## Módulo 1. Robótica. Projeto e modelagem de robôs

- 1.1. Robótica e Indústria 4.0
  - 1.1.1. Robótica e Indústria 4.0
  - 1.1.2. Campos de aplicação e casos de uso
  - 1.1.3. Subáreas de especialização em Robótica
- 1.2. Arquiteturas de hardware e software de robôs
  - 1.2.1. Arquiteturas hardware e tempo real
  - 1.2.2. Arquiteturas de software de robôs
  - 1.2.3. Modelos de comunicação e tecnologias de Middleware
  - 1.2.4. Integração de software com *Robot Operating System (ROS)*
- 1.3. Modelagem matemática de robôs
  - 1.3.1. Representação matemática de sólidos rígidos
  - 1.3.2. Rotações e translações
  - 1.3.3. Representação hierárquica do estado
  - 1.3.4. Representação distribuída do estado em ROS (Biblioteca TF)
- 1.4. Cinemática e dinâmica de robôs
  - 1.4.1. Cinemática
  - 1.4.2. Dinâmica
  - 1.4.3. Robôs subatuados
  - 1.4.4. Robôs redundantes
- 1.5. Modelagem de robôs e simulação
  - 1.5.1. Tecnologias de modelagem de robôs
  - 1.5.2. Modelagem de robôs com URDF
  - 1.5.3. Simulação de robôs
  - 1.5.4. Modelagem com simulador Gazebo
- 1.6. Robôs manipuladores
  - 1.6.1. Tipos de robôs manipuladores
  - 1.6.2. Cinemática
  - 1.6.3. Dinâmica
  - 1.6.4. Simulação

- 1.7. Robôs móveis terrestres
  - 1.7.1. Tipos de robôs móveis terrestres
  - 1.7.2. Cinemática
  - 1.7.3. Dinâmica
  - 1.7.4. Simulação
- 1.8. Robôs móveis aéreos
  - 1.8.1. Tipos de robôs móveis aéreos
  - 1.8.2. Cinemática
  - 1.8.3. Dinâmica
  - 1.8.4. Simulação
- 1.9. Robôs móveis aquáticos
  - 1.9.1. Tipos de robôs móveis aquáticos
  - 1.9.2. Cinemática
  - 1.9.3. Dinâmica
  - 1.9.4. Simulação
- 1.10. Robôs bioinspirados
  - 1.10.1. Humanoides
  - 1.10.2. Robôs com quatro ou mais pernas
  - 1.10.3. Robôs modulares
  - 1.10.4. Robôs com peças flexíveis (*Soft-Robotics*)

## Módulo 2. Algoritmos de planejamento de robôs

- 2.1. Algoritmos de planejamento clássicos
  - 2.1.1. Planejamento discreto: espaço de estados
  - 2.1.2. Problemas de planejamento em Robótica. Modelos de sistemas robóticos
  - 2.1.3. Classificação de planejadores
- 2.2. O problema de planejamento da trajetória em robôs móveis
  - 2.2.1. Formas de representação do ambiente: grafos
  - 2.2.2. Algoritmos de busca em grafos
  - 2.2.3. Introdução de custos nos grafos
  - 2.2.4. Algoritmos de busca em grafos pesados
  - 2.2.5. Algoritmos com enfoque de qualquer ângulo

