

Curso

Física Meteorológica  
e Climática





## Curso

### Física Meteorológica e Climática

- » Modalidade: online
- » Duração: 6 semanas
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Acesso ao site: [www.techtute.com/br/engenharia/curso/fisica-meteorologica-climatica](http://www.techtute.com/br/engenharia/curso/fisica-meteorologica-climatica)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 12*

04

Metodologia

---

*pág. 16*

05

Certificado

---

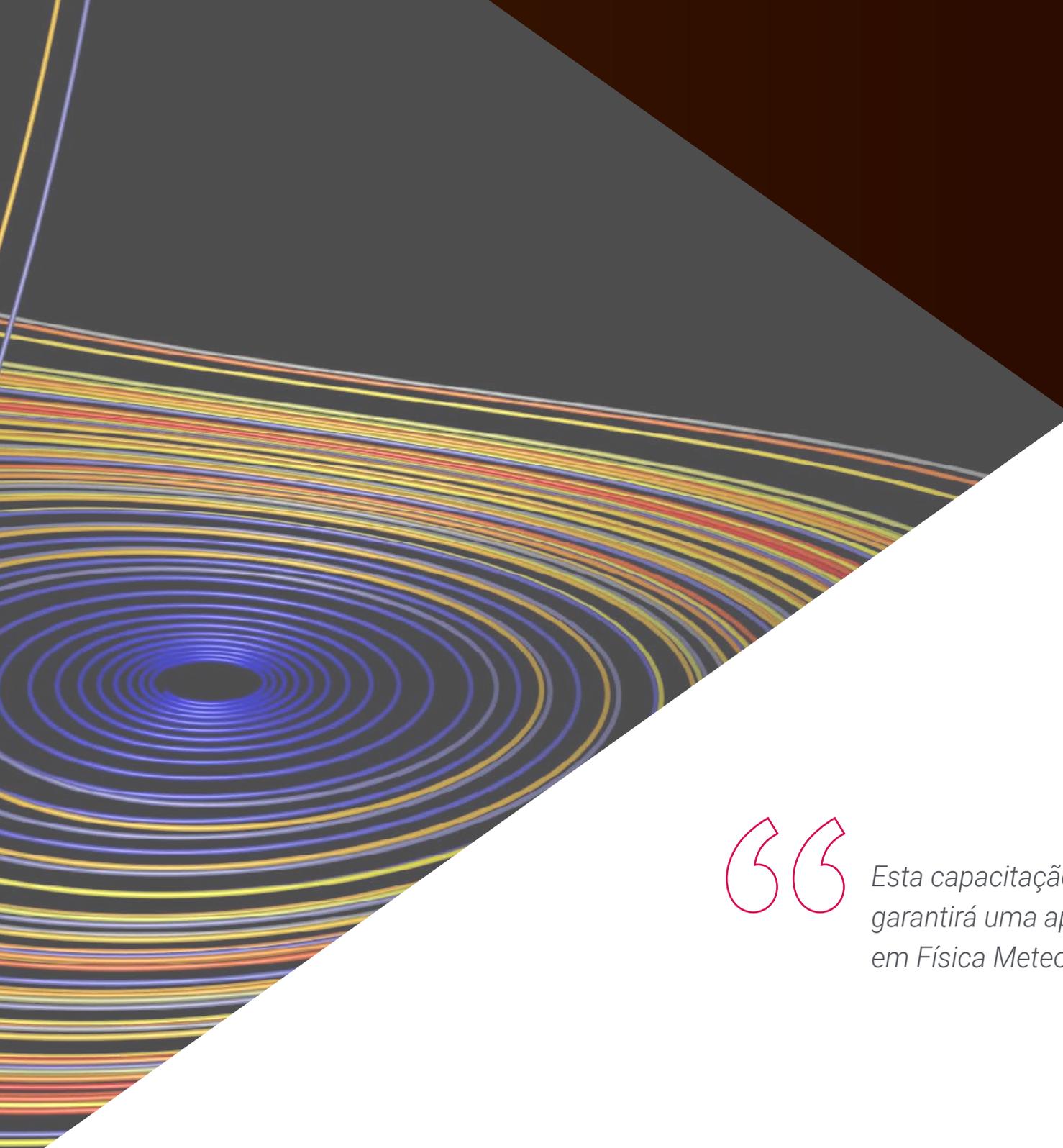
*pág. 24*

01

# Apresentação

Os altos números de mortalidade decorrentes de catástrofes naturais e seu impacto em setores como a agricultura, a mobilidade e o comércio impulsionam a criação de projetos de engenharia capazes de detectar esses fenômenos de forma antecipada. A implantação de iniciativas nesta área requer um conhecimento detalhado e abrangente dos conceitos físicos relacionados à climatologia e à meteorologia. Nesse sentido, a TECH desenvolveu esse programa 100% online, que permitirá ao aluno adquirir uma aprendizagem intensiva sobre as variações climáticas, a termodinâmica, a dinâmica da atmosfera ou o paleoclima. Todos estes aspectos, através de um conteúdo multimídia inovador disponível em qualquer momento do dia e de qualquer dispositivo eletrônico com conexão à internet.





“

*Esta capacitação 100% online e flexível  
garantirá uma aprendizagem de alto rigor  
em Física Meteorológica e Climática”*

O ciclone Bholá, a inundação do rio Yangtze, os furacões Katrina e o tsunami da Indonésia representam as catástrofes naturais de maior impacto na história moderna da humanidade. A importância de contar com dispositivos tecnológicos preditivos é fundamental para a redução dos riscos nesse campo.

