

Hidrogénio no SNG

9 dezembro 2020

REN 

O quadro legal está definido

Os objetivos de descarbonização são transversais



EN-H2

Metas e objetivos de incorporação de H2 nos vários setores

Setor/área	Metas		Trajetória indicativa	
	2025	2030	2040	2050
H ₂ NAS REDES DE GÁS NATURAL ⁽²⁴⁾	1 % — 5 %	10 % — 15 %	40 % — 50 %	75 % — 80 %
H ₂ NO CONSUMO DA INDÚSTRIA ⁽²⁵⁾	0,5 % — 1 %	2 % — 5 %	10 % — 15 %	20 % — 25 %
H ₂ NO CONSUMO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO	0,1 % — 0,5 %	1 % — 5 %	5 % — 10 %	20 % — 25 %
H ₂ NO TRANSPORTE MARÍTIMO DOMÉSTICO	1 % — 2 %	3 % — 5 %	10 % — 15 %	20 % — 25 %
H ₂ NO CONSUMO TOTAL FINAL DE ENERGIA	0,5 % — 1 %	1,5 % — 2 %	5 % — 10 %	15 % — 20 %
H ₂ NAS CENTRAIS TERMOELÉTRICAS A GÁS NATURAL	1 % — 5 %	5 % — 15 %	40 % — 50 %	75 % — 80 %
CAPACIDADE PARA PRODUÇÃO DE H ₂ (PROJETO SINES)	250 — 300 MW	1 — 1,5 GW	3 GW	6 GW
CAPACIDADE PARA PRODUÇÃO DE H ₂ DESCENTRALIZADA	150 — 200 MW	0,5 — 1 GW	2 GW	4 GW
CAPACIDADE PARA PRODUÇÃO DE H ₂ UPP ⁽²⁶⁾ (<5 MW)	50 MW	100 MW	250 MW	500 MW
N.º DE PONTOS DE ABASTECIMENTO	10 — 25	50 — 100	500 — 700	1 000 — 1 500
N.º DE VEÍCULOS PESADOS DE PASSAGEIROS	25 — 50	200 — 350	1 500 — 2 500	4 500 — 6 000
N.º DE VEÍCULOS PESADOS DE MERCADORIAS	25 — 50	250 — 400	4 000 — 5 000	10 000 — 12 000
N.º DE VEÍCULOS LIGEIOS (PASSAGEIROS E MERCADORIAS)	400 — 500	750 — 1 000	4 000 — 5 000	25 000 — 30 000
SUBSTITUIÇÃO DE AMÓNIA "FÓSSIL" POR AMÓNIA "VERDE" NACIONAL	25 % — 30 %	75 % — 100 %	100 %	100 %

- a) DL 60/2017 (7 junho) Estabelece a infraestrutura para combustíveis alternativos baseado no QAN- Quadro de ação nacional); A RCM 88/2017 especifica esse enquadramento de criação do QAN;
- b) DL 69/2018 (27 agosto) Define a missão da DGEG designadamente, para proceder ao licenciamento de instalações de produção (centralizada e distribuída) incluindo instalações de armazenamento.
- c) DL 76/2019 (3 junho) Estabelece o funcionamento do sistema elétrico nacional (SEN) prevendo o licenciamento de armazenamento de energia tanto integrada numa atividade de produção como de forma autónoma.
- d) DL 162/2019 (25 outubro) regime do autoconsumo de energia renovável e das comunidades de energia.
- e) DL 60/2020 (17 agosto) Emissão de GO para gases de baixo teor de carbono e renováveis.
- f) DL 62/2020 (28 agosto) Reformulação e fundação do SNG
- g) RCM 63/2020 (24 agosto) aprova a estratégia nacional para o hidrogénio.

Define os objetivos de incorporação e o quadro de preço bem como as regras a cumprir que serão de mercado para a obtenção de financiamento.

A EN-H2 estabelece metas desafiantes



São metas exigentes em preço e volume

Há metas específicas de preço e quantidade associadas à injeção de H2 nas redes de gás

Incentivos à produção serão atribuídos por processos competitivos

“[...] para a injeção de hidrogénio nas redes de gás natural, e para efeitos de atribuição do incentivo à produção, **prevê-se a realização de leilões competitivos** para a produção de hidrogénio verde, numa base anual ou bianual tendo em vista alcançar as metas de acordo com as metas de incorporação de hidrogénio nas redes previstas na presente Estratégia”;