- 2.3. Planejamento em sistemas robóticos de alta dimensionalidade
  - 2.3.1. Problemas de Robótica de alta dimensionalidade: manipuladores
  - 2.3.2. Modelo cinemático direto/inverso
  - 2.3.3. Algoritmos de planejamento de amostragem PRM e RRT
  - 2.3.4. Planejamento para restrições dinâmicas
- 2.4. Planejamento de amostras otimizado
  - 2.4.1. Problemas dos planejadores baseados em amostras
  - 2.4.2. Conceito de otimização probabilística RRT\*
  - 2.4.3. Etapa de reconexão: restrições dinâmicas
  - 2.4.4. CForest. Planejamento paralelo
- 2.5. Implementação real de um sistema de planejamento de movimentos
  - 2.5.1. Problema de planejamento geral. Ambientes dinâmicos
  - 2.5.2. Ciclo de ação, sensorização. Aquisição de informações do ambiente
  - 2.5.3. Planejamento local e global
- 2.6. Coordenação em sistemas multi-robô I: sistema centralizado
  - 2.6.1. Problema de coordenação multi-robô
  - 2.6.2. Detecção e resolução de colisões: modificação de trajetória com Algoritmos Genéticos
  - 2.6.3. Outros algoritmos de bioinspiração: enxame de partículas e fogos de artifício
  - 2.6.4. Algoritmo para evitar colisões por escolha de manobras
- 2.7. Coordenação em sistemas multi-robô II: abordagens distribuídas I
  - 2.7.1. Uso de funções de objetivo complexas
  - 2.7.2. Eficiência de Pareto
  - 2.7.3. Algoritmos evolutivos multiobjetivo
- 2.8. Coordenação em sistemas multi-robô III: abordagens distribuídas II
  - 2.8.1. Sistemas de planificação de ordem 1
  - 2.8.2. Algoritmo ORCA
  - 2.8.3. Adicionadas de restrições cinemáticas e dinâmicas na ORCA
- 2.9. Teoria do planejamento da decisão
  - 2.9.1. Teoria da decisão
  - 2.9.2. Sistemas de decisão sequencial
  - 2.9.3. Sensores e espaços de informação
  - 2.9.4. Planejamento de incertezas em sensoriamento e atuação

- 2.10. Sistemas de planejamento de aprendizagem por reforço
  - 2.10.1. Obtenção da recompensa esperada de um sistema
  - 2.10.2. Técnicas de aprendizagem por recompensa média
  - 2.10.3. Aprendizagem por reforço inverso

