

# Curso

## Simulação de Fluidos Compressíveis



## Curso

### Simulação de Fluidos Compressíveis

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

Acesso ao site: [www.techtute.com/br/informatica/curso/simulacao-fluidos-compressiveis](http://www.techtute.com/br/informatica/curso/simulacao-fluidos-compressiveis)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Direção do curso

---

*pág. 12*

04

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 16*

05

Metodologia

---

*pág. 20*

06

Certificado

---

*pág. 28*

# 01

# Apresentação

A capacitação em simulação de fluidos compressíveis pode permitir que um estudante de ciência da computação trabalhe em projetos interdisciplinares, em colaboração com outros engenheiros, para projetar e desenvolver aplicativos e sistemas mais eficientes e precisos. Por este motivo, a TECH criou um curso que permite que os alunos maximizem seus conhecimentos sobre aspectos como Equação de Estado, Ondas de Choque, Problema de Riemann ou Estratégias de Solução, entre outros. Tudo isso, graças a uma modalidade 100% online e com os materiais multimídia mais dinâmicos e práticos do mercado acadêmico.



“

*Adquira novas habilidades em Fluidos Compressíveis, graças à melhor universidade online do mundo de acordo com a Forbes, graças à TECH"*

A simulação de fluidos compressíveis é um campo em constante evolução, impulsionado pelos avanços da tecnologia de computação. Os alunos que se especializam nessa área têm a oportunidade de contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento de novas técnicas e algoritmos que melhoram a precisão e a eficiência da simulação de fluidos compressíveis.

Por esta razão, a TECH criou um Curso de Simulação de Fluidos Compressíveis que visa proporcionar aos alunos as habilidades e os conhecimentos necessários para que possam realizar seu trabalho como especialistas com a maior eficiência em seus trabalhos. Assim, ao longo deste programa, serão abordados tópicos como a Cunha Supersônica, a Importância da Malha, Equações Não Homogêneas ou Métodos Numéricos Conservadores.

Tudo isso por meio de um prático modo 100% online que permite que os alunos organizem seus horários e estudos, ao mesmo tempo em que conciliam com seus outros trabalhos e obrigações diários. Além disso, este programa de qualificação possui os materiais teóricos e práticos mais completos do mercado, o que facilita o processo de estudo do aluno e permite que ele atinja seus objetivos com rapidez e eficiência

Este **Curso de Simulação de Fluidos Compressíveis** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado. Suas principais características são:

- ◆ O desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Simulação de Fluidos Compressíveis
- ◆ O conteúdo gráfico, esquemático e eminentemente prático do plano de estudos fornece informações esportivas e práticas sobre as disciplinas que são essenciais para a prática profissional
- ◆ 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



*Torne-se um especialista em Métodos de Ordem Superior e Estratégias de Solução de Riemann, em apenas 6 semanas e com total liberdade de organização"*

“

*Aprimore seu perfil profissional em uma das áreas mais promissoras do setor de TI, graças à TECH e aos materiais mais inovadores”*

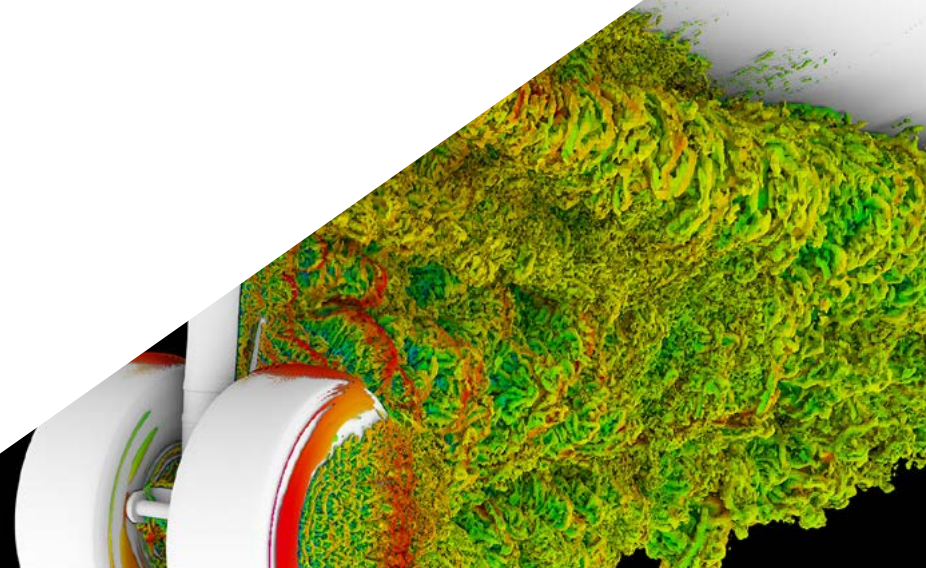
O corpo docente deste programa inclui profissionais da área que transferem a experiência do seu trabalho para esta capacitação, além de especialistas reconhecidos de sociedades científicas de referência e universidades de prestígio.

