

The background of the entire page is a light gray with a pattern of water molecules. Each molecule is depicted with two small white spheres (hydrogen) connected by a thin gray line, and a larger, semi-transparent blue sphere (oxygen) in the center. These molecules are scattered across the page, some appearing as if they are floating or moving, creating a sense of dynamic energy and scientific precision.

ROTAS ESTRATÉGICAS
PARA O FUTURO DA INDÚSTRIA PARANAENSE

HIDROGÊNIO

renovável

2 0 3 5

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Sistema
Fiep

FIEP
SESI
SENAI
IEL

SOBRE O PROJETO

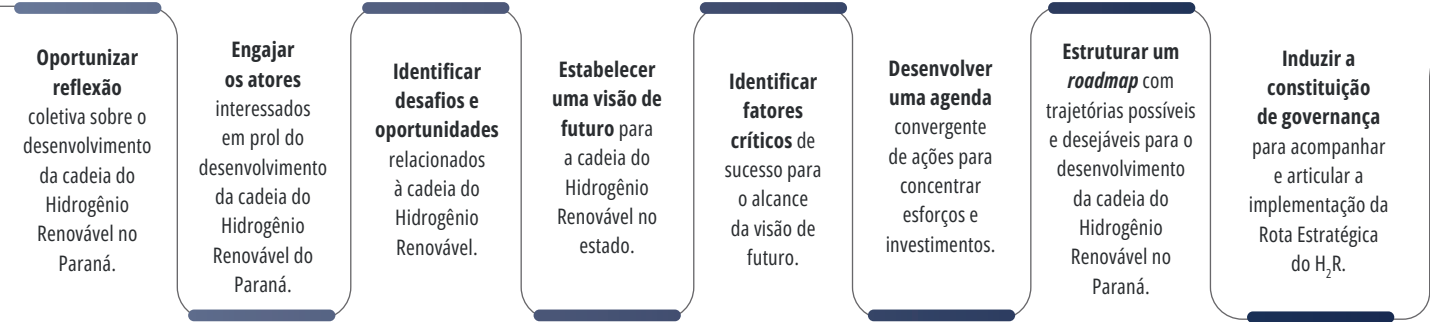
A Rota Estratégica do Hidrogênio Renovável 2035 é uma iniciativa do Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná (Sistema Fiep), desenvolvida em cooperação com a Secretaria de Planejamento do Governo do Estado do Paraná (SEPL/PR), que possui

como propósito a elaboração de um plano estruturado e colaborativo para induzir o desenvolvimento da cadeia do Hidrogênio Renovável (H₂R) no Paraná, tendo como horizonte temporal o ano de 2035.

A sua construção envolveu representantes do:

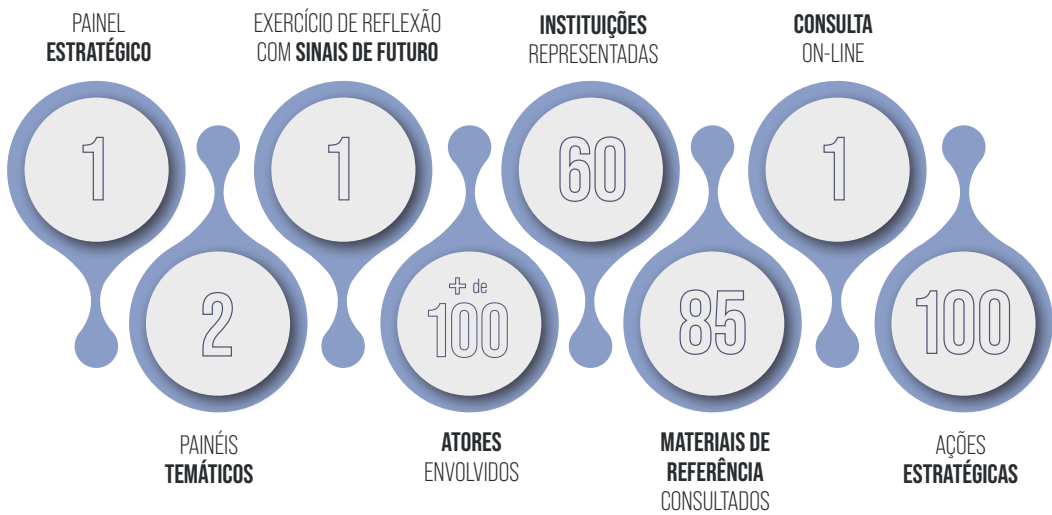


OBJETIVOS



PROJETO EM NÚMEROS

O desenvolvimento da Rota Estratégica do Hidrogênio Renovável 2035 foi pautado pela diversidade e representatividade dos participantes. Veja os principais números do projeto.



