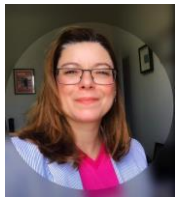
Perspectivas e Pesquisa em Hidrogênio e Energias Renováveis

LHMT
LABORATÓRIO DE HIDROGÊNIO
E MÁQUINAS TÉRMICAS

Quem somos?

Paulo Alexandre Costa Rocha: Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq PQ-2 em Energia Solar; Trinta e dois artigos publicados e 641 citações na área de Energias Renováveis solar e eólica. http://lattes.cnpq.br/5339964546831976

Carla Freitas de Andrade: Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq PQ-2 em Energia Eólica (comite de Energias Renováveis); Dezesseis artigos publicados e mais de 500 citações na área de estudos experimentais em Energias Renováveis. http://lattes.cnpq.br/1903591824850643

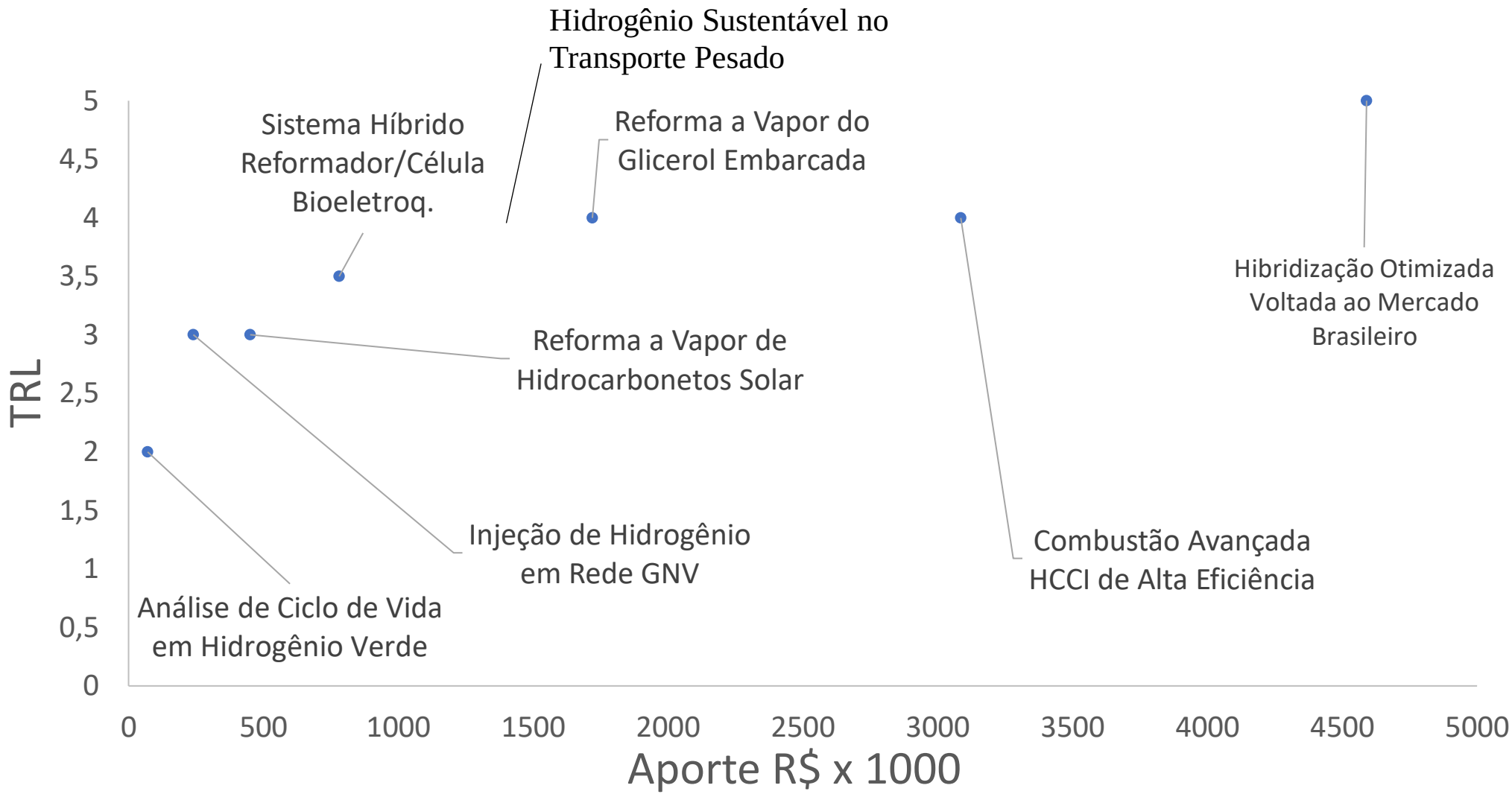


Mona Lisa Moura de Oliveira (UECE): Doutorado em Engenharia Mecânica - Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal; Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq PQ-2 em Leitos Catalíticos; Dez artigos publicados e 320 citações na área de síntese e teste de catalizadores e monólitos. http://lattes.cnpq.br/8485796147369478

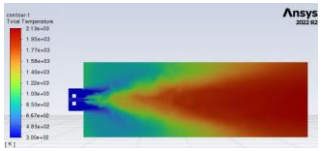
André Valente Bueno: Perfil: Doze artigos publicados e 241 citações na área de máquinas térmicas; Duas coordenações de projetos finalizados e três em andamento na área de hidrogênio, com aporte total de mais de 4 milhões de reais. http://lattes.cnpq.br/7255751296587016

