

# Curso

Técnicas de Pós-processamento,  
Validação e Aplicação de CFD



## Curso

### Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação de CFD

- » 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/engenharia/curso/tecnicas-pos-processamento-validacao-aplicacao-cfd](http://www.techtute.com/br/engenharia/curso/tecnicas-pos-processamento-validacao-aplicacao-cfd)

# 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

---

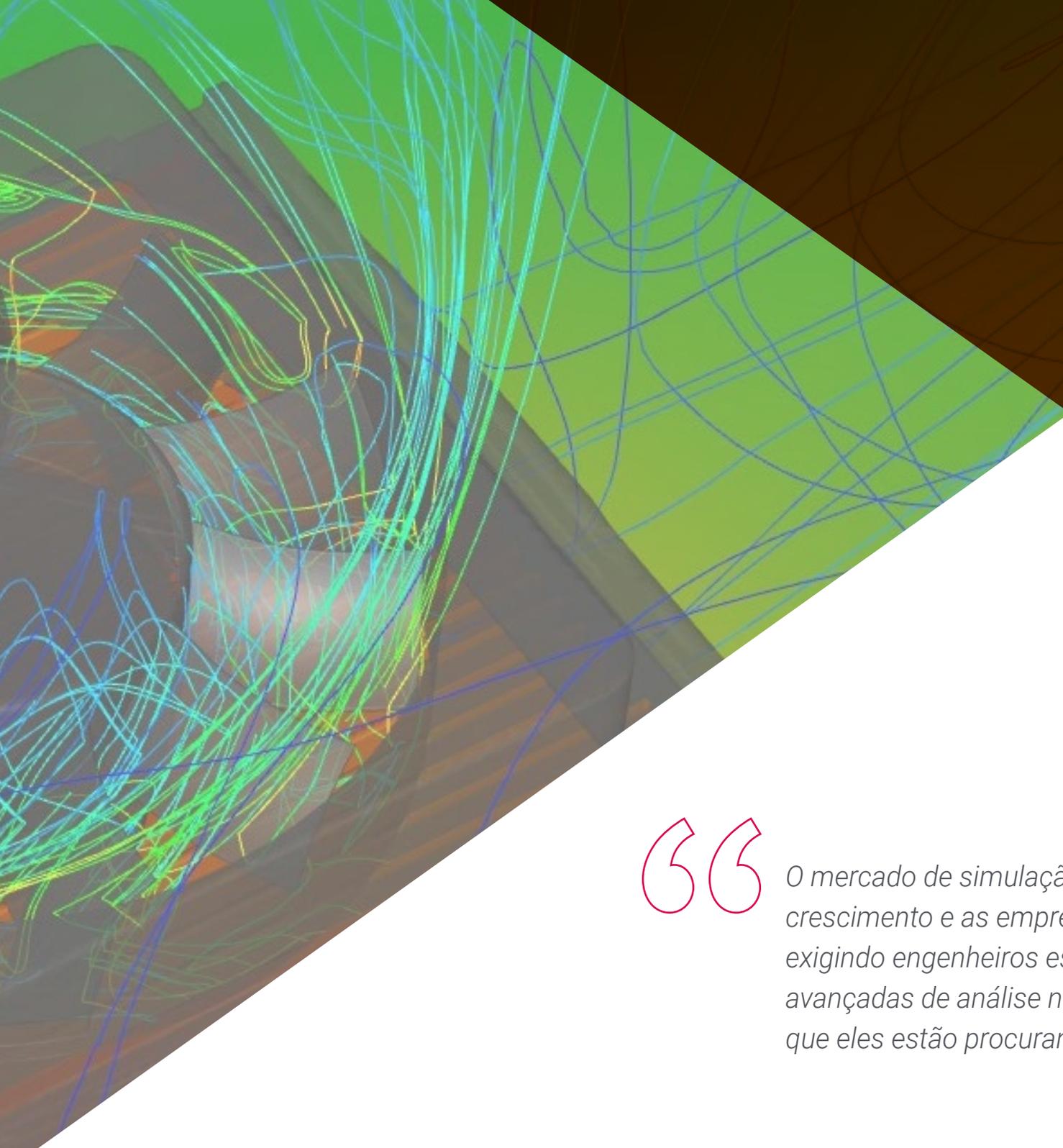
*pág. 28*

# 01

# Apresentação

A demanda por engenheiros com habilidades avançadas em análise e validação de resultados é alta devido à complexidade dos modelos e a necessidade de informações precisas e confiáveis. Esse curso oferece uma capacitação completa e atualizada nessas áreas, abrangendo tópicos como visualização de variáveis, análise estatística e teste de modelos. É especialmente indicado para engenheiros que desejam aprimorar suas habilidades no campo da dinâmica de fluidos computacional. Assim, o programa abrange tópicos como a visualização de variáveis, análise estatística e teste de modelos. Além disso, seu formato 100% online e a metodologia *Relearning* permitem que os alunos adaptem o ritmo e o local de estudo às suas necessidades, garantindo assim uma aprendizagem eficaz e flexível.