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, onde o profissional deverá tentar resolver as diferentes situações de prática profissional que surjam ao longo do curso acadêmico. Para isso, contará com a ajuda de um inovador sistema de vídeo interativo realizado por especialistas reconhecidos.

*Acesse todo o conteúdo sobre Flux Vector Splitting, através de seu tablet, celular ou computador.*

*Aprofunde-se em aspectos como a Cunha Supersônica ou o Problema de Sod, no conforto de sua casa e a qualquer hora do dia.*



# 02

## Objetivos

O objetivo final deste Curso de Simulação de Fluidos Compressíveis é que o aluno adquira uma atualização precisa de seus conhecimentos nessa área. Uma atualização que permitirá que o aluno realize seu trabalho com a mais alta qualidade possível. Tudo isso, graças à TECH e a uma modalidade 100% online que oferece aos alunos total liberdade de organização e horários, para que possam enfrentar seus estudos como preferirem.







“

*Aprofunde-se em todos os fundamentos das Aplicações de Fluxo Compressível ou Equações Não Homogêneas, no conforto de sua casa ou escritório”*



## Objetivos gerais

---

- ◆ Estabelecer a base para o estudo da turbulência
- ◆ Desenvolver os conceitos estatísticos de CFD
- ◆ Determinar as principais técnicas de computação na pesquisa de turbulência
- ◆ Gerar conhecimento especializado no método de volume finito
- ◆ Adquirir conhecimento especializado em técnicas de cálculo de mecânica de fluidos
- ◆ Examinar as unidades de parede e as diferentes regiões de um fluxo turbulento de parede
- ◆ Determinar as características dos fluxos compressíveis
- ◆ Examinar diversos modelos e métodos multifásicos
- ◆ Desenvolver conhecimento especializado em diversos modelos e métodos de análise multifísica e térmica
- ◆ Interpretar os resultados obtidos por meio do pós-processamento-processamento correto





## Objetivos específicos

---

- ◆ Desenvolver as principais diferenças entre o fluxo compressível e o incompressível
- ◆ Examinar exemplos típicos da ocorrência de fluidos compressíveis
- ◆ Identificar as particularidades da solução de equações diferenciais hiperbólicas
- ◆ Estabelecer a metodologia básica para resolver o problema de Riemann
- ◆ Compilar diferentes estratégias de resolução
- ◆ Analisar os prós e contras dos diferentes métodos
- ◆ Apresentar a aplicabilidade dessas metodologias às equações de Euler/Navier-Stokes, mostrando exemplos clássicos



*Supere suas mais altas expectativas, graças a um programa com os materiais teóricos e práticos mais abrangentes do mercado acadêmico"*

# 03

## Direção do curso

Para oferecer uma qualificação da mais alta qualidade e utilidade, a TECH selecionou profissionais especializados em Simulação de Fluidos Compressíveis como parte desse corpo docente, que foram encarregados de projetar os conteúdos mais avançados. Dessa forma, os alunos aprenderão com os melhores as bases para seu desenvolvimento profissional em um campo que se adapta às novas tecnologias e aos últimos avanços do mercado.



“

*O corpo docente mais experiente lhe fornecerá as últimas atualizações sobre Métodos Shock Fitting e Aplicações às Equações de Navier-Stokes, preparando você para enfrentar os desafios atuais nessa área"*

