

# Mestrado Próprio Semipresencial

## Tecnologia do Hidrogênio





## Mestrado Próprio Semipresencial em Tecnologia do Hidrogênio

Modalidade: Semipresencial (Online + Estágio)

Duração: 12 meses

Certificado: TECH Universidade Tecnológica

Acesso ao site: [www.techtute.com/br/engenharia/mestrado-proprio-semipresencial/mestrado-proprio-semipresencial-tecnologia-hidrogenio](http://www.techtute.com/br/engenharia/mestrado-proprio-semipresencial/mestrado-proprio-semipresencial-tecnologia-hidrogenio)

# Índice

01	02	03	04
Apresentação	Por que fazer esta Mestrado Próprio Semipresencial?	Objetivos	Competências
<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
<i>pág. 4</i>	<i>pág. 8</i>	<i>pág. 12</i>	<i>pág. 18</i>
	05	06	07
	Estrutura e conteúdo	Estágio	Onde posso realizar o Estágio?
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	<i>pág. 22</i>	<i>pág. 32</i>	<i>pág. 38</i>
		08	09
		Metodologia	Certificado
		<hr/>	<hr/>
		<i>pág. 42</i>	<i>pág. 50</i>

01

# Apresentação

De acordo com a Agência Internacional de Energia, o Hidrogênio tem a capacidade de atender até 20% da demanda energética mundial nos próximos anos, desempenhando um papel crucial na descarbonização de setores onde a redução de emissões é mais complexa. Diante dessa situação, as entidades mais prestigiadas demandam a inclusão de especialistas altamente qualificados em Tecnologias do Hidrogênio, capazes de fornecer energia limpa e sustentável. Portanto, é necessário que os profissionais adotem em seus procedimentos as técnicas mais inovadoras em áreas como a produção deste elemento químico ou a criação de Estações de Reabastecimento. Para isso, a TECH apresenta uma revolucionária titulação universitária que reúne os procedimentos mais vanguardistas nesse campo.



# 12

“

*Graças a este Mestrado Próprio Semipresencial, você liderará os projetos mais inovadores na área do Hidrogênio e garantirá a adequação tanto aos requisitos técnicos quanto normativos”*



Dan

No contexto da busca global por alternativas sustentáveis aos combustíveis fósseis, a Tecnologia do Hidrogênio surge como uma solução promissora devido ao seu potencial para fornecer energia limpa e sustentável. Diante disso, os profissionais precisam atualizar seus conhecimentos com frequência para estar em sintonia com os avanços que ocorrem neste setor emergente em constante evolução. Assim, os engenheiros poderão incorporar em sua prática aspectos como os desenvolvimentos recentes em células de combustível e sistemas de armazenamento avançados. No entanto, essa tarefa pode ser um desafio, considerando que a maioria dos programas pedagógicos disponíveis no mercado se limita à mera transmissão de conhecimento.

Por isso, a TECH lança um pioneiro Mestrado Próprio Semipresencial em Tecnologia do Hidrogênio com uma abordagem teórico-prática, que garante aos especialistas a obtenção de competências avançadas para otimizar seu desempenho profissional. O itinerário acadêmico fornecerá uma revisão sobre as inovações recentes na produção, armazenamento e uso do Hidrogênio, destacando como essas tecnologias podem ser integradas nos sistemas energéticos existentes. Além disso, o currículo aprofundará nos aspectos regulatórios atualmente vigentes relativos ao uso do Hidrogênio. Graças a isso, os alunos realizarão boas práticas na implementação do plano de segurança. Os materiais didáticos também explorarão a análise de planos de produção de Hidrogênio Verde, para que os alunos possam desenvolver projetos altamente sustentáveis que reforcem sua responsabilidade social.

Quanto à metodologia desta formação universitária, ela consta de duas etapas. A primeira é teórica e é ministrada em um formato 100% online. Neste sentido, a TECH utiliza seu inovador sistema de Relearning para garantir um aprendizado progressivo e natural, que não requer esforços extras como a tradicional memorização. Em seguida, o programa inclui uma estágio presencial de 3 semanas em uma entidade de referência vinculada à Tecnologia do Hidrogênio. Isso permitirá aos alunos aplicar o que aprenderam na prática, em um cenário de trabalho real com um time de profissionais experientes nesta área.

Este **Mestrado Próprio Semipresencial em Tecnologia do Hidrogênio** oferece o programa mais completo e atualizado do mercado. Suas principais características são:

- ♦ O desenvolvimento de mais de 100 casos práticos apresentados por especialistas da área da Tecnologia do Hidrogênio
- ♦ Seu conteúdo gráfico, esquemático e extremamente prático fornece informações essenciais sobre as disciplinas que são indispensáveis para a prática profissional
- ♦ Ênfase nas técnicas mais seguras de armazenamento, transporte e distribuição de Hidrogênio
- ♦ Alto conhecimento sobre os aspectos regulatórios vigentes do Hidrogênio
- ♦ Especial atenção às práticas sustentáveis e respeitadas com o meio ambiente
- ♦ Aulas 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
- ♦ Além disso, você poderá realizar um estágio em um dos melhores empresas da área



*Você está procurando incorporar em sua prática as ferramentas mais sofisticadas para realizar análises tecnoeconômicas? Graças a esta formação, você avaliará com precisão a viabilidade das Tecnologias do Hidrogênio”*

“

*Você realizará um valioso estágio presencial de 3 semanas em uma entidade reconhecida, onde participará de iniciativas de armazenamento, transporte e uso do Hidrogênio”*

Em esta proposta de Mestrado Próprio, de caráter profissionalizante e modalidade semipresencial, o programa é direcionado à atualização de engenheiros que desempenham suas funções em diferentes indústrias e que necessitam de um alto nível de qualificação. Os conteúdos são baseados nas últimas evidências científicas e são orientados de maneira didática para integrar o conhecimento teórico à prática da Tecnologia do Hidrogênio.

Os elementos teórico-práticos facilitarão a atualização do conhecimento e permitirão a tomada de decisões informadas. Este programa se concentra na Aprendizagem Baseada em Problemas, através da qual o aluno deverá resolver as diferentes situações da 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.

*Esta formação universitária permite exercitar-se em ambientes simulados, proporcionando um aprendizado imersivo programado para capacitar-se em situações reais.*

*Você será capaz de participar em atividades de pesquisa e desenvolvimento. Você contribuirá para o avanço do conhecimento em Tecnologias do Hidrogênio.*



# 02

## Por que fazer esta Capacitação Prática?

Diante do crescente foco mundial nas energias renováveis e na necessidade de soluções sustentáveis para o combate às mudanças climáticas, a Tecnologia do Hidrogênio emerge como um campo que oferece numerosas vantagens tanto para as instituições quanto para a sociedade em geral. Para manter-se na vanguarda das propostas energéticas do futuro, os profissionais precisam acessar uma educação que combine perfeitamente uma abordagem teórica com a prática. Só assim poderão desenvolver competências avançadas e se imergir na realidade de um setor laboral cheio de desafios. Com essa ideia em mente, a TECH criou esta formação pioneira, onde se fundem as atualizações mais recentes em áreas como processos de eletrólise, pilhas de combustível e gestão de projetos de Hidrogênio com uma estadia prática em uma entidade de prestígio reconhecido. Isso permitirá aos alunos desenvolver seu máximo potencial no campo da Tecnologia do Hidrogênio e os preparará para dar o salto para as instituições mais prestigiosas da indústria.





“

*Em apenas 12 meses, você dominará o quadro legislativo e as dinâmicas do mercado relacionadas ao Hidrogênio”*

### **1. Atualizar-se através da mais recente tecnologia disponível**

A Indústria 4.0 está tendo um impacto significativo na maioria das indústrias, especialmente no campo da Tecnologia do Hidrogênio. Um exemplo disso é a eletrólise avançada, que permite a otimização das configurações das células eletrolíticas para aumentar a eficiência e reduzir os custos operacionais. Através deste programa universitário, a TECH colocará à disposição dos alunos as ferramentas tecnológicas mais vanguardistas para desempenhar suas funções com conforto.

### **2. Aprofundar através da experiência dos melhores especialistas**

Este Mestrado Próprio Semipresencial conta com a participação de distintos especialistas em Tecnologia do Hidrogênio. Na primeira etapa do programa, os docentes serão responsáveis por fornecer orientação personalizada aos alunos. Em seguida, durante a fase de estágio presencial, os alunos contarão com o suporte de verdadeiros profissionais baseados na instituição que os receberá para essa modalidade de capacitação

### **3. Ter acesso a ambientes profissionais de excelência**

Fiel à sua filosofia de oferecer os itinerários mais completos do mercado, a TECH escolhe com cuidado as instituições que receberão seus alunos durante a capacitação prática de 3 semanas incluída nesta formação. Essas empresas possuem um elevado prestígio, graças à sua equipe de colaboradores e sua alta especialização no campo da Tecnologia do Hidrogênio.





#### **4. Combinar a melhor teoria com a prática mais avançada**

Este programa rompe completamente com diversos esquemas do mercado pedagógico atual, onde predominam programas universitários pouco focados na capacitação didática. Longe disso, a TECH apresenta um modelo de aprendizado inovador, com uma abordagem teórico-prática que facilita o acesso dos profissionais de Engenharia a instituições de referência.

