

# Curso de Especialização Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário





## Curso de Especialização Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário

- » Modalidade: **Online**
- » Duração: **6 meses**
- » Certificação: **TECH Universidade Tecnológica**
- » Créditos: **24 ECTS**
- » Horário: **Ao seu próprio ritmo**
- » Exames: **Online**

Acesso ao site: [www.techtute.com/pt/engenharia/curso-especializacao/curso-especializacao-seguranca-controllo-riscos-setor-ferroviario](http://www.techtute.com/pt/engenharia/curso-especializacao/curso-especializacao-seguranca-controllo-riscos-setor-ferroviario)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Direção do Curso

---

*pág. 14*

04

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 16*

05

Metodologia

---

*pág. 22*

06

Certificação

---

*pág. 30*

01

# Apresentação

Os desenvolvimentos ocorridos no setor ferroviário nos últimos anos tornam necessário analisá-los e integrá-los no contexto atual. É também importante referir todos os aspetos e componentes técnicos que estes sistemas possuem e que permitem um conjunto de medidas de segurança para garantir o seu correto funcionamento em caso de emergência, sem esquecer que também permitem o controlo quando se efetua uma alteração numa via em utilização. É por isso que o Curso de Especialização em Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário foi concebido para que o aluno possa ser introduzido de forma especial nas novas tecnologias que têm impacto neste domínio em crescimento.





“

*Este Curso de Especialização tem toda a informação académica e prática necessária para inovar num setor com grande projeção internacional”*

A evolução dos sistemas de proteção no sistema ferroviário leva os profissionais a conhecerem novos sistemas que ajudam a supervisionar diferentes processos neste setor. A isto juntam-se as novas tendências lançadas pelos diferentes atores do setor, que estão na base das novas estratégias a seguir pelos caminhos-de-ferro por todo o mundo.

Desta forma, este Curso de Especialização irá atualizar os alunos, a partir de uma abordagem geral, em relação às principais áreas técnicas e operacionais do sistema, tanto ao nível da infraestrutura, como do veículo ferroviário e da interação entre os dois. Bem como a posição em relação a outros modos de transporte, de forma a identificar as suas vantagens competitivas e os fatores a melhorar.

Para além disso, o objetivo é fornecer uma panorâmica detalhada de todos os aspetos e componentes da tecnologia de controlo, comando e sinalização ferroviária (CMS). É particularmente relevante o estudo aprofundado dos sistemas ERTMS e CBTC, que constituem as principais referências da sinalização moderna em todo o mundo e que se tornaram verdadeiros padrões em todas as redes ferroviárias metropolitanas, urbanas e interurbanas. Antes disso, serão analisados todos os componentes técnicos que compõem estes sistemas e que garantem a máxima segurança da circulação ferroviária.

No final do Curso de Especialização, será possível obter uma imagem clara das novas normas de segurança, estabelecendo, em termos gerais, que sempre que um sistema ferroviário em utilização é modificado, seja por uma alteração técnica, operacional ou organizacional, a importância da alteração deve ser avaliada para determinar se é ou não significativa em termos de segurança. Nestes casos, já é prática habitual aplicar um processo de gestão de riscos de acordo com metodologias cada vez mais normalizadas e regulamentadas.

A experiência do corpo docente no setor ferroviário, em diferentes áreas e abordagens como a administração, a indústria e a empresa de engenharia, tornou possível o desenvolvimento de um conteúdo prático e completo orientado para os novos desafios e necessidades do setor. Ao contrário de outros cursos no mercado, a abordagem é de carácter internacional e não está orientada apenas para um tipo de país e/ou sistema.

Um Curso de Especialização 100% online que permite ao aluno frequentá-lo comodamente, onde e quando quiser. Tudo o que precisa é de um dispositivo com acesso à Internet para dar um passo em frente na sua carreira. Uma modalidade em sintonia com os tempos atuais com todas as garantias para posicionar o engenheiro num setor muito procurado.

Este **Curso de Especialização em Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário** conta com o conteúdo educativo mais completo e atualizado do mercado. As suas principais características são:

- ◆ Ter mais competências profissionais no setor ferroviário
- ◆ Atualizar e orientar as estratégias das suas empresas nestes termos
- ◆ Exigir novos requisitos nos processos de aquisição de tecnologia
- ◆ Acrescentar valor aos projetos técnicos a desenvolver pelas suas empresas e organizações
- ◆ Os conteúdos gráficos, esquemáticos e eminentemente práticos fornecem informações científicas e práticas sobre as disciplinas essenciais para a prática profissional
- ◆ Os exercícios práticos em que o processo de autoavaliação pode ser utilizado para melhorar a aprendizagem
- ◆ A sua ênfase especial nas metodologias inovadoras
- ◆ As lições teóricas, perguntas a especialistas, fóruns de discussão sobre questões controversas e atividades de reflexão individual
- ◆ A disponibilidade de acesso aos conteúdos a partir de qualquer dispositivo fixo ou portátil com ligação à Internet



*Aplique as novas perspetivas aos sistemas ferroviários modernos através do desenvolvimento de novas tendências tecnológicas"*

“*Torne-se num profissional especializado no setor da Segurança e Controlo de Riscos, cumprindo as competências técnicas exigidas neste setor*”

O corpo docente do Curso de Especialização 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.

