

Curso

Termodinâmica Atmosférica



## Curso

### Termodinâmica Atmosférica

- » 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/termodinamica-atmosferica](http://www.techtute.com/br/engenharia/curso/termodinamica-atmosferica)

# 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

As observações atmosféricas que buscam estabelecer modelos termodinâmicos para o diagnóstico de fenômenos naturais são essenciais para o desenvolvimento de projetos nas áreas de Meteorologia e Aeronáutica. Desta forma, os seres humanos podem criar sistemas artificiais para proteger ou contribuir para a redução dos problemas de poluição do ar em grandes cidades ou para o controle ambiental em espaços fechados. Uma ampla variedade de possibilidades que exigem um conhecimento profundo da Termodinâmica Atmosférica. Por este motivo, a TECH criou este curso 100% online, que permite que os alunos alcancem um alto nível de conhecimento nesse campo, graças ao programa de estudos avançado desta capacitação e aos inúmeros materiais didáticos disponibilizados.





“

*Matricule-se já em um Curso que lhe dará o impulso necessário no mundo da Engenharia Meteorológica”*

Nos últimos anos, houve avanços importantes no sensoriamento remoto com modelos matemáticos precisos que melhoram a precisão das previsões. No entanto, ainda há um longo caminho a percorrer na busca de soluções para as mudanças climáticas, eventos climáticos adversos ou a criação de sistemas para reduzir a poluição do ar nas grandes cidades.

Neste sentido, é essencial que os engenheiros profissionais tenham uma base de conhecimento em Termodinâmica Atmosférica que lhes permita criar projetos e iniciativas de grande escala com uma base sólida. Neste sentido, a TECH desenvolveu este Curso em uma modalidade exclusivamente online e com 150 horas de ensino.

Trata-se de um programa intensivo que leva o aluno a conhecer as leis de conservação de energia e termodinâmica, seus fundamentos, diagramas, bem como a condensação atmosférica por processos isobáricos e adiabáticos. Tudo isso, com material didático multimídia inovador, leituras especializadas e simulações de estudos de caso que lhe permitirão obter um ensino muito mais dinâmico e ágil.

Da mesma forma, com o *Relearning*, baseado na reiteração contínua dos principais conceitos ao longo do curso, o engenheiro será capaz de compreendê-los de maneira simples. Assim, serão reduzidas as horas de memorização tão predominantes em outros sistemas pedagógicos.

Uma capacitação sem aulas presenciais, sem horários fixos e com o conteúdo mais completo em Termodinâmica Atmosférica. Portanto, o profissional tem uma oportunidade única de progredir em seu setor por meio de uma grade curricular que oferece flexibilidade e liberdade para autogerenciar o tempo de estudo.

Este **Curso de Termodinâmica Atmosférica** 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 as disciplinas indispensáveis para o exercício da profissão
- ◆ Exercícios práticos onde o processo de autoavaliação é realizado para melhorar a aprendizagem
- ◆ Destaque especial para as metodologias inovadoras
- ◆ Lições teóricas, perguntas aos especialistas, fóruns de discussão sobre temas controversos e trabalhos de reflexão individual
- ◆ Disponibilidade de acesso a todo o conteúdo a partir de qualquer dispositivo, fixo ou portátil, com conexão à Internet



*Você poderá autogerenciar seu tempo de estudo e ter acesso a um Curso que não exige frequência, nem aulas com horários restritos"*

“

*Adquira conhecimentos avançados sobre leis de conservação e termodinâmica em apenas 6 semanas”*

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, 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.