#### **5. Expandir as fronteiras do conhecimento**

Através deste programa universitário, a TECH oferece aos engenheiros a oportunidade de expandir seus horizontes profissionais a partir de uma perspectiva internacional. Isso é possível graças à variedade de parceiros e colaboradores disponíveis na TECH, a maior universidade digital do mundo.



*Faça uma imersão prática total no centro de sua escolha"*

# 03

## Objetivos

Após a conclusão deste Mestrado Próprio Semipresencial, os engenheiros se tornarão especialistas no emergente campo do Hidrogênio, reconhecendo-o como uma fonte de energia limpa e sustentável. Dessa forma, os profissionais terão uma sólida compreensão técnica dos princípios fundamentais da produção, armazenamento, distribuição e uso deste elemento químico, seguindo parâmetros de alta segurança.



“

*Com esta formação universitária, você promoverá o uso do Hidrogênio como fonte de energia sustentável e incentivará sua aplicação em diversos setores, como o transporte”*



## Objetivo geral

- ♦ Por meio deste Mestrado Próprio Semipresencial em Tecnologia do Hidrogênio, os engenheiros experimentarão um notável salto na sua trajetória profissional. Esses profissionais adquirirão habilidades práticas avançadas para projetar, operar e manter sistemas relacionados com este elemento químico, desde células de combustível até instalações de produção. Além disso, os especialistas se destacarão pela inovação e desenvolvimento de novas soluções no campo do Hidrogênio, melhorando sua viabilidade econômica e eficiência operacional. Também considerarão o impacto ambiental das Tecnologias do Hidrogênio e promoverão sua integração em sistemas energéticos sustentáveis

“

*Você avaliará o impacto ambiental das Tecnologias do Hidrogênio, desde a extração das matérias-primas até a produção de energia e sua disposição final”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. O Hidrogênio como Vetor Energético

- ♦ Interpretar detalhadamente as singularidades do ambiente do hidrogênio
- ♦ Examinar a estrutura legislativa existente no ambiente do hidrogênio
- ♦ Avaliar os membros da cadeia de valor do hidrogênio, bem como as necessidades para alcançar a Economia do Hidrogênio
- ♦ Aprofundar no conhecimento do hidrogênio como molécula
- ♦ Determinar os conceitos mais relevantes do ambiente do hidrogênio
- ♦ Analisar a integração do hidrogênio nas infraestruturas do hidrogênio

### Módulo 2. Produção de Hidrogênio e Eletrólise

- ♦ Determinar os métodos de produção de hidrogênio a partir de combustíveis fósseis
- ♦ Analisar os mecanismos de geração de hidrogênio a partir da biomassa
- ♦ Estabelecer os modos de formação biológica do hidrogênio
- ♦ Diferenciar as diferentes tecnologias de eletrólise para a produção de hidrogênio
- ♦ Examinar o funcionamento da eletroquímica por trás dos processos de eletrólise
- ♦ Realizar uma modelagem tecno-econômica de um sistema de eletrólise

### Módulo 3. Armazenamento, Transporte e Distribuição de Hidrogênio

- ♦ Desenvolver as diversas possibilidades de armazenamento, transporte e distribuição de hidrogênio
- ♦ Determinar as diferentes formas de transporte, armazenamento e distribuição de hidrogênio
- ♦ Analisar as possibilidades e limitações das exportações de hidrogênio
- ♦ Aprofundar-se na análise tecno-econômica da logística do hidrogênio em grande escala

### Módulo 4. Usos Finais do Hidrogênio

- ♦ Capacitar o aluno em processos de produção de e-Fuels
- ♦ Especializar o aluno na integração do hidrogênio em veículos a célula de combustível
- ♦ Analisar a idiosincrasia da relação entre a indústria e o hidrogênio
- ♦ Examinar detalhadamente o processo Haber-Bosch e a produção de metanol
- ♦ Determinar a relação entre o hidrogênio e seu uso em refinarias e siderúrgicas
- ♦ Conscientizar os alunos sobre a necessidade da substituição do gás natural

### Módulo 5. Células de Combustível de Hidrogênio

- ♦ Analisar a química que rege o funcionamento das PEMFC
- ♦ Capacitar os alunos no design do conjunto membrana-eletródo em PEMFC
- ♦ Compreender o funcionamento do Stack de pilha de combustível PEMFC
- ♦ Analisar as características de outros tipos de células de combustível
- ♦ Estabelecer o dimensionamento do sistema de célula de combustível de acordo com a aplicação final
- ♦ Determinar a integração de células combustíveis por uso final

### Módulo 6. Postos de Abastecimento de Veículos a Hidrogênio

- ♦ Estabelecer os diferentes tipos de postos de abastecimento de hidrogênio
- ♦ Compreender os parâmetros do projeto
- ♦ Compilar estratégias de armazenamento em diferentes níveis de pressão
- ♦ Analisar a distribuição e seus problemas associados
- ♦ Dominar os conceitos de segurança e regulamentos associados
- ♦ Especializar os alunos na modelagem do funcionamento de um posto de abastecimento de hidrogênio

### Módulo 7. Mercados de Hidrogênio

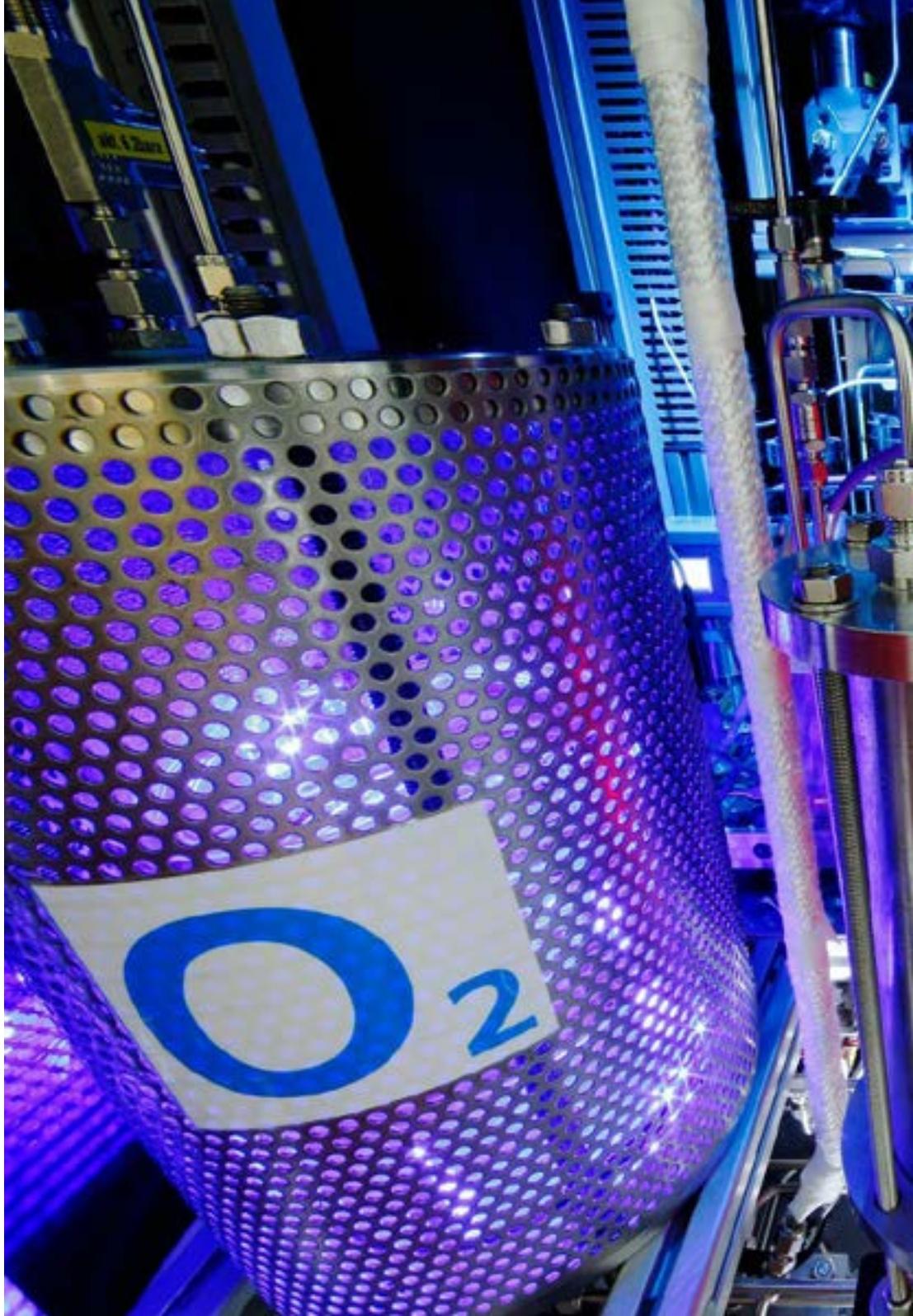
- ♦ Assimilação dos diferentes mercados em que o hidrogênio pode penetrar
- ♦ Compreensão as faixas de preço do hidrogênio de acordo com a utilização final
- ♦ Análise da atual demanda e produção de hidrogênio
- ♦ Conhecer os planos de expansão dos mercados de hidrogênio
- ♦ Avaliar os projetos reais de hidrogênio
- ♦ Explicar o sistema de garantias de origem e sua necessidade