O HIDROGÊNIO RENOVÁVEL

O hidrogênio é visto como um importante vetor energético e desponta como protagonista na transição para uma economia de baixo carbono, uma vez que pode ser produzido a partir de fontes renováveis com baixa ou nenhuma emissão. Entre as principais rotas tecnológicas de produção, destacam-se a eletrólise com uso de fontes

renováveis de energia – solar e eólica – e a reforma do metano proveniente da biomassa, como resíduos vegetais, animais e urbanos.

A sua importância aumenta à medida que pode auxiliar no processo de descarbonização de várias áreas, dentre as quais destacam-se:



MOBILIDADE

utilizado como vetor energético em veículos movidos a célula a combustível.



INDÚSTRIA

utilizado como matéria-prima em diversos processos industriais, como na produção de fertilizantes, de produtos químicos, de aço, de alimentos e bebidas, combustíveis sintéticos, entre outros.



ENERGIA

utilizado para geração de calor e eletricidade.

PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA ROTA ESTRATÉGICA DO H₂R

O processo de construção da Rota Estratégica do H₂R foi estruturado nas seguintes etapas.



VISÃO DE FUTURO

Referência na produção e no uso de hidrogênio renovável e derivados com foco na neoindustrialização do estado e descarbonização da economia

SISTEMA FIEP

“Em um momento em que enfrentamos desafios urgentes relacionados às mudanças climáticas e à transição para uma economia de baixo carbono, o hidrogênio renovável surge como uma oportunidade para impulsionar a descarbonização do setor produtivo e contribuir com metas cada vez mais ambiciosas de sustentabilidade da economia como um todo.”

Edson José de Vasconcelos

Presidente do Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO – SEPL/PR

“Ao fortalecer a parceria entre a Fiep e o governo estadual, estamos não apenas investindo no presente, mas também planejando estrategicamente o futuro do Paraná. A Rota Estratégica do Hidrogênio Renovável é um exemplo claro da direção que estamos seguindo. Estamos dando passos decisivos para um futuro mais renovável e descarbonizado, que promoverá desenvolvimento sustentável e empregos para a nossa população.”

Guto Silva

Secretário do Planejamento do Estado do Paraná

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO

Tratam dos elementos centrais que orientam a proposição de ações, necessárias para alcançar a visão de futuro almejada. A partir da reflexão sobre os desafios elencados foram identificados quatro fatores críticos de sucesso:



ADVOCACY E
POLÍTICAS PÚBLICAS

Contempla o conjunto de programas, disposições e medidas governamentais que visam regular e incentivar o desenvolvimento da cadeia do Hidrogênio Renovável e seus derivados. Envolve também iniciativas orientadas à defesa de interesses dos *stakeholders* e do setor como um todo.



MERCADO PRODUTOR
E CONSUMIDOR

Engloba o conjunto de estratégias orientadas ao desenvolvimento e fortalecimento do mercado de hidrogênio renovável, considerando questões que visam à produção e ao uso de hidrogênio renovável em âmbito estadual e nacional.



EDUCAÇÃO, PD&I
E TECNOLOGIA

Compreende processos e iniciativas direcionadas ao fortalecimento de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Gera conhecimento sobre técnicas e tecnologias de hidrogênio renovável. Envolve também aspectos relacionados à atração, retenção, formação e capacitação de profissionais para atuação na área.



INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA

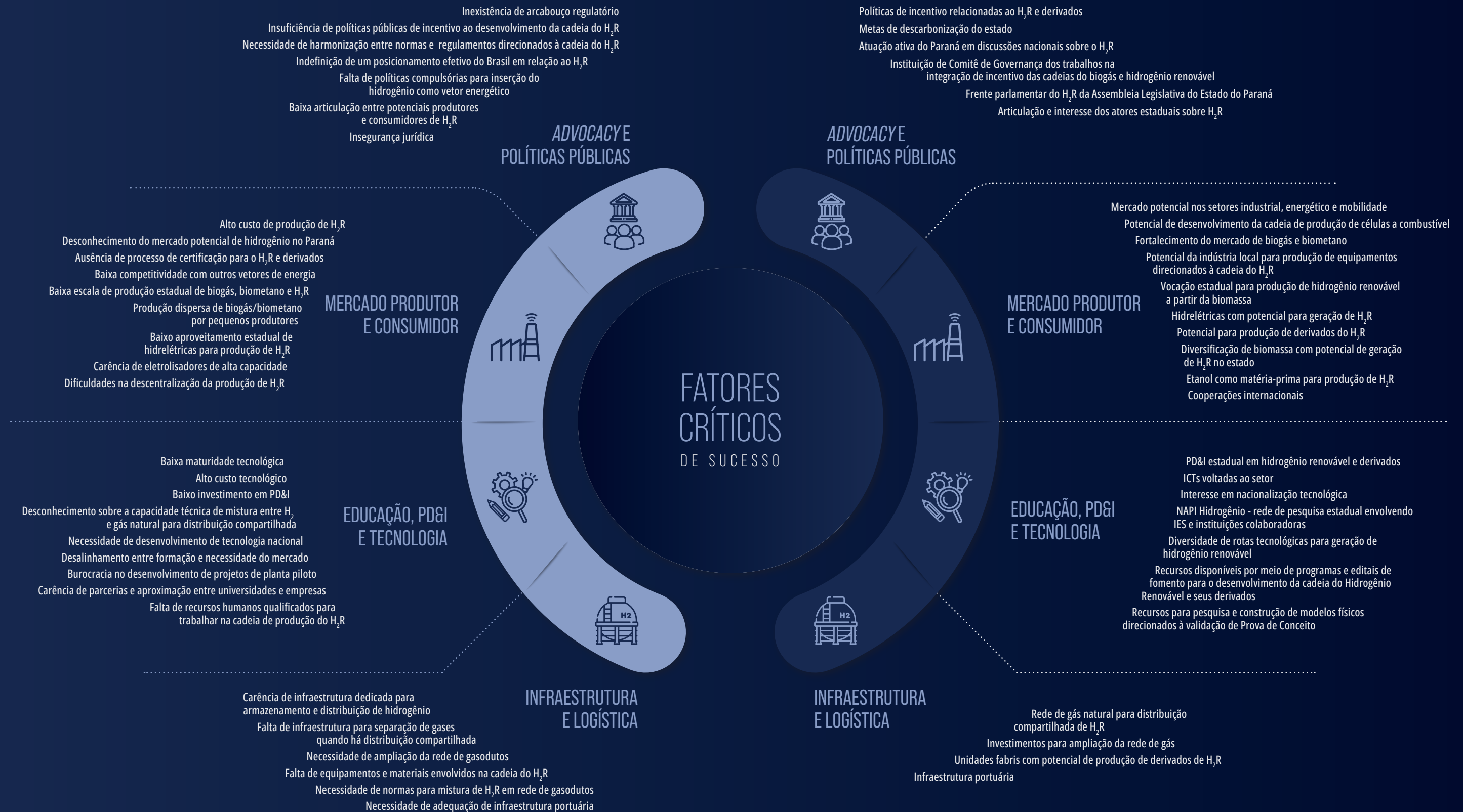
Envolve estratégias orientadas à construção, adequação e ampliação de infraestrutura que propicie e/ou potencialize a produção, o armazenamento, a distribuição e a utilização do hidrogênio renovável e seus derivados como fonte de energia e/ou insumo para a indústria.

DESAFIOS

Os desafios traduzem as condições impeditivas a serem superadas para o alcance da visão de futuro. São apresentados de acordo com os fatores críticos de sucesso e tratados nas ações estratégicas de futuro.

DIFERENCIAIS

Os diferenciais são elementos positivos que impulsionam a cadeia do Hidrogênio Renovável no Paraná. São apresentados de acordo com os fatores críticos de sucesso e tratados nas ações estratégicas de futuro.