A 3D visualization of a computational fluid dynamics (CFD) simulation. It shows a complex, curved structure, likely a turbine or engine component, with a dense network of colored streamlines (blue, green, yellow, orange) representing fluid flow. The background is a dark, textured surface. The image is partially obscured by a diagonal white and orange graphic element.

““

*O mercado de simulação de CFD está em constante crescimento e as empresas de maior prestígio estão exigindo engenheiros especializados em tecnologias avançadas de análise numérica. Torne-se o especialista que eles estão procurando com este curso da TECH"*

Profissionais com habilidades avançadas em análise e validação de resultados de dinâmica de fluidos computacional (CFD) estão em alta demanda, devido à crescente necessidade de otimizar os processos de simulação e análise de fluidos. De fato, um relatório da empresa de consultoria MarketsandMarkets estima que o mercado de simulação de CFD crescerá 6,1% ao ano até 2025.

Em resposta a essa realidade, o Curso de Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação de CFD oferece um programa acadêmico completo, que se aprofunda nos métodos especializados de processamento e verificação de dados em simulações de CFD, bem como sua aplicação prática em diferentes áreas da engenharia. Além disso, o programa se concentra na solução de problemas e na análise crítica dos resultados, fornecendo competências que podem ser aplicadas imediatamente no mundo do trabalho.

Nesse sentido, esse curso se concentra no desenvolvimento de habilidades práticas e críticas que permitem aos alunos avaliar e verificar os resultados obtidos em suas simulações, usando ferramentas avançadas de pós-processamento. Além disso, o programa de estudos inclui um módulo dedicado à aplicação dos procedimentos aprendidos em diferentes áreas da engenharia, o que permite que os alunos adquiram conhecimento especializado em sua área de interesse.

Por fim, vale ressaltar que o Curso de Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação em CFD é desenvolvido em um formato 100% online. Isso facilita o acesso ao conteúdo de qualquer lugar e a qualquer momento, adaptando-se aos horários e às necessidades do aluno. Também é usada a metodologia *Relearning*, que incentiva a participação ativa no processo de aprendizagem. Em resumo, é um programa de estudos altamente especializado, necessário para qualquer engenheiro que trabalhe no campo da dinâmica de fluidos computacional.

Este **Curso de Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação em CFD** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado. Suas principais características são:

- ◆ O desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Engenharia têxtil
- ◆ Os conteúdos gráficos, esquemáticos e extremamente úteis fornecem informações rigorosas e práticas sobre as disciplinas indispensáveis para o exercício da profissão
- ◆ Exercícios práticos em que o processo de autoavaliação pode ser usado para aprimorar o aprendizado
- ◆ 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



*Domine técnicas avançadas de interpretação e validação de resultados de CFD e ajude a tomar decisões informadas em seu local de trabalho"*

“

*Entenda melhor a dinâmica dos fluidos para se destacar no mercado de trabalho. Com o conhecimento adquirido neste curso, você poderá avaliar e verificar informações adequadamente para impulsionar seu perfil em direção ao emprego que deseja”*