Os seus conteúdos multimédia, desenvolvidos com a mais recente tecnologia educativa, permitirão ao profissional uma aprendizagem situada e contextual, ou seja, um ambiente simulado que proporcionará uma capacitação imersiva programada para praticar em situações reais.

A estrutura deste Curso de Especialização centra-se na Aprendizagem Baseada em Problemas, na qual o profissional deve tentar resolver as diferentes situações de prática profissional que surgem durante o curso académico. Para tal, o profissional contará com a ajuda de um sistema inovador de vídeos interativos criados por especialistas reconhecidos.

*Contamos com um conteúdo que aprofunda os principais aspetos da segurança num sistema ferroviário.*

*Tratando-se de um Curso de Especialização online, pode estudar onde e quando quiser. Tudo o que precisa é de um dispositivo eletrónico com acesso à internet.*



# 02 Objetivos

A conceção do plano de estudos deste Curso de Especialização permite aos alunos atualizarem os seus conhecimentos neste setor muito procurado no domínio da engenharia. Desta forma, os aspetos fundamentais foram desenvolvidos num plano de estudos que impulsionará a carreira dos engenheiros numa perspetiva global, analisando a posição que este meio de transporte ocupa atualmente e refletindo sobre a importância da regulamentação que rege a aplicação dos processos ferroviários. Por conseguinte, reforçará as suas competências através da prossecução de um objetivo eminentemente tecnológico, com um conhecimento atual das tendências ferroviárias. Tendo em conta o exposto, a TECH estabelece os seguintes objetivos gerais e específicos para garantir a satisfação do aluno.





“

*Aplique os conhecimentos adquiridos neste Curso de Especialização seguindo os casos práticos que o corpo docente apresentará em cada módulo"*



## Objetivos gerais

- ◆ Aprofundar conhecimentos nos diferentes conceitos técnicos do caminho de ferro nos seus diferentes âmbitos
- ◆ Conhecer os avanços tecnológicos que o setor ferroviário está a experienciar, principalmente devido à nova revolução digital, é a base desta aprendizagem, mas sem esquecer as abordagens tradicionais em que se baseia este modo de transporte
- ◆ Compreender as mudanças no setor que desencadearam a procura de novos requisitos técnicos
- ◆ Implementar estratégias baseadas nas mudanças tecnológicas que surgiram no setor
- ◆ Atualizar conhecimentos sobre todos os aspetos e tendências do setor ferroviário



*Aplique os conceitos e exemplos apresentados neste Curso de Especialização no seu dia de trabalho e catapultará a sua carreira para um nível internacional"*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. O caminho de ferro e a sua engenharia no contexto atual

- ◆ Analisar a posição do caminho de ferro em relação a outros modos de transporte, identificando as suas principais vantagens e áreas a melhorar
- ◆ Aprofundar o conhecimento das estruturas e organizações atuais em que se baseia o setor ferroviário (reguladores, gestores ferroviários, indústria, instituições, agrupamentos, etc.)
- ◆ Analisar os diferentes regulamentos e normas em que se baseia atualmente a atividade do setor ferroviário
- ◆ Discutir em pormenor as principais tendências tecnológicas que o setor atravessa atualmente
- ◆ Aprofundar as características dos diferentes sistemas de exploração ferroviária, os principais domínios técnicos das infraestruturas e do material circulante
- ◆ Estabelecer as interações técnicas entre a infraestrutura e o material circulante, bem como os critérios e condicionalismos técnicos existentes para a conceção dos sistemas ferroviários
- ◆ Explicar as diferentes referências mundiais em termos de redes ferroviárias, infraestruturas e projetos técnicos com grande impacto no setor

### Módulo 2. Controlo, comando e sinalização (CMS)

- ◆ Explicar de forma clara e estruturada os principais aspetos técnicos das instalações associadas ao controlo, comando e sinalização ferroviários
- ◆ Detalhar as características técnicas dos diferentes componentes que constituem o sistema CMS
- ◆ Analisar em profundidade as características específicas dos sistemas de sinalização ERTMS e CBTC como os mais recentes sistemas normalizados no contexto atual
- ◆ Discutir em pormenor as características técnicas das instalações CMS de acordo com os diferentes sistemas ferroviários
- ◆ Analisar as características que deve ter o projeto de engenharia associado às instalações de CMS
- ◆ Orientar o aluno para a aplicação prática dos conteúdos apresentados