Um limite máximo dos incentivos com metas ambiciosas de preço

“[...] prevê-se que **o montante total de apoio à produção até 2030**, previsto implementar nos termos anteriormente mencionados, **tenha um teto máximo entre 500 e 550 milhões de euros** provenientes do FA (uma média de cerca de 50 milhões/ano), que corresponde à meta de incorporação de 15 % de hidrogénio das redes de gás”

Estimativa dos montantes anuais para apoio à produção de hidrogénio verde entre 2021 e 2030



A título indicativo

A incorporação de 10% em volume corresponde a cerca de 3% em energia
1,5 €/kg de H2 corresponde a 38 €/MWh sobre pcs

Falta ainda a regulamentação técnica e comercial para a integração correta destas produções em mercado

As redes de gás em Portugal devem permitir veicular gases renováveis

Os operadores devem assegurar a compatibilidade com H2, o mais exigente



Decreto Lei n.º 62/2020 de 28 de Agosto reorganiza o Sistema nacional de gás SNG ao longo da cadeia de valor

A descarbonização das redes será fundada em gases renováveis e de baixo carbono

A incorporação de gases renováveis é agora imposta

gases de baixo carbono: “(...) gás combustível produzido por um processo que usa fontes não renováveis mas com emissões abaixo de 36,4gCO₂-eq/MJ

Gases renováveis: “(...) gases combustíveis produzidos por um processo que usa fontes renováveis como definidas na *Diretiva (UE) 2018/2001, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 Dezembro 2018*”.

Obrigações de serviço público relacionadas

- Define como **serviço público a obrigação de todos os participantes** incluírem gases renováveis ou de baixo carbono.
- Também define o teor mínimo obrigatório de gases renováveis ou de baixo carbono a incorporar sendo o diploma específico publicado **oportunamente**.
- **O investimento necessário para acondicionamento das redes é incluído nas concessões.** Os concessionários têm o direito de assegurar que a sua rede tem capacidade para receber gases de baixo carbono ou renováveis.

Implicações na Operação de Rede e Planeamento

O planeamento de rede deve considerar a capacidade de injeção de outros gases para assegurar o cumprimento das metas de descarbonização previstas pelo PNEC e o Roteiro para a neutralidade carbónica.

A Gestão de Sistema deve prever os procedimentos operacionais que permitam assegurar :

- **A compatibilidade dos limites técnicos de qualidade do gás**
- **Interoperabilidade dos sistemas**
- **Acoplamento de setores**
- **Monitorização de qualidade do gás em tempo real e das concentrações da mistura na rede, controlando os processos de injeção e mistura de acordo com as nomeações dos comercializadores.**

Eletricidade e Gás no futuro – que ponto de equilíbrio ?

O mix será diferente em cada país em função dos recursos endógenos



- 1 O sistema elétrico nacional é particularmente fiável e resiliente com um *mix* de produção que assegura já 56% de FER¹ sem cortes de produção renovável. Está agora num caminho fortemente transformacional para atingir 80% em 2030.
- 2 Embora a eletricidade seja o principal veículo da descarbonização, não permite sozinha assegurar a evolução necessária em particular no espaço da UE. Precisa do gás como complemento.

Qual será o caso em 2050 ?

Eletricidade **X% ?**

Combustíveis s/ carbono: **Y% ?**

Hidrogénio e cor
Gases renováveis
Combustíveis sintéticos
Amoníaco



- O hidrogénio parece ser uma solução plausível para um futuro neutral em carbono.
- A UE não dispõe do espaço ou aceitação política para cobrir integralmente com recursos endógenos as suas necessidades.
- No longo prazo apenas eletricidade e combustíveis isentos de carbono serão usados.
- Os combustíveis descarbonizados ainda requerem desenvolvimento mas o hidrogénio lidera.
- O uso direto do hidrogénio ou através de um veículo pode ser a solução de importação eficiente para os países com menos FER.
- NIMBY parece estar a tornar-se uma regra, a opinião pública na UE tem uma aceitação limitada para FER muito visível.
- Os custos de produção de hidrogénio verde têm tendência a decrescer de forma significativa.