ADVOCACY E POLÍTICAS PÚBLICAS

CURTO PRAZO [ATÉ 2027]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
APP01	Ampliação de políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento da cadeia do H ₂ R	
APP02	Desenvolvimento de políticas de incentivo ao mercado de carbono a partir da aplicação do H ₂ R	
APP03	Estabelecimento de política para transição energética e descarbonização industrial	
APP04	Ampliação de políticas direcionadas à valorização da cadeia de resíduos orgânicos e dejetos	
APP05	Fortalecimento da governança multisetorial para defesa de interesses	
APP06	Fortalecimento de parcerias público-privadas (PPP) orientadas ao desenvolvimento da cadeia do H ₂ R e derivados	

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
APP07	Estímulo à atuação de cooperativas para a produção de biogás, biometano e H ₂ R	
APP08	Desoneração da cadeia de insumos para a produção do H ₂ R	
APP09	Fortalecimento da participação estadual junto ao governo federal para a implementação do marco legal do H ₂ R	
APP10	Criação de mecanismos de segurança jurídica para o desenvolvimento da cadeia do hidrogênio	
APP11	Desenvolvimento de arcabouço regulatório estadual para o H ₂ R harmonizado com normas e regulamentos nacionais e internacionais	

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
APP12	Implementação de <i>sandbox</i> regulatório para projetos de inovação associados à cadeia do H ₂ R	
APP13	Revisão de diretrizes e de instrumentos de política setorial e regulação para o fomento do H ₂ R	

MÉDIO PRAZO [ATÉ 2031]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
APP14	Sensibilização do setor produtivo sobre o uso do H ₂ R como ativo para descarbonização da economia	
APP15	Estabelecimento de metas para utilização do H ₂ R no Paraná	

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
APP16	Criação de selo para diferenciar processos e produtos com baixa emissão de carbono	
APP17	Adoção de incentivos para produção e uso de combustíveis sintéticos na aviação e no transporte marítimo	

LONGO PRAZO [ATÉ 2035]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
APP18	Desenvolvimento de programa de incentivo para aquisição pública e privada de veículos movidos a H ₂ R e derivados	



MERCADO PRODUTOR E CONSUMIDOR

CURTO PRAZO [ATÉ 2027]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
ME01	Divulgação do potencial do estado como produtor do H ₂ R e derivados	
ME02	Sensibilização dos <i>stakeholders</i> sobre o potencial do H ₂ R para a geração de novos negócios	
ME03	Identificação de <i>clusters</i> regionais com potencial para a produção do H ₂ R e derivados	
ME04	Dimensionamento do mercado produtor e consumidor do H ₂ R e derivados no curto, médio e longo prazo	
ME05	Levantamento de parceiros potenciais para produção, comercialização e consumo do H ₂ R e derivados	
ME06	Articulação entre governo, iniciativa privada e instituições de ensino e pesquisa para o desenvolvimento da cadeia do H ₂ R no estado	
ME07	Participação de empresas e instituições do estado nos principais fóruns nacionais e internacionais sobre hidrogênio	
ME08	Fortalecimento das relações internacionais para potencializar a produção e o uso do H ₂ R	
ME09	<i>Benchmarking</i> de boas práticas internacionais sobre a produção e o uso H ₂ R e derivados	

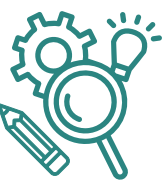
CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
ME10	Elaboração de estudo de viabilidade de produção de hidrogênio a partir do etanol	
ME11	Sensibilização do setor sucroalcooleiro sobre o potencial de produção do H ₂ R a partir do etanol	
ME12	Mapeamento dos arranjos regionais com potencial para a produção de biogás, biometano e H ₂ R	
ME13	Desenvolvimento de plataforma de dados sobre H ₂ R e derivados no Paraná com acesso público	
ME14	Levantamento de matérias-primas disponíveis para a produção do H ₂ R	
ME15	Desenvolvimento de estudo sobre o potencial de produção de hidrogênio a partir de hidrelétricas	
ME16	Atração de empresas com foco na produção e no uso do H ₂ R e derivados	
ME17	Promoção da interação entre produtores e distribuidores da cadeia do hidrogênio	
ME18	Fomento à produção estadual de máquinas, equipamentos, peças e componentes para a cadeia do H ₂ R	

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
ME19	Formação de <i>clusters</i> descentralizados de produção de biogás, biometano, H ₂ R e derivados envolvendo pequenos e médios produtores	
ME20	Ampliação do mercado produtor e consumidor de biogás e biometano para geração do H ₂ R	
ME21	Utilização de ferramentas de simulação e modelagem para a otimização de processos de produção do H ₂ R e derivados	
ME22	Desenvolvimento de indicadores de desempenho da cadeia do H ₂ R	
ME23	Desenvolvimento de sistema de certificação e garantia de origem para biogás, biometano, H ₂ R e derivados no estado	
ME24	Fomento à produção de derivados do H ₂ R, como amônia, metanol e SAF (<i>Sustainable Aviation Fuel</i> ou Combustível Sustentável de Aviação)	