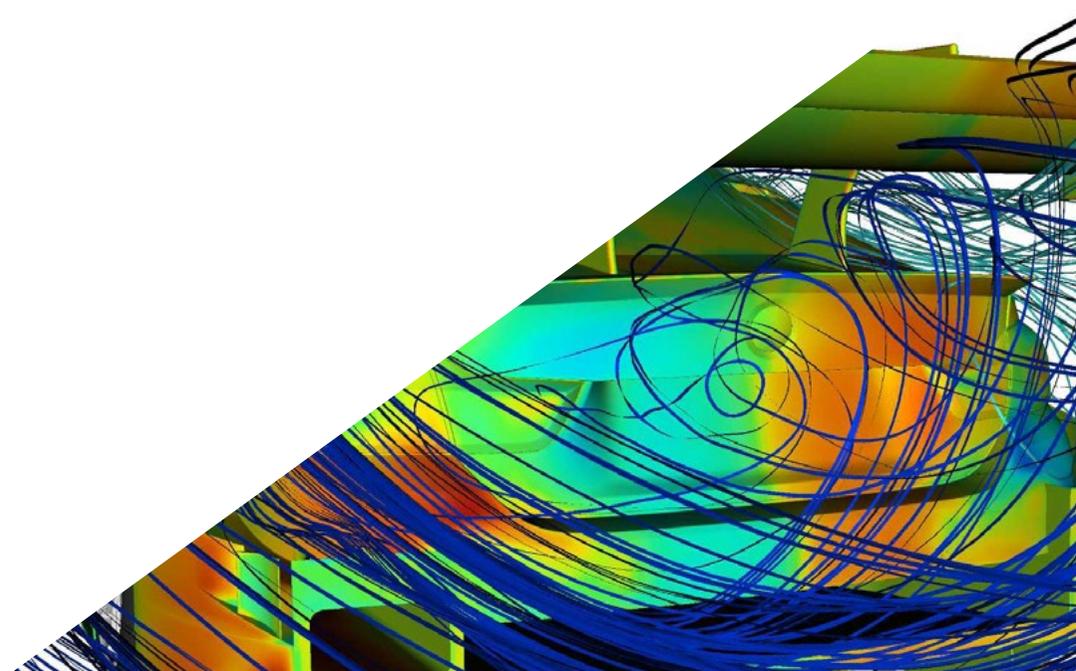
O corpo docente do programa inclui profissionais do setor que trazem a experiência de seu trabalho para esta capacitação, bem como especialistas reconhecidos das principais sociedades e universidades de prestígio.

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

*Analise a aplicação de técnicas avançadas de pós-processamento e validação de resultados e adquira as ferramentas para economizar tempo e custos em projetos.*

*Aprenda a otimizar os processos de análise e simulação de fluidos e torne-se um especialista na abordagem orientada por dados.*



# 02

## Objetivos

A TECH desenvolveu o Curso de Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação em CFD para fornecer aos engenheiros os conhecimentos mais recentes sobre a aplicação de técnicas de pós-processamento no plano e em superfícies, a convergência de simulações e a validação de modelos, entre outros tópicos fundamentais do curso. Além disso, o programa é desenvolvido em um formato 100% online e usa a metodologia *Relearning*, que permite que os alunos aprimorem suas habilidades de forma contínua e eficiente.



“

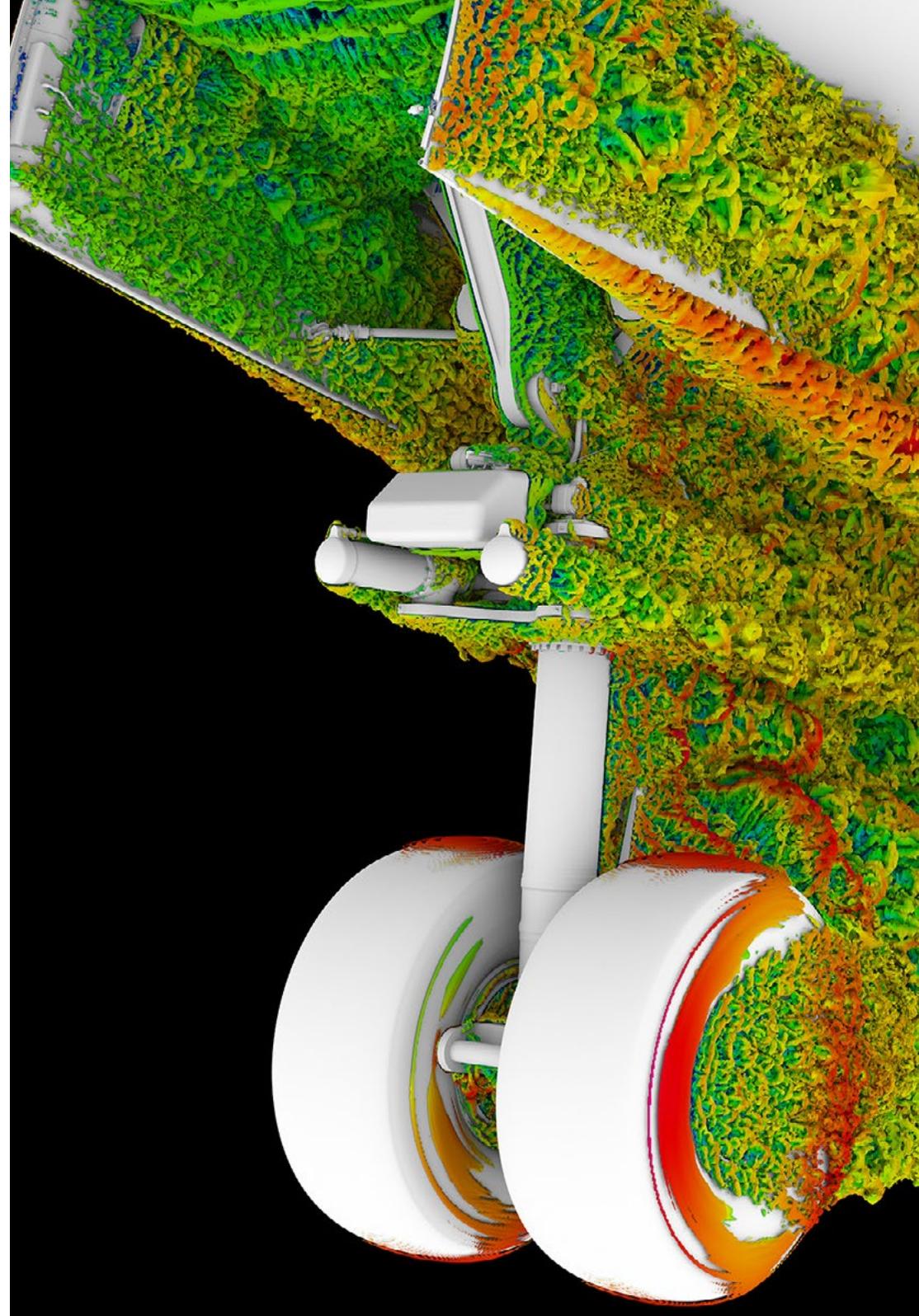
*A tecnologia de simulação CFD está em constante evolução, atualize seus conhecimentos com este programa e mantenha-se atualizado com as técnicas mais recentes da área”*