*Aumente seu nível de competência no campo da Termodinâmica Atmosférica por meio de uma opção acadêmica 100% online e de última geração.*

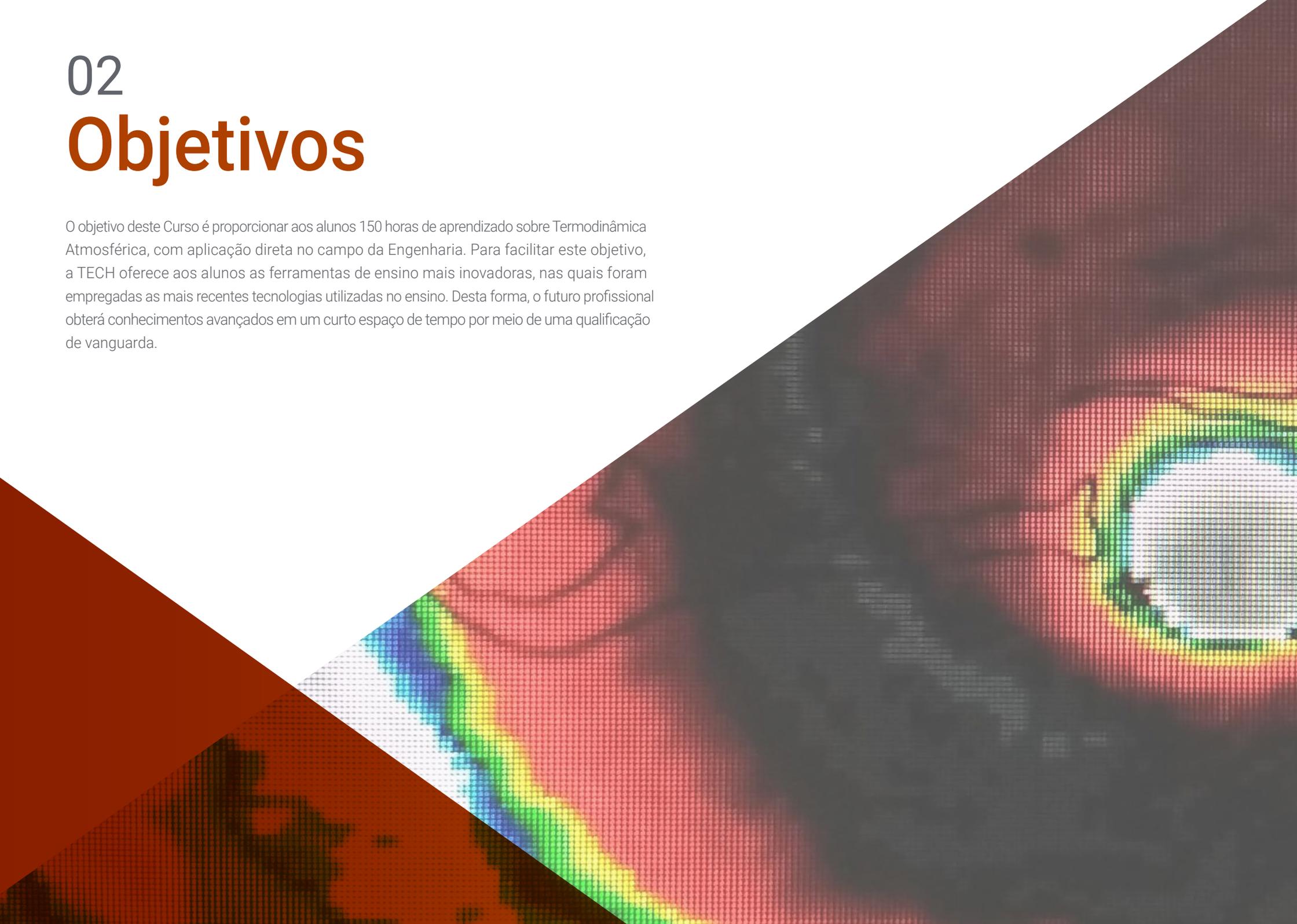
*Conheça os artigos científicos mais recentes sobre condensação atmosférica através de seu dispositivo digital com conexão à Internet, sempre que quiser.*



# 02

# Objetivos

O objetivo deste Curso é proporcionar aos alunos 150 horas de aprendizado sobre Termodinâmica Atmosférica, com aplicação direta no campo da Engenharia. Para facilitar este objetivo, a TECH oferece aos alunos as ferramentas de ensino mais inovadoras, nas quais foram empregadas as mais recentes tecnologias utilizadas no ensino. Desta forma, o futuro profissional obterá conhecimentos avançados em um curto espaço de tempo por meio de uma qualificação de vanguarda.