Fernanda Leite Lobo: PhD University of Colorado Boulder, na área de CDEM; Representante brasileira no Young Scientist Forum - YSF -BRICS 2021; Oito artigos publicados e 141 citações recebidas. http://lattes.cnpq.br/2038180250879520

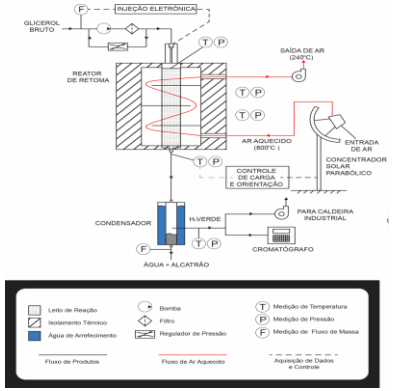
O que gostamos de fazer?



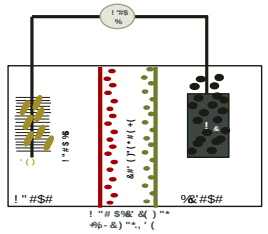
O que gostamos de fazer?



ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICO- ECONÔMICO DA INJEÇÃO DE HIDROGÊNIO DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE GÁS CANALIZADO DA CEGÁS

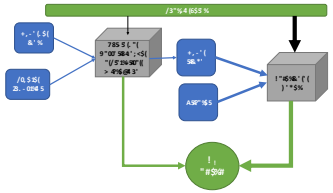


AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS E DE SEGURANÇA DE UM GRANDE CONSUMIDOR UTILIZANDO MISTURAS ENTRE O GÁS NATURAL, BIOMETANO E HIDROGÊNIO VERDE

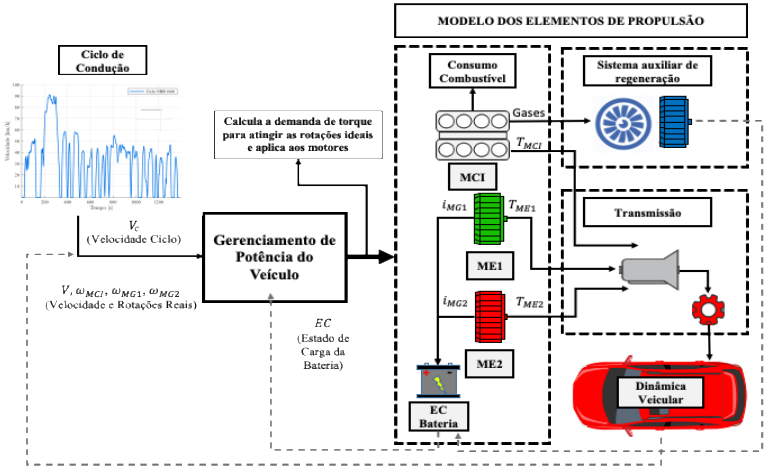


ANÁLISE DE CICLO DE VIDA DA PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE NO CEARÁ VIA ELETRÓLISE E ELETRÓLISE MICROBIANA

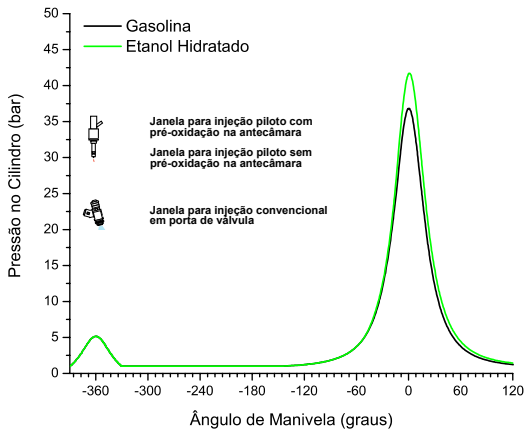
GERAÇÃO DE ELETRICIDADE A PARTIR DA COMBUSTÃO DUAL DE HIDROGÊNIO VERDE PROVENIENTE DA GLICERINA PROCESSADA VIA GASEIFICAÇÃO POR VAPOR EM UM REATOR DE LEITO FIXO



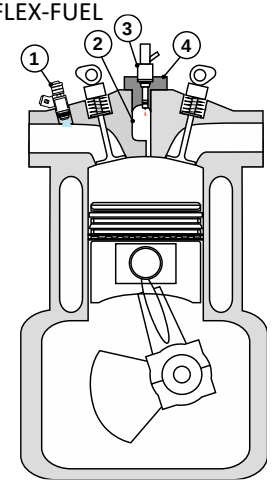
SISTEMA HÍBRIDO DE PRODUÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE UTILIZANDO CÉLULAS DE DESSALINIZAÇÃO E ELETRÓLISE MICROBIANA ACOPLADAS À REFORMA A VAPOR DO GLICEROL COM FORÇA SOLAR