### Módulo 3. Técnicas de visão artificial em robótica: processamento e análise de imagens

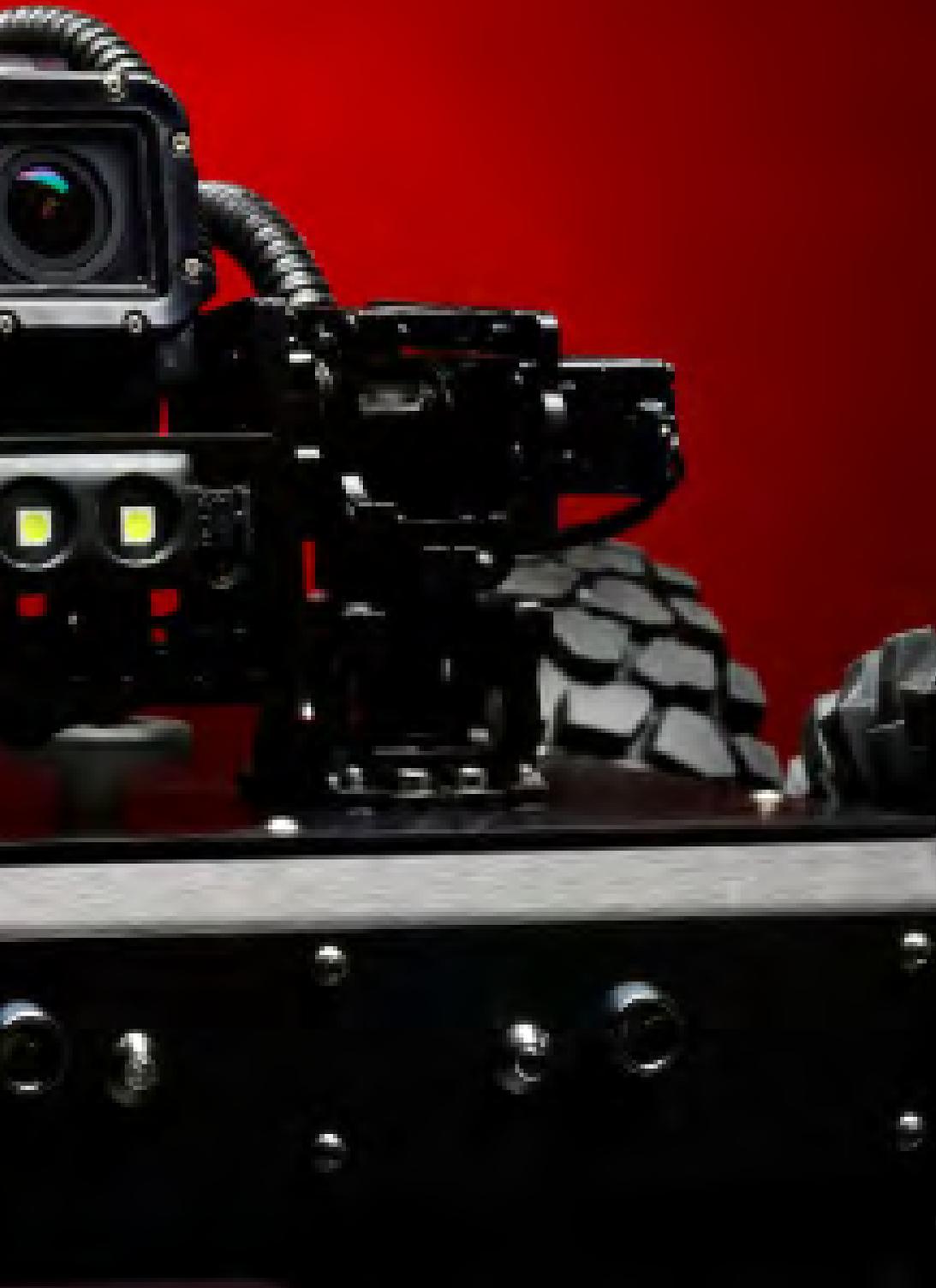
- 3.1. Visão por computador
  - 3.1.1. Visão por computador
  - 3.1.2. Elementos de um sistema de visão computacional
  - 3.1.3. Ferramentas matemáticas
- 3.2. Sensores óticos para robótica
  - 3.2.1. Sensores óticos passivos
  - 3.2.2. Sensores óticos ativos
  - 3.2.3. Sensores não óticos
- 3.3. Aquisição de imagens
  - 3.3.1. Representação de imagens
  - 3.3.2. Espaço de cores
  - 3.3.3. Processo de digitalização
- 3.4. Geometria das imagens
  - 3.4.1. Modelos de lentes
  - 3.4.2. Modelos de câmeras
  - 3.4.3. Calibração de câmeras
- 3.5. Ferramentas matemáticas
  - 3.5.1. Histograma de uma imagem
  - 3.5.2. Convolução
  - 3.5.3. Transformada de Fourier
- 3.6. Pré-processamento de imagens
  - 3.6.1. Análise de ruídos
  - 3.6.2. Suavização de imagem
  - 3.6.3. Aperfeiçoamento de imagem

- 3.7. Segmentação de imagens
  - 3.7.1. Técnicas baseadas em contornos
  - 3.7.3. Técnicas baseadas em histograma
  - 3.7.4. Operações morfológicas
- 3.8. Detecção de características na imagem
  - 3.8.1. Detecção de pontos de interesse
  - 3.8.2. Descritores de características
  - 3.8.3. Correspondências entre características
- 3.9. Sistemas de visão 3D
  - 3.9.1. Percepção 3D
  - 3.9.2. Correspondência de características entre as imagens
  - 3.9.3. Geometria com múltiplas vistas
- 3.10. Localização baseada na Visão Artificial
  - 3.10.1. O problema da localização de robôs
  - 3.10.2. Odometria visual
  - 3.10.3. Fusão sensorial

#### Módulo 4. SLAM Visual. Localização de robôs e mapeamento simultâneo através técnicas de Visão Artificial

- 4.1. Localização e Mapeamento Simultâneo (SLAM)
  - 4.1.1. Localização e Mapeamento Simultâneo. SLAM
  - 4.1.2. Aplicações do SLAM
  - 4.1.3. Funcionamento do SLAM
- 4.2. Geometria projetiva
  - 4.2.1. Modelo *Pin-Hole*
  - 4.2.2. Estimativa de parâmetros intrínsecos de uma câmera
  - 4.2.3. Homografia, princípios básicos e estimativa
  - 4.2.4. Matriz fundamental, princípios e estimativa
- 4.3. Filtros Gaussianos
  - 4.3.1. Filtro de Kalman
  - 4.3.2. Filtro de informação
  - 4.3.3. Ajuste e parametrização dos filtros Gaussianos