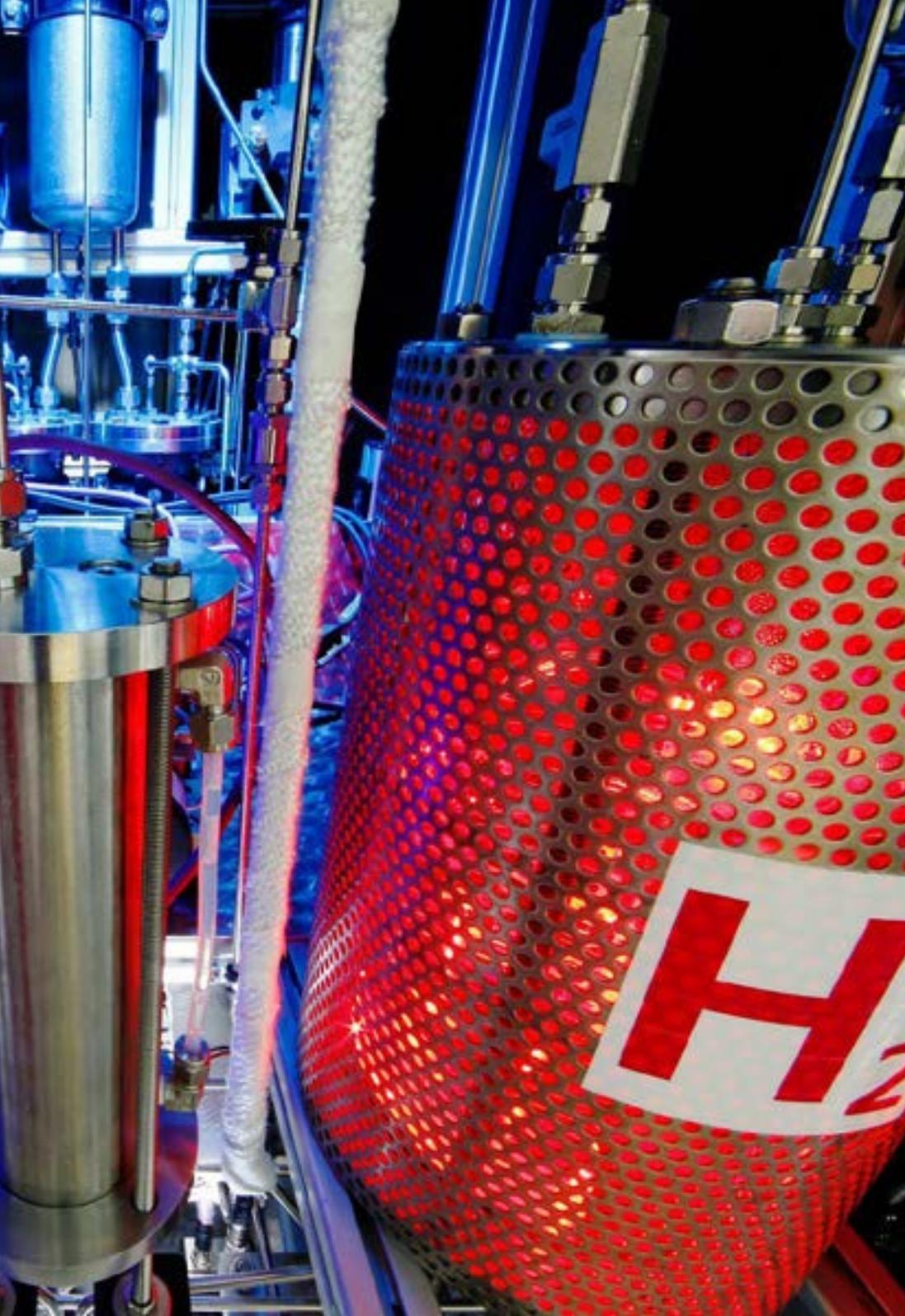
### Módulo 8. Aspectos Regulatórios e de Segurança do Hidrogênio

- ♦ Estudar de melhores práticas para a implantação de projetos de hidrogênio
- ♦ Instruções sobre a documentação requerida pela administração
- ♦ Aprofundar-se nas principais diretrizes de implementação
- ♦ Estudar a segurança das instalações de hidrogênio

### Módulo 9. Planejamento e Gestão de Projetos de Hidrogênio

- ♦ Compilar as ferramentas de gestão de projetos
- ♦ Explorar as diferentes partes do planejamento de projetos





### Módulo 10. Análise Técnico-Econômica e de Viabilidade de Projetos de Hidrogênio

- ♦ Desenvolver conhecimentos especializados na análise técnico-econômica e de viabilidade de projetos de hidrogênio
- ♦ Determinar a estruturação dos projetos de hidrogênio e seu financiamento
- ♦ Analisar as principais características do fornecimento de eletricidade para a produção de hidrogênio verde
- ♦ Aprender a desenvolver uma análise de viabilidade e seus diferentes cenários

“

*Combine teoria e prática profissional através de uma abordagem educacional exigente e gratificante”*

# 04

## Competências

Uma vez concluído este Mestrado Próprio Semipresencial, os alunos dominarão as técnicas mais seguras de armazenamento, transporte e utilização do Hidrogênio. Nesse sentido, os profissionais integrarão o uso deste elemento químico nos sistemas energéticos atuais, incluindo seu uso em células de combustível, para a geração de eletricidade e como combustível para veículos. Além disso, os engenheiros estarão altamente qualificados tanto para projetar quanto para otimizar instalações que produzem ou utilizam Hidrogênio, sempre com a preocupação com a segurança e eficiência operacional.





“

*Você liderará projetos inovadores em Tecnologia do Hidrogênio, facilitando novos processos que contribuam para a transição para uma economia mais sustentável e respeitosa com o meio ambiente”*



## Competências gerais

---

- ♦ Projetar conceitualmente um posto de abastecimento de hidrogênio
- ♦ Desenvolver as técnicas de cogeração e produção de eletricidade com células combustíveis e sua importância
- ♦ Ampliar as competências na análise das possibilidades e na escolha do método mais adequado de armazenamento, transporte, análise e distribuição de hidrogênio para seu projeto
- ♦ Projetar o sistema completo de eletrólise



*Você terá acesso ao conteúdo de qualquer dispositivo fixo ou portátil com conexão à Internet. ¡Incluso desde o seu celular!*





## Competências específicas

---

- ♦ Avaliar as possibilidades oferecidas pelo hidrogênio
- ♦ Aumentar a capacidade para escolher a ferramenta de financiamento mais adequada
- ♦ Gerenciar projetos de hidrogênio de maneira eficiente
- ♦ Ampliar a análise do potencial de importação e exportação de diferentes países
- ♦ Aprofundar os conhecimentos do *Project Finance* voltado para o desenvolvimento de projetos de hidrogênio
- ♦ Caracterizar e identificar custos e receitas do projeto, bem como fluxos de caixa e os indicadores de rentabilidade
- ♦ Analisar a fase EPC e O&M de um projeto de hidrogênio
- ♦ Desenvolver conhecimentos especializados na etapa de contratação de um projeto
- ♦ Aprender com as políticas europeias em relação ao hidrogênio
- ♦ Conhecer os regulamentos aplicáveis aos projetos de hidrogênio

# 05

## Estrutura e conteúdo

Os materiais didáticos que compõem este Mestrado Próprio Semipresencial são elaborados por um prestigiado corpo docente, composto por especialistas com uma ampla experiência profissional em Tecnologia do Hidrogênio. Dessa forma, criaram um conteúdo de altíssima qualidade que se adapta às demandas do mercado de trabalho atual. Nesse sentido, o plano de estudos abordará aspectos que vão desde a Produção de Hidrogênio e Eletrólise até Estações de Reabastecimento de veículos e questões regulatórias. Além disso, o programa permitirá aos alunos desenvolver competências avançadas para o armazenamento, transporte e distribuição de Hidrogênio.