### Módulo 3. O material circulante

- ◆ Abordar em profundidade os principais aspetos técnicos dos veículos ferroviários
- ◆ Explicar de forma clara e estruturada as características técnicas dos diferentes componentes que constituem o material circulante ferroviário
- ◆ Especificar as características técnicas da dinâmica ferroviária do ponto de vista do material circulante
- ◆ Analisar os aspetos que regem a manutenção dos veículos ferroviários
- ◆ Orientar o aluno para a aplicação prática dos conteúdos apresentados

### Módulo 4. Os riscos e a segurança

- ◆ Levar o aluno a refletir sobre a importância que este aspeto tem hoje em dia na engenharia e exploração ferroviárias
- ◆ Dominar as diferentes regulamentações que regem a aplicação deste tipo de processos nos diferentes sistemas e subsistemas ferroviários que requerem uma alteração que pode ter consequências para a segurança
- ◆ Descrever os diferentes atores envolvidos no processo de gestão do risco e da segurança
- ◆ Aprofundar os diferentes passos a seguir para aplicar o processo na conceção de um sistema ou no caso de uma modificação quando este já está em serviço
- ◆ Aplicar de forma prática os conceitos aprendidos em casos reais

03

# Direção do curso

Na sua máxima de oferecer uma educação de elite para todos, a TECH conta com profissionais de renome para que o aluno adquira conhecimentos sólidos em matéria de Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário. Por este motivo, este Curso de Especialização conta com uma equipa altamente qualificada e com vasta experiência no setor, que oferecerá as melhores ferramentas para os alunos desenvolverem as suas competências. Desta forma, os alunos têm as garantias necessárias para se especializarem a nível internacional num setor em expansão que os catapultará para o sucesso profissional.



“

*Desenvolva a sua carreira especializando-se com um Curso de Especialização apoiado por um excelente corpo docente”*

## Direção



### Dr. José Conrado Martínez Acevedo

- ◆ Experiência no setor público ferroviário, ocupando vários cargos na construção, exploração e desenvolvimento tecnológico das redes ferroviárias espanholas de alta velocidade e convencionais
- ◆ Responsável pelos projetos de Investigação, Desenvolvimento e Inovação no Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), uma empresa pública dependente do Ministério dos Transportes, Mobilidade e Agenda Urbana de Espanha (MITMA)
- ◆ Coordenador de mais de 90 projetos e iniciativas tecnológicas em todas as áreas dos caminhos de ferro
- ◆ Engenheiro Industrial e Mestre em Especialização em Tecnologias Ferroviárias e em Construção e Manutenção de Infraestruturas Ferroviárias
- ◆ Docente nos cursos de mestrado em caminhos de ferro da Universidade Pontificia de Comillas (ICAI) e da Universidade de Cantabria
- ◆ Membro do IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) e do Comité Editorial da Electrification Magazine na mesma instituição (revista especializada na eletrificação dos transportes)
- ◆ Membro do grupo CTN 166 da AENOR "Atividades de Investigação, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (I&D&i)"
- ◆ Representante da Adif nos grupos de trabalho de I+D+i e EGNSS (Galileo) do MITMA
- ◆ Orador em mais de 40 congressos e seminários

## Professores

### Doutor Mariano Martínez Lledó

- ◆ Experiência no setor público ferroviário, ocupando diversos cargos em atividades, execução, exploração e desenvolvimento tecnológico das redes ferroviárias espanholas de alta velocidade e convencionais
- ◆ Responsável pelo departamento de vigilância tecnológica do Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), uma empresa pública dependente do Ministério dos Transportes, Mobilidade e Agenda Urbana de Espanha (MITMA)
- ◆ Doutoramento em Filologia Espanhola com especialização em linguística aplicada (tese de doutoramento: A língua especializada dos caminhos de ferro) e Mestrado em Gestão Estratégica Internacional. Vários cursos de especialização em vigilância tecnológica e inteligência competitiva
- ◆ Formador interno na área da I&D+i ferroviária (Curso de Formação Integral de Técnicos)
- ◆ Formador internacional na área da exploração, controlo de tráfego e inovação ferroviária (Marrocos, México, França)
- ◆ Docente no Mestrado em Gestão Estratégica Internacional da Adif, Indra e Universidade Politécnica de Madrid
- ◆ Orador em vários congressos e seminários com trabalhos sobre terminologia e linguística aplicada aos caminhos de ferro