Só a tecnologia e o mercado definirão o futuro mas o futuro começa hoje

1. Na Alemanha em 2018 mais de €1 Bn em custos de Sistema foram incorridos com o corte da ponta de eletricidade renovável que não pôde ser consumida ou armazenada. Em 2018 cerca de 38% da eletricidade alemã teve origem renovável, enquanto para 40% de redução de GEE em 2030 aponta para aproximadamente 65% de share de renováveis no sistema elétrico. (fonte FSR report Cost-Effective Decarbonization Study 2020 Andris Piebals et all)

Um futuro neutro em carbono e as redes de gás

As redes de gás são parte da solução: Os caminhos possíveis já estão em definição hoje

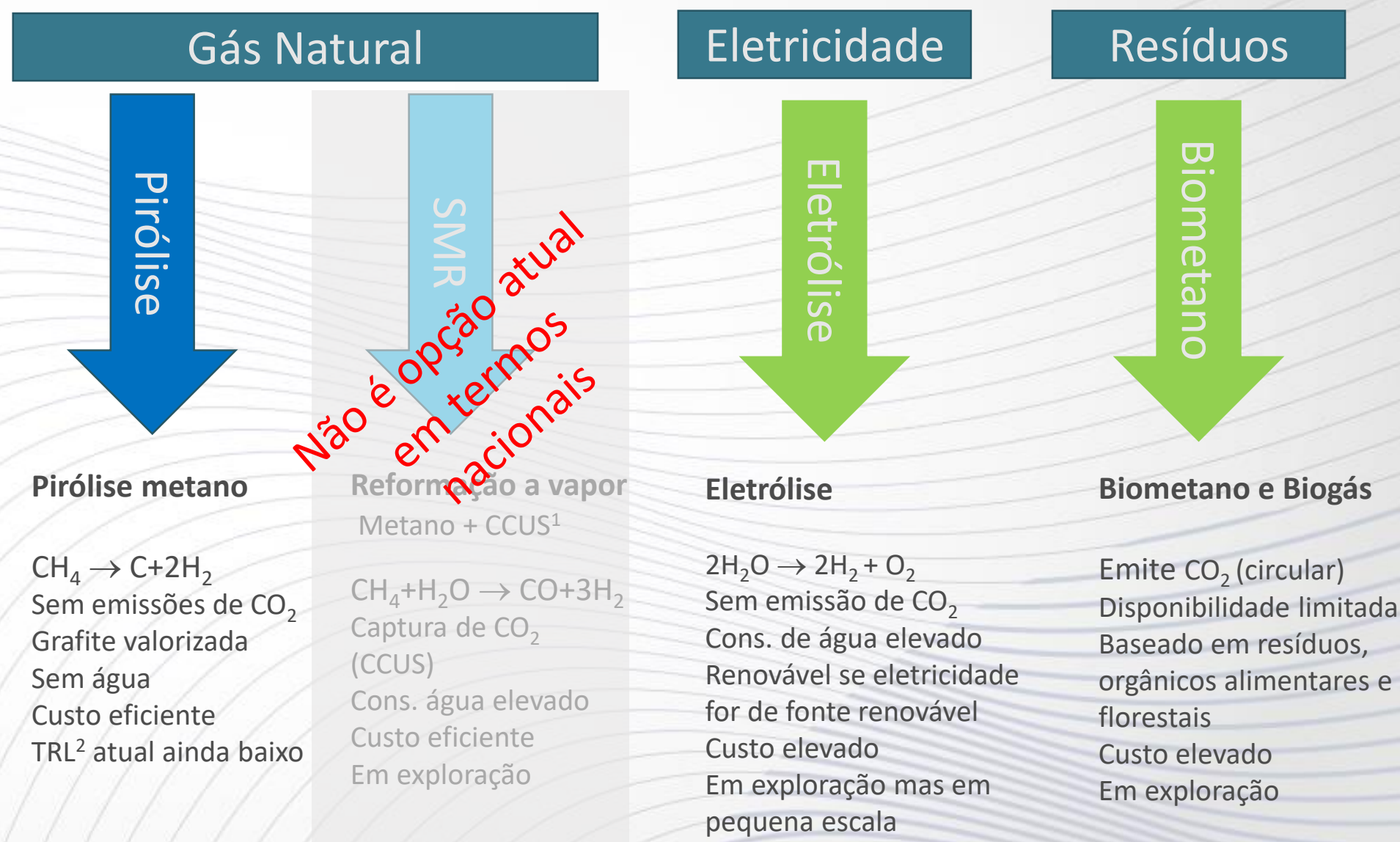


A Transição Energética é uma obrigação

- Os objetivos europeus estão definidos
- As políticas e instrumento governamentais também
- Temos um desafio urgente para adaptação dos gasodutos existentes

- 1 As redes de gás devem ser tecnologicamente agnósticas às soluções de descarbonização;
- 2 As redes devem antecipar todos os cenários tecnológicos sendo compatíveis à medida que estes se vão concretizando;
- 3 O hidrogénio renovável é a opção inicial incontornável para Portugal como mais custo-eficiente;
- 4 A evolução das misturas serão definidas pelo mercado no seguimento do desenvolvimento industrial de soluções custo/eficientes.