“

*Este programa permite que você atualize seus conhecimentos em um cenário real, com o máximo rigor científico de uma instituição na vanguarda da tecnologia”*

## Módulo 1. O Hidrogênio como Vetor Energético

- 1.1. O hidrogênio como vetor energético. Contexto global e necessidade
  - 1.1.1. Contexto político e social
  - 1.1.2. Compromisso de Paris para reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>
  - 1.1.3. Circularidade
- 1.2. Desenvolvimento do hidrogênio
  - 1.2.1. Descoberta e produção de hidrogênio
  - 1.2.2. Papel do hidrogênio na sociedade industrial
  - 1.2.3. O hidrogênio na atualidade
- 1.3. O hidrogênio como elemento químico: propriedades
  - 1.3.1. Propriedades
  - 1.3.2. Permeabilidade
  - 1.3.3. Índice de inflamabilidade e flutuabilidade
- 1.4. O hidrogênio como combustível
  - 1.4.1. A produção de hidrogênio
  - 1.4.2. O armazenamento e distribuição de hidrogênio
  - 1.4.3. O uso do hidrogênio como combustível
- 1.5. Economia de hidrogênio
  - 1.5.1. Descarbonização da economia
  - 1.5.2. Fontes de energia renováveis
  - 1.5.3. O caminho para a economia do hidrogênio
- 1.6. Cadeia de valor do hidrogênio
  - 1.6.1. Produção
  - 1.6.2. Armazenagem e transporte
  - 1.6.3. Usos finais
- 1.7. Integração com infraestruturas energéticas existentes: o hidrogênio como vetor energético
  - 1.7.1. Normas
  - 1.7.2. Problemas associados à fragilização por hidrogênio
  - 1.7.3. Integração do hidrogênio nas infraestruturas energéticas. Tendências e realidades



- 1.8. Tecnologias do hidrogênio. Situação atual
  - 1.8.1. Tecnologias do hidrogênio
  - 1.8.2. Tecnologias em desenvolvimento
  - 1.8.3. Projetos fundamentais para o desenvolvimento do hidrogênio
- 1.9. “Projetos tipo” relevantes
  - 1.9.1. Projetos de produção
  - 1.9.2. Projetos emblemáticos em armazenagem e transporte
  - 1.9.3. Projetos para aplicação de hidrogênio como vetor energético
  - 1.10. O hidrogênio no mix energético global: situação atual e perspectivas
    - 1.10.1. O mix energético. Contexto global
    - 1.10.2. O hidrogênio no mix energético. Situação atual
    - 1.10.3. Vias de desenvolvimento para o hidrogênio. Perspectivas

## Módulo 2. Produção de Hidrogênio e Eletrólise

- 2.1. Produção à base de combustível fóssil
  - 2.1.1. Produção de reforma de hidrocarbonetos
  - 2.1.2. Geração por pirólise
  - 2.1.3. Gaseificação de Carvão
- 2.2. Produção a partir de biomassa
  - 2.2.1. Produção de hidrogênio por gaseificação de biomassa
  - 2.2.2. Geração de hidrogênio através da pirólise de biomassa
  - 2.2.3. Reforma aquosa
- 2.3. Produção Biológica
  - 2.3.1. Deslocamento de Gás de Água (WGSR)
  - 2.3.2. Fermentação escura para geração de biohidrogênio
  - 2.3.3. Fotofermentação de compostos orgânicos para a produção de hidrogênio
- 2.4. Subproduto de processos químicos
  - 2.4.1. Hidrogênio como subproduto de processos petroquímicos
  - 2.4.2. Hidrogênio como subproduto da produção de soda cáustica e cloro
  - 2.4.3. Gás de síntese como um subproduto gerado em fornos de coque
- 2.5. Separação da água
  - 2.5.1. Formação fotolítica de hidrogênio
  - 2.5.2. Geração de hidrogênio por fotocatalise
  - 2.5.3. Produção de hidrogênio por separação térmica da água

- 2.6. Eletrólise: o futuro da geração de hidrogênio
  - 2.6.1. Geração de hidrogênio por eletrólise
  - 2.6.2. Reação de oxidação-redução
  - 2.6.3. Termodinâmica na eletrólise
- 2.7. Tecnologias de eletrólise
  - 2.7.1. Eletrólise a baixa temperatura: tecnologia alcalina e aniônica
  - 2.7.2. Eletrólise a baixa temperatura: PEM
  - 2.7.3. Eletrólise a alta temperatura
- 2.8. Stack: o coração de um eletrolisador
  - 2.8.1. Materiais e componentes em eletrólise a baixa temperatura
  - 2.8.2. Materiais e componentes em eletrólise a alta temperatura
  - 2.8.3. Montagem do Stack em eletrólise
- 2.9. Balanço da planta e do sistema
  - 2.9.1. Componentes do Balanço da Planta
  - 2.9.2. Design do Balanço da Planta
  - 2.9.3. Otimização do Balanço da Planta
- 2.10. Caracterização técnica e econômica de eletrolisadores
  - 2.10.1. Custos de capital e operacionais
  - 2.10.2. Caracterização técnica do funcionamento de um eletrolisador
  - 2.10.3. Modelagem técnico-econômica

## Módulo 3. Armazenamento, Transporte e Distribuição de Hidrogênio

- 3.1. Formas de Armazenamento, Transporte e Distribuição de Hidrogênio
  - 3.1.1. Gás hidrogênio
  - 3.1.2. Hidrogênio líquido
  - 3.1.3. Armazenamento do hidrogênio em estado sólido
- 3.2. Compressão do hidrogênio
  - 3.2.1. Compreensão do hidrogênio. Necessidade
  - 3.2.2. Problemas associados à compreensão do hidrogênio
  - 3.2.3. Equipamento
- 3.3. Armazenamento no estado gasoso
  - 3.3.1. Problemas associados ao armazenamento de hidrogênio
  - 3.3.2. Tipos de depósitos
  - 3.3.3. Capacidades dos tanques

- 3.4. Transporte e distribuição em estado gasoso
  - 3.4.1. Transporte e distribuição em estado gasoso
  - 3.4.2. Distribuição por rodovias
  - 3.4.3. Uso da rede de distribuição
- 3.5. Armazenamento, transporte e distribuição como hidrogênio líquido
  - 3.5.1. Processo e condições
  - 3.5.2. Equipamento
  - 3.5.3. Situação atual
- 3.6. Armazenamento, transporte e distribuição como metanol
  - 3.6.1. Processo e condições
  - 3.6.2. Equipamento
  - 3.6.3. Situação atual
- 3.7. Armazenamento, transporte e distribuição como Amoníaco Verde
  - 3.7.1. Processo e condições
  - 3.7.2. Equipamento
  - 3.7.3. Situação atual
- 3.8. Armazenamento, transporte e distribuição como LOHC(hidrogênio orgânico líquido)
  - 3.8.1. Processo e condições
  - 3.8.2. Equipamento
  - 3.8.3. Situação atual
- 3.9. Exportação de hidrogênio
  - 3.9.1. Exportação de hidrogênio. Necessidade
  - 3.9.2. Capacidades produtivas de hidrogênio verde
  - 3.9.3. Transporte Comparação técnica
- 3.10. Análise comparativa técnico-- econômica de alternativas para logística em grande escala
  - 3.10.1. Custo das exportações de hidrogênio
  - 3.10.2. Comparativo entre os diferentes meios de transporte
  - 3.10.3. A realidade da logística em grande escala

## Módulo 4. Usos Finais do Hidrogênio

- 4.1. Usos industriais do hidrogênio
  - 4.1.1. O hidrogênio na indústria
  - 4.1.2. Origem do hidrogênio utilizado na indústria. Impacto ambiental
  - 4.1.3. Usos industriais na indústria
- 4.2. Indústrias e produção de hidrogênio de e-Fuels
  - 4.2.1. e-Fuel em relação aos combustíveis tradicionais
  - 4.2.2. Classificação de e-Fuels
  - 4.2.3. Situação atual dos e-Fuels
- 4.3. Produção de amoníaco: processo Haber-Bosch
  - 4.3.1. Nitrogênio em números
  - 4.3.2. Processo Haber-Bosch. Processo e equipamentos
  - 4.3.3. Impacto ambiental
- 4.4. Hidrogênio em Refinarias
  - 4.4.1. Hidrogênio em Refinarias. Necessidade
  - 4.4.2. Hidrogênio utilizado atualmente. Impacto ambiental e custo
  - 4.4.3. Alternativas a curto e longo prazo
- 4.5. Hidrogênio em siderúrgicas
  - 4.5.1. Hidrogênio em siderúrgicas. Necessidade
  - 4.5.2. Hidrogênio utilizado atualmente. Impacto ambiental e custo
  - 4.5.3. Alternativas a curto e longo prazo
- 4.6. Substituição de gás natural: Blending
  - 4.6.1. Propriedades de mistura
  - 4.6.2. Problemas e melhorias necessárias
  - 4.6.3. Oportunidades
- 4.7. Injeção de hidrogênio na rede de gás natural
  - 4.7.1. Metodologia
  - 4.7.2. Capacidades atuais
  - 4.7.3. Problemática
- 4.8. Hidrogênio em mobilidade: veículos a célula de combustível
  - 4.8.1. Contexto e necessidades
  - 4.8.2. Equipamentos e esquemas
  - 4.8.3. Atualidade

- 4.9. Cogeração e produção de eletricidade com células combustíveis
  - 4.9.1. Produção de células combustíveis
  - 4.9.2. Descarga para a rede
  - 4.9.3. Microrredes
- 4.10. Outros usos finais do hidrogênio: Indústria química, semicondutores, vidro
  - 4.10.1. Indústria Química
  - 4.10.2. Indústria de semicondutores
  - 4.10.3. Indústria do vidro

### Módulo 5. Células de Combustível de Hidrogênio

- 5.1. Células de combustível (Proton-Exchange Membrane Fuel Cell)
  - 5.1.1. Química que governa as PEMFCs
  - 5.1.2. Funcionamento das PEMFC
  - 5.1.3. Aplicações das PEMFC
- 5.2. Membrane-Electrode Assembly em PEMFC
  - 5.2.1. Materiais e componentes MEA
  - 5.2.2. Catalisadores em PEMFC
  - 5.2.3. Circularidade em PEMFC
- 5.3. Stack em células PEMFC
  - 5.3.1. Arquitetura do Stack
  - 5.3.2. Montagem
  - 5.3.3. Geração de corrente
- 5.4. Balanço da planta e sistema em células PEMFC
  - 5.4.1. Componentes do balanço da Planta
  - 5.4.2. Design do balanço da Planta
  - 5.4.3. Otimização do sistema
- 5.5. Células a combustível SOFC (Célula a combustível de óxido de sódio)
  - 5.5.1. Química que governa as SOFC
  - 5.5.2. Funcionamento das SOFC
  - 5.5.3. Aplicações
- 5.6. Outros tipos de células de combustível: alcalinas, reversíveis, metanização direta
  - 5.6.1. Células de combustível alcalinas
  - 5.6.2. Células de combustível reversíveis
  - 5.6.3. Células de combustível de metanização direta