### Dr. Ángel Fernández Gago

- ◆ Técnico de Controlo, Comando e Sinalização no Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), uma empresa pública dependente do Ministério dos Transportes, Mobilidade e Agenda Urbana de Espanha (MITMA)
- ◆ Diretor de Projetos de Controlo, Comando e Sinalização, incluindo: supressão dos bloqueios telefónicos, instalação de bloqueios automáticos banalizados, normalização e modernização de bloqueios e encravamentos e problemas no subsistema CMS decorrentes de projetos de infraestruturas
- ◆ Responsável pela análise e estudo de sistemas de bloqueio baseados em tecnologias alternativas na rede convencional da Adif. Caso de estudo, Cáceres-Valencia de Alcántara
- ◆ Engenheiro Industrial e Mestre em Engenharia e Gestão de Transportes Terrestres

### Dr. Ramón Morales Arquero

- ◆ Atualmente é Gestor de Processos da Entidade Responsável pela Manutenção na Direção Técnica e de Operações da Área de Negócio de Alta Velocidade na RENFE Viajeros
- ◆ Experiência em projetos de subestações e linhas elétricas aéreas de AT e MT na Unión Fenosa Ingeniería
- ◆ Experiência no setor ferroviário público, ocupando vários cargos em atividades de engenharia de material circulante na área da aquisição e colocação em funcionamento de novos comboios, inovação e modificação de comboios existentes na Direção de Comboios Suburbanos e de Média Distância, bem como na área da manutenção e gestão de material circulante de alta velocidade e de longa distância na Direção de Operações de Alta Velocidade e de Longa Distância da RENFE Viajeros
- ◆ Engenheiro Industrial e MBA em Administração de Empresas. Período de docência no doutoramento em Engenharia Elétrica da Universidade Politécnica de Madrid e Curso de Especialização em Tecnologia Ferroviária na UNED
- ◆ Orador em mais de 15 congressos e seminários

### Dr. Ferrero David de Bustos

- ◆ Experiência no setor ferroviário privado. Trabalhou para os principais fabricantes e tecnólogos do setor ferroviário, bem como para empresas de avaliação e certificação da segurança
- ◆ Focado na execução e gestão de projetos críticos para a segurança, principalmente material circulante e sistemas de sinalização, durante a sua última etapa focou-se no desenvolvimento de novas tecnologias de propulsão, como o GNL e o H2 (gás natural liquefeito e hidrogénio)
- ◆ Engenheiro Industrial e MBA. Curso de Direção-Geral PDG

# 04

## Estrutura e conteúdo

O Curso de Especialização foi concebido de acordo com os requisitos indispensáveis no domínio da Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário. Para além disso, conta com as propostas da equipa docente, resultando num plano de estudos com os módulos necessários para oferecer uma perspetiva ampla desta área da engenharia. Tudo isto de um ponto de vista global para a sua aplicação a nível internacional, integrando todos os domínios de trabalho envolvidos no desenvolvimento do engenheiro neste tipo de ambientes de trabalho. A partir do módulo 1, o aluno verá os seus conhecimentos alargados, o que lhe permitirá desenvolver-se profissionalmente, sabendo que pode contar com o apoio de uma equipa de especialistas.





“

*Segue um Curso de Especialização apoiado na vasta experiência de uma equipa docente criado para lhe dar a oportunidade de ultrapassar qualquer desafio profissional”*

## Módulo 1. O caminho de ferro e a sua engenharia no contexto atual

- 1.1. Os caminhos de ferro nos transportes
  - 1.1.1. A sua posição e concorrência com outros meios
  - 1.1.2. Análise setorial
  - 1.1.3. O financiamento
  - 1.1.4. Linguagem especializada e terminologia ferroviária
- 1.2. Organização
  - 1.2.1. Os organismos de regulamentação e controlo
  - 1.2.2. A indústria
  - 1.2.3. Os administradores de infraestruturas
  - 1.2.4. As empresas de transporte ferroviário
  - 1.2.5. Instituições e associações
- 1.3. Regulamentação, legislação e normas
  - 1.3.1. Quadro jurídico e regulamentação
  - 1.3.2. A liberalização do transporte ferroviário
  - 1.3.3. Regulamentação técnica
- 1.4. Novas tendências e estratégias
  - 1.4.1. A interoperabilidade dos diferentes sistemas tecnológicos
  - 1.4.2. Rumo à digitalização: o caminho de ferro 4.0
  - 1.4.3. Um novo modelo de serviço à sociedade
- 1.5. Descrição dos serviços ferroviários
  - 1.5.1. Os serviços urbanos
  - 1.5.2. Os serviços de média e longa distância
  - 1.5.3. Os serviços de alta velocidade
  - 1.5.4. Os serviços de transporte de mercadorias
- 1.6. Classificação e principais sistemas da infraestruturra
  - 1.6.1. A energia de tração elétrica
  - 1.6.2. O controlo, comando e sinalização
  - 1.6.3. As telecomunicações
  - 1.6.4. A infraestruturra civil
- 1.7. Classificação e principais sistemas de material circulante
  - 1.7.1. Principais tipos
  - 1.7.2. A tração