Por isso, é essencial que o profissional de engenharia tenha conhecimentos sólidos de Física Meteorológica e Climática, o que lhe permitirá desenvolver projetos nessa linha ou em outros setores, como o aeronáutico, em que esses conceitos são primordiais. Diante dessa realidade, a TECH elaborou essa capacitação que proporcionará ao graduado uma experiência de aprendizagem intensiva em apenas 6 semanas.

Trata-se de uma jornada acadêmica que conduzirá o aluno ao estudo minucioso da estrutura geral da atmosfera, da troca radiativa de energia, da termodinâmica e dinâmica da atmosfera e das mudanças climáticas. Além disso, disponibilizaremos resumos de vídeos, vídeos detalhados, leituras e casos práticos que compõem a extensa biblioteca de recursos didáticos para essa capacitação.

O sistema *Relearning*, baseado na reiteração contínua dos principais conceitos, permitirá ao profissional de engenharia consolidá-los de forma simples, reduzindo assim as horas de estudo e memorização.

O aluno terá à sua disposição uma opção acadêmica vanguardista, flexível e prática. O único elemento necessário será um dispositivo conectado à internet, permitindo o acesso ao plano de estudos hospedado na plataforma virtual, a qualquer momento do dia. Sem dúvida, é a opção ideal para o profissional que busca uma capacitação de alto nível e compatível com as responsabilidades mais complexas.

Este **Curso de Física Meteorológica e Climática** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado. Suas principais características são:

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



*Devido ao sistema Relearning, você deixará as longas horas de estudo e poderá compreender os principais conceitos de maneira mais simples”*

“

*Você conhece as evidências científicas sobre o aquecimento global? Matricule-se nesta capacitação vanguardista”*