## Objetivos gerais

---

- ◆ Estabelecer a base para o estudo da meteorologia
- ◆ 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 barreira e as diferentes regiões de um fluxo de barreira turbulento
- ◆ Determinar as características dos fluxos compressíveis
- ◆ Examinar vários modelos e métodos multifásicos
- ◆ Desenvolver conhecimento especializado em vários modelos e métodos de análise multifísica e térmica
- ◆ Interpretar os resultados obtidos por meio do pós-processamento correto





## Objetivos específicos

---

- ◆ Determinar os tipos de pós-processamento de acordo com os resultados a serem analisados: puramente numéricos, visuais ou uma mistura de ambos
- ◆ Analisar a convergência de uma simulação de CFD
- ◆ Estabelecer a necessidade de validação de CFD e conhecer exemplos básicos de validação de CFD
- ◆ Examinar as diferentes ferramentas disponíveis no mercado
- ◆ Fornecer uma justificativa para o contexto atual da simulação de CFD

“

*Expanda suas habilidades em dinâmica de fluidos computacional e aprenda a explorar todo o seu potencial em diferentes campos da engenharia”*

# 03

## Direção do curso

A TECH reuniu para esta oportunidade uma equipe de especialistas em técnicas de pós-processamento, validação e aplicação em CFD. Este é um programa elaborado por especialistas da área, com um programa que abrange desde o pós-processamento no plano e na superfície até a convergência de simulações e práticas recomendadas na simulação de CFD. Além disso, o curso é oferecido em um formato 100% online, permitindo que os participantes acessem o conteúdo de qualquer lugar e a qualquer momento. Os alunos terão a oportunidade de aprender com os melhores profissionais da área e adquirir habilidades que lhes permitirão avançar em suas carreiras e se destacar no competitivo mercado de trabalho atual.





“

*Atinja seus objetivos com os melhores profissionais e adquira o conhecimento e as habilidades necessárias para processar e validar os resultados da simulação CFD”*