- 1.7.3. A travagem
  - 1.7.4. O controlo, comando e sinalização
  - 1.7.5. A roda
- 1.8. A interação entre o veículo e a infraestruturra
  - 1.8.1. As diferentes interações
  - 1.8.2. A compatibilidade técnica do veículo com a infraestruturra
  - 1.8.3. O problema da bitola e as suas principais soluções
- 1.9. Critérios e condicionantes técnicas dos caminhos de ferro
  - 1.9.1. A velocidade máxima de circulação
  - 1.9.2. A tipologia do material circulante
  - 1.9.3. A capacidade de transporte
  - 1.9.4. A inter-relação entre os diferentes subsistemas
- 1.10. Casos de referência globais
  - 1.10.1. Redes e serviços ferroviários
  - 1.10.2. Infraestruturas em construção e em serviço
  - 1.10.3. Projetos tecnológicos

## Módulo 2. O Controlo, Comando e Sinalização (CMS)

- 2.1. O CMS e os caminhos de ferro
  - 2.1.1. Evolução
  - 2.1.2. A segurança ferroviária.
  - 2.1.3. A importância da RAMS
  - 2.1.4. Interoperabilidade ferroviária
  - 2.1.5. Componentes do subsistema CMS
- 2.2. O encravamento
  - 2.2.1. Evolução
  - 2.2.2. Princípio de funcionamento
  - 2.2.3. Tipos
  - 2.2.4. Outros elementos
  - 2.2.5. O programa de exploração
  - 2.2.6. Desenvolvimentos futuros

- 2.3. O bloqueio
    - 2.3.1. Evolução
    - 2.3.2. Tipos
    - 2.3.3. A capacidade de transporte e bloqueio
    - 2.3.4. Critérios de conceção
    - 2.3.5. Comunicação do bloqueio
    - 2.3.6. Aplicações específicas
  - 2.4. A deteção do comboio
    - 2.4.1. Circuitos de via
    - 2.4.2. Contadores de eixos
    - 2.4.3. Critérios de conceção
    - 2.4.4. Outras tecnologias
  - 2.5. Os elementos de campo
    - 2.5.1. Aparelhos de via
    - 2.5.2. Os sinais
    - 2.5.3. Sistemas de proteção de passagens de nível
    - 2.5.4. Os detetores de apoio à exploração
  - 2.6. Sistemas de proteção de comboios
    - 2.6.1. Evolução
    - 2.6.2. Tipos
    - 2.6.3. Sistemas incorporados
    - 2.6.4. ATP
    - 2.6.5. ATO
    - 2.6.6. Critérios de conceção
    - 2.6.7. Desenvolvimentos futuros
  - 2.7. O sistema ERTMS
    - 2.7.1. Evolução
    - 2.7.2. Normativa
    - 2.7.3. Arquitetura e componentes
    - 2.7.4. Níveis
    - 2.7.5. Modos de funcionamento
    - 2.7.6. Critérios de conceção
  - 2.8. O sistema CBTC
    - 2.8.1. Evolução
    - 2.8.2. Normativa
    - 2.8.3. Arquitetura e componentes
    - 2.8.4. Modos de funcionamento
    - 2.8.5. Critérios de conceção
  - 2.9. Relação entre os serviços ferroviários e o CMS
    - 2.9.1. Os serviços urbanos
    - 2.9.2. Os serviços interurbanos
    - 2.9.3. Os serviços de alta velocidade
  - 2.10. Projetos de engenharia
    - 2.10.1. Normativa
    - 2.10.2. Índice do projeto
    - 2.10.3. Planeamento, execução e colocação em funcionamento
- Módulo 3. O material circulante**
- 3.1. Veículos ferroviários
    - 3.1.1. Evolução
    - 3.1.2. Classificação
    - 3.1.3. Partes funcionais
    - 3.1.4. Regulamentos e processos de homologação
  - 3.2. Interação roda-carril
    - 3.2.1. Rodas e eixos montados
    - 3.2.2. Bogies
    - 3.2.3. Orientação das rodas
    - 3.2.4. Inclinação
    - 3.2.5. Sistemas de bitola variável
  - 3.3. Dinâmica dos caminhos de ferro
    - 3.3.1. Equações de movimento
    - 3.3.2. Curvas de tração
    - 3.3.3. Aderência
    - 3.3.4. Suspensão
    - 3.3.5. Aerodinâmica nos comboios de alta velocidade