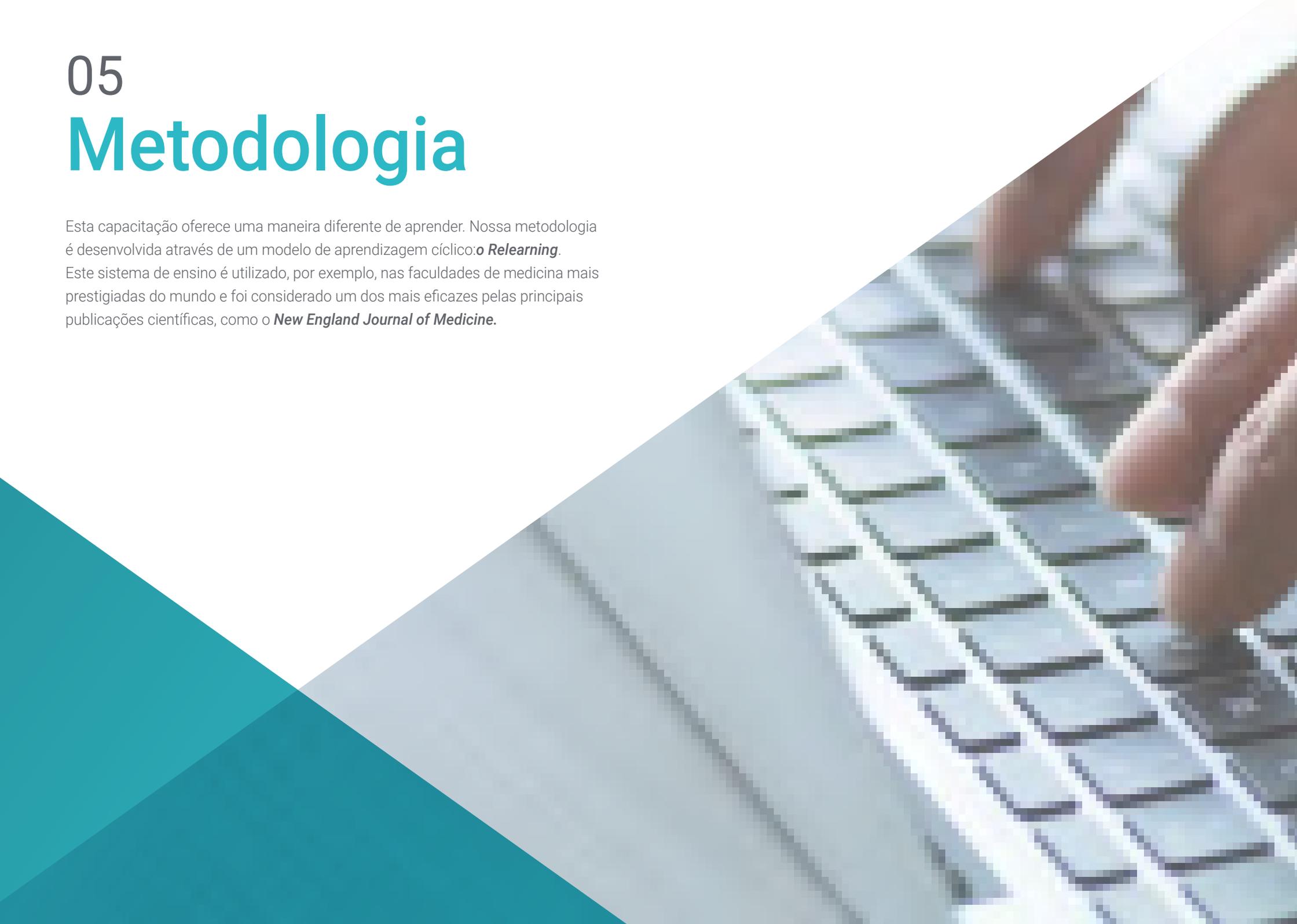


- 4.4. Estéreo EKF-SLAM
  - 4.4.1. Geometria de câmera estéreo
  - 4.4.2. Extração e busca de características
  - 4.4.3. Filtro Kalman para SLAM estéreo
  - 4.4.4. Ajustes de parâmetros de EKF-SLAM estéreo
- 4.5. Monocular EKF-SLAM
  - 4.5.1. Parametrização de *Landmarks* em EKF-SLAM
  - 4.5.2. Filtro de Kalman para SLAM monocular
  - 4.5.3. Ajustes de parâmetros EKF-SLAM monocular
- 4.6. Detecção de fechamento de loop
  - 4.6.1. Algoritmo de força bruta
  - 4.6.2. FABMAP
  - 4.6.3. Abstração usando GIST e HOG
  - 4.6.4. Detecção mediante aprendizagem profunda
- 4.7. *Graph*-SLAM
  - 4.7.1. *Graph*-SLAM
  - 4.7.2. RGBD-SLAM
  - 4.7.3. ORB-SLAM
- 4.8. *Direct Visual* SLAM
  - 4.8.1. Análise do algoritmo *Direct Visual* SLAM
  - 4.8.2. LSD-SLAM
  - 4.8.3. SVO
- 4.9. *Visual Inertial* SLAM
  - 4.9.1. Integração de medidas inerciais
  - 4.9.2. Baixo acoplamento: SOFT-SLAM
  - 4.9.3. Alto acoplamento: *Vins-Mono*
- 4.10. Outras tecnologias de SLAM
  - 4.10.1. Aplicações além do SLAM visual
  - 4.10.2. *Lidar*-SLAM
  - 4.10.2. *Range-only* SLAM

# 05

# Metodologia

Esta capacitação oferece uma maneira diferente de aprender. Nossa metodologia é desenvolvida através de um modelo 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 forma 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.*



## Um método de aprendizagem inovador e diferente

Este programa da TECH é uma capacitação de ensino intensiva, criada 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, sendo este um passo decisivo para alcançar o sucesso. O método do caso, técnica que constitui as bases deste conteúdo, garante que a realidade econômica, social e profissional mais atual seja seguida.

“

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

*O aluno aprenderá, através de atividades de colaboração e casos reais, como resolver situações complexas em ambientes empresariais reais.*