## Direção



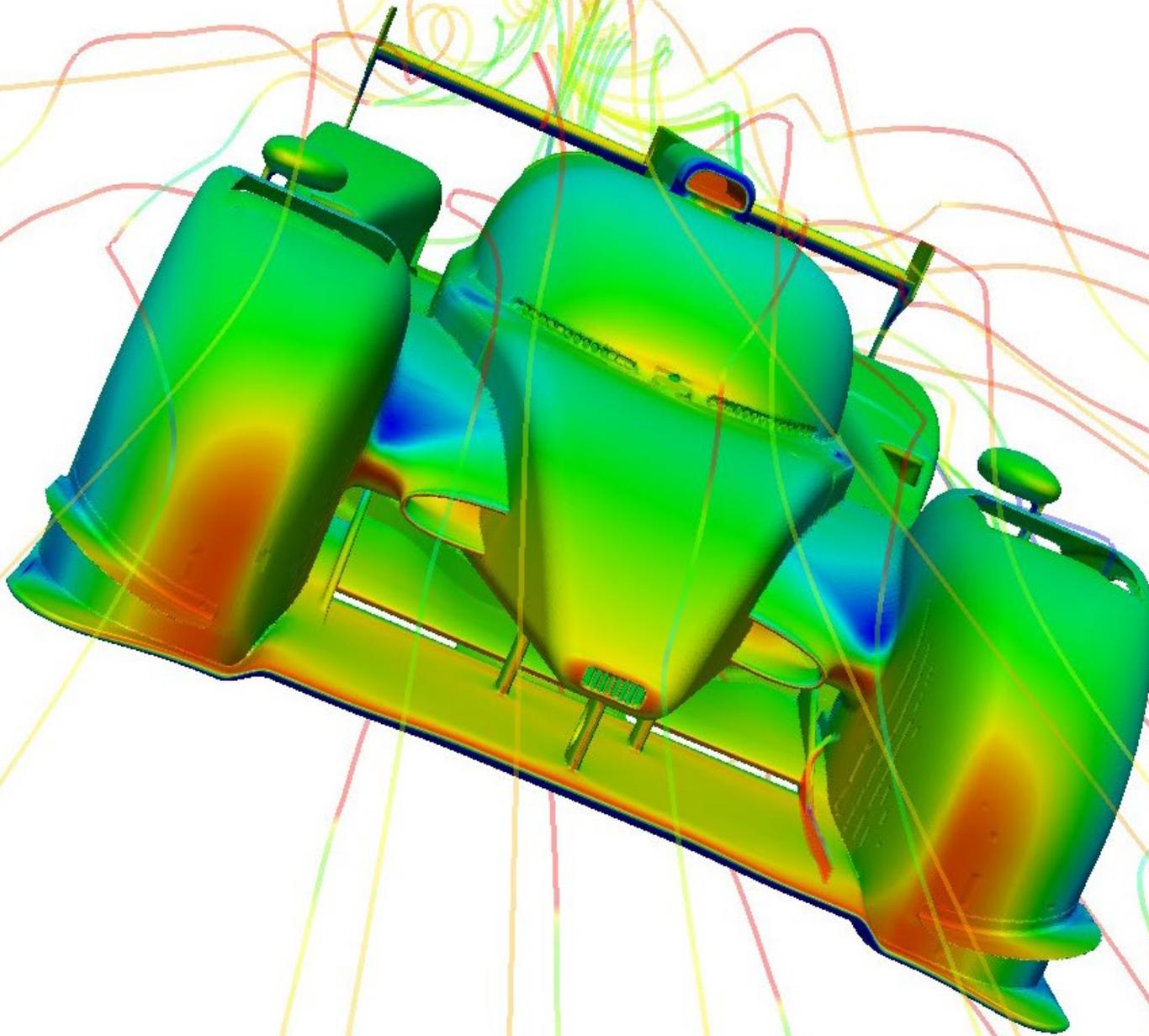
### Dr. Jose Pedro García Fernández

- ♦ Engenheiro de desenvolvimento de XFlow na Dassault Systèmes
- ♦ PhD em Engenharia Aeronáutica pela Universidade Politécnica de Valência.
- ♦ Formado em Engenharia Aeronáutica pela Universidade Politécnica de Valência
- ♦ Mestrado em Pesquisa em Mecânica dos Fluidos pelo Instituto Von Kármán de Dinâmica dos Fluidos
- ♦ Programa de treinamento de curta duração no Von Kármán Institute for Fluid Dynamics

## Professores

### D. Enrique Mata Bueso

- ♦ Engenheiro Sênior de Condicionamento Térmico e Aerodinâmica na Siemens Gamesa
- ♦ Engenheiro de Aplicação e Gerente de CFD de P&D na Dassault Systèmes
- ♦ Engenheiro de condicionamento térmico e aerodinâmica na Gamesa-Altran
- ♦ Engenheiro de Fadiga e Tolerância a Danos na Airbus-Atos
- ♦ Engenheiro de CFD de P&D na UPM
- ♦ Engenheiro Técnico Aeronáutico, especializado em aeronaves, pela Universidade Politécnica de Madri (UPM)
- ♦ Mestrado em Engenharia Aeroespacial pelo Royal Institute of Technology de Estocolmo