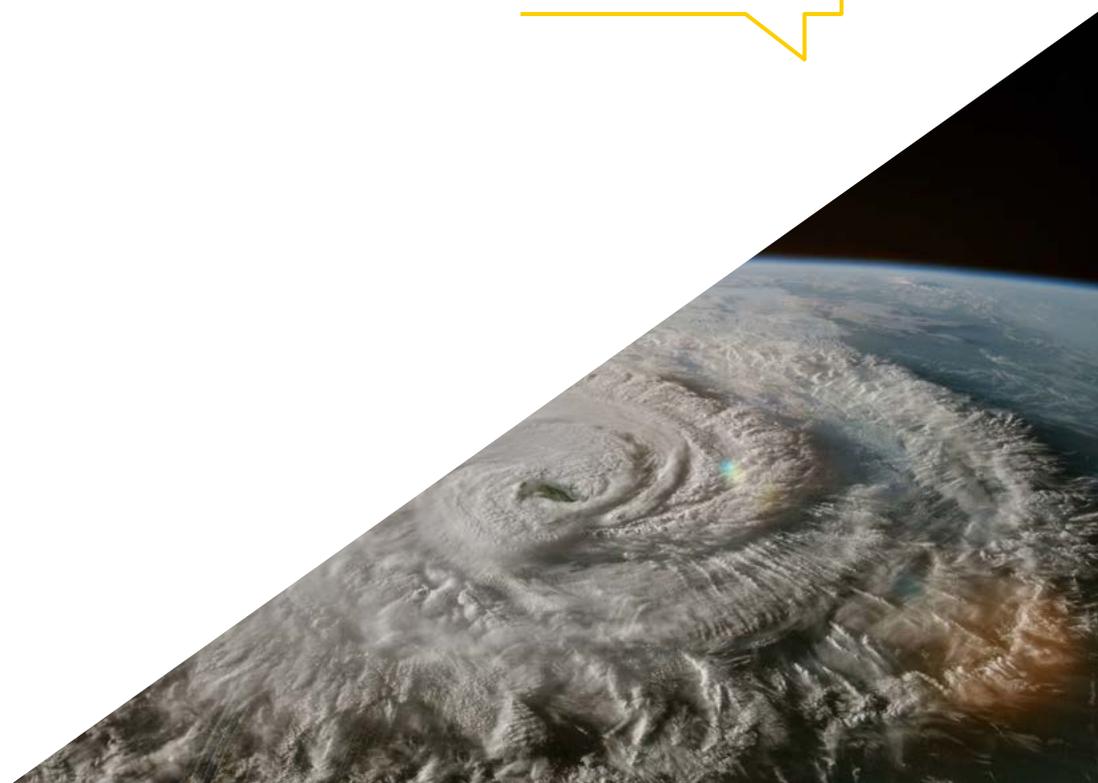
O corpo docente do programa conta com profissionais do setor, que transferem toda a experiência adquirida ao longo de suas carreiras para esta capacitação, além de especialistas reconhecidos de instituições de referência e universidades de prestígio.

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.

A estrutura deste programa se concentra na Aprendizagem Baseada em Problemas, na qual o profissional deverá tentar 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.

*Introduza os mais recentes avanços físicos em Dinâmica e Termodinâmica Atmosférica em seus conhecimentos de engenharia.*

*Conheça a modificação artificial de nuvens e precipitações, utilizando um dispositivo digital com conexão à internet.*



# 02

# Objetivos

O plano de estudos deste curso visa fornecer ao engenheiro os conhecimentos mais avançados e atualizados da Física Meteorológica e Climática. Em apenas 150 horas de ensino, o aluno poderá introduzir em seus projetos os conceitos mais avançados da termodinâmica e dinâmica da atmosfera, da troca de energia radiativa ou da modificação artificial de nuvens e precipitações. Trata-se de uma oportunidade acadêmica exclusiva proporcionada pela TECH.



“

*Obtenha uma abordagem prática através de simulações de casos de estudo apresentadas neste programa 100% online”*