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
ME25	Incentivo ao uso de biogás, biometano e H ₂ R no transporte público, na indústria e na agricultura	
ME26	Promoção do uso de hidrogênio e derivados como fonte de energia nas operações logísticas dos aeroportos paranaenses	

LONGO PRAZO [ATÉ 2035]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
ME27	Ampliação da participação do H ₂ R na matriz energética do estado	
ME28	Estabelecimento de estratégias para a exportação do excedente do H ₂ R	
ME29	Desenvolvimento de estratégias de Captura e Utilização de Carbono (CCU) para a produção de novos produtos	



EDUCAÇÃO, PD&I E TECNOLOGIA

CURTO PRAZO [ATÉ 2027]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
EPT01	Alinhamento da demanda industrial com pesquisas e projetos de instituições de ciência e tecnologia e universidades	
EPT02	Ampliação do quadro de professores e pesquisadores especializados em PD&I na área de hidrogênio	
EPT03	Alinhamento entre a oferta de cursos de formação na área do H ₂ R com as demandas do setor produtivo	
EPT04	Atração de alunos em cursos relacionados a energias renováveis, nos vários níveis de ensino	
EPT05	Ampliação da oferta de cursos profissionalizantes, de graduação e pós-graduação orientados à cadeia de biogás, biometano e H ₂ R	
EPT06	Fortalecimento da oferta de programas de estágios e bolsas direcionadas à cadeia do H ₂ R	
EPT07	Ampliação de investimentos para aquisição de equipamentos voltados ao desenvolvimento de cursos práticos do H ₂ R	
EPT08	Fortalecimento de núcleos de pesquisas descentralizados sobre H ₂ R no estado, integrando pesquisadores, instituições de ciência e tecnologia e empresas	
EPT09	Desenvolvimento de projetos orientados à produção do H ₂ R por meio da eletrólise	
EPT10	Estruturação de projeto piloto de produção do H ₂ R a partir da biomassa no Paraná	
EPT11	Fortalecimento de pesquisas relacionadas aos <i>Liquid Organic Hydrogen Carriers</i> (LOHC)	
EPT12	Realização de eventos relacionados às tecnologias de produção, armazenamento, distribuição e aplicações do H ₂ R	
EPT13	Realização de eventos e fóruns de discussão do potencial do H ₂ R para o mercado de carbono	

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
EPT14	Estímulo ao desenvolvimento de centros tecnológicos, educacionais, <i>startups</i> e <i>spin-offs</i> dedicados à cadeia do hidrogênio	
EPT15	Construção de matriz de domínio nacional dos processos tecnológicos de produção do H ₂ R e derivados	
EPT16	Avaliação do potencial de produção do H ₂ R a partir das diferentes fontes de biomassa	
EPT17	Mapeamento e divulgação dos ativos tecnológicos do estado relacionados ao H ₂ R	
EPT18	Realização de estudos de viabilidade técnica-financeira da produção do H ₂ R por diferentes rotas tecnológicas	
EPT19	Avaliação da autonomia do estado e sua dependência tecnológica em relação à produção, ao armazenamento e à distribuição do H ₂ R	
EPT20	Desenvolvimento de estudos sobre o potencial de microgeração e geração descentralizada do H ₂ R no Paraná	
EPT21	Ampliação de programas, editais e linhas de financiamento direcionadas ao desenvolvimento da cadeia do H ₂ R	

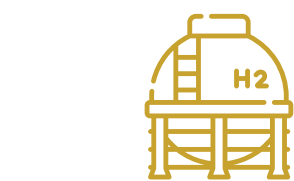
MÉDIO PRAZO [ATÉ 2031]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
EPT22	Desenvolvimento de pesquisas direcionadas à captura, ao armazenamento e à utilização de carbono (CCUS)	
EPT23	Estruturação de laboratórios e centros de pesquisa dedicados ao setor	