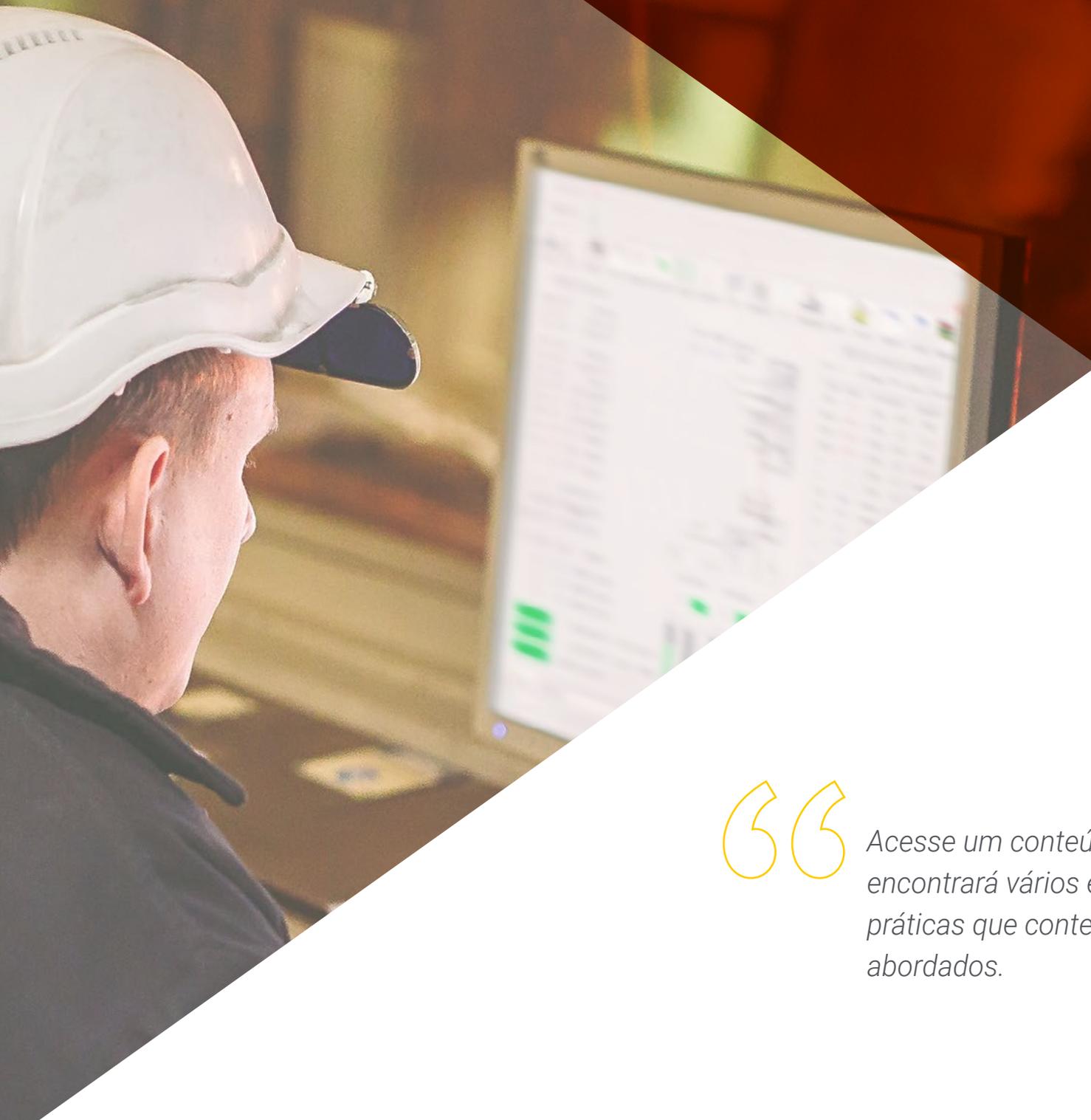


# 04

## Estrutura e conteúdo

Com um conteúdo abrangente, que vai desde o pós-processamento de CFD até softwares comerciais e gratuitos, esse programa se concentra em fornecer aos alunos as habilidades necessárias para enfrentar os desafios mais complexos no mundo da simulação numérica de fluidos. Assim, o Curso de Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação em CFD é composto por 150 horas de conteúdo teórico e prático apresentado em diferentes formatos audiovisuais e utiliza a revolucionária metodologia do *Relearning*, exclusiva da TECH, para permitir que o aluno se aprofunde nas tecnologias de análise numérica de forma natural e progressiva.



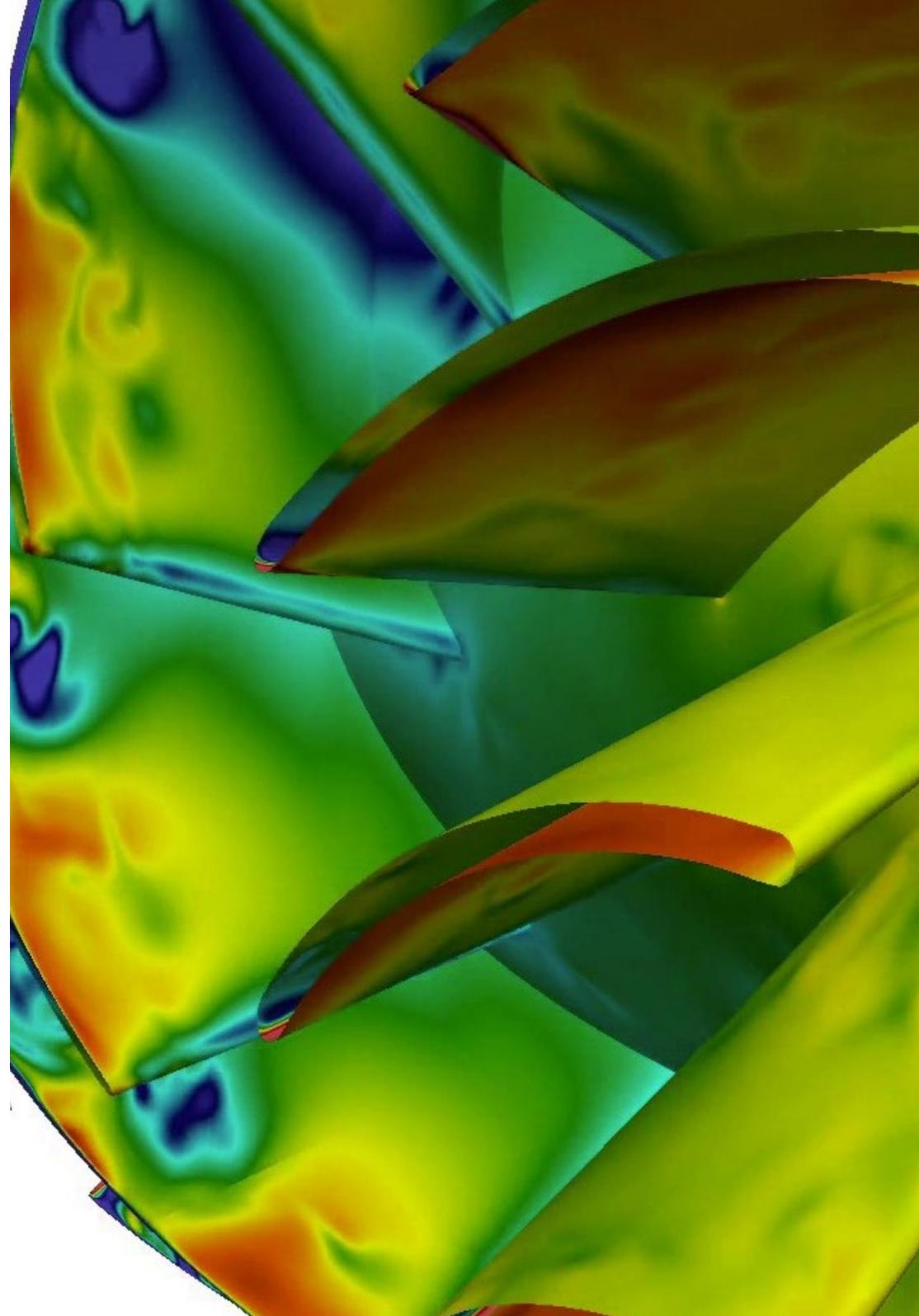


“

*Acesse um conteúdo completo, no qual você encontrará vários exemplos reais e análises práticas que contextualizam os tópicos abordados.*