Diferentes vias de descarbonização dos fluxos de gás



Descarbonização custo eficiente com recursos renováveis endógenos é a opção estratégica nacional conduzindo ao Hidrogénio como solução base

1. CCUS – Captura de carbono uso e armazenamento
2. TRL – Technology readiness level

Descarbonizar as redes com misturas H2/GN é uma solução

Mas a mais adequada para países como Portugal



2019

Consumo	Energia GWh	GN		H2 Equivalente	
		MNm3	Mton	Mton	MNm3
Convencional	44130	3708	2,97	1,12	12622
Elétrico	23817	2001	1,60	0,60	6812
Total	67947	5710	4,58	1,72	19435

Distribuição 25 130

P2G¹
Potência necessária por tipo de fonte

Eólica 27 GW
Solar 35 GW

10% em volume do consumo convencional de GN em 2019 (aprox. 33 kTon H2), 315 kTon de CO2 evitado, requer 1 GW de capacidade solar para produção da energia necessária

Porquê usar a SNG usando o GN como veículo para o H2

A mistura com GN permite o uso do SNG

2,5 mil milhões de RAB, 68TWh de GN fornecido em 2019 com Sines como ponto de entrada dominante

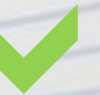


Baixo custo da eletricidade renovável (20 €/MWh) preço médio do leilão solar sinaliza um **LCOH₂ competitivo especialmente** em fornecimento dominante off grid



A melhor opção de fornecer H2

- O GN e a rede estão disponíveis
- Baixo custo para fornecimento e transporte
- Iniciar desde já a descarbonização com os mesmos equipamentos dos consumidores



Misturas de H₂ e CH₄ são a solução logística de menor custo

O hidrogénio é um novo velho conhecido com propriedades peculiares

Produzido e utilizado há mais de 100 anos no designado “gás de cidade” ou puro



Propriedades do H₂ diferenciadas

- Velocidade de chama.....metano 0,45m/s¹ H₂ 3,6m/s
- Temperatura de combustão adiabática....NG 1960 °C H₂ 2254°C
- Limites de flamabilidade (% no ar)NG (ISO10156) 5.0/14.3 H₂ 4/75
- Índice de Wobbe incompatível com GN

H₂ Especificidades

Segmentos específicos requerem diferentes produtos H₂

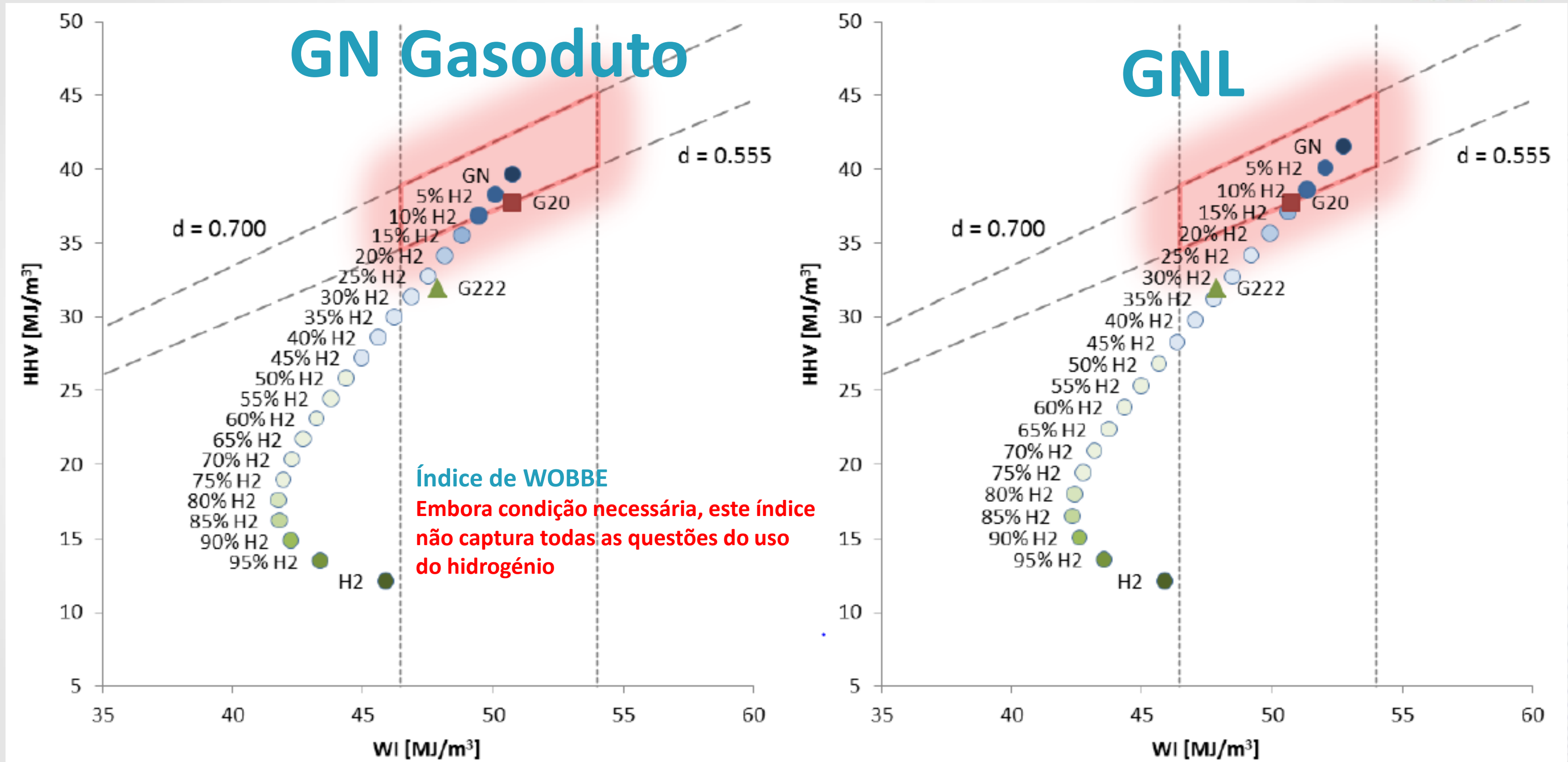
- Elevada pureza 99,999 para células de combustível e matéria prima.
(Soluções logísticas: comprimido, gasodutos ou líquido)
- Queima: Termodomésticos, são menos suscetíveis a contaminantes, a indústria requer otimização que depende da concentração de H₂ na mistura. (mistura com GN, valorizado de acordo com os substitutos, outros combustíveis, eletricidade)