O método de estudo de caso foi o sistema de aprendizagem mais utilizado nas melhores faculdades de ciências Informática do mundo desde que elas existem. 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 realmente complexas para que eles tomassem decisões e fizessem juízos de valor fundamentados sobre 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 nos deparamos no método de caso, um método de aprendizagem orientado à ação. Ao longo do programa, os alunos irão se deparar com diversos casos reais. Terão que integrar todos os seus conhecimentos, 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 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 aprenderá 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 a única com licença para usar este método de sucesso. Em 2019 conseguimos melhorar os níveis de satisfação geral de 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 650.000 graduados universitários com um sucesso sem precedentes em áreas tão diversas como bioquímica, genética, cirurgia, direito internacional, habilidades gerenciais, ciências do esporte, filosofia, direito, engenharia, jornalismo, história ou mercados e instrumentos financeiros. Tudo isso em um ambiente altamente exigente, com um grupo de alunos universitários de alto perfil socioeconômico e uma média de idade de 43,5 anos.

*O Relearning lhe permitirá aprender com menos esforço e mais desempenho, fazendo com que você se envolva mais na sua capacitação, desenvolvendo seu espírito crítico e sua capacidade de defender argumentos e contrastar opiniões, ou seja, uma equação de sucesso.*

A partir das últimas evidências científicas no campo da neurociência, sabemos não somente como organizar informações, ideias, imagens e 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 de estudos estão ligados ao contexto onde o participante desenvolve sua prática profissional.