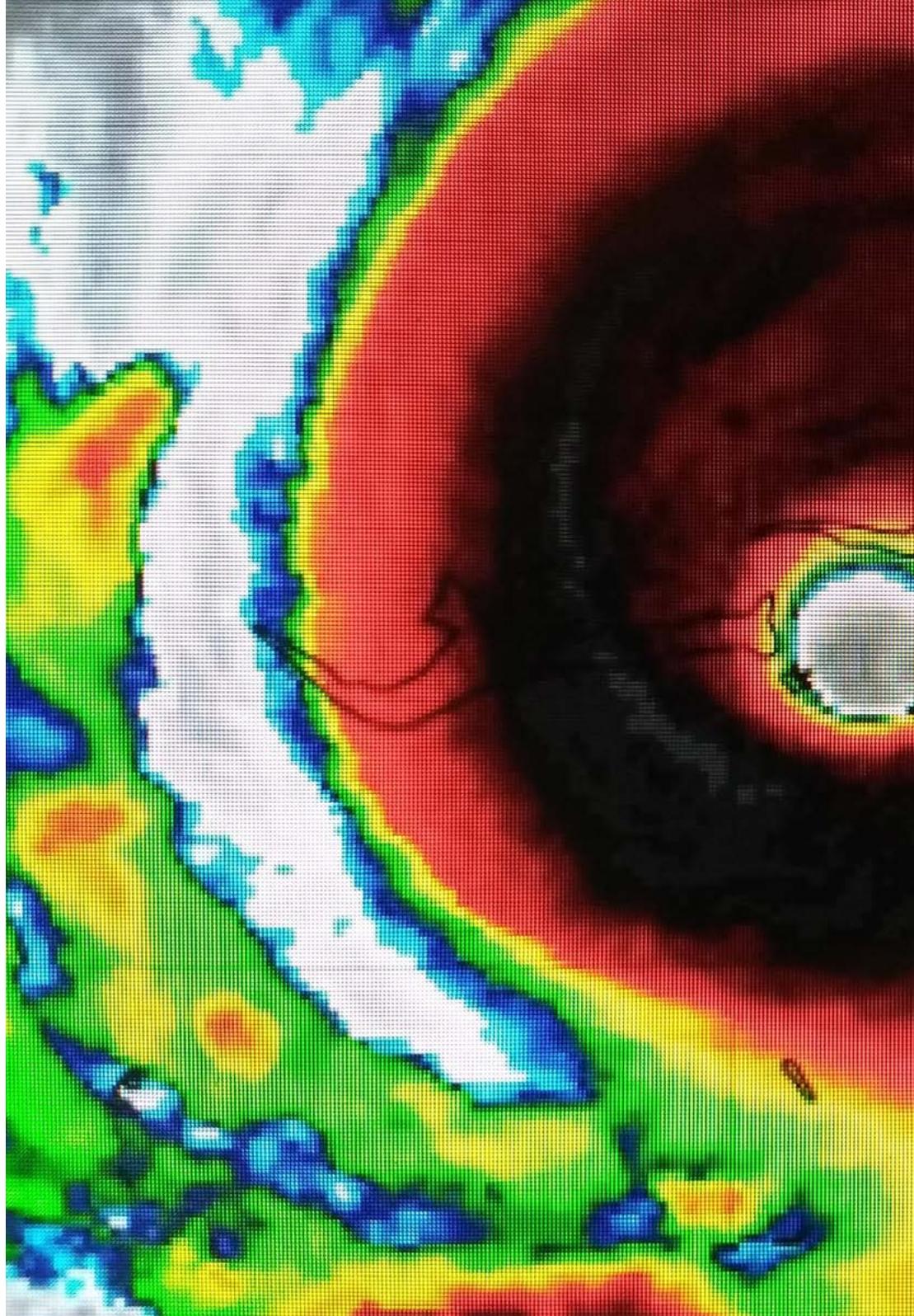
## Objetivos Gerais

---

- ◆ Conhecer as propriedades gerais do sistema climático e os fatores que influenciam a mudança climática
- ◆ Compreender os quatro princípios da termodinâmica e aplicá-los ao estudo de sistemas termodinâmicos
- ◆ Aplicar processos de análise, síntese e raciocínio crítico

“

*Essa capacitação lhe permitirá autogerenciar seu tempo de estudo e conciliá-lo com suas atividades pessoais diárias”*





## Objetivos Específicos

---

- ◆ Conhecer as características e propriedades gerais da atmosfera de um ponto de vista meteorológico
- ◆ Alcançar uma compreensão básica das propriedades radiativa do sistema Terra-atmosfera
- ◆ Reconhecer as propriedades termodinâmicas da atmosfera e suas evoluções meteorológicas mais frequentes
- ◆ Identificar os processos que dão origem à formação de nuvens e precipitação, bem como as forças fundamentais envolvidas no movimento do ar

# 03

## Estrutura e conteúdo

A TECH disponibilizará materiais didáticos em um formato multimídia, leituras especializadas e casos práticos, com os quais o aluno poderá adquirir uma aprendizagem avançada e relevante sobre a Física Meteorológica e Climática. Trata-se de uma jornada intensiva de 6 semanas que permitirá ao futuro engenheiro manter-se atualizado sobre as pesquisas mais recentes nesse campo e integrá-las em seus projetos de engenharia. Além disso, uma biblioteca virtual estará disponível 24 horas por dia, através de qualquer dispositivo digital com conexão à internet.