Limites práticos do H₂ puro

- **Chama difícil de detetar** ou monitorizar por radiar mais perto dos UV, sendo pouco visível requer equipamentos de reação rápida;
- A **elevada velocidade de chama** requer modificação dos sistemas de queima em particular evitando chamas de pré-mistura devido ao risco de retorno de chama;
- A **tubagem dos equipamentos deve ser maior** devido ao baixo poder calorífico por unidade de volume do H₂ e a **local de GN deve ser revista**;
- Requer **mais estações de compressão** no transporte face ao GN;
- A **deteção de fugas é específica**;
- Os **regulamentos técnicos devem ser revistos**, bem como a gestão e análise de risco e os procedimentos de intervenção nas redes
- O **H₂ é conhecido pelo seu efeito nos aços de alta-resistência** pelo que um programa integrado de avaliação e supervisão é essencial.

Misturas com H₂ e variação do Índice de Wobbe na gama do GN/GNL

A compatibilidade com GN é fundamental nos próximos 10 anos



Índice de WOBBE
Embora condição necessária, este índice não captura todas as questões do uso do hidrogénio

Há uma referência para a interoperabilidade: EASEE-GAS¹

Red area: CBP natural gas specification limits as reference

O H2 é o mais exigente dos gases e define o padrão de compatibilidade

A evolução da concentração de H₂(vol) permite a progressiva adaptação de redes e clientes



Evolução tecnológica – redes e H₂ (%)



I&D

Certificação

Implementação

R&D

Implementação

É compatível com GN

Índice de Wobbe ainda dentro da janela do easee-gas

- Pequena escala e pilotos de capacidade limitada com regras específicas sujeitas a aprovação governamental e regulatória até 2% H₂.
- Regulamentos técnicos, normas de acesso e de mercado são necessários para atingir 10% H₂
- Padrões internacionalmente aceites de qualidade devem estar disponíveis.