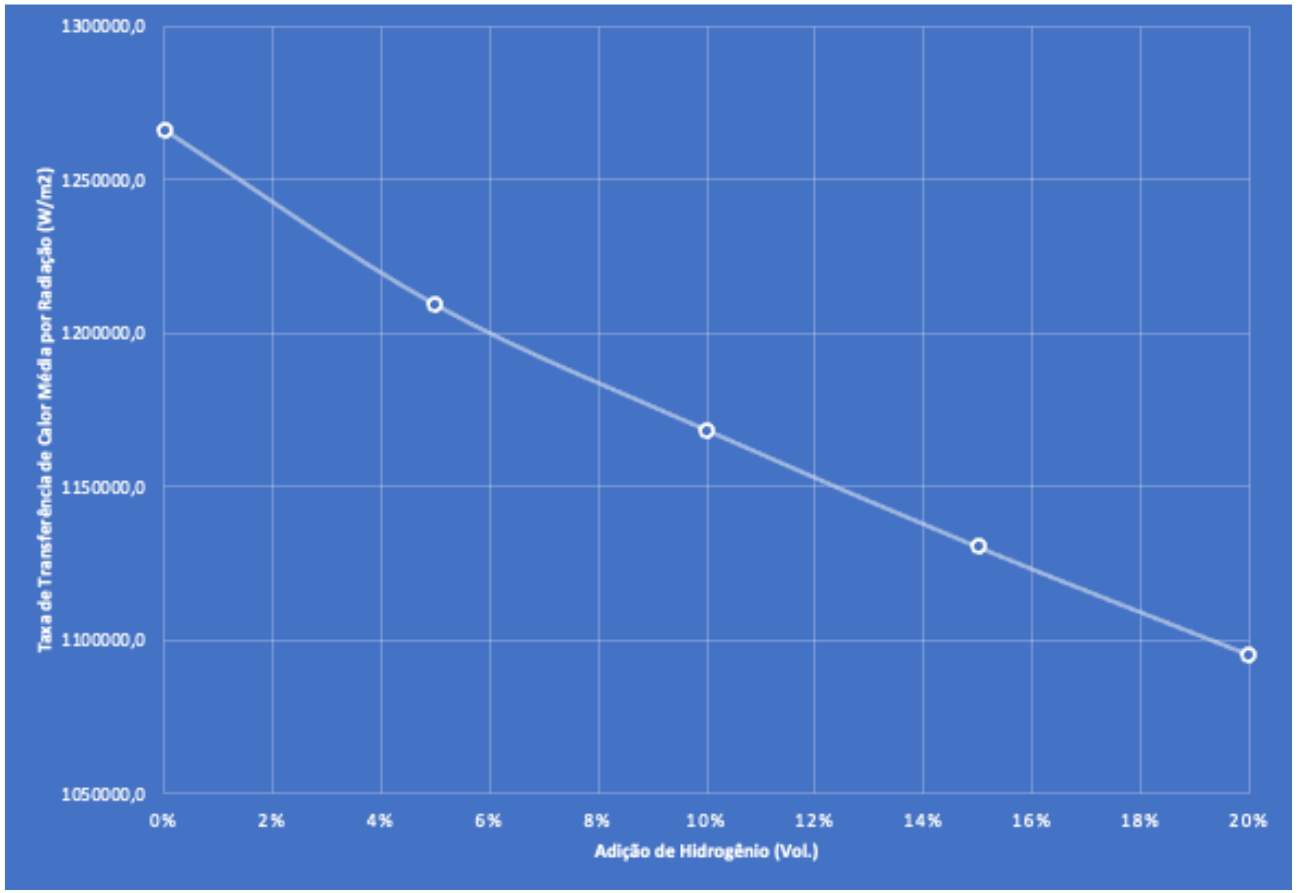
SISTEMA INTEGRADO DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA PARA PLATAFORMAS FLEX-FUEL HÍBRIDAS