## Direção



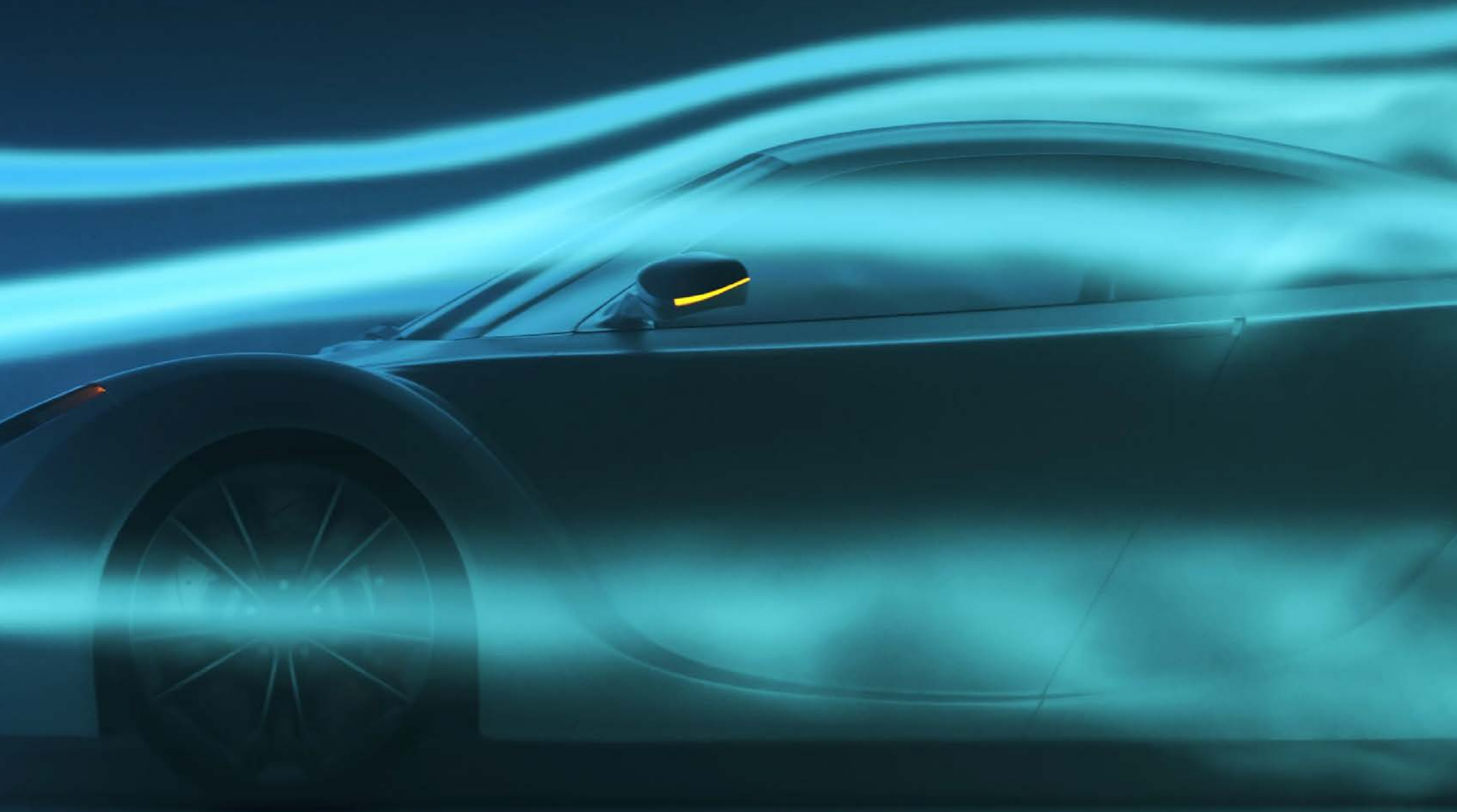
### Dr. José Pedro García Galache

- ♦ Engenheiro de desenvolvimento de XFlow na Dassault Systèmes
- ♦ Doutor em Engenharia Aeronáutica pela Universidade Politécnica de Valência
- ♦ Formado em Engenharia Aeronáutica pela Universidade Politécnica de Valência
- ♦ Mestrado em Pesquisa em Mecânica de Fluidos pelo Von Kármán Institute for Fluid Dynamics
- ♦ Short Training Programme no Von Kármán Institute for Fluid Dynamics

## Professores

### Dr. Daniel Espinoza Vásquez

- ♦ Consultor de Engenharia Aeronáutica na Alten SAU
- ♦ Consultor autônomo em CFD e programação
- ♦ Especialista em CFD na Particle Analytics Ltd
- ♦ Research Assistant na Universidade de Strathclyde
- ♦ Teaching Assistant em Mecânica de Fluidos, Universidade de Strathclyde
- ♦ Doutor em Engenharia Aeronáutica pela Universidade de Strathclyde
- ♦ Mestrado em Mecânica dos Fluidos Computacional na Cranfield University
- ♦ Formado em Engenharia Aeronáutica pela Universidade Politécnica de Madri



# 04

## Estrutura e conteúdo

Os recursos didáticos desse programa foram elaborados pelos renomados profissionais que compõem a equipe de especialistas da TECH na área de Ciência da Computação. Esses especialistas aproveitaram sua vasta experiência e conhecimento de última geração para criar um conteúdo prático, dinâmico e totalmente atualizado. Tudo isso, com base na metodologia pedagógica mais eficiente, o *Relearning* da TECH Universidade Tecnológica.