*Saiba mais sobre o Efeito Föhn e aplique esse conhecimento em seus projetos para a previsão do aumento das temperaturas"*



## Objetivos gerais

---

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





## Objetivos específicos

---

- ◆ Reconhecer os fenômenos termodinâmicos
- ◆ Identificar o papel determinante do vapor de água na atmosfera
- ◆ Ser capaz de caracterizar a estabilidade atmosférica
- ◆ Obter o conhecimento básico sobre o aquecimento global atual

“

*Os estudos de caso deste curso lhe darão as bases para os diagramas termodinâmicos e seu uso em Meteorologia”*

# 03

## Estrutura e conteúdo

Graças à eficácia do sistema *Relearning*, baseado na reiteração progressiva do conteúdo principal do curso, os alunos não precisarão investir longas horas de estudo e consolidarão os conceitos mais importantes de maneira mais eficiente. Assim, o aluno adquirirá um aprendizado intensivo e útil na prática sobre Termodinâmica Atmosférica. Além disso, poderá ampliar ainda mais esse assunto por meio de recursos de ensino multimídia e leituras especializadas.



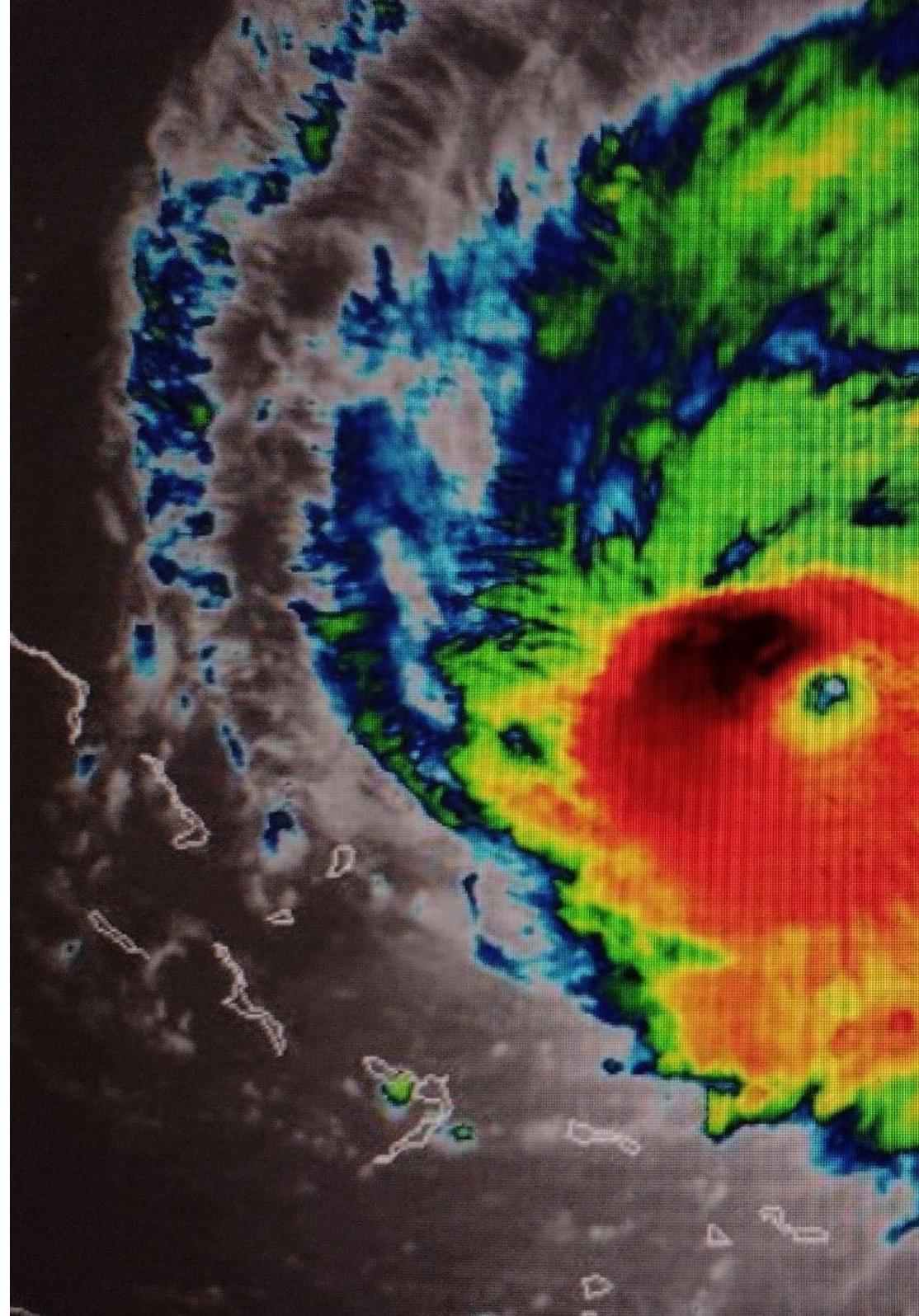


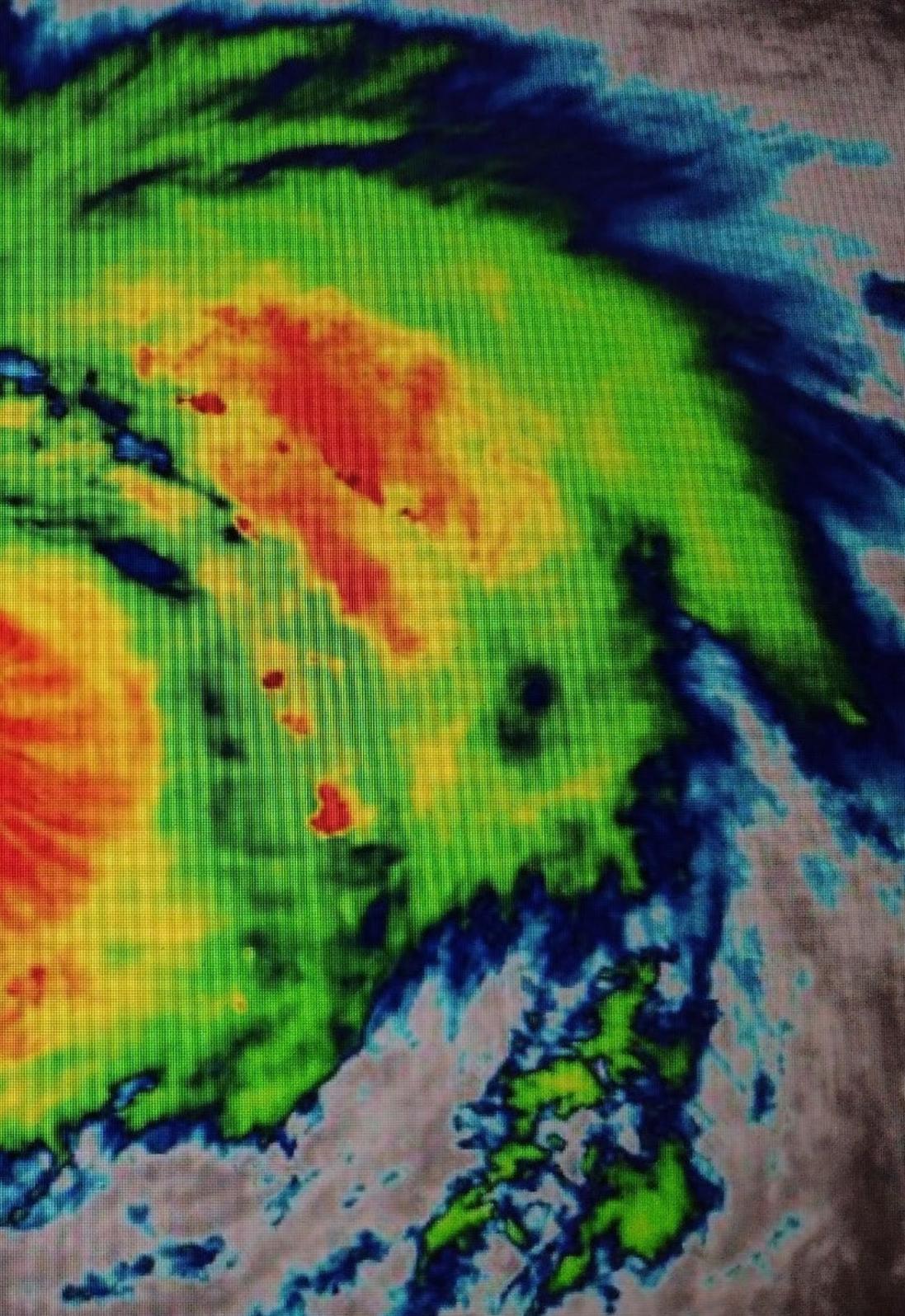
“

*Um plano de estudos que permitirá que você se mantenha atualizado com os estudos científicos mais exigentes sobre meteorologia e climatologia”*

## Módulo 1. Termodinâmica Atmosférica

- 1.1. Introdução
  - 1.1.1. Termodinâmica de gás ideal
  - 1.1.2. Leis de conservação de energia
  - 1.1.3. Leis da termodinâmica
  - 1.1.4. Pressão, temperatura e altitude
  - 1.1.5. Distribuição de velocidades de Maxwell-Boltzmann
- 1.2. A atmosfera
  - 1.2.1. A física da atmosfera
  - 1.2.2. Composição do ar
  - 1.2.3. Origem da atmosfera terrestre
  - 1.2.4. Distribuição de massa atmosférica e temperatura
- 1.3. Fundamentos da termodinâmica da atmosfera
  - 1.3.1. Equação de estado do ar
  - 1.3.2. Índices de umidade
  - 1.3.3. Equação hidrostática: aplicações meteorológicas
  - 1.3.4. Processos adiabáticos e diabáticos
  - 1.3.5. Entropia na meteorologia
- 1.4. Diagramas termodinâmicos
  - 1.4.1. Diagramas termodinâmicos relevantes
  - 1.4.2. Propriedades dos diagramas termodinâmicos
  - 1.4.3. Emagramas
  - 1.4.4. Diagrama inclinado: aplicações
- 1.5. Estudo da água e suas transformações
  - 1.5.1. Propriedades termodinâmicas da água
  - 1.5.2. Transformação de fase em equilíbrio
  - 1.5.3. Equação de Clausius-Clapeyron
  - 1.5.4. Aproximações e consequências da equação de Clausius-Clapeyron
- 1.6. Condensação do vapor de água na atmosfera
  - 1.6.1. Transições de fase da água
  - 1.6.2. Equações termodinâmicas do ar saturado
  - 1.6.3. Equilíbrio do vapor de água com gotículas de água: curvas de Kelvin e Köhler
  - 1.6.4. Processos atmosféricos que levam à condensação do vapor de água