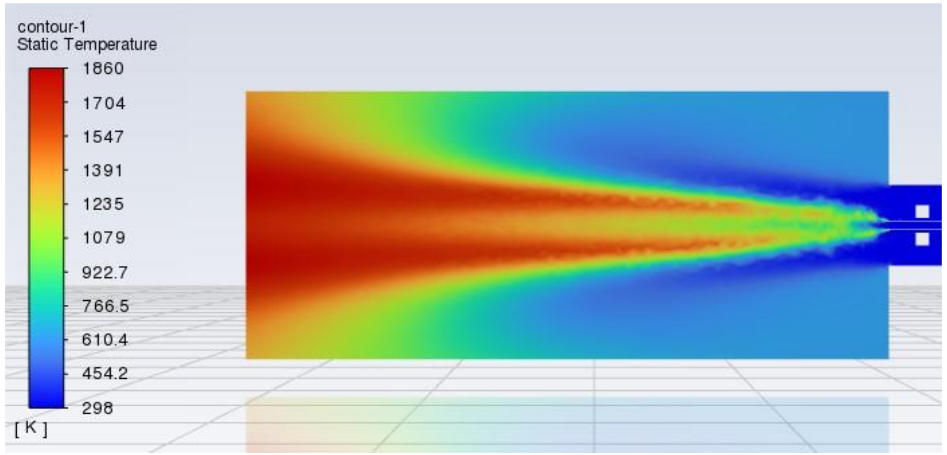


SISTEMA DE COMBUSTÃO HCCI PARA MOTORES FLEX-FUEL

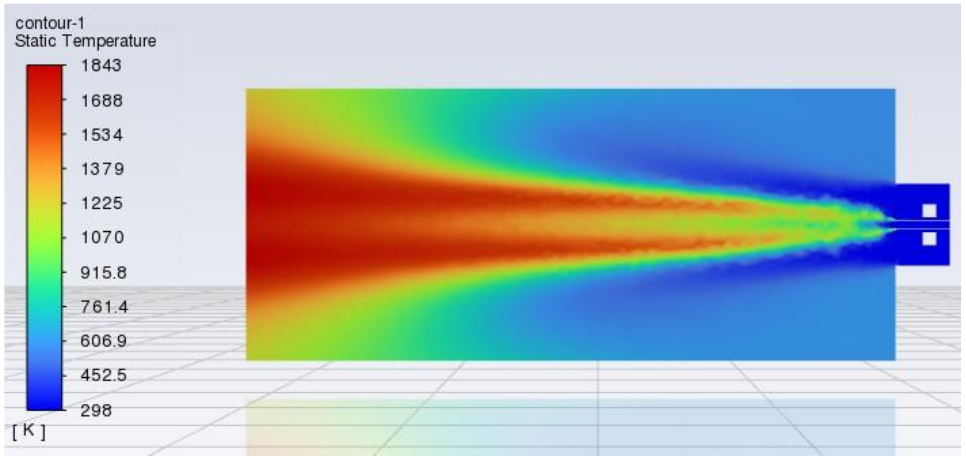


Injeção de hidrogênio verde nas redes de gás natural





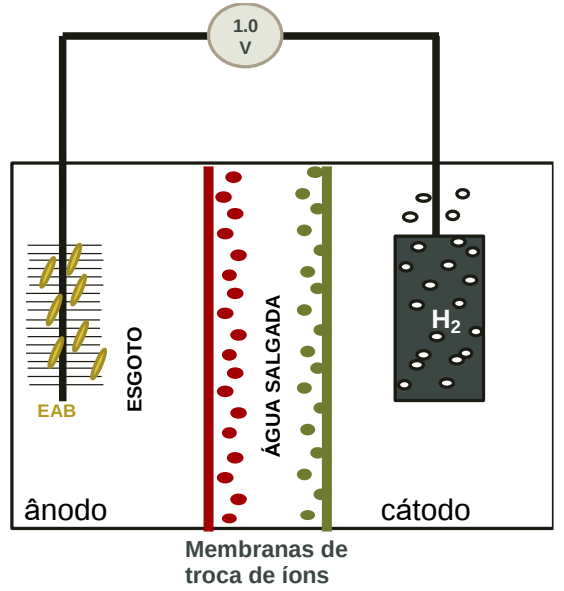
(gás natural)

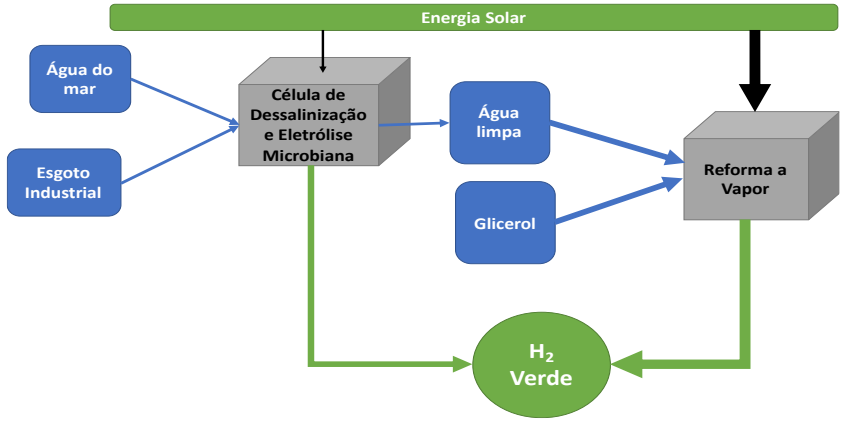


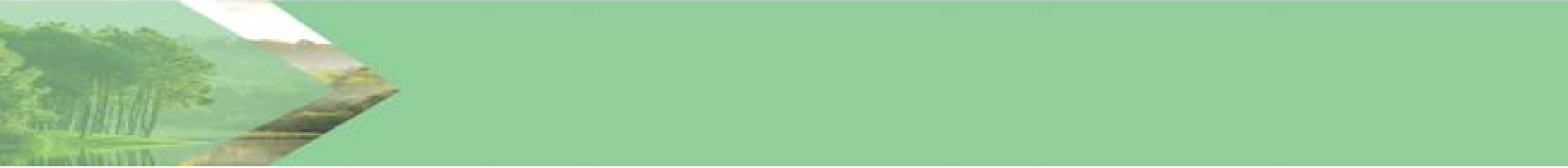
(20 % H_2)

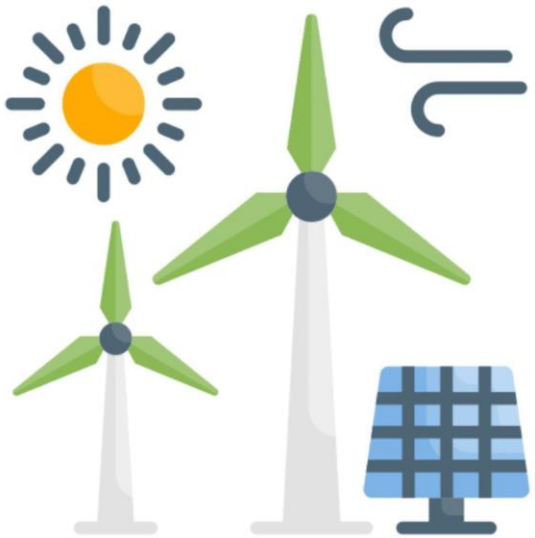
Eletrólise Microbiana

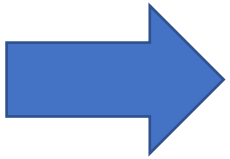
- Descarbonização, combustão limpa e células combustíveis;
- Hidrogênio verde como vetor de energia – momentum político e econômico versus necessidade de busca por competitividade;
- Características regionais de segurança hídrica e saneamento básico.