- 5.7. Aplicações de célula de combustível I. Mobilidade, geração elétrica, geração térmica
  - 5.7.1. Células de combustível em mobilidade
  - 5.7.2. Células de combustível de geração elétrica
  - 5.7.3. Células de combustível de geração térmica
- 5.8. Aplicações das células combustíveis II. Modelagem técnico-econômica
  - 5.8.1. Caracterização técnica e econômica das PEMFC
  - 5.8.2. Custos de capital e operacionais
  - 5.8.3. Caracterização técnica do funcionamento de uma PEMFC
  - 5.8.4. Modelagem técnico-econômica
- 5.9. Dimensionamento PEMFC para diferentes aplicações
  - 5.9.1. Modelagem estática
  - 5.9.2. Modelagem dinâmica
  - 5.9.3. Integração de PEMFC em veículos
- 5.10. Integração da rede de células de combustível estacionárias
  - 5.9.1. Células de combustível estacionárias em microrredes renováveis
  - 5.10.2. Modelagem de sistemas
  - 5.10.3. Estudo técnico-econômico de uma célula de combustível em uso estacionário

### Módulo 6. Postos de Abastecimento de Veículos a Hidrogênio

- 6.1. Corredores e redes de abastecimento de veículos a hidrogênio
  - 6.1.1. Redes de abastecimento de veículos a hidrogênio. Situação atual
  - 6.1.2. Objetivos para a implantação de estações de abastecimento de veículos a hidrogênio em todo o mundo
  - 6.1.3. Corredores transfronteiriços para abastecimento de hidrogênio
- 6.2. Tipos de hidrogeradores, modos de operação e categorias de distribuição
  - 6.2.1. Tipos de posto de abastecimento de hidrogênio
  - 6.2.2. Modos de operação dos postos de abastecimento de hidrogênio
  - 6.2.3. Categorias de distribuição de acordo com os regulamentos
- 6.3. Parâmetros de design
  - 6.3.1. Posto de abastecimento de hidrogênio. Elementos
  - 6.3.2. Parâmetros de design de acordo com o tipo de armazenamento de hidrogênio
  - 6.3.3. Parâmetros de design de acordo com o uso objetivo da estação

- 6.4. Armazenamento e níveis de pressão
  - 6.4.1. Armazenamento de gás hidrogênio em postos de abastecimento de hidrogênio
  - 6.4.2. Níveis de pressão de armazenamento de gás
  - 6.4.3. Armazenamento de hidrogênio líquido em postos de abastecimento de hidrogênio
- 6.5. Etapas de compressão
  - 6.5.1. A compressão do hidrogênio. Necessidade
  - 6.5.2. Tecnologias de compressão
  - 6.5.3. Otimização
- 6.6. Distribuição e Pre-cooling
  - 6.6.1. Precooling de acordo com os regulamentos e tipo de veículo. Necessidade
  - 6.6.2. Cascata para a distribuição de hidrogênio
  - 6.6.3. Fenômenos térmicos de distribuição
- 6.7. Integração mecânica
  - 6.7.1. Estações de abastecimento com produção de hidrogênio no local
  - 6.7.2. Estações de abastecimento sem produção de hidrogênio
  - 6.7.3. Modularização
- 6.8. Regulamentos aplicáveis
  - 6.8.1. Normas de segurança
  - 6.8.2. Padrões de qualidade do hidrogênio, certificados
  - 6.8.3. Direito civil
- 6.9. Design preliminar de uma fábrica de hidrogênio
  - 6.9.1. Apresentação do caso de estudo
  - 6.9.2. Desenvolvimento de caso de estudo
  - 6.9.3. Resolução
- 6.10. Análise de custos
  - 6.10.1. Custos de capital e operacionais
  - Borrarr Caracterização técnica do funcionamento de uma estação de abastecimento de hidrogênio
  - 6.10.3. Modelagem técnico-econômica

## Módulo 7. Mercados de Hidrogênio

- 7.1. Mercados de energia
  - 7.1.1. Integração do hidrogênio no mercado de gás
  - 7.1.2. Interação do preço do hidrogênio com o preço dos combustíveis fósseis
  - 7.1.3. Interação do preço do hidrogênio com o preço do mercado de eletricidade
- 7.2. Cálculo de LCOH e faixas de preço de venda
  - 7.2.1. Apresentação do caso de estudo
  - 7.2.2. Desenvolvimento de caso de estudo
  - 7.2.3. Resolução
- 7.3. Análise da demanda global
  - 7.3.1. Demanda atual de hidrogênio
  - 7.3.2. Demanda por hidrogênio derivada de novos usos
  - 7.3.3. Objetivos até 2050
- 7.4. Análise da produção e tipos de hidrogênio
  - 7.4.1. Produção atual de hidrogênio
  - 7.4.2. Planos de produção de hidrogênio verde
  - 7.4.3. Impacto da produção de hidrogênio sobre o sistema energético global
- 7.5. Roteiros e planos internacionais
  - 7.5.1. Apresentação de planos internacionais
  - 7.5.2. Análise de planos internacionais
  - 7.5.3. Comparativo entre os diferentes planos internacionais
- 7.6. Potencial mercado de hidrogênio verde
  - 7.6.1. Hidrogênio verde na rede de gás natural
  - 7.6.2. Hidrogênio verde em mobilidade
  - 7.6.3. Hidrogênio verde na indústria
- 7.7. Análise de projetos em grande escala na fase de implantação: EUA, Japão, Europa, China
  - 7.7.1. Seleção de projetos
  - 7.7.2. Análise de projetos selecionados
  - 7.7.3. Conclusões
- 7.8. Centralização da produção: países com potencial de exportação e importação
  - 7.8.1. Potencial de produção de hidrogênio renovável
  - 7.8.2. Potencial de importação de hidrogênio renovável
  - 7.8.3. Transporte de grandes volumes de hidrogênio

- 7.9. Garantias de origem
  - 7.9.1. Necessidade de um sistema de garantias de origem
  - 7.9.2. CertifHy
  - 7.9.3. Sistemas aprovados de garantias de origem
- 7.10. Contratos de fornecimento de hidrogênio: Offtake Contracts
  - 7.10.1. A importância dos Offtake Contracts para projetos de hidrogênio
  - 7.10.2. Características essenciais dos Offtake Contract: Preço, volume e duração
  - 7.10.3. Revisão de uma estrutura de contrato padrão

## Módulo 8. Aspectos Regulatórios e de Segurança do Hidrogênio

- 8.1. Políticas da União Europeia
  - 8.1.1. Estratégia europeia para o hidrogênio
  - 8.1.2. Plano REPowerEU
  - 8.1.3. Roteiros para o hidrogênio na Europa
- 8.2. Mecanismos de incentivos para a implantação da Economia do Hidrogênio
  - 8.2.1. A necessidade de mecanismos de incentivos para a implantação da Economia do Hidrogênio
  - 8.2.2. Incentivos a nível europeu
  - 8.2.3. Exemplos de incentivos nos países europeus
- 8.3. Regulamento aplicável à produção e armazenamento, uso de hidrogênio em mobilidade e na rede de gás
  - 8.3.1. Normas aplicáveis à produção e armazenagem
  - 8.3.2. Normas aplicáveis à utilização de hidrogênio em mobilidade
  - 8.3.3. Normas aplicáveis à utilização de hidrogênio na rede de gás
- 8.4. Padrões e boas práticas na implementação de planos de segurança
  - 8.4.1. Padrões aplicáveis: CEN/CELEC
  - 8.4.2. Boas práticas na implementação do plano de segurança
  - 8.4.3. Vales de hidrogênio
- 8.5. Documentação necessária para o projeto
  - 8.5.1. Projeto técnico
  - 8.5.2. Documentação ambiental
  - 8.5.3. Certificado