Produto Híbrido GN+H₂

Não é retrocompatível com GN

- Possíveis necessidades de conversão podem ser críticas acima de (20%?).
- Diferentes %H₂, locais, regionais.
- Tolerância alargada dos Termodomésticos com %H₂
- Maiores desafios na gestão da qualidade do gas.
- Mercado local e regional de gás competitivo

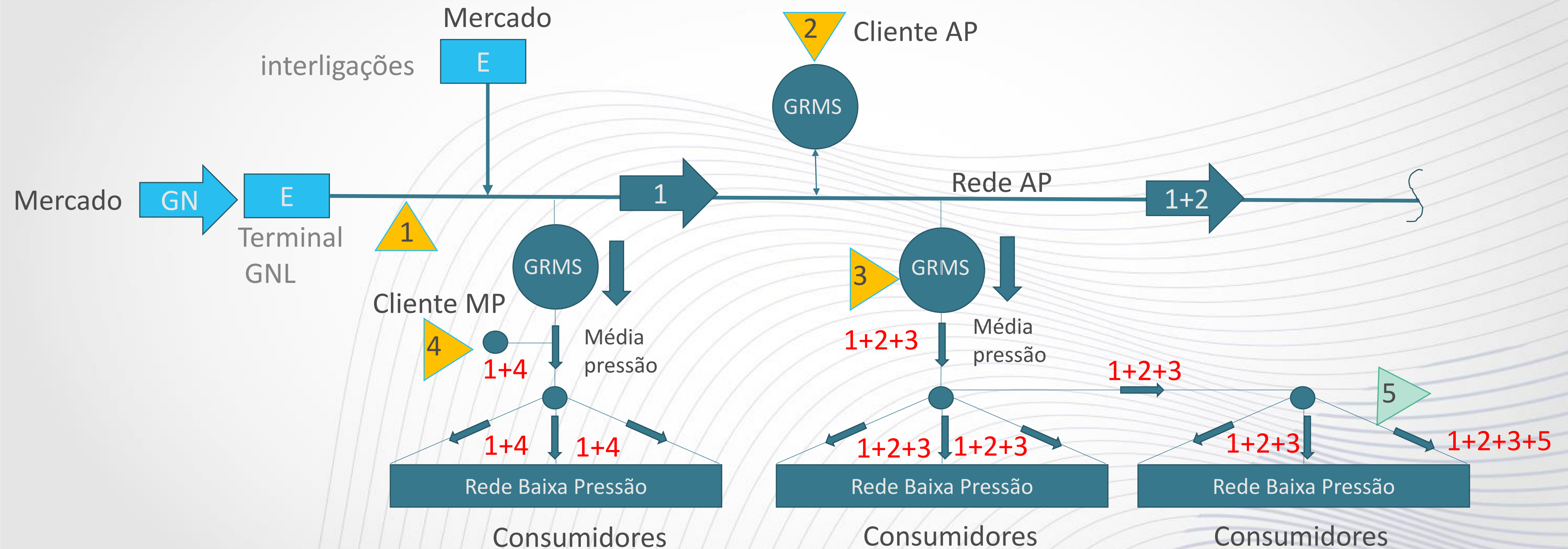
100% H₂ e/ou outros gases

Dependente da evolução tecnológica

- Opções para 2050 baseadas em TRLs altos,
- % H₂ menos crítica
- Diferentes fontes de gases renováveis
- O menor consumo permitirá usar as redes atuais mesmo com um gás de menor densidade energética.
- As opções 100% ou com GN dependerão da evolução tecnológica.
- Possível Importação de gases renováveis