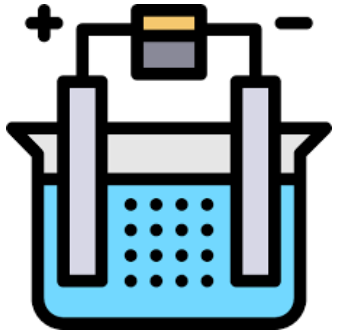










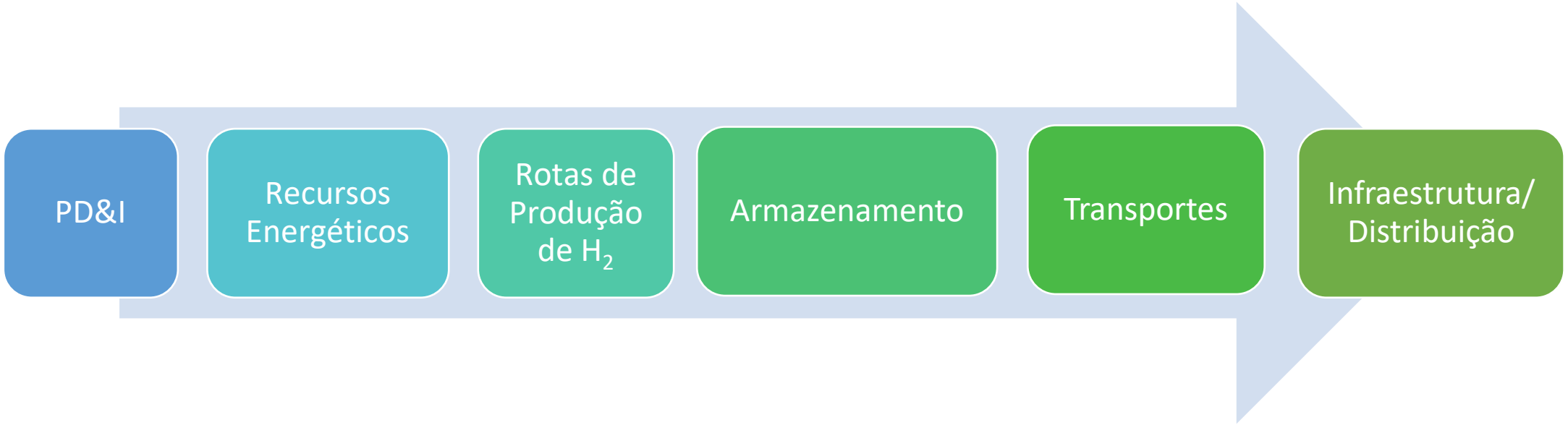


Hidrogênio Verde

Energia Renovável

Eletrólise com
Eletricidade Renovável

Oportunidades de investimento em PD&I a nível nacional e internacional.



- Inovação e empreendedorismo para o desenvolvimento da cadeia do H2V;

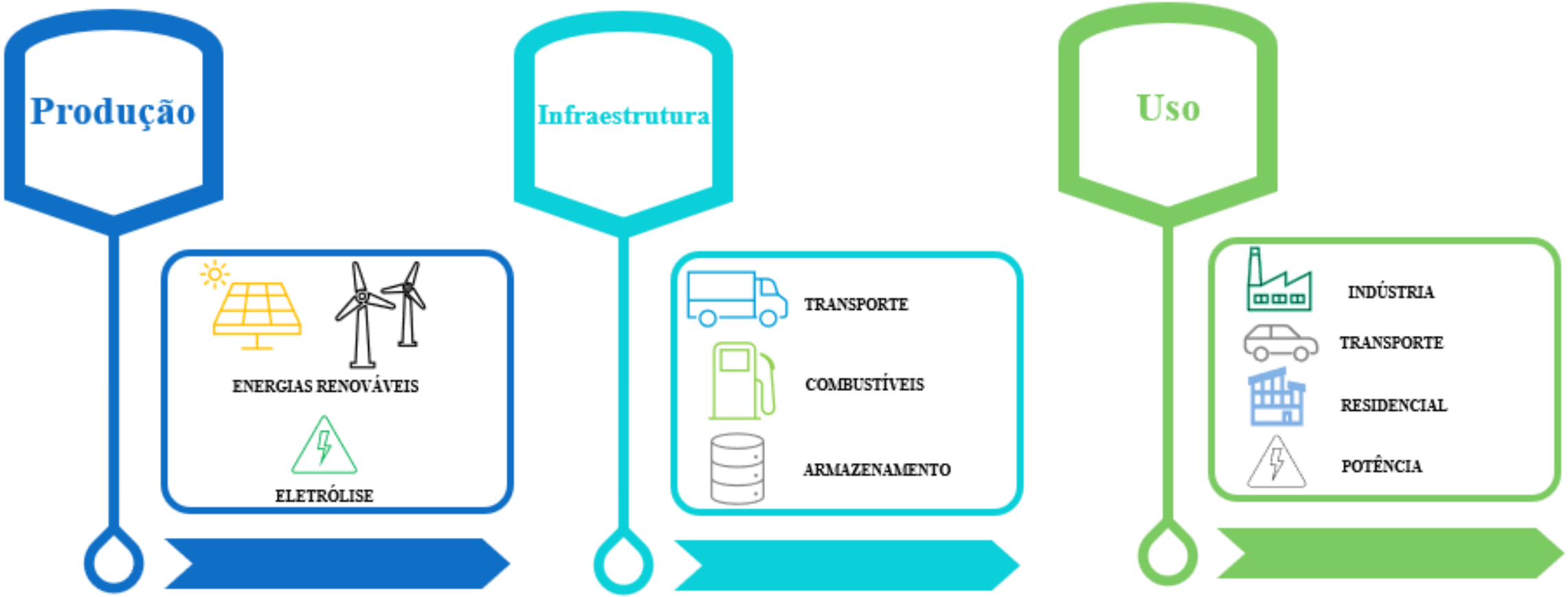
- Governo – Empresas – Academia (centros de PD&I)