- 8.6. Diretrizes europeias. Chave de aplicação: PED, ATEX, LVD, MD e EMC
    - 8.6.1. Regulamentos de equipamentos de pressão
    - 8.6.2. Regulamentos de atmosferas explosivas
    - 8.6.3. Regulamentos para armazenagem de produtos químicos
  - 8.7. Padrões internacionais para identificação de riscos: análise HAZID/HAZOP
    - 8.7.1. Metodologia de análise de riscos
    - 8.7.2. Requisitos de uma análise de riscos
    - 8.7.3. Execução de análise de riscos
  - 8.8. Análise do nível de segurança da planta : análise SIL
    - 8.8.1. Metodologia da análise SIL
    - 8.8.2. Requisitos para uma análise SIL
    - 8.8.3. Execução da análise SIL
  - 8.9. Certificação de instalações e marcação CE
    - 8.9.1. Necessidade de certificação e marcação CE
    - 8.9.2. Órgãos de certificação autorizados
    - 8.9.3. Documentação
  - 8.10. Permissões e aprovação: estudo de caso
    - 8.10.1. Projeto técnico
    - 8.10.2. Documentação ambiental
    - 8.10.3. Certificado
- Módulo 9. Planejamento e Gestão de Projetos de Hidrogênio**
- 9.1. Definição do alcance: projetos Tipo
    - 9.1.1. Importância da boa definição do escopo
    - 9.1.2. EDP O WBS
    - 9.1.3. Gestão do escopo para o desenvolvimento do projeto
  - 9.2. Caracterização dos atores e entidades interessados na gestão de projetos de hidrogênio
    - 9.2.1. A necessidade de caracterização das partes interessadas
    - 9.2.2. Classificação das partes interessadas
    - 9.2.3. Gestão das partes interessadas
  - 9.3. Contratos de projetos mais relevantes no campo do hidrogênio
    - 9.3.1. Classificação dos contratos mais relevantes
    - 9.3.2. O processo de contratação
    - 9.3.3. Conteúdo do contrato
  - 9.4. Definição de objetivos e impactos para projetos no setor de hidrogênio
    - 9.4.1. Objetivos
    - 9.4.2. Impactos
    - 9.4.3. Objetivos vs. Impactos
  - 9.5. Plano de trabalho em um projeto de hidrogênio
    - 9.5.1. Importância do plano de trabalho
    - 9.5.2. Elementos que o constituem
    - 9.5.3. Desenvolvimento
  - 9.6. Entregáveis e principais marcos em projetos no setor de hidrogênio
    - 9.6.1. Entregas e marcos. Definição das expectativas do cliente
    - 9.6.2. Entregáveis
    - 9.6.3. Marcos
  - 9.7. Cronograma de projetos no setor de hidrogênio
    - 9.7.1. Etapas prévias
    - 9.7.2. Definição de atividades. Janela temporal, esforços PM e relação entre as etapas
    - 9.7.3. Ferramentas gráficas disponíveis
  - 9.8. Identificação e classificação de risco de projetos do setor de hidrogênio
    - 9.8.1. Criação do plano de riscos do projeto
    - 9.8.2. Análise de risco
    - 9.8.3. Importância da gestão de riscos do projeto
  - 9.9. Análise da fase EPC de um projeto do tipo hidrogênio
    - 9.9.1. Engenharia detalhada
    - 9.9.2. Compras e suprimentos
    - 9.9.3. Fase de construção
  - 9.10. Análise da fase O&M de um projeto do tipo hidrogênio
    - 9.10.1. Desenvolvimento do plano de operação e manutenção
    - 9.10.2. Protocolos de manutenção. Importância da manutenção preventiva
    - 9.10.3. Gestão do plano de operação e manutenção

## Módulo 10. Análise Técnico-Econômica e de Viabilidade de Projetos de Hidrogênio

- 10.1. Suprimento elétrico para hidrogênio verde
  - 10.1.1. As chaves da PPA (*Power Purchase Agreement*)
  - 10.1.2. Autoconsumo com hidrogênio verde
  - 10.1.3. Produção de hidrogênio em configuração fora da rede (*Offgrid*)
- 10.2. Modelagem técnica e econômica de plantas de eletrólise
  - 10.2.1. Definição das necessidades da planta de produção
  - 10.2.2. CAPEX (*Capital Expenditure ou despesas de capital*)
  - 10.2.3. OPEX (*Operational Expenditure ou despesas operacionais*)
- 10.3. Modelagem técnica e econômica das instalações de armazenamento de acordo com formatos (GH2, LH2, amoníaco verde, metanol, LOHC)
  - 10.3.1. Avaliação técnica das diferentes instalações de armazenamento
  - 10.3.2. Análise de custos
  - 10.3.3. Critérios de seleção
- 10.4. Modelagem técnica e econômica do transporte, distribuição e uso final de ativos de hidrogênio
  - 10.4.1. Avaliação dos custos de transporte e distribuição
  - 10.4.2. Limitações técnicas dos atuais métodos de transporte e distribuição de hidrogênio
  - 10.4.3. Critérios de seleção
- 10.5. Estruturação de projetos de hidrogênio. Alternativas de financiamento
  - 10.5.1. Elementos determinantes para a escolha do financiamento
  - 10.5.2. Financiamento com capital privado
  - 10.5.3. Financiamento público
- 10.6. Identificação e caracterização das receitas e custos do projeto
  - 10.6.1. Receitas
  - 10.6.2. Custos
  - 10.6.3. Avaliação conjunta
- 10.7. Cálculo dos fluxos de caixa e indicadores de rentabilidade do projeto (IRR, VAN, outros)
  - 10.7.1. Fluxo de caixa
  - 10.7.2. Indicadores de rentabilidade
  - 10.7.3. Casos práticos.

- 10.8. Análise de viabilidade e cenários
  - 10.8.1. Cenografia
  - 10.8.2. Análise de cenários
  - 10.8.3. Avaliação de cenários
- 10.9. Caso de uso baseado em Project Finance
  - 10.9.1. Números relevantes da SPV (*Special Purpose Vehicle*)
  - 10.9.2. Processo de desenvolvimento
  - 10.9.3. Conclusões
- 10.10. Avaliação de barreiras à viabilidade do projeto e perspectivas futuras
  - 10.10.1. Barreiras existentes para a viabilidade de projetos de hidrogênio
  - 10.10.2. Avaliação da situação atual
  - 10.10.3. Perspectivas futuras



*Com esta formação universitária, você dominará as técnicas mais inovadoras de armazenamento, distribuição e utilização do Hidrogênio como fonte de energia”*

# 06 Estágio

Após concluir o período teórico online, este programa contempla uma fase de capacitação prática em uma entidade de referência vinculada à Tecnologia do Hidrogênio. Durante este itinerário, os alunos terão à disposição o apoio de um orientador, que os acompanhará durante todo o processo, tanto na preparação quanto no desenvolvimento do estágio.





“

*Você realizará seu estágio presencial em uma distinta entidade pertencente ao setor da Tecnologia do Hidrogênio”*

Os alunos que se envolverem este Mestrado Próprio Semipresencial terão a oportunidade de realizar uma Intensiva Capacitação Prática com duração de 3 semanas em uma empresa de referência com ampla experiência em da Tecnologia do Hidrogênio. Assim, de segunda a sexta-feira, em jornadas de 8 horas consecutivas, os graduados se desenvolverão em um cenário empresarial real, onde poderão aprimorar suas competências nesta área.

Durante este estágio presencial, os alunos contarão com a tutoria de um profissional da indústria, que garantirá o cumprimento de todos os objetivos para os quais o programa foi projetado. Em esse sentido, seu extenso conhecimento na área permitirá que os alunos progridam profissionalmente com agilidade.

Sem dúvida, os engenheiros têm uma excelente oportunidade para aprender enquanto trabalham em um campo altamente demandado pelas empresas, que requer uma atualização constante para oferecer serviços de máxima qualidade e sustentabilidade.

O ensino prático será realizado com a participação ativa do aluno executando as atividades e procedimentos de cada área de competência (aprender a aprender e aprender a fazer), com o acompanhamento e orientação de professores e outros colegas de capacitação que facilitem o trabalho em equipe e a integração multidisciplinar como competências transversais para práticas de engenharia de Tecnologia do Hidrogênio (aprender a ser e aprender a conviver).

Os procedimentos descritos abaixo constituirão a base da parte prática da capacitação, e sua implementação estará sujeita à disponibilidade e carga de trabalho do próprio centro, sendo as atividades propostas as seguintes:



*Você se capacitará em uma Instituições de referência, equipada com as ferramentas tecnológicas mais inovadoras para que realize seu trabalho de forma bem sucedida”*



Módulo	Atividade Prática
<b>Fabricação e obtenção de Hidrogênio</b>	Projetar sistemas de eletrólise que utilizem a eletricidade para decompor a água em Hidrogênio e oxigênio
	Otimizar as condições de operação (como temperatura, pressão ou concentração de eletrólitos) para aumentar a eficiência do Hidrogênio e reduzir os custos
	Integrar fontes de energia renovável com sistemas de eletrólise para produzir Hidrogênio Verde
	Gerenciar a manutenção de equipamentos para assegurar um funcionamento eficiente e contínuo
<b>Processos de depósito, transporte e distribuição</b>	Desenvolver soluções de armazenamento seguras para o Hidrogênio (seja em forma gasosa a alta pressão, líquida a baixas temperaturas ou ligada a outros materiais como hidretos metálicos)
	Planejar infraestruturas para o transporte eficiente do Hidrogênio (incluindo tubulações ou caminhões-tanque)
	Melhorar a rede de distribuição para garantir que o Hidrogênio esteja disponível onde e quando necessário
	Criar procedimentos de emergência para lidar com possíveis incidentes durante o armazenamento e transporte
<b>Engenharia de Estações de Abastecimento</b>	Construir Estações de Abastecimento de Hidrogênio, incluindo a seleção do local ou a disposição dos componentes até a integração dos sistemas de compressão
	Implementar sistemas que gerenciem eficientemente o fluxo do Hidrogênio desde o armazenamento até a dispensação nos veículos
	Realizar manutenção regular e reparos oportunos para assegurar a operacionalidade das instalações
	Coletar e analisar dados operacionais com o objetivo de avaliar o desempenho da Estação
<b>Desenvolvimento e execução de projetos</b>	Realizar uma análise exaustiva sobre a viabilidade e avaliações do impacto ambiental, a fim de garantir tanto a viabilidade técnica quanto a sustentabilidade da iniciativa
	Projetar sistemas integrados para a manipulação do Hidrogênio (como plantas de produção, sistemas de armazenamento ou estações de carga)
	Supervisionar a implementação do projeto, desde sua concepção até a finalização; garantindo que os objetivos de tempo, custo e qualidade sejam cumpridos
	Identificar, analisar e gerenciar riscos associados a projetos de Hidrogênio, desenvolvendo estratégias para mitigá-los

## Seguro de responsabilidade civil

A principal preocupação desta instituição é garantir a segurança dos profissionais que realizam o estágio e dos demais colaboradores necessários para o processo de capacitação prática na empresa. Entre as medidas adotadas para alcançar este objetivo está a resposta a qualquer incidente que possa ocorrer ao longo do processo de ensino-aprendizagem.