- 3.4. Caixa, cabina, portas, WC e design de interiores
  - 3.4.1. Caixa
  - 3.4.2. Cabina do condutor
  - 3.4.3. Portas, WC e design de interiores
- 3.5. Circuitos elétricos de AT e BT
  - 3.5.1. Pantógrafo
  - 3.5.2. Aparelhos de AT e transformador
  - 3.5.3. Arquitetura de circuitos AT
  - 3.5.4. Conversor de SSAA e baterias
  - 3.5.5. Arquitetura de circuitos BT
- 3.6. Tração elétrica
  - 3.6.1. Corrente de tração
  - 3.6.2. Motores elétricos de tração
  - 3.6.3. Conversores estáticos
  - 3.6.4. Filtro AT
- 3.7. Tração diesel, tração diesel-elétrica e tração híbrida
  - 3.7.1. Tração diesel
  - 3.7.2. Tração diesel-elétrica
  - 3.7.3. Tração híbrida
- 3.8. Sistema de travagem
  - 3.8.1. Travão de serviço automático
  - 3.8.2. Travão elétrico
  - 3.8.3. Travão de estacionamento
  - 3.8.4. Travão auxiliar
- 3.9. Sistemas de sinalização, sistemas de comunicação e sistemas de controlo e diagnóstico
  - 3.9.1. Sistemas ATP - ERTMS/ETCS
  - 3.9.2. Sistemas de comunicações comboio-solo - GSM-R
  - 3.9.3. Sistemas de controlo e diagnóstico - Rede TCN
- 3.10. Manutenção de veículos ferroviários
  - 3.10.1. Instalações de manutenção de veículos ferroviários
  - 3.10.2. Intervenções de manutenção
  - 3.10.3. Entidades responsáveis pela manutenção



**Módulo 4. Os riscos e a segurança**

- 4.1. Quadro legislativo
  - 4.1.1. Diretivas de segurança e interoperabilidade
  - 4.1.2. Método comum de avaliação de riscos
  - 4.1.3. Processo de autorização e entrada em serviço comercial
- 4.2. Ciclo de vida dos projetos ferroviários
  - 4.2.1. Fases do ciclo de vida
  - 4.2.2. Atividades de segurança
  - 4.2.3. Atividades RAM - fiabilidade, disponibilidade e manutenção
- 4.3. Gestão da segurança - RAMS
  - 4.3.1. Gestão da segurança
  - 4.3.2. Segurança funcional
  - 4.3.3. Gestão da qualidade
- 4.4. Gestão de ameaças
  - 4.4.1. Identificação e análise de ameaças
  - 4.4.2. Classificação das ameaças e atribuição dos riscos
  - 4.4.3. Critérios de aceitação de riscos
- 4.5. Segurança funcional
  - 4.5.1. Funções de segurança
  - 4.5.2. Requisitos de segurança
  - 4.5.3. Nível de integridade da segurança - SIL
- 4.6. Indicadores RAM
  - 4.6.1. Fiabilidade
  - 4.6.2. Disponibilidade
  - 4.6.3. Manutenção
- 4.7. Processo de verificação e validação
  - 4.7.1. Metodologias V&V
  - 4.7.2. Verificação do design
  - 4.7.3. Inspeções e testes

- 4.8. *Plano de Segurança*
  - 4.8.1. Estrutura do plano de segurança
  - 4.8.2. Provas de segurança
  - 4.8.3. Plano de segurança relacionado e condições de aplicação
- 4.9. Gestão RAMS - Operação e Manutenção
  - 4.9.1. Indicadores operacionais RAMS
  - 4.9.2. Gestão de modificações
  - 4.9.3. Processo de modificação
- 4.10. Processo de certificação e avaliação independente
  - 4.10.1. Avaliação independente de segurança - ISA e ASBO
  - 4.10.2. Avaliação da conformidade - NOBO & DEBO
  - 4.10.3. Autorização de entrada em serviço



*A conclusão deste Curso de Especialização em Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário ajudá-lo-á a tornar-se num melhor profissional"*

05

# Metodologia

Este programa de capacitação oferece uma forma diferente de aprendizagem. A nossa metodologia é desenvolvida através de um modo de aprendizagem cíclico: **o Relearning**. Este sistema de ensino é utilizado, por exemplo, nas escolas médicas mais prestigiadas do mundo e tem sido considerado um dos mais eficazes pelas principais publicações, tais como a *New England Journal of Medicine*.





“

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

## Estudo de Caso para contextualizar todo o conteúdo

O nosso programa oferece um método revolucionário de desenvolvimento de competências e conhecimentos. O nosso objetivo é reforçar as competências num contexto de mudança, competitivo e altamente exigente.

“

*Com a TECH pode experimentar uma forma de aprendizagem que abala as fundações das universidades tradicionais de todo o mundo”*



*Terá acesso a um sistema de aprendizagem baseado na repetição, com ensino natural e progressivo ao longo de todo o programa de estudos.*



*O estudante aprenderá, através de atividades de colaboração e casos reais, a resolução de situações complexas em ambientes empresariais reais.*

### Um método de aprendizagem inovador e diferente

Este programa da TECH é um programa de ensino intensivo, criado de raiz, que propõe os desafios e decisões mais exigentes neste campo, tanto a nível nacional como internacional. Graças a esta metodologia, o crescimento pessoal e profissional é impulsionado, dando um passo decisivo para o sucesso. O método do caso, a técnica que constitui a base deste conteúdo, assegura que a realidade económica, social e profissional mais atual é seguida.