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
EPT24	Ampliação de parcerias estratégicas entre empresas, governo e instituições de ensino visando financiamento de projetos de pesquisa aplicada	
EPT25	Ampliação de incentivos à PD&I estadual sobre H ₂ R e derivados	
EPT26	Desenvolvimento de projetos direcionados à microgeração, ao microarmazenamento e à distribuição do H ₂ R	
EPT27	Criação de projeto piloto em pequena escala para a produção de amônia a partir do H ₂ R	
EPT28	Otimização dos processos de aproveitamento de subprodutos da produção do H ₂ R	
EPT29	Nacionalização de materiais, tecnologias e equipamentos relacionados à produção e ao uso do hidrogênio	
EPT30	Desenvolvimento de mapa da cadeia de valor do H ₂ R no estado do Paraná	
EPT31	Ampliação de investimentos para simulação, prototipagem, experimentação e validação de conceitos associados ao H ₂ R	
EPT32	Fortalecimento de incentivos fiscais e regulatórios para empresas que investem em tecnologias relacionadas ao hidrogênio	
EPT33	Fortalecimento de parcerias tecnológicas nacionais e internacionais voltadas à produção e aplicação do H ₂ R	
EPT34	Fomento ao desenvolvimento de equipamentos e tecnologias direcionadas à cadeia do H ₂ R no estado e no país	
EPT35	Capacitação de profissionais para atuação no mercado nacional e internacional	
EPT36	Desenvolvimento de competências estaduais para certificação de produtos e processos relacionados ao H ₂ R e derivados	

LONGO PRAZO [ATÉ 2035]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
EPT37	Criação de Centro de Excelência em PD&I voltado à cadeia do H ₂ R	
EPT38	Desenvolvimento de produtos e serviços orientados à fabricação de células a combustível	



INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

CURTO PRAZO [ATÉ 2027]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
IL01	Levantamento da necessidade de infraestrutura para armazenamento e distribuição de biogás, biometano e hidrogênio no estado	
IL02	Simulação e modelagem da produção do H ₂ R para avaliação da viabilidade de investimentos	
IL03	Desenvolvimento de estudo de viabilidade de reativação de unidades fabris com potencial de produção de derivados do H ₂ R	
IL04	Fortalecimento da cadeia de fornecedores visando a otimização de projetos relacionados ao hidrogênio	
IL05	Expansão da infraestrutura de armazenamento e distribuição de biogás e biometano no estado	

MÉDIO PRAZO [ATÉ 2031]

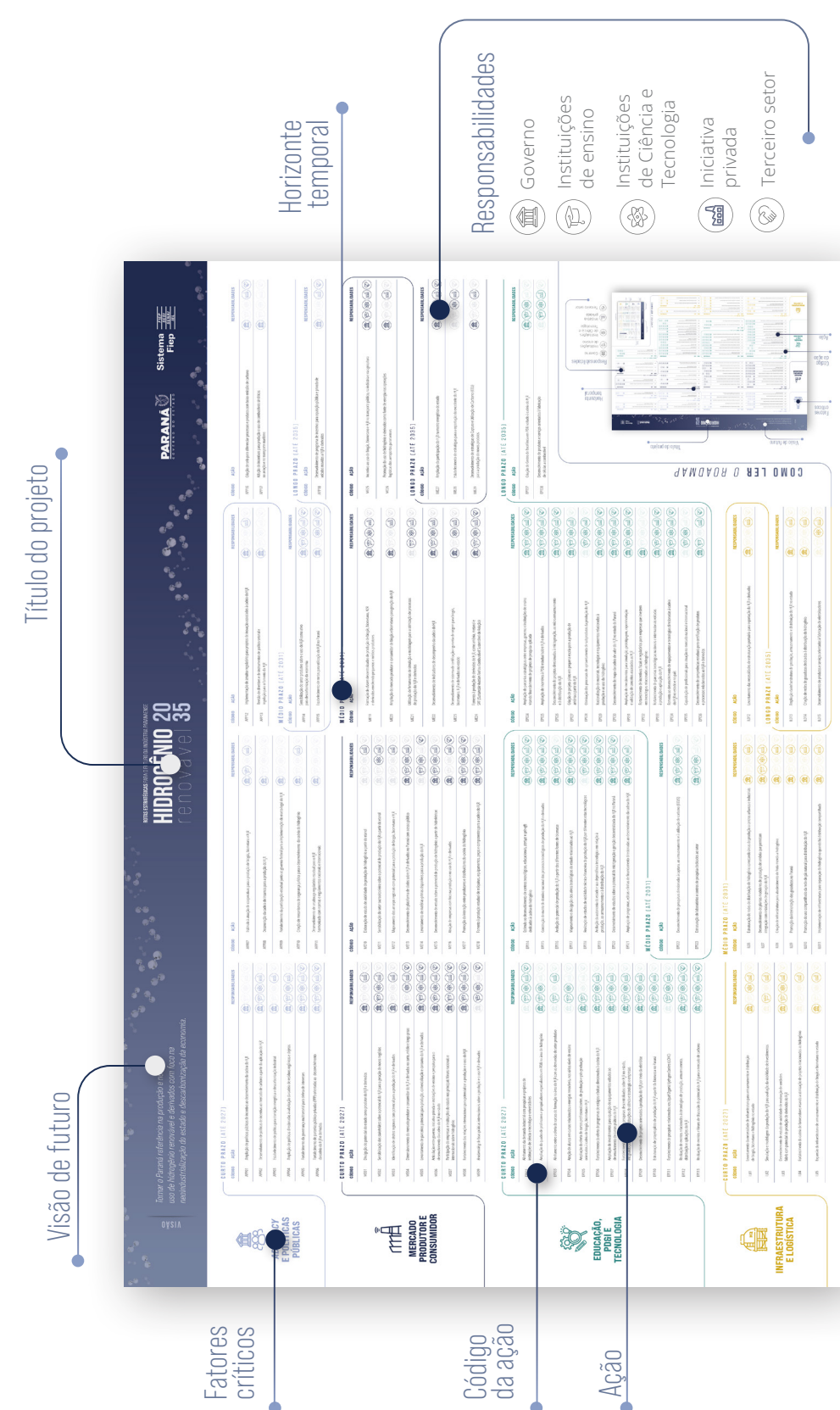
CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
IL06	Estruturação de redes de distribuição de hidrogênio conectando áreas de produção a centros urbanos e industriais	
IL07	Desenvolvimento de plantas modulares de produção de amônia que permitam integração com instalações de geração do H ₂ R	
IL08	Criação de infraestrutura para abastecimento de frota movida a hidrogênio	
IL09	Promoção da interiorização dos gasodutos no Paraná	
IL010	Promoção do uso compartilhado da rede de gás natural para distribuição do H ₂ R	
IL011	Implementação de infraestrutura para separação do hidrogênio quando há distribuição compartilhada	