Para isso, esta entidade educacional se compromete a contratar um seguro de responsabilidade civil para cobrir qualquer eventualidade que possa surgir durante o desenvolvimento da estadia no centro de práticas.

Esta apólice de responsabilidade civil terá uma cobertura ampla e deverá ser aceita antes do início da capacitação prática. Desta forma, o profissional não terá que se preocupar com situações inesperadas, estando amparado até a conclusão do programa prático no centro.



## Condições da Capacitação Prática

As condições gerais do contrato de estágio para o programa são as seguintes:

**1. ORIENTAÇÃO:** durante o Mestrado Próprio Semipresencial o aluno contará com dois orientadores que irão acompanhá-lo durante todo o processo, esclarecendo as dúvidas e respondendo perguntas que possam surgir. Por um lado, contará com um orientador profissional, pertencente ao centro onde é realizado o estágio, que terá o objetivo de orientar e dar suporte ao aluno a todo momento. E por outro, contará com um orientador acadêmico cuja missão será coordenar e ajudar o aluno durante todo o processo, esclarecendo dúvidas e viabilizando o que for necessário. Assim, o aluno estará sempre acompanhado e poderá resolver as dúvidas que possam surgir, tanto de natureza prática quanto acadêmica.

**2. DURAÇÃO:** o programa de estágio terá uma duração de três semanas contínuas de capacitação prática, distribuídas em jornadas de 8 horas, cinco dias por semana. Os dias e horários do programa serão de responsabilidade do centro e o profissional será informado com antecedência suficiente para que possa se organizar.

**3. NÃO COMPARECIMENTO:** em caso de não comparecimento no dia de início do Mestrado Próprio Semipresencial, o aluno perderá o direito de realizá-la sem que haja a possibilidade de reembolso ou mudança das datas estabelecidas. A ausência por mais de dois dias sem causa justificada/médica resultará na renúncia ao estágio e, conseqüentemente, em seu cancelamento automático. Qualquer problema que possa surgir durante a realização do estágio, deverá ser devidamente comunicado ao orientador acadêmico com caráter de urgência.

**4. CERTIFICAÇÃO:** ao passar nas provas do Mestrado Próprio Semipresencial, o aluno receberá um certificado que comprovará o período de estágio no centro em questão.

**5. RELAÇÃO DE EMPREGO:** o Mestrado Próprio Semipresencial não constitui relação de emprego de nenhum tipo.

**6. ESTUDOS PRÉVIOS:** alguns centros podem exigir um certificado de estudos prévios para a realização do Mestrado Próprio Semipresencial. Nestes casos, será necessário apresentá-lo ao departamento de estágio da TECH para que seja confirmada a atribuição do centro escolhido.

**7. NÃO INCLUÍDO:** o Mestrado Próprio Semipresencial não incluirá nenhum elemento não descrito nas presentes condições. Portanto, não inclui acomodação, transporte para a cidade onde o estágio será realizado, vistos ou qualquer outro serviço não mencionado anteriormente.

Entretanto, em caso de dúvidas ou recomendações a respeito, o aluno poderá consultar seu orientador acadêmico. Este lhe proporcionará as informações necessárias para facilitar os procedimentos.

# 07

## Onde posso realizar o Estágio?

A filosofia da TECH baseia-se em oferecer programas acadêmicos de alta qualidade, razão pela qual seleciona cuidadosamente as instituições para as Capacitações Práticas de seus alunos. Graças a isso, os alunos terão a oportunidade de realizar seu estágio presencial em empresas de renome internacional e em um ambiente de excelência. Dessa forma, poderão integrar equipes multidisciplinares lideradas por especialistas em Tecnologia do Hidrogênio.



“

*Você realizará sua Capacitação Prática em uma empresa de prestígio, onde estará cercado dos melhores profissionais em Tecnologia do Hidrogênio”*

## tech 40 | Onde posso realizar o Estágio?



Os alunos poderão realizar a parte prática deste Mestrado Próprio Semipresencial nos seguintes centros:



**Engenharia**

**Neuwalme**

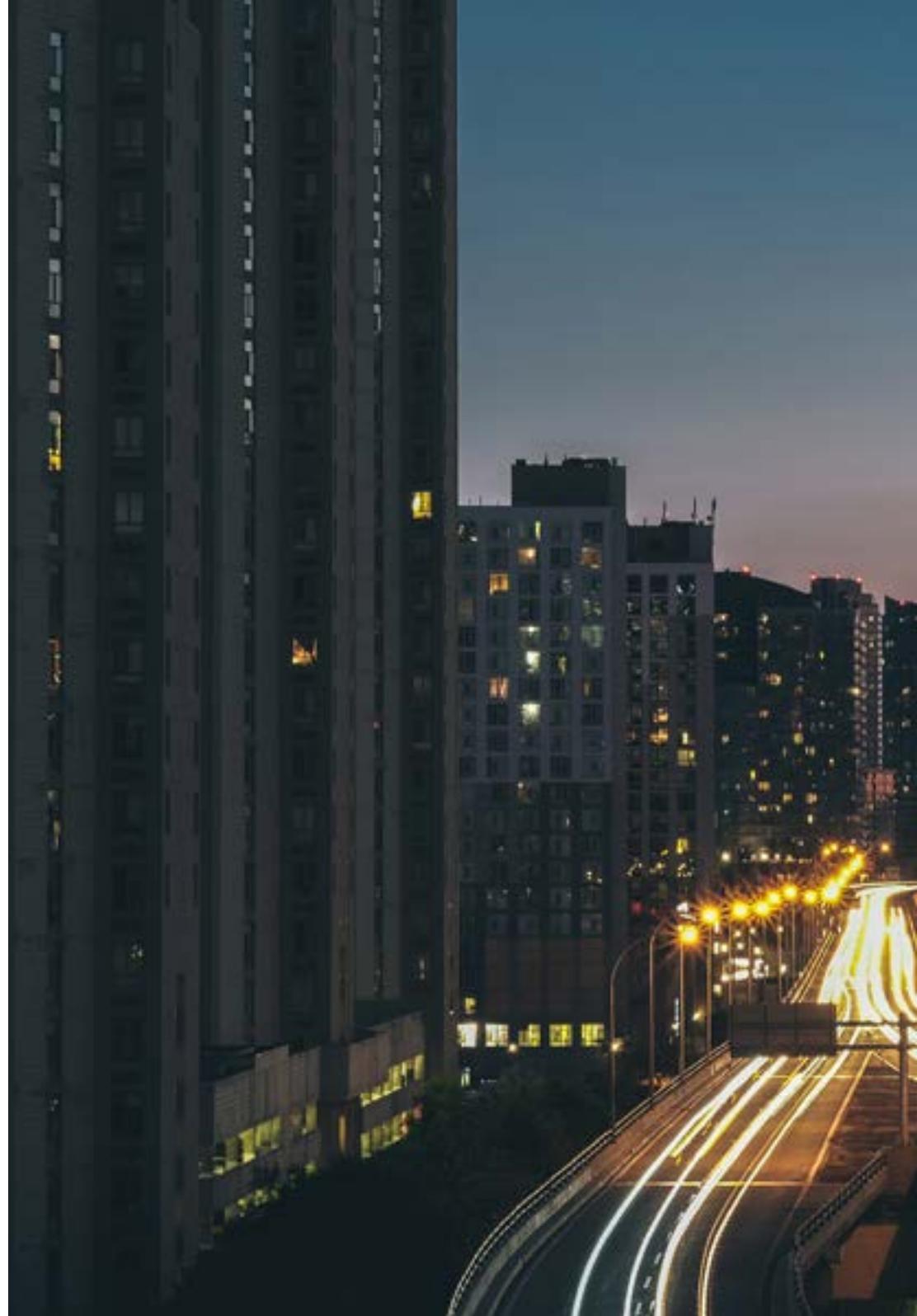
País	Cidade
Espanha	Pontevedra

Endereço: Estrada Fragosiño, 32, 34,  
Sárdoma, 36214 Vigo, Pontevedra

Neuwalme se destaca por sua especialização na venda de Oleohidráulica e Pneumática.