## Módulo 1. Pós-processamento, Validação e Aplicação de CFD

- 1.1. Pós-processamento em CFD I
  - 1.1.1. Pós-processamento em planos e superfícies
  - 1.1.2. Pós-processamento no plano
  - 1.1.3. Pós-processamento em superfícies
- 1.2. Pós-processamento em CFD II
  - 1.2.1. Pós-processamento volumétrico
    - 1.2.1.1. Pós-processamento volumétrico I
    - 1.2.1.2. Pós-processamento volumétrico II
- 1.3. Software gratuito de pós-processamento de CFD
  - 1.3.1. Software de pós-processamento gratuito
  - 1.3.2. *Paraview*
  - 1.3.3. Exemplo de uso do *Paraview*
- 1.4. Convergência das simulações
  - 1.4.1. Convergência
  - 1.4.2. Convergência da malha
  - 1.4.3. Convergência numérica
- 1.5. Classificação dos métodos
  - 1.5.1. Aplicativos
  - 1.5.2. Tipos de fluidos
  - 1.5.3. Balanças
  - 1.5.4. Máquinas de calcular
- 1.6. Validação do modelo
  - 1.6.1. Necessidade de validação
  - 1.6.2. Simulação versus experimento
  - 1.6.3. Exemplos de validação
- 1.7. Métodos de simulação. Vantagens e desvantagens
  - 1.7.1. RANS
  - 1.7.2. LES, DES, DNS
  - 1.7.3. Outros métodos
  - 1.7.4. vantagens e desvantagens



- 1.8. Exemplos de métodos e aplicativos
  - 1.8.1. Caso de um corpo sujeito a forças aerodinâmicas
  - 1.8.2. Caixa térmica
  - 1.8.3. Caso multifásico
- 1.9. Boas práticas de simulação
  - 1.9.1. Importância das boas práticas
  - 1.9.2. Boas práticas
  - 1.9.3. Erros de simulação
- 1.10. Software gratuito e comercial
  - 1.10.1. Software FVM
  - 1.10.2. Software de outros métodos
  - 1.10.3. Vantagens e desvantagens
  - 1.10.4. Futuro da simulação CFD

“

*Esse curso abrangente é totalmente online, permitindo que você estude em seu próprio tempo e de qualquer lugar do mundo"*

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 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.



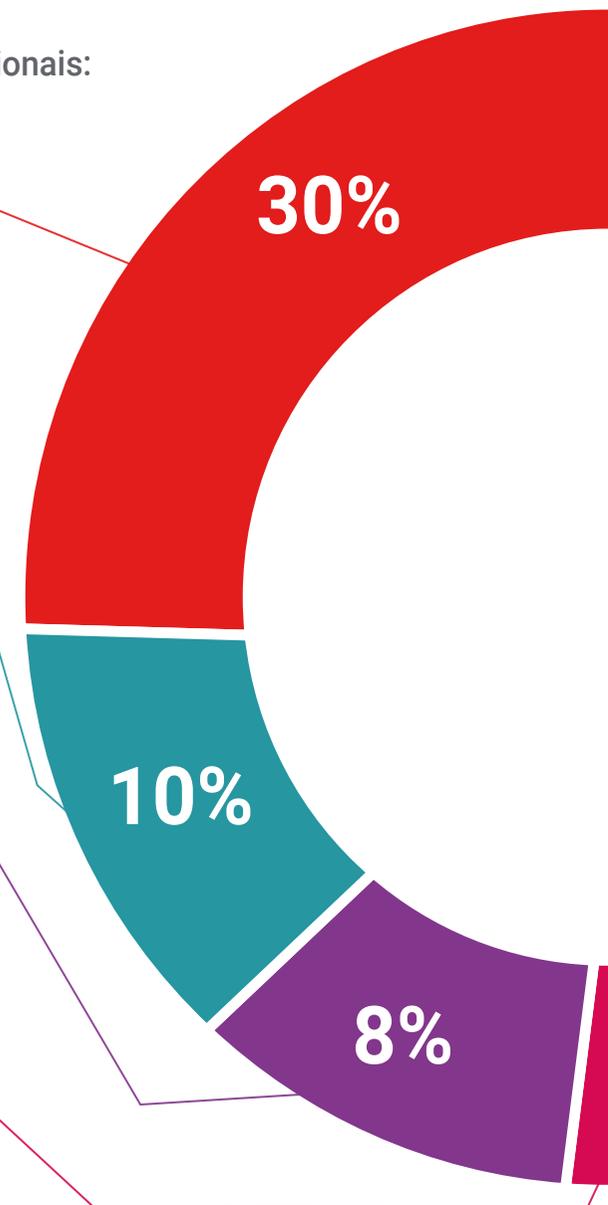
#### Práticas de habilidades e competências

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.



06

# Certificado

O Curso de Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação em CFD garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso ao certificado do Curso emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

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

Este **Curso de Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação em CFD** 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 Técnicas de Pós-processamento, Validação e Aplicação de CFD**

N.º de Horas Oficiais: **150h**



\*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



## Curso

Técnicas de  
Pós-processamento,  
Validação e Aplicação  
de CFD

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

# Curso

Técnicas de Pós-processamento,  
Validação e Aplicação de CFD