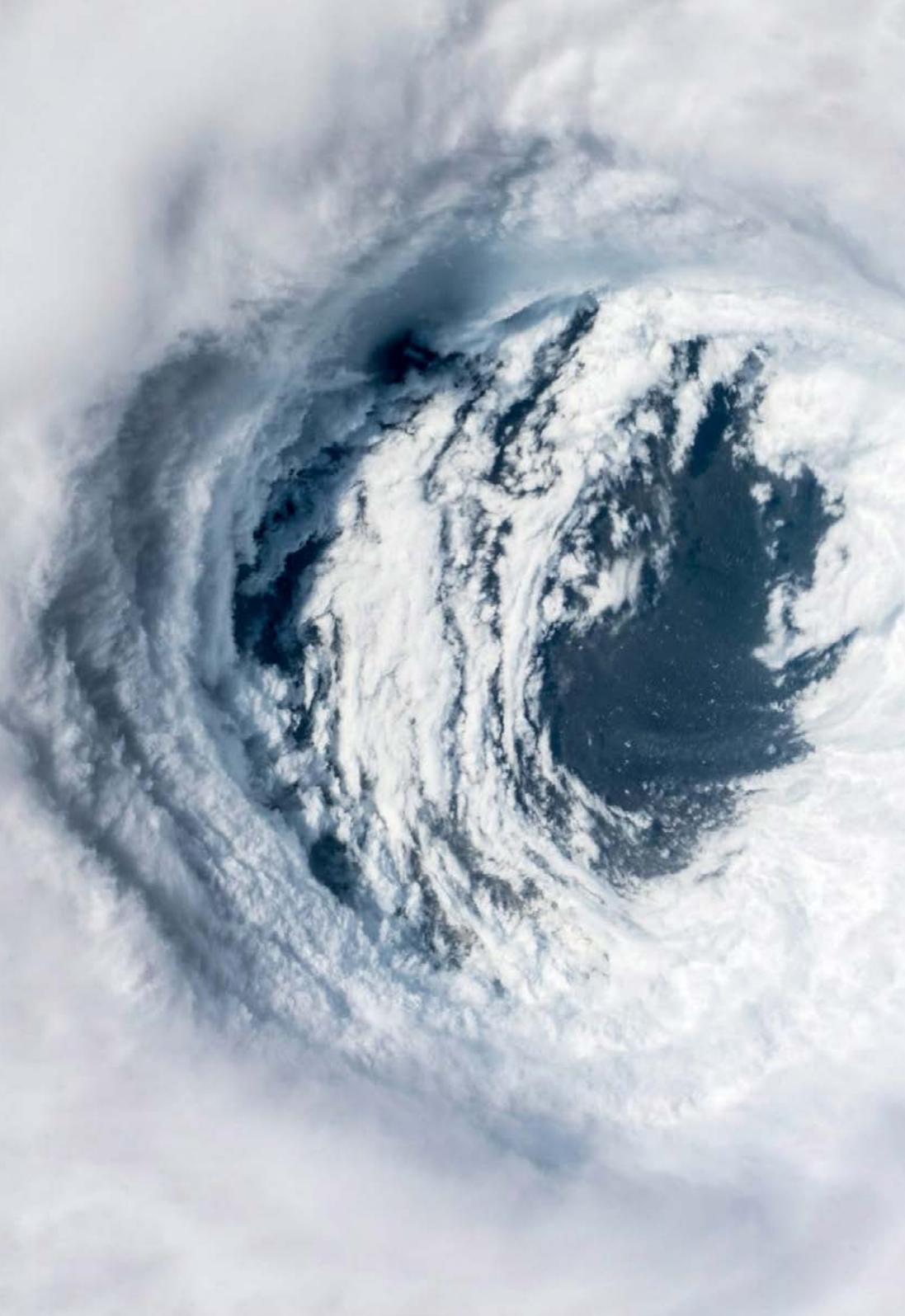


“

*Um plano de estudos que irá mantê-lo atualizado com os mais rigorosos estudos científicos sobre a meteorologia e climatologia”*