P&D em Transporte e Armazenamento de H_2:

Oportunidades:

- Impacto do transporte no ciclo de vida;
- Materiais para transporte de H_2;
- Segurança ambiental da alternativa amônia verde;
- Estudos em segurança e riscos de vazamento do hidrogênio líquido;
- Estudos de eficiência energética na conversão da amônia em hidrogênio gás;

Pilares do desenvolvimento de políticas de incentivo à economia do H_2



Fonte: Adaptado de Green Hydrogen a Guide to Policy Making, 2022 (página 9).

Políticas para incentivo ao consumo de hidrogênio verde

- Estratégia governamental específica para o hidrogênio verde;

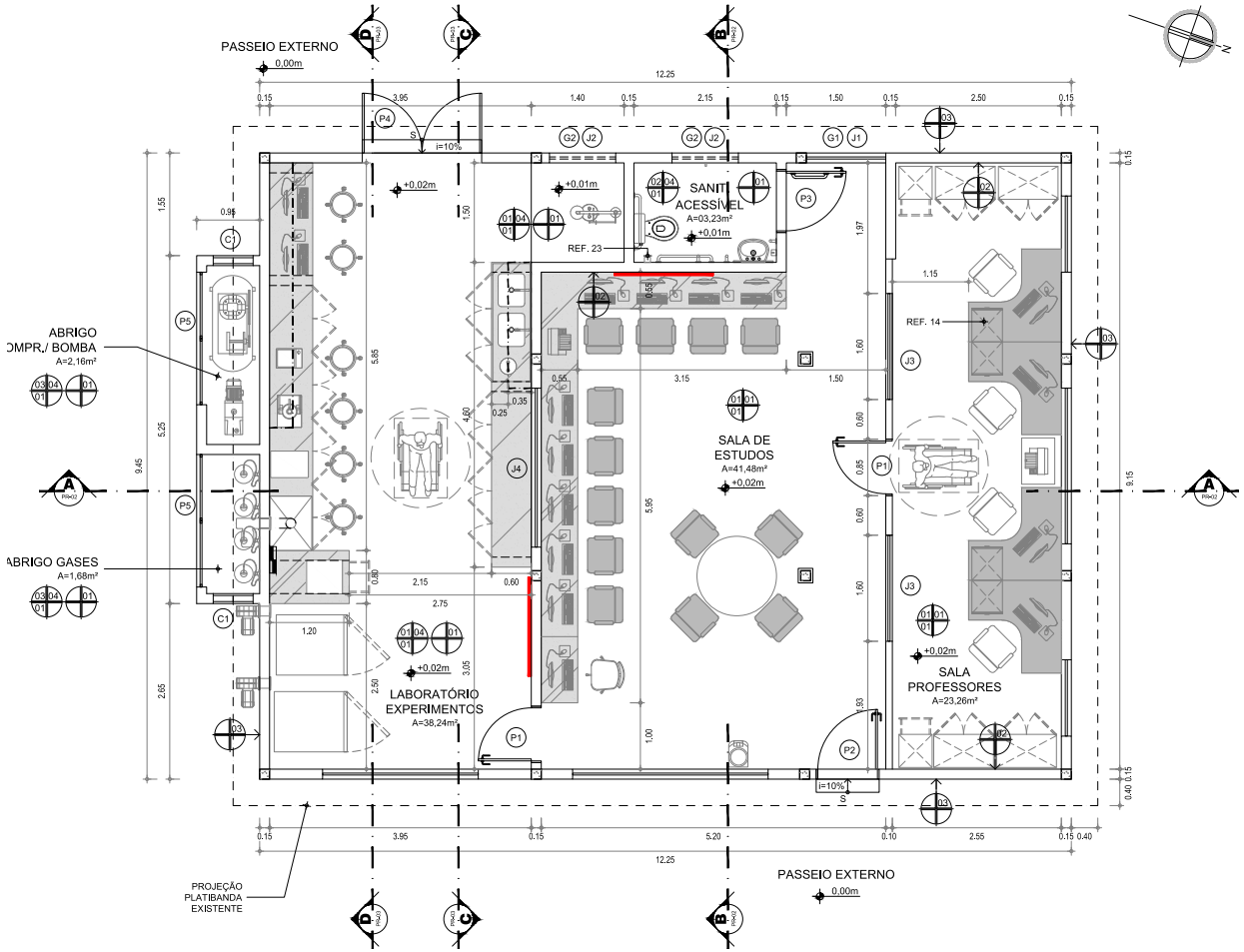
- Estratégia governamental que norteie e coordene iniciativas, para que o avanço do mercado de hidrogênio verde não ocorra em ritmo lento e a abrangência fique limitada a projetos de menor escala, locais ou regionais, comprometendo o eficiente aproveitamento das oportunidades que se apresentam;

- Análise de custos, implementação e ampliação da infraestrutura e ganho de escala quando comparado às alternativas convencionais.