“

*Amplie seu conhecimento sobre os aspectos do programa de estudos que mais lhe interessam, graças a uma ampla variedade de materiais adicionais disponíveis no Campus Virtual"*

## Módulo 1. Fluidos compressíveis

- 1.1. Fluidos compressíveis
  - 1.1.1. Fluidos compressíveis e fluidos incompressíveis. Diferenças
  - 1.1.2. Equação de estado
  - 1.1.3. Equações diferenciais de fluidos compressíveis
- 1.2. Exemplos práticos do regime compressível
  - 1.2.1. Ondas de choque
  - 1.2.2. Expansão de Prandtl-Meyer
  - 1.2.3. Bocais
- 1.3. Problema de Riemann
  - 1.3.1. O problema de Riemann
  - 1.3.2. Solução do problema de Riemann por características
  - 1.3.3. Sistemas não lineares: Ondas de choque. Condição de *Rankine-Hugoniot*
  - 1.3.4. Sistemas não lineares: Ondas e leques de expansão. Condição de entropia
  - 1.3.5. Invariantes de Riemann
- 1.4. Equações de Euler
  - 1.4.1. Invariantes das equações de Euler
  - 1.4.2. Variáveis conservativas x variáveis primitivas
  - 1.4.3. Estratégias de solução
- 1.5. Soluções para o problema de Riemann
  - 1.5.1. Solução exata
  - 1.5.2. Métodos numéricos conservativos
  - 1.5.3. Método de *Godunov*
  - 1.5.4. Flux Vector *Splitting*
- 1.6. *Riemann solvers* aproximados
  - 1.6.1. HLLC
  - 1.6.2. Roe
  - 1.6.3. AUSM



- 1.7. Métodos de ordem superior
  - 1.7.1. Problemas dos métodos de ordem superior
  - 1.7.2. *Limitadores* e métodos TVD
  - 1.7.3. Exemplos práticos
- 1.8. Aspectos adicionais do problema de Riemann
  - 1.8.1. Equações não homogêneas
  - 1.8.2. *Splitting* dimensional
  - 1.8.3. Aplicações às equações de Navier-Stokes
- 1.9. Regiões com gradientes altos e descontinuidades
  - 1.9.1. Importância do malhamento
  - 1.9.2. Adaptação automática de malha (AMR)
  - 1.9.3. Métodos *Shock Fitting*
- 1.10. Aplicações do fluxo compressível
  - 1.10.1. Problema de Sod
  - 1.10.2. Cunha supersônica
  - 1.10.3. Tobera convergente-divergente

“

*Graças à metodologia de ensino mais eficiente, o Relearning da TECH, você poderá adquirir novos conhecimentos de forma precisa e em apenas 150 horas”*

# 05 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 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 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”*

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

O método do caso é o sistema de aprendizagem mais utilizado nas principais escolas de Informática do mundo, desde que elas existem. Desenvolvido em 1912 para que os estudantes de Direito não aprendessem a lei apenas com base no conteúdo teórico, o método do caso consistia em apresentar-lhes situações realmente complexas para que tomassem decisões conscientes e julgassem a melhor forma de 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 curso, os alunos vão se deparar com múltiplos 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 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 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