## Módulo 1. Meteorologia e Climatologia

- 1.1. Estrutura geral da atmosfera
  - 1.1.1. Tempo e clima
  - 1.1.2. Características gerais da atmosfera terrestre
  - 1.1.3. Composição atmosférica
  - 1.1.4. Estrutura horizontal e vertical da atmosfera
  - 1.1.5. Variáveis atmosféricas
  - 1.1.6. Sistemas de observação
  - 1.1.7. Escalas meteorológicas
  - 1.1.8. Equação de estado
  - 1.1.9. Equação hidrostática
- 1.2. Movimento atmosférico
  - 1.2.1. Massas de ar
  - 1.2.2. Ciclones e frentes extratropicais
  - 1.2.3. Fenômenos de mesoscala e microescala
  - 1.2.4. Fundamentos da dinâmica atmosférica
  - 1.2.5. Movimento do ar: forças aparentes e reais
  - 1.2.6. Equações do movimento horizontal
  - 1.2.7. Vento geostrófico, força de atrito e vento gradiente
  - 1.2.8. A circulação geral atmosférica
- 1.3. Troca radioativa de energia na atmosfera
  - 1.3.1. Radiação solar e terrestre
  - 1.3.2. Absorção, emissão e reflexão de radiação
  - 1.3.3. Trocas radioativa Terra-atmosfera
  - 1.3.4. Efeito estufa
  - 1.3.5. Equilíbrio radiativo no topo da atmosfera
  - 1.3.6. Força radiativa do clima
    - 1.3.6.1. Força natural e antropogênico do clima
    - 1.3.6.2. Sensibilidade climática
- 1.4. Termodinâmica da Atmosfera
  - 1.4.1. Processos adiabáticos: temperatura potencial
  - 1.4.2. Estabilidade e instabilidade do ar seco
  - 1.4.3. Saturação e condensação do vapor de água na atmosfera
  - 1.4.4. Ascensão do ar úmido: evolução adiabática saturada e pseudoadiabática
  - 1.4.5. Níveis de condensação
  - 1.4.6. Estabilidade e instabilidade do ar úmido
- 1.5. Física das nuvens e da precipitação
  - 1.5.1. Processos gerais de formação de nuvens
  - 1.5.2. Morfologia e classificação das nuvens
  - 1.5.3. Microfísica das nuvens: núcleos de condensação e núcleos de gelo
  - 1.5.4. Processos de precipitação: formação da chuva, neve e granizo
  - 1.5.5. Modificação artificial de nuvens e precipitações
- 1.6. Dinâmica atmosférica
  - 1.6.1. Forças inerciais e não inerciais
  - 1.6.2. Força de Coriolis
  - 1.6.3. Equação do movimento
  - 1.6.4. Campo horizontal de pressão
  - 1.6.5. Redução da pressão ao nível do mar
  - 1.6.6. Gradiente horizontal de pressão
  - 1.6.7. Pressão-densidade
  - 1.6.8. Isohipsas
  - 1.6.9. Equação do movimento no sistema de coordenadas intrínsecas
  - 1.6.10. Fluxo horizontal sem atrito. Vento geostrófico. Vento do gradiente
  - 1.6.11. Efeito do atrito
  - 1.6.12. Vento em altitude
  - 1.6.13. Regimes eólicos locais e em pequena escala
  - 1.6.14. Medidas de pressão e vento
- 1.7. Meteorologia sinóptica
  - 1.7.1. Sistemas béricos
  - 1.7.2. Anticiclones
  - 1.7.3. Massas de ar
  - 1.7.4. Superfícies frontais
  - 1.7.5. Frente quente
  - 1.7.6. Frente fria
  - 1.7.7. Depressões frontais. Oclusão. Frente ocluída
- 1.8. Circulação geral
  - 1.8.1. Características gerais da circulação geral
  - 1.8.2. Observações em superfície e altura
  - 1.8.3. Modelo unicelular
  - 1.8.4. Modelo tricelular
  - 1.8.5. Correntes de jato
  - 1.8.6. Correntes oceânicas