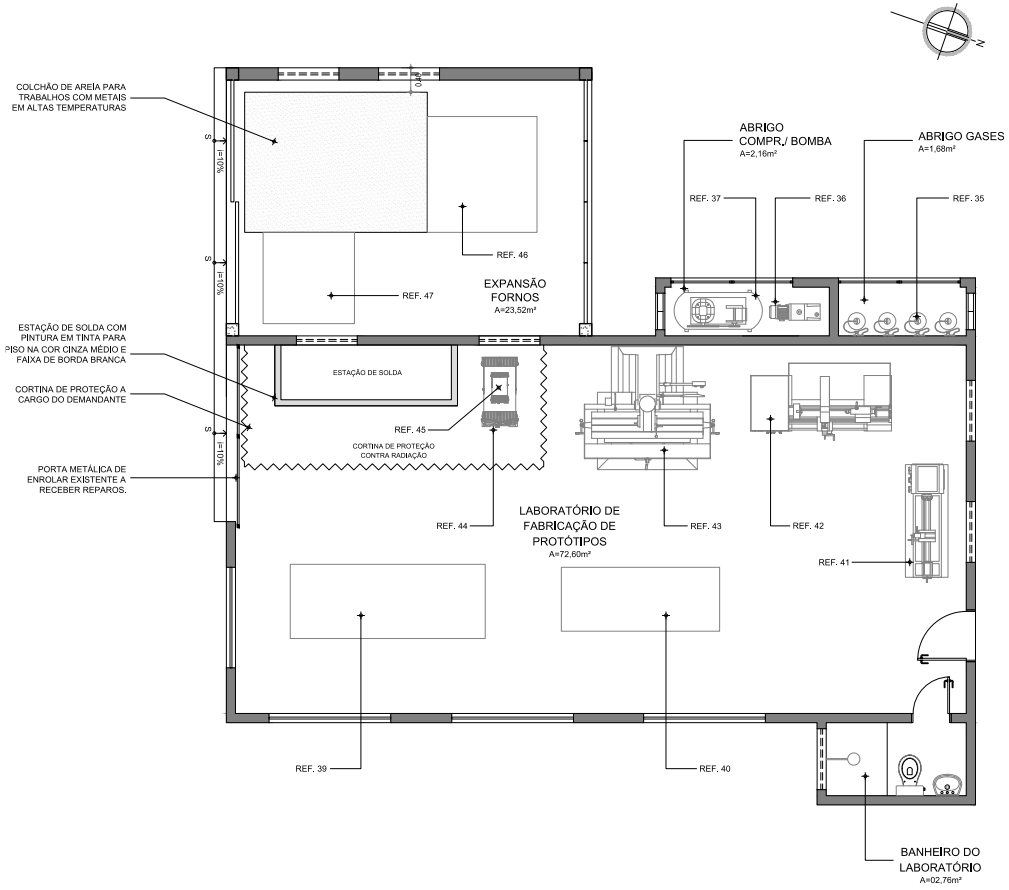
Políticas para incentivo ao consumo de hidrogênio verde

- Políticas de incentivo bem desenhadas e com *roadmaps* bem fundamentados podem gerar a expansão necessária para o hidrogênio se beneficiar dos ganhos de escala que o tornarão mais atrativo economicamente;
- Os investimentos relacionados à cadeia de produção de hidrogênio verde e seus usos podem se reverter na geração de emprego e renda no país e no Estado;
- O Nordeste, tem concentração de pobreza, e se destaca pelo potencial de geração eólica e solar, sendo uma das regiões mais promissoras para empreendimentos dessa natureza;
- O uso do hidrogênio permite a descarbonização de setores como: transportes, indústria química, residencial, bem como de geração de matéria-prima “limpa” para a indústria, como por exemplo, o setor de siderurgia, entre outros.