Ponto de injeção e poder de mercado – produção central e distribuída

A decisão sobre capacidade e local de injeção deve ser regulamentada



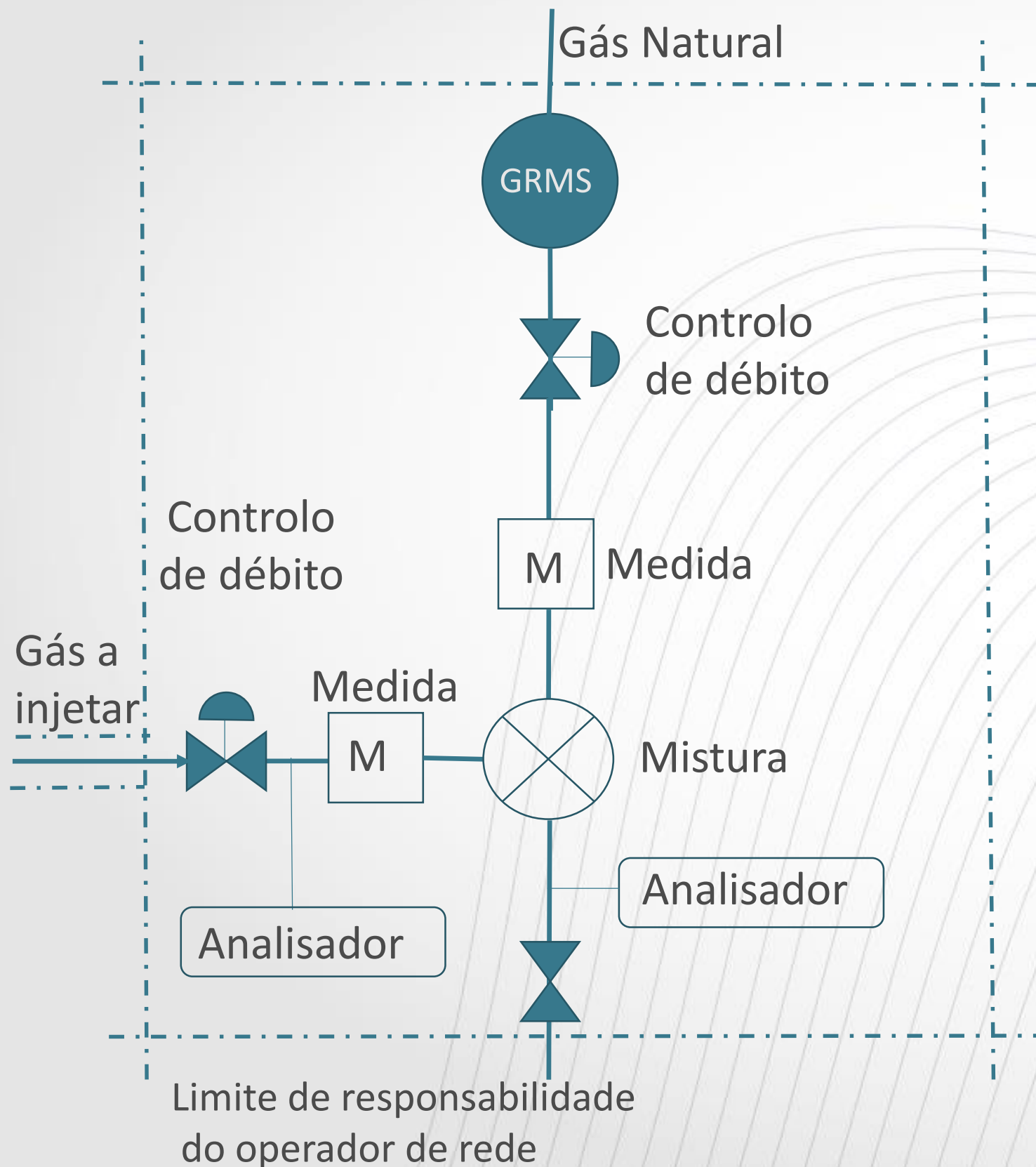
A concentração de H₂ é aditiva a jusante de cada ponto de injeção sequencial (1 a 5) conduzindo a diferentes qualidades de gás em função do H₂ injetado em cada um deles