“

*O nosso programa prepara-o para enfrentar novos desafios em ambientes incertos e alcançar o sucesso na sua carreira”*

O método do caso tem sido o sistema de aprendizagem mais amplamente utilizado pelas melhores faculdades do mundo. Desenvolvido em 1912 para que os estudantes de direito não só aprendessem o direito com base no conteúdo teórico, o método do caso consistia em apresentar-lhes situações verdadeiramente complexas, a fim de tomarem decisões informadas e valorizarem juízos sobre a forma de as resolver. Em 1924 foi estabelecido como um método de ensino padrão em Harvard.

Numa dada situação, o que deve fazer um profissional? Esta é a questão que enfrentamos no método do caso, um método de aprendizagem orientado para a ação. Ao longo do programa, os estudantes serão confrontados com múltiplos casos da vida real. Terão de integrar todo o seu conhecimento, investigar, argumentar e defender as suas ideias e decisões.

## Relearning Methodology

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

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

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

Na TECH aprende-se com uma metodologia de vanguarda concebida para formar os gestores do futuro. Este método, na vanguarda da pedagogia mundial, chama-se Relearning.

A nossa universidade é a única universidade de língua espanhola licenciada para utilizar este método de sucesso. Em 2019, conseguimos melhorar os níveis globais de satisfação dos nossos estudantes (qualidade de ensino, qualidade dos materiais, estrutura dos cursos, objetivos...) no que diz respeito aos indicadores da melhor universidade online do mundo.



No nosso programa, a aprendizagem não é um processo linear, mas acontece numa espiral (aprender, desaprender, esquecer e reaprender). Portanto, cada um destes elementos é combinado de forma concêntrica. Esta metodologia formou mais de 650.000 licenciados com sucesso sem precedentes em áreas tão diversas como a bioquímica, genética, cirurgia, direito internacional, capacidades de gestão, ciência do desporto, filosofia, direito, engenharia, jornalismo, história, mercados e instrumentos financeiros. Tudo isto num ambiente altamente exigente, com um corpo estudantil universitário com um elevado perfil socioeconómico e uma idade média de 43,5 anos.

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

A partir das últimas provas científicas no campo da neurociência, não só sabemos como organizar informação, ideias, imagens e memórias, mas sabemos que o lugar e o contexto em que aprendemos algo é fundamental para a nossa capacidade de o recordar e armazenar no hipocampo, para o reter na nossa memória a longo prazo.

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



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



#### Material de estudo

Todos os conteúdos didáticos são criados pelos especialistas que irão ensinar o curso, especificamente para o curso, para que o desenvolvimento didático seja realmente específico e concreto.

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



#### Masterclasses

Existem provas científicas sobre a utilidade da observação por terceiros especializados.

O denominado Learning from an Expert constrói conhecimento e memória, e gera confiança em futuras decisões difíceis.



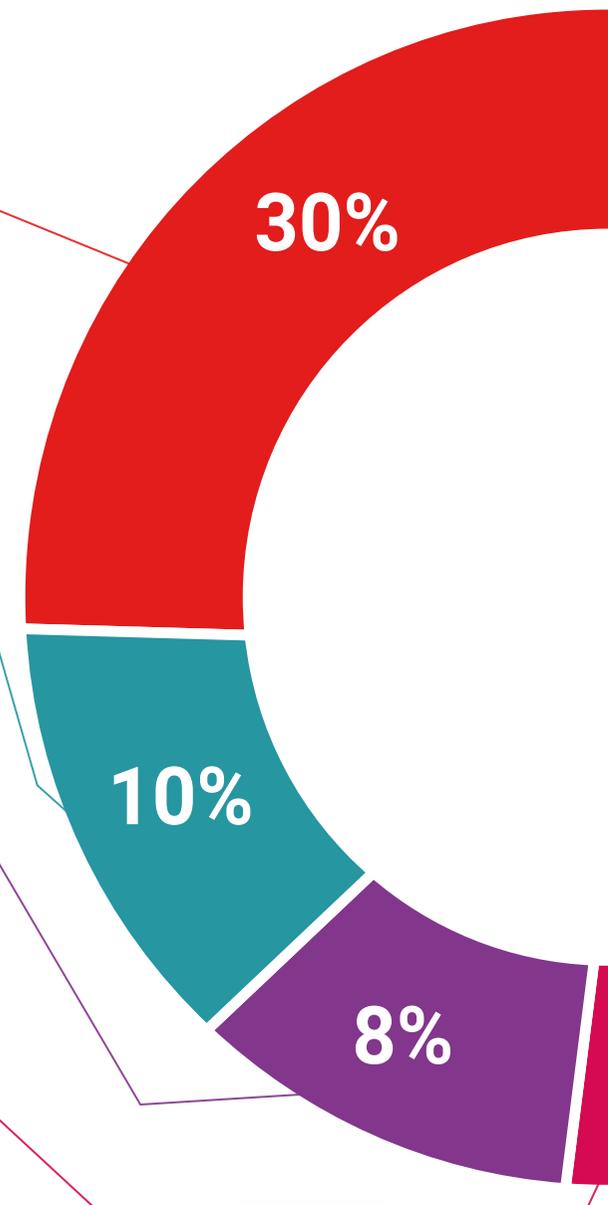
#### Práticas de aptidões e competências