- 1.7. Condensação atmosférica por processos isobáricos
  - 1.7.1. Formação de orvalho e geada
  - 1.7.2. Formação de nevoeiros de radiação e advecção
  - 1.7.3. Processos isoentrópicos
  - 1.7.4. Temperatura equivalente e temperatura do termômetro úmido
  - 1.7.5. Misturas isoentrópicas de massas de ar
  - 1.7.6. Nevoeiros de mistura
- 1.8. Condensação atmosférica por ascenso adiabático
  - 1.8.1. Saturação do ar por ascenso adiabático
  - 1.8.2. Processos de saturação adiabática reversíveis
  - 1.8.3. Processos pseudo-adiabáticos
  - 1.8.4. Temperatura pseudo-potencial equivalente e do termômetro úmido
  - 1.8.5. Efeito Föhn
- 1.9. Estabilidade atmosférica
  - 1.9.1. Critérios de estabilidade em ar não saturado
  - 1.9.2. Critérios de estabilidade em ar saturado
  - 1.9.3. Instabilidade condicional
  - 1.9.4. Instabilidade convectiva
  - 1.9.5. Análise de estabilidades usando o diagrama oblíquo
- 1.10. Diagramas termodinâmicos
  - 1.10.1. Condições para transformações de áreas equivalentes
  - 1.10.2. Exemplos de diagramas termodinâmicos
  - 1.10.3. Representação gráfica de variáveis termodinâmicas em um diagrama T-ln(p)
  - 1.10.4. Uso de diagramas termodinâmicos em meteorologia



*Um curso universitário que permitirá que você se mantenha atualizado com as mais recentes técnicas paleoclimáticas e 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

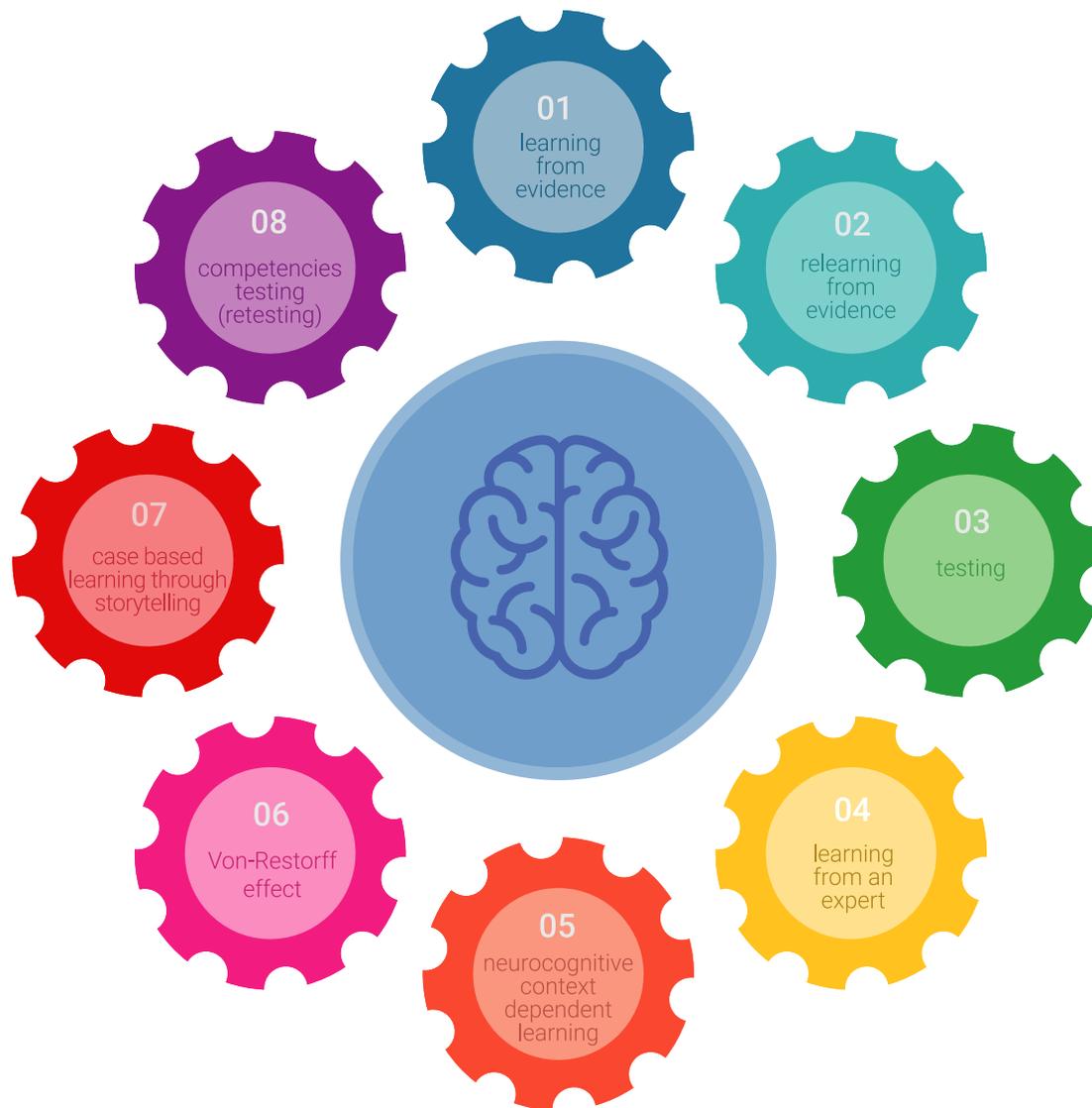
A TECH utiliza de maneira eficaz a metodologia do estudo de caso com um sistema de aprendizagem 100% online, baseado na repetição, combinando 8 elementos didáticos diferentes em cada aula.