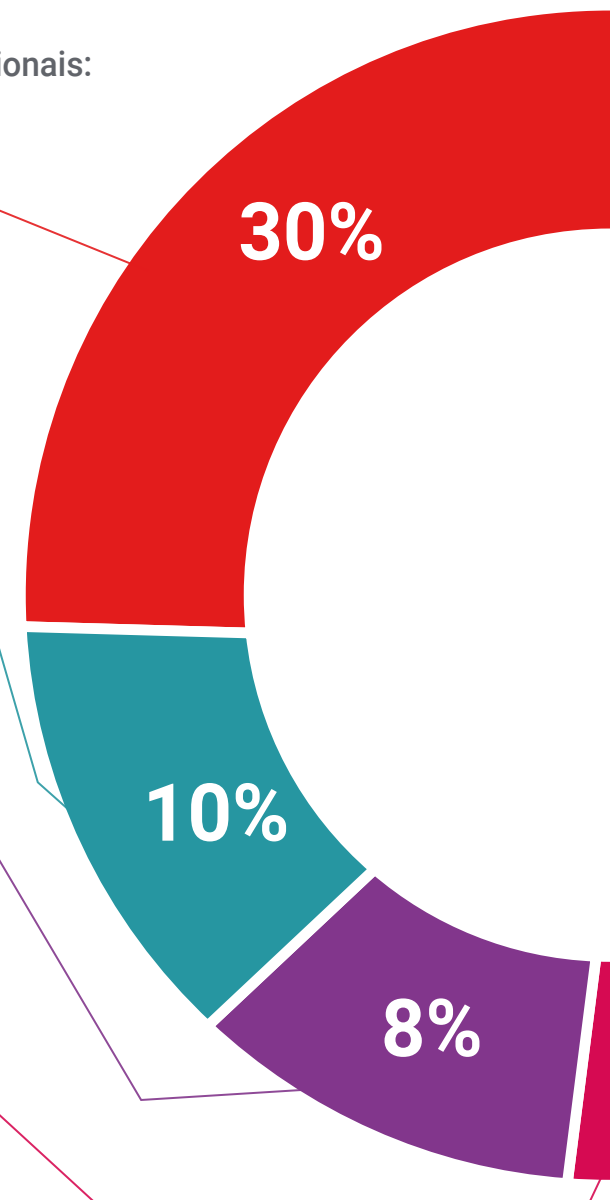
#### Práticas de habilidades e competências

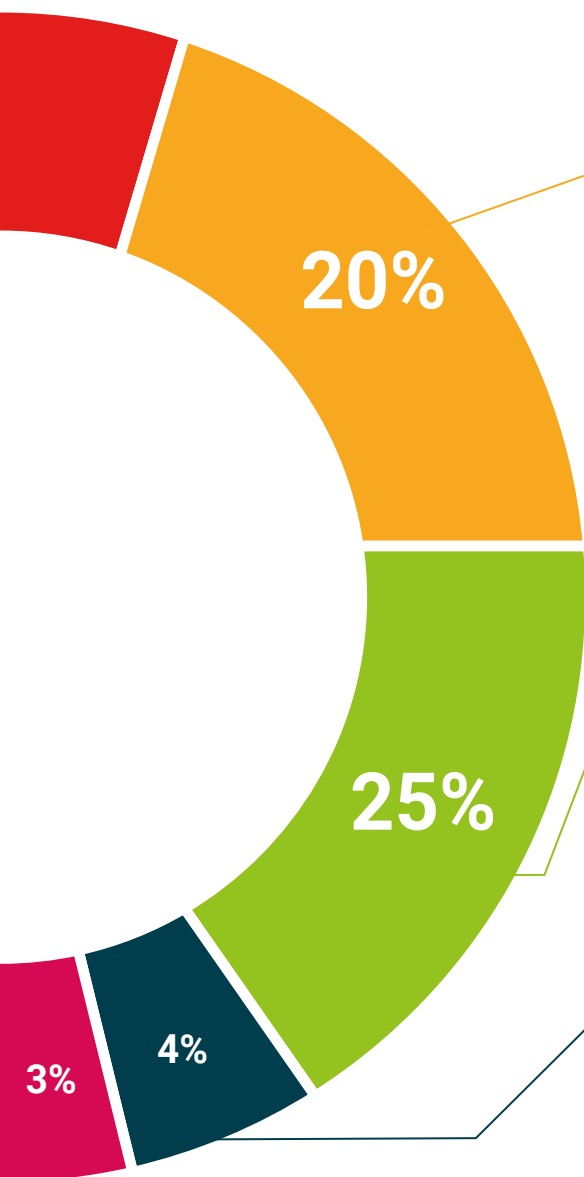
Serão realizadas atividades para desenvolver competências e habilidades específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e ampliar as competências e habilidades que um especialista precisa desenvolver no contexto globalizado em que vivemos.



#### 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.



06

# Certificado

O Curso de Simulação dos Fluidos Compressíveis garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, acesso ao certificado do Curso emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

*Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio o certificado do Curso, emitido pela TECH Universidade Tecnológica”*

Este **Curso de Simulação de Fluidos Compressíveis** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio o certificado\* correspondente ao **Curso** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**

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

Título: **Curso de Simulação de Fluidos Compressíveis**

N.º de Horas Oficiais: **150h**



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

**tech** universidade  
tecnológica

Curso  
Simulação de Fluidos  
Compressíveis

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

# Curso

## Simulação de Fluidos Compressíveis