- 1.8.7. Transporte de Ekman
- 1.8.8. Distribuição global da precipitação
- 1.8.9. Teleconexões. El Niño - Oscilação do Sul A Oscilação do Atlântico Norte
- 1.9. Sistema climático
  - 1.9.1. Classificações climáticas
  - 1.9.2. Classificação de Köppen
  - 1.9.3. Componentes do sistema climático
  - 1.9.4. Mecanismos de acoplamento
  - 1.9.5. Ciclo hidrológico
  - 1.9.6. Ciclo do carbono
  - 1.9.7. Tempos de resposta
  - 1.9.8. Realimentação
  - 1.9.9. Modelos climáticos
- 1.10. Mudança climática
  - 1.10.1. Conceito de mudança climática
  - 1.10.2. Coleta de dados. Técnicas Paleoclimáticas
  - 1.10.3. Evidência da mudança climática. Paleoclima
  - 1.10.4. Aquecimento global atual
  - 1.10.5. Modelo de balanço de energia
  - 1.10.6. Força radiativa
  - 1.10.7. Mecanismos causais da mudança climática
  - 1.10.8. Modelos de circulação geral e projeções

“

*Uma capacitação que irá mantê-lo atualizado com as mais recentes técnicas paleoclimáticas e de coleta de dados”*

# 04

# 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

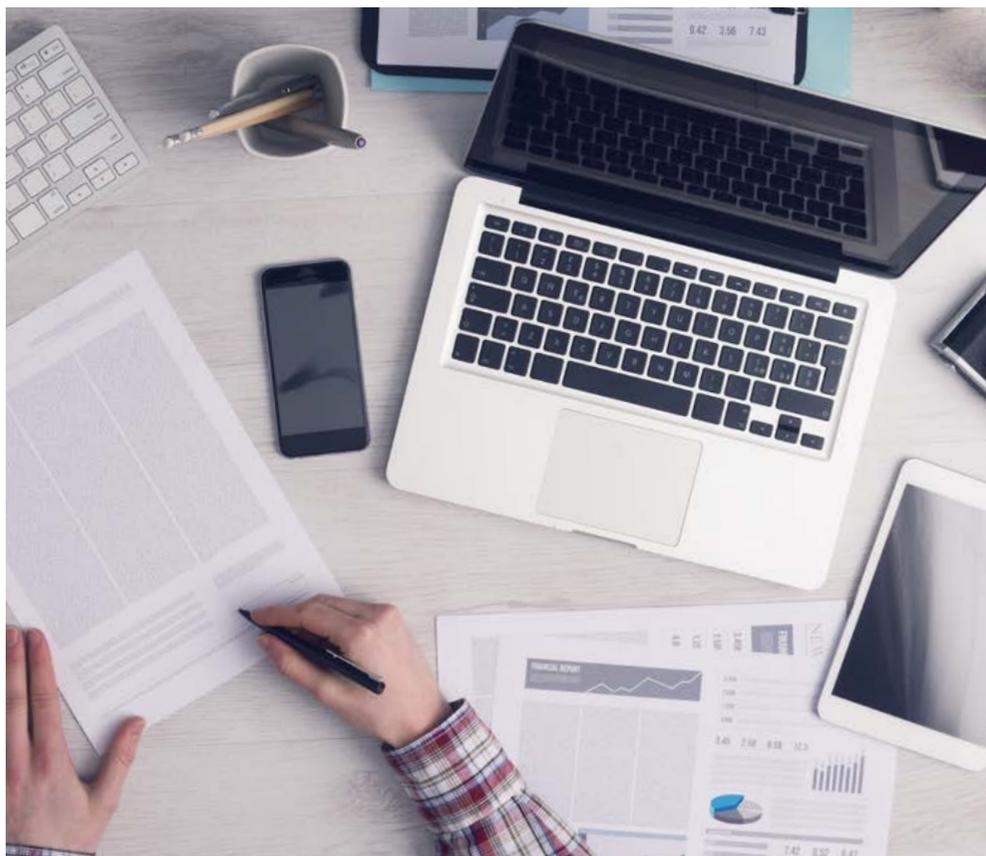
Nosso programa oferece um método revolucionário para desenvolver as habilidades e o conhecimento. Nosso objetivo é fortalecer as competências em um contexto de mudança, competitivo e altamente exigente.