Infraestrutura e apoio I

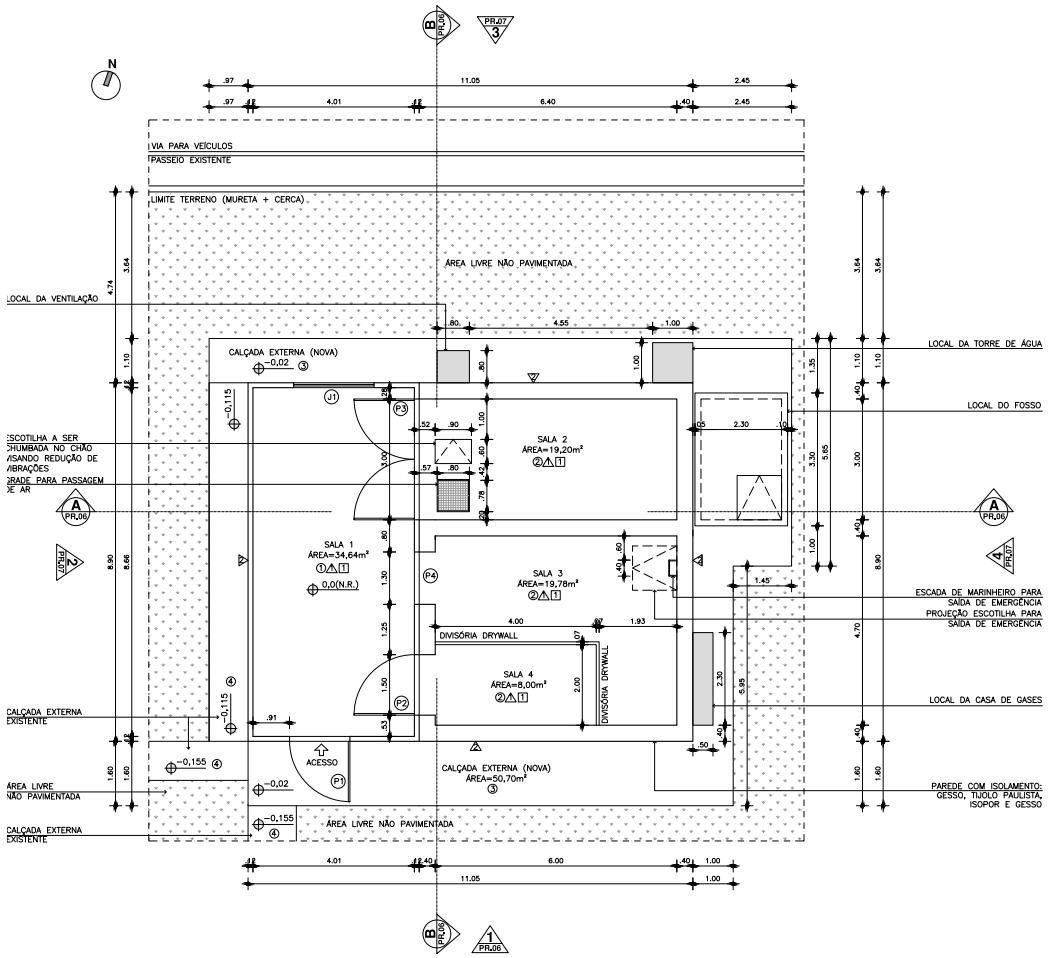


1 **Planta Baixa Lab. Hidrogênio Verde - Bloco 718**
ESCALA 1/50



1 **Planta Layout Lab. Fabricação Protótipos - Bloco 718-B**
ESCALA 1/50

Infraestrutura e apoio II



Planta Baixa: Laboratório de Ensaios de Motores

Visão de futuro

- Renováveis como guarda-chuva;
- Energia solar, eólica, processos bioeletroquímicos e máquinas térmicas avançadas como meios de descarbonização;
- Grupo multidiciplinar (sobreposição de formação nula);
- Infraestrutura compartilhada baseada em recursos próprios de projetos científicos;
- Foco em pesquisas de borda na Universidade (objetivo em TRL < 4) e parcerias com empresas inovadoras para posterior desenvolvimento externo de aplicações.

Projetos aprovados

Orçamento total: R$ 12.042.756,00.

1) ROTA 2030 - Chamada Pública de PD&I 03.2022 (Aprovado, previsão de execução de 03/2023-03/2026)

- **Sistema Integrado de Recuperação de Energia para Plataformas Flex-Fuel Híbridas**

2) ROTA 2030 - Chamada Pública de PD&I 03.2021 (em execução 03/2022-03/2025)

- **Sistema de Combustão HCCI para Motores Flex-Fuel**

3) Edital Nº 06/2021 FUNCAP Energias Renováveis (em execução de 01/2022-07/2023)

- **Avaliação Experimental das Condições Operacionais e de Segurança de Um Grande Consumidor Utilizando Misturas entre o GN, Biometano e Hidrogênio Verde**

4) Edital Nº 01/2021 FUNCAP-CEGÁS (em execução de 12/2021-06/2023)

- **Análise de Variabilidade Técnico-econômico da Injeção de Hidrogênio nas Redes de Distribuição de Gás Canalizado da CEGÁS**

5) Edital Nº 01/2022 Instituições sem fins lucrativos no âmbito do Programa iH2 Brasil/GIZ (em execução de 12/2022 a 12/2023)

- **Sistema Híbrido de Produção de Hidrogênio Verde Utilizando Células de Dessalinização e Eletrólise Microbiana Acopladas à Reforma a Vapor do Glicerol com Força Solar**

6) Chamada CNPq/MCTI/FNDCT No 18/2022 – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Apoio ao Programa Combustível do Futuro e à Iniciativa Brasileira do Hidrogênio (IBH2 MCTI) (situação: em execução de 01/2023 a 01/2026)

- **Hidrogênio Sustentável no Transporte Pesado: Um estudo de configuração envolvendo a reforma a vapor embarcada acoplada às células combustíveis ou aos motores de combustão avançada**

7) Chamada Edital CNPq N º 04/2021 (em execução)

- **Avaliação dos Modelos de Distribuição da Velocidade do Vento para Estimar o Potencial de Energia Eólica para Produção de Hidrogênio**

Projetos em fase de prospecção

- Transporte de hidrogênio na forma gasosa em cilindros especiais e compatibilidade de tubulações;
- Métodos inovadores de produção, como catálise e eletrolise microbiana;
- Compatibilização do hidrogênio verde com os mercados de etanol e metanol através de processos de segunda geração com reforma e síntese de e-fuel;
- Controle de carga e otimização de eletrolizadores e parques eólicos e solares fotovoltaicos para produção de hidrogênio.

Contatos

- bueno@ufc.br
- carla@ufc.br
- fernandalobo@ufc.br
- mona.lisa@uece.br
- paulo.rocha@ufc.br