---

**Capacitações práticas relacionadas:**  
- Tecnologia de Hidrogênio





“

*Aprofunde-se na teoria mais relevante da área para colocá-la em prática, posteriormente, na sua prática profissional”*

08

# 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

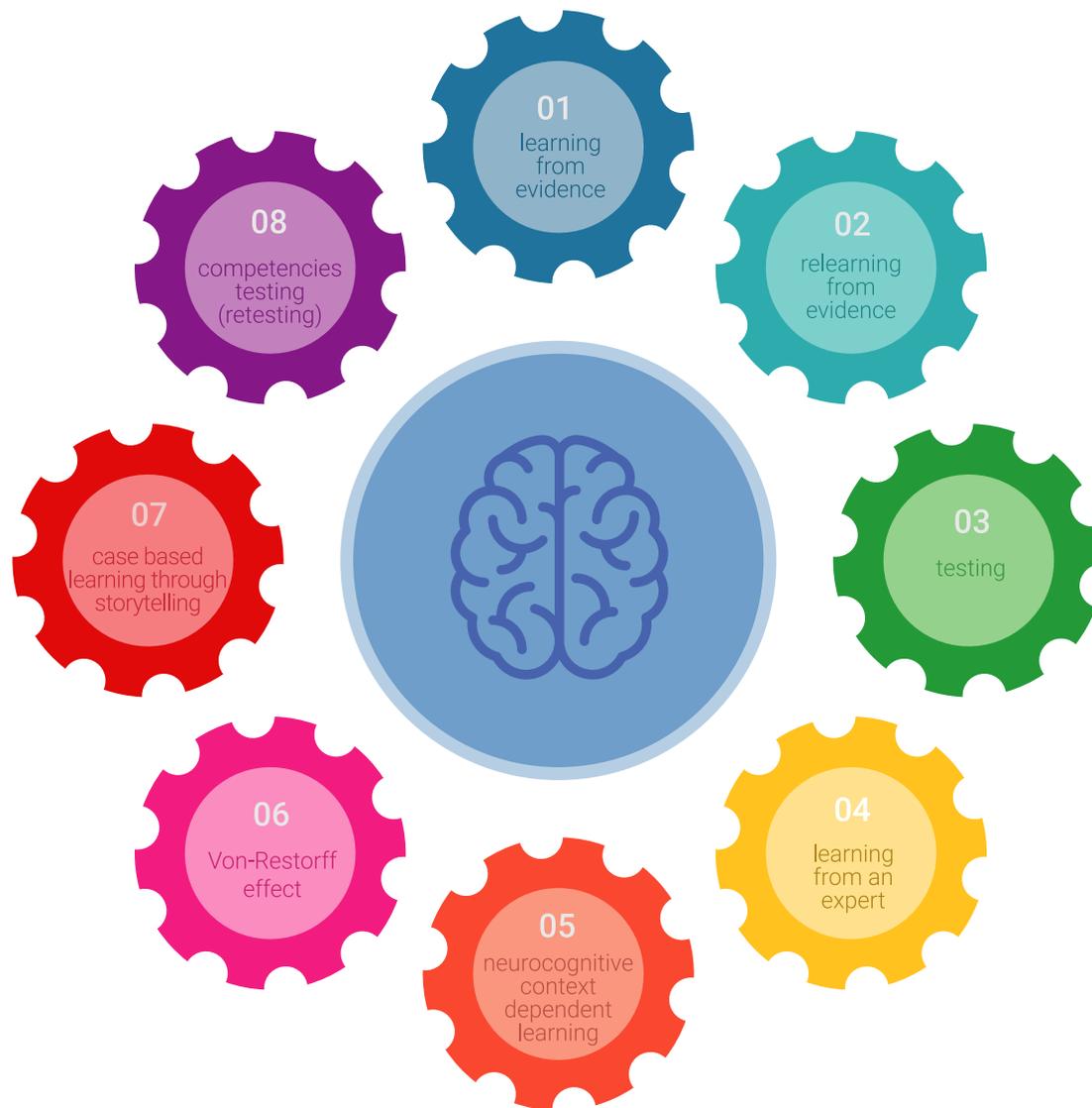
A TECH utiliza de maneira eficaz a metodologia do estudo de caso com um sistema de aprendizagem 100% online, baseado na repetição, combinando 8 elementos didáticos diferentes em cada aula.

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.



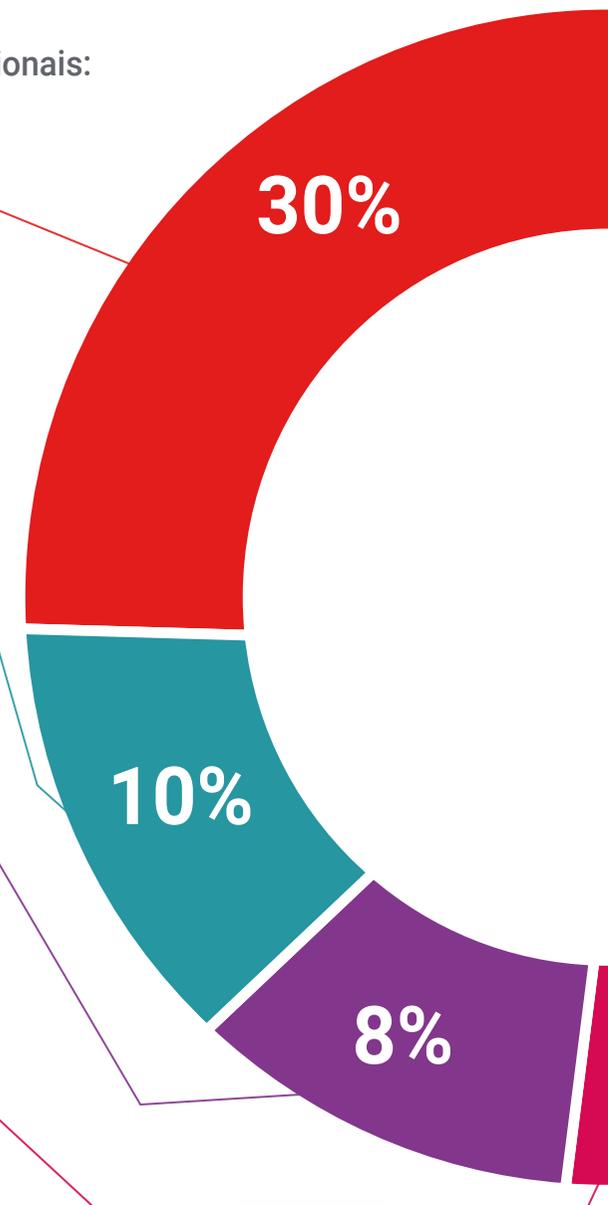
#### Práticas de habilidades e competências

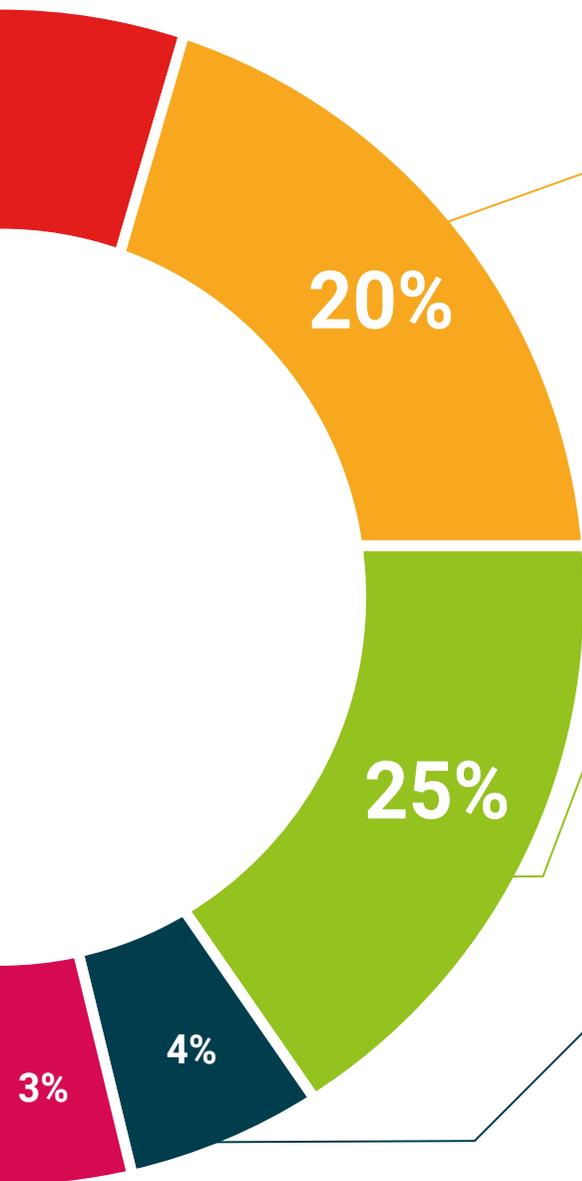
Serão realizadas atividades para desenvolver competências e habilidades específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e ampliar as competências e habilidades que um especialista precisa desenvolver no contexto globalizado em que vivemos.



#### 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.



09

# Certificado

O Mestrado Próprio Semipresencial em Tecnologia do Hidrogênio garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso a um título de Mestrado Próprio emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

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



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

**tech** universidade  
tecnológica

## Mestrado Próprio Semipresencial Tecnologia do Hidrogênio

Modalidade: Semipresencial (Online + Estágio)

Duração: 12 meses

Certificado: TECH Universidade Tecnológica

# Mestrado Próprio Semipresencial

## Tecnologia do Hidrogênio