Exemplo: Ponto de injeção na interface RNTG - RNDG

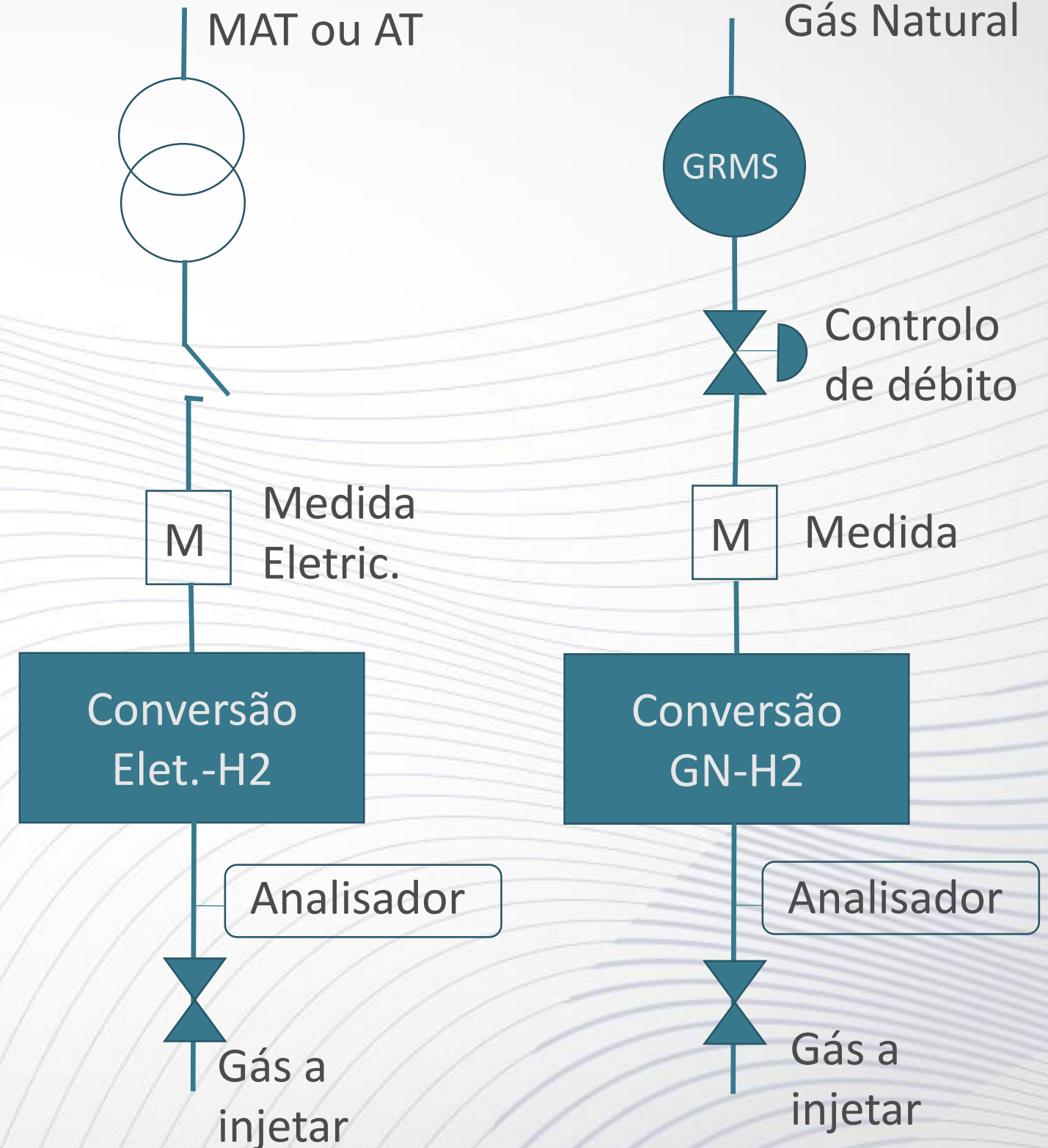
Propriedade e exploração



Sistema de mistura



Sistemas de conversão¹



1. Do "Produtor" a instalar na vizinhança da rede

A injeção de H₂ nas redes de gás existentes

Alertas e sugestões



Mercado e produção de gases renováveis

Pontos de injeção:

Novas regras são necessárias para licenciamento, atribuição de acesso, localização capacidade modulação e regularidade bem como a regulamentação das relações contratuais com a rede e com o mercado. Cuidado especial deve ser dado à regulamentação e atribuição do ponto de ligação.

Gestão de Sistema:

- Imposição de controlo de injeção de H₂ em tempo real para garantia dos limites de qualidade do gás;
- Regulamentação específica para integração destes gases no sistema gasista em ambiente de mercado;
- As redes interligadas a interoperabilidade e a gestão do processo de mistura estão dependentes do modelo de mercado e acesso, o controlo técnico e gestão de fluxo dos gases renováveis, em particular do H₂ requer a compatibilização das produções no SNG caso contrario conduzirá a cortes de produção;
- É essencial um acesso concorrencial dos comercializadores ao H₂ em ambiente de mercado, de forma não discriminatória o que não esta ainda estabelecido.

Áreas prioritárias para os próximos 2 anos

- As redes físicas devem ser certificadas e obedecer a um programa de “Compliance” para os diferentes níveis de H₂ ou de gases renováveis a par da elaboração da regulamentação técnica e procedimentos de O&M;
- As instalações de consumo e os clientes devem estar previamente capacitados e compatíveis, de cada vez que se evolua a meta de % H₂ para o nível seguinte;
- Devem estar definidas as regras de mercado para a injeção de H₂ e gases renováveis para permitir a injeção destes gases e o acesso a todos em mercado, antes de qualquer decisão de investimento na produção;
- Desenvolvimento de novos procedimentos de Gestão Técnica do Sistema incluindo integração de SI, monitorização e controlo de qualidade do gás, faturação, definidos testados e integrados na cadeia de valor;
- Definição e implementação de GO para permitir a sua integração no mercado.
- Gamas fora da fronteira do Índice de Wobbe do GN obrigam a regras UE. A extensão dos termodomésticos a estas novas gamas requer certificação específica;



Contactos

PEDRO FURTADO

Regulação e Estatística
pedro.furtado@ren.pt

Av. Estados Unidos da América , 55
1749-061 Lisboa - Portugal

www.ren.pt

T (+351) 21 0013505