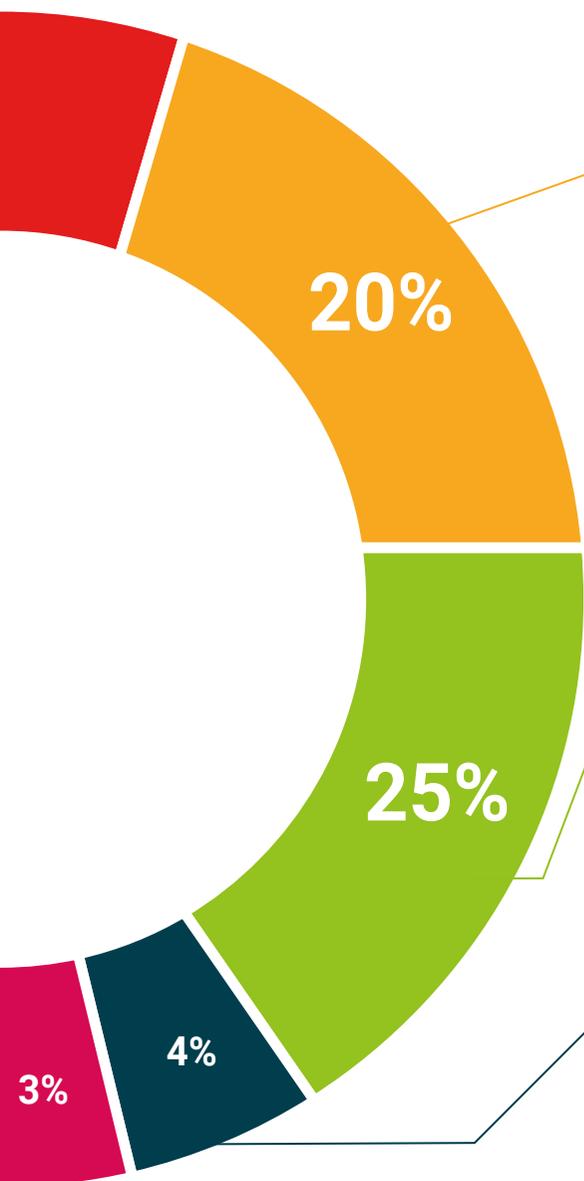
Realizarão atividades para desenvolver competências e aptidões específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e desenvolver as competências e capacidades que um especialista necessita de desenvolver no quadro da globalização em que vivemos.



#### 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 necessita para completar a sua capacitação.





#### Case studies

Completarão uma seleção dos melhores estudos de casos escolhidos especificamente para esta situação. Casos apresentados, analisados e instruídos pelos melhores especialistas na cena internacional.



#### Resumos interativos

A equipa da TECH apresenta os conteúdos de uma forma atrativa e dinâmica em comprimidos 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 uma "História de Sucesso Europeu".



#### Testing & Retesting

Os conhecimentos do aluno são periodicamente avaliados e reavaliados ao longo de todo o programa, através de atividades e exercícios de avaliação e auto-avaliação, para que o aluno possa verificar como está a atingir os seus objetivos.



06

# Certificação

O Curso de Especialização em Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário garante, para além do conteúdo mais rigoroso e atualizado, o acesso a um certificado de Curso de Especialização 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 **Curso de Especialização em Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário** conta com o conteúdo educativo 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 **Curso de Especialização** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**.

O certificado emitido pela **TECH Universidade Tecnológica** expressará a qualificação obtida no Curso de Especialização, atendendo aos requisitos normalmente exigidos pelas bolsas de emprego, concursos públicos e avaliação de carreiras profissionais.

Certificação: **Curso de Especialização em Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário**

Modalidade: **online**

Duração: **6 meses**

ECTS: **24**



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



## Curso de Especialização Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário

- » Modalidade: Online
- » Duração: 6 meses
- » Certificação: TECH Universidade Tecnológica
- » Créditos: 24 ECTS
- » Horário: Ao seu próprio ritmo
- » Exames: Online

# Curso de Especialização Segurança e Controlo de Riscos no Setor Ferroviário