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.



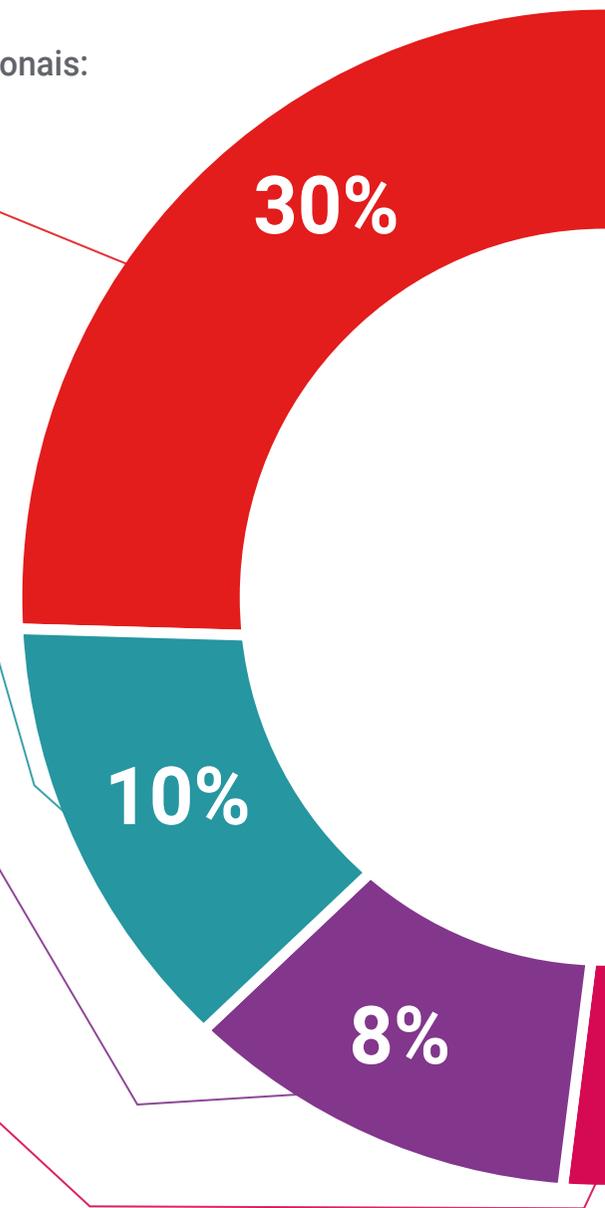
#### Práticas de habilidades e competências

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 Termodinâmica Atmosférica 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 Termodinâmica Atmosférica** 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 Termodinâmica Atmosférica**

N.º de Horas Oficiais: **150h**





## Curso

### Termodinâmica Atmosférica

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

Curso

Termodinâmica Atmosférica