Neste programa de estudos, oferecemos o melhor material educacional, preparado especialmente para você:



#### Material de estudo

Todo o conteúdo didático foi elaborado especificamente para o programa de estudos pelos especialistas que irão ministra-lo, o que permite que o desenvolvimento didático seja realmente específico e concreto.

Esse conteúdo é adaptado ao formato audiovisual, para criar o método de trabalho online da TECH. Tudo isso com as técnicas mais avançadas e oferecendo alta qualidade em cada um dos materiais que colocamos 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 aptidões e competências

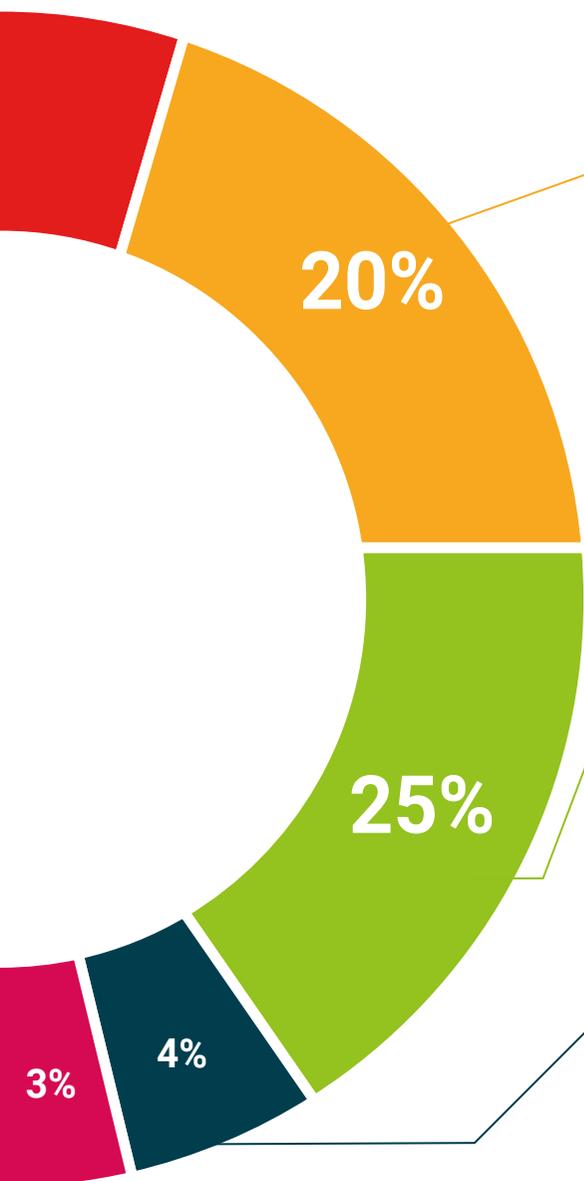
Serão realizadas atividades para desenvolver competências e habilidades específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e ampliar as competências e habilidades que um especialista precisa desenvolver no contexto globalizado em que vivemos.



#### 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 sua capacitação.





#### Case studies

Os alunos irão completar uma seleção dos melhores estudos de caso escolhidos especificamente para esta capacitação. Casos apresentados, analisados e orientados pelos melhores especialistas no 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, a fim de reforçar o conhecimento. Este sistema educacional exclusivo de apresentação de conteúdo multimídia, foi premiado pela Microsoft como "Caso de sucesso na Europa".



#### Testing & Retesting

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



06

# Certificado

O Programa Avançado de Sistemas de Navegação de Robôs garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso a um título de Programa Avançado 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 **Programa Avançado de Sistemas de Navegação de Robôs** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio o certificado\* correspondente ao título de **Programa Avançado** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**.

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

Título: **Programa Avançado de Sistemas de Navegação de Robôs**

N.º de Horas Oficiais: **600h**



\*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

**tech** universidade  
tecnológica

## Programa Avançado Sistemas de Navegação de Robôs

- » Modalidade: online
- » Duração: 6 meses
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Dedicção: 16h/semana
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

# Programa Avançado

## Sistemas de Navegação de Robôs