“

*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.



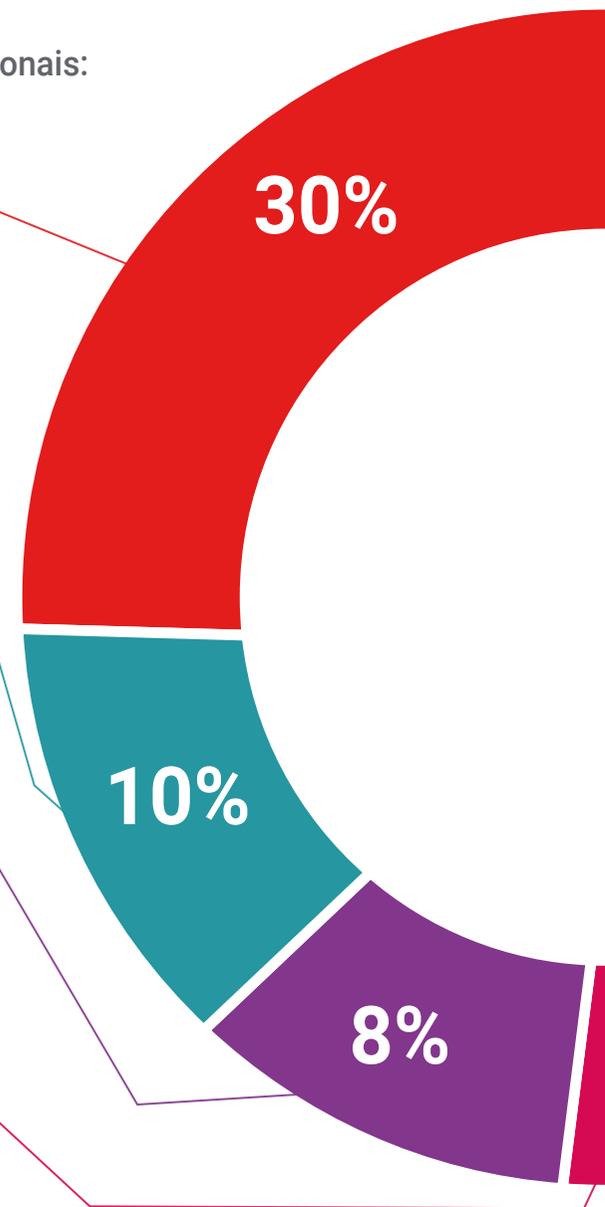
#### Práticas de habilidades e competências

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.



05

# Certificado

O Curso de Física Meteorológica e Climática garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, acesso ao certificado do Curso 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 **Curso de Física Meteorológica e Climática** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio o certificado\* do **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 carreira profissional.

Título: **Curso de Física Meteorológica e Climática**

Modalidade: **online**

Duração: **6 semanas**



futuro  
saúde confiança pessoas  
informação orientadores  
educação certificação ensino  
garantia aprendizagem  
instituições tecnologia  
comunidade compr  
atenção personalizada  
conhecimento in  
presente qual  
desenvolvimento si

**tech** universidade  
tecnológica

### Curso

Física Meteorológica  
e Climática

- » Modalidade: online
- » Duração: 6 semanas
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Curso

Física Meteorológica  
e Climática



tech universidade  
tecnológica