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
IL012	Levantamento das necessidades de estruturação portuária para exportação do H ₂ R e derivados	

LONGO PRAZO [ATÉ 2035]

CÓDIGO	AÇÃO	RESPONSABILIDADES
IL013	Ampliação da infraestrutura de produção, armazenamento e distribuição do H ₂ R no estado	
IL014	Criação de redes de gasodutos dedicados à distribuição do hidrogênio	
IL015	Desenvolvimento de produtos e serviços orientados à fabricação de eletrolisadores	

COMO LER O ROADMAP



REALIZAÇÃO

SISTEMA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS
DO ESTADO DO PARANÁ — SISTEMA FIEP

Presidente

Edson José de Vasconcelos

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS
DO ESTADO DO PARANÁ — FIEP

**Superintendente da Federação
das Indústrias do Estado do Paraná – Fiep**

João Arthur Mohr

SERVIÇO NACIONAL DE
APRENDIZAGEM INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO REGIONAL — SENAI/PR

Diretora Regional do Senai

Fabiane Franciscone

SECRETARIA DE ESTADO
DO PLANEJAMENTO — SEPL/PR

Governador do Estado

Carlos Massa Ratinho Junior

**Secretário de Planejamento
do Estado do Paraná**

Guto Silva

EXECUÇÃO

OBSERVATÓRIO SISTEMA FIEP

Gerente do Observatório Sistema Fiep

Sidarta Ruthes

Coordenadora de Prospectiva e Planejamento

Laila Del Bem Seleme Wildauer

Autores

Ariane Hinça Schneider
Laila Del Bem Seleme Wildauer
Maicon Gonçalves Silva
Maria Elisa Pospissil Moutinho
Rossana Baggio Simeoni
Sidarta Ruthes de Lima

Design Gráfico

Katia Villagra
Mateus Bonn

Revisora de Texto

Mirian de Brito

Plataforma Tecnológica

Gabriel Luiz Palioqui Domingues
Paulo Eduardo Monteiro

Cooperação Técnica

Helton José Alves — UFPR/ABH2
Rodrigo Regis Galvão — Alvarez & Marsal

REALIZAÇÃO



CONDUÇÃO METODOLÓGICA



Acesse a
plataforma
da Rota:

