

Um projeto pioneiro em Portugal

A ENERGIA NATURAL DO HIDROGÉNIO.

**“PARIS
PROMISED,
GLASGOW
MUST
DELIVER”**

Alok Sharma

Presidente da 26.ª Conferência do Clima das Nações Unidas (COP26/NOV21)

**We must become independent
from russian oil, coal and gas.**

**The quicker we switch to renewables
and hydrogen, combined with more energy
efficiency, the quicker we will be truly
independent and master our energy system.**

Ursula von der Leyen

Presidente da CE, Cimeira de Versalhes, 11 de março de 2022

A Relevância dos Gases Renováveis

REPowerEU

Um plano para reduzir rapidamente a dependência dos combustíveis fósseis da Rússia e acelerar a transição verde na União Europeia.

Biometano



Duplicar a ambição da UE para 35 bcm de produção anual de biometano até 2030, adaptando as infraestruturas existentes e construindo outras novas para acomodar a nova quota.

Hidrogénio



Intensificar o desenvolvimento de infraestruturas que suportem o aumento da produção de hidrogénio (10 Mton de produção interna + 10 Mton de importações até 2030).

Indústria



Acelerar a contribuição do hidrogénio renovável para a descarbonização da indústria, aumentando a capacidade de processos produtivos de baixo carbono.

We have no choice but to look for alternatives in the short run for the fossil fuel we get from Russia. What we need to do is when we do this to make sure not to create stranded assets.

The advantage of doing it with gas is that you can prepare that infrastructure for other gases, such as green hydrogen.

The investment which you need to do for fossil fuels now will not be lost because it is already available for the decarbonised or zero-emissions energy carriers of the future!

Frans Timmermans

Vice Presidente da CE, responsável pelo Pacto Ecológico Europeu,
Lançamento do Plano REPowerEU, 18 de maio de 2022

**It is time to end
the unhealthy dependencies.**

It is time to create new connections.

**It is time to replace the old chains
with new bonds.**

Ursula von der Leyen

Presidente da CE, World Economic Forum, 24 de maio de 2022

Compromissos da União Europeia para 2030

Metas Anteriores

Clean Energy for All Europeans Package

Metas Propostas

Fit for 55

RePowerEU

Emissões GEE
(comparativamente a 1990)

– 40%

– 55%

– 55%

Energia renovável
no consumo final bruto

32%

40%

45%

Eficiência Energética

32,5%*

9%**

13%**

*Comparativamente com o cenário de referência de 2007

** Comparativamente com o cenário de referência de 2020

A Relevância das Redes de Distribuição de Gás e dos Gases Renováveis... ... para a descarbonização da Europa



Um projeto que visa combinar as experiências e conhecimentos adquiridos no âmbito do hidrogénio, envolvendo 92 empresas de distribuição de gás de 19 países europeus.

1151 000 km

de rede preparada para receber H₂ puro (equivalente a 96% da rede total dos ORD Ready4H₂).

300 MtCO₂eq

de emissões evitadas, caso se substitua o gás natural dos ORD Ready4H₂ por H₂ e outros gases descarbonizados.

POTENCIAL DE POUPANÇA ANUAL DE
41 000 000 000 €

Se no caminho para a descarbonização, entre 2031 e 2050, houver investimento combinado na infraestrutura de gás e eletricidade, comparativamente a um cenário exclusivo de energia elétrica.

Recursos



Naturais

Fantástica condição geográfica para tirar proveito das energias renováveis (sol, vento e água)

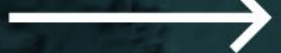
Físicos

Rede elétrica e infraestrutura de gás

**Em 2021, Portugal
foi o quarto país no Mundo
com maior penetração
de energias renováveis
(solar e eólica) na geração
de eletricidade**

Fonte: Renewables Global Status Report, publicado em 2022

Gasodutos
de transporte
de GN



GN

Unidades
Autónomas
de Gás



Armazenamento
subterrâneo
(Pombal)



GN

Centrais a GN



Entrada de GN
(Gasoduto)



Terminal GNL
(Sines)



Entrada de GN
vía GNL

GNL

Desenho Esquemático

■ Áreas de concessão GGND

As infraestruturas de distribuição
de gás não estão representadas.



Vantagens
da rede
de gás GGND

1,1M CLIENTES

15,9 ANOS

13.500 KM

94% POLIETILENO

A energia natural do Hidrogénio.





Um projeto pioneiro em Portugal

**A
ENERGIA
NATURAL
DO
HIDROGÉNIO.**

GREEN
PIPELINE
PROJECT

distribuição
gás natural



FUNDO
-AMBIENTAL



PARCEIROS





Seixal Área de Concessão da Setgás



Rede de distribuição
de gás natural
com o H₂

Estação
de Mistura
e Injeção

Rede
100% H₂

Produção
de H₂

Meta de injeção



Objetivo de

20% vol.

(2 anos)



Quando for atingida meta de **20% vol. H₂**, espera-se que o eletrolisador opere à sua capacidade máxima, com um consumo de energia que poderá chegar a **1.416 kWh/dia**.

Nesta fase, o eletrolisador será alimentado pelo conjunto de **painéis solares** instalados e **eletricidade verde** fornecida pela rede elétrica, dependendo do período de insolação disponível em cada momento.



A utilização de hidrogénio verde evita a emissão de dióxido de carbono para a atmosfera.

Isso tem um impacto ambiental tão positivo como plantar árvores.

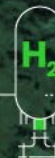
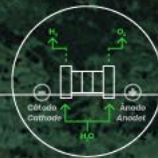
2% vol. H_2 > **+ 3.000** árvores

20% vol. H_2 > **+ 35.000** árvores

Fonte:
US Environmental Protection Agency 2021; Produtores Florestais 2021

A energia natural do Hidrogénio.

Produção de Hidrogénio



01. Painéis

Painéis PV: 25 kW
Baterias: 34 kW

02. Eletrolisador

Eletrolisador Alcalino
Potência: 57 kW
Consumo: 5,9 kWh / Nm³ H₂
Pureza H₂: >99
Alimentação: painéis solares
e rede pública de energia verde

03. Armazenamento

Capacidade:
12 m³ - 10 bar

04.

Odorização
e redução
da pressão
para 4 bar

100% H₂

numa rede
exclusiva de
1.400 m
até à Estação
de Mistura e Injeção
tubagem em polietileno

Estação de Mistura e Injeção



100% H₂
→



05. Misturador estático

06. Calorímetro + telemetria

Mede/Monitoriza PCS -
Poder Calorífico Superior
Faturação justa



Seixal



Clientes Finais

Residenciais

70

Comerciais Serviços

8

Industriais

4



Bypass para
inspeções e testes

100% GN
←

07. Monitorização SCADA

Pressão na linha H₂
Caudal GN e H₂
Setpoint rácio H₂ / GN
PCS Poder Calorífico
Superior, índice Wobbe
e Densidade da mistura

→

Mistura
GN/H₂

Tubagem existente
polietileno
7.712 m

Mistura GN / H₂
Tubagem existente polietileno



PREPARAÇÃO DO PROJETO

> 01 **Trabalhos preparatórios**

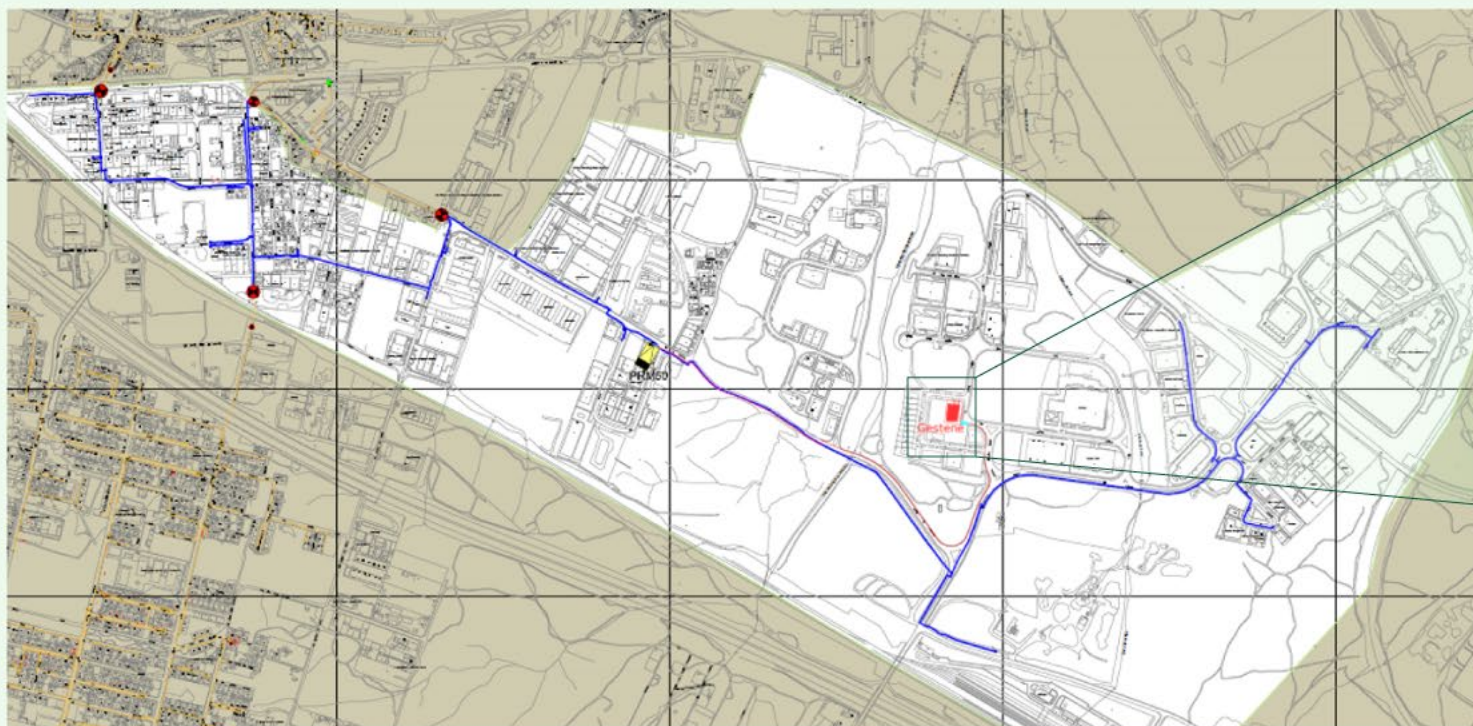
Delimitação da zona do piloto

✓ Identificação do produtor de Hidrogénio.

✓ Rede com apenas um ponto de injeção de Gás Natural (GN).

✓ Identificação clara do tipo de clientes envolvidos.

✓ Delimitação da área geográfica (necessidade de trabalhos preparatórios na infraestrutura).



Eletrolisador da Gestene

01 Trabalhos preparatórios

Teste de estanquidade



Foi realizado um teste de estanquidade, pela entidade inspetora ISQ, a um troço de tubagem de polietileno, na qual foram ligados um conjunto de diferentes acessórios e diferentes materiais.



Este teste decorreu nas instalações da empresa PRF.



Cedo: Taguspark - Oeiras
Head Office: Apartado 012
2741-901 Porto Novo
Tels.: (351) 21-4220100
Phone
Fax: (351) 21-4220127
E-mail:

Deleg. Norte: Rua do Miroir, 250
1445-451 Sinjo - Portugal
Tels.: (351) 22-7471950
Phone
Fax: (351) 22-7488770
E-mail:

Galp Gás Natural Distribuição S.A.
A/C Sr. Eng. José Catela Pequeno

Ref: 2021- GÁS - SD - Ref. 098

Data: 08/02/2021

OBRA Nº
Job N.º:
ENCOMENDA Nº: ----
Order N.º:
RELATÓRIO Nº 1 Nº PÁG: 4
Report N.º: N.º of Pag.

INSTALAÇÃO: Rede de PE abastecida com 100% H.
Plant
EQUIPAMENTO: Tubagem e acessórios
Equipment
CONSTRUTOR: N/A
Constructor

CLIENTE: Galp Gás Natural Distribuição S.A.
Client

ASSUNTO: Ensaio de tubagem e acessórios em PE100 SDR11 DN 90,
Subject

LOCAL: Leiria
Place

CONTROLO EFECTUADO: Análise das partes visíveis e ensaio de estanquidade.
Performed Control

PEÇAS/ELEMENTOS CONTROLADOS: Troço de rede de gás e acessórios em PE 100 SDR11 DN 90
Parts/Components Controlled

ELABORADO POR:
Issued by

M João Franco

DISTRIBUIÇÃO:
Distribution

1 Gás
1 GGND

CONCLUSÕES: Foram satisfeitos os requisitos de Qualidade definidos na Legislação Portuguesa.
Conclusion

Maria João Franco
Responsável Técnico

> 01 **Trabalhos preparatórios**

Teste de estanquidade



➤ 01 **Trabalhos preparatórios**

Inspeções às instalações dos clientes



Executado um programa de inspeções com vista à identificação de não conformidades nas instalações de utilização dos clientes (infraestrutura e equipamentos).



Resolução/reparação/adaptação das não conformidades detetadas.



Formação dos colaboradores afetos à Assistência Técnica.



Acompanhamento das inspeções por parte de uma equipa de Serviço ao Cliente.



Foi disponibilizada uma linha telefónica dedicada a este serviço.



> 02 Trabalhos de construção

Rede de 100% H₂



✓ Redução de pressão do H₂ para 4 bar (à saída do local da sua produção).

✓ Odorização do H₂ com THT.

✓ Construção de uma rede de polietileno (1.400 m) - adequado para H₂ até 4 bar.

✓ Foram utilizadas normas de construção idênticas à rede de gás natural.

✓ Medidas adicionais de proteção da tubagem:

- Aumento da profundidade da tubagem (tubo instalado a 1 m).
- Proteção superior com lajetas de betão.
- Aumento do afastamento da tubagem em relação às outras infraestruturas.

✓ Instalação de equipamentos de segurança:

- A injeção de H₂ é interrompida automaticamente caso a pressão da tubagem esteja fora do intervalo aceitável (1 bar;4 bar).
- Uma válvula de retenção impede a passagem de gás natural para a tubagem de H₂, em caso de redução da pressão desta.

✓ Adaptação das regras de operação da rede.

✓ Formação dos colaboradores afetos às operações de rede.

> 02 Trabalhos de construção

Rede de 100% H₂



> 02

Trabalhos de construção

Linha de Bypass



Instalação de uma linha de bypass para monitorização do comportamento de alguns materiais e acessórios na presença de 100%H₂.



> 03 Estação de Mistura e Injeção (EMI)

✓ Compartimento Gás

- Entrada GN
- Entrada H₂
- Válvula de fecho rápido de H₂
- Caudalímetro de H₂
- Válvula de controlo de H₂
- Misturador
- Saída de mistura
- Detetores de H₂ e de GN no ar ambiente
- Garrafa de gás de calibração do calorímetro
- Sistema de amostragem de gás (mistura) para o calorímetro

Compartimento de Controlo

- Calorímetro
- Armário de controlo incluindo
 - I/O
 - PLC de controlo
 - UTRs de comunicações SCADA e AMR
 - Distribuição de energia
- Detetor de GN



> 04 Mistura GN/H₂

Utilização de um misturador estático.

Monitorização através do SCADA.

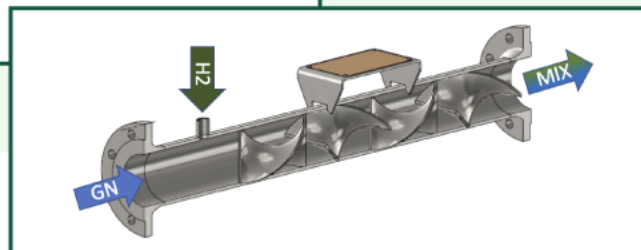
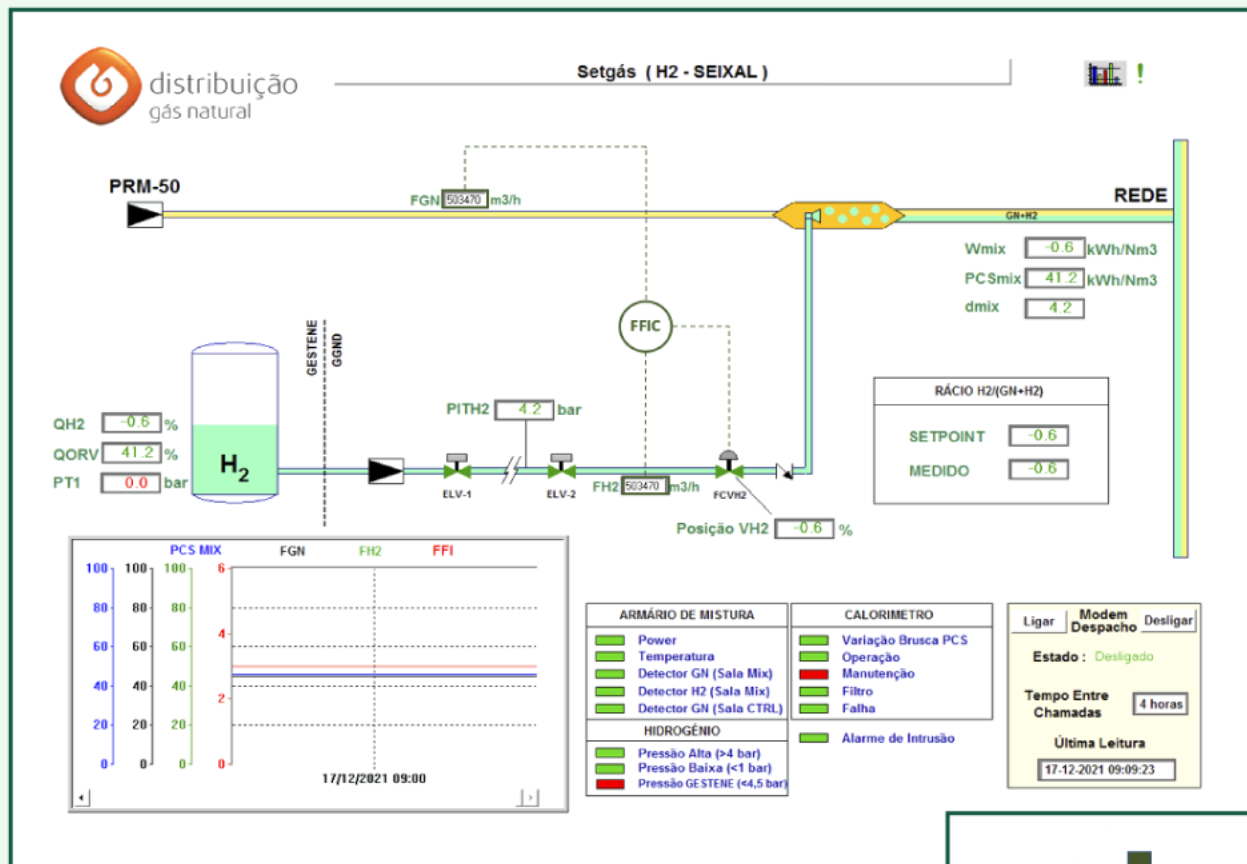
Controlo do rácio $H_2/(H_2+GN)$ no PLC da EMI:

- Caudal de GN lido no PRM 50
- Caudal de H₂ lido na EMI
- Válvula modulante para controlo do caudal de H₂

Instalação de equipamentos de segurança:

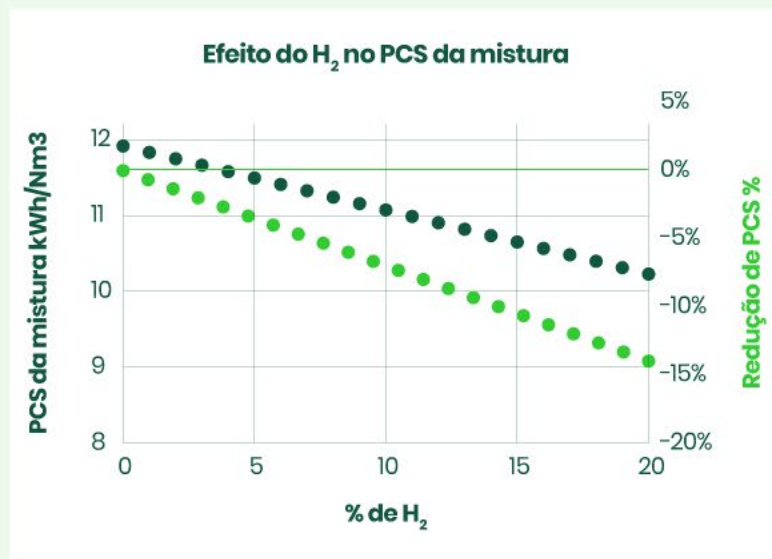
- Alarme caso o rácio medido se afaste mais de 2% do setpoint
- O fluxo de H₂ é interrompido quando:
 - O rácio medido > 22%
 - O PCS da mistura sofre redução > 2.5% em < 5 minutos
 - Em caso de falha de alimentação à EMI, por fecho de electroválvula no circuito de H₂

Para garantir a continuidade do serviço de distribuição de gás, o fluxo de GN nunca é interrompido mesmo que haja interrupção da injeção de H₂.



> 05 Medição do PCS da mistura

✓ A injeção de H₂ no GN diminui o PCS da mistura final



✓ A medição do PCS da mistura é efetuada com recurso a um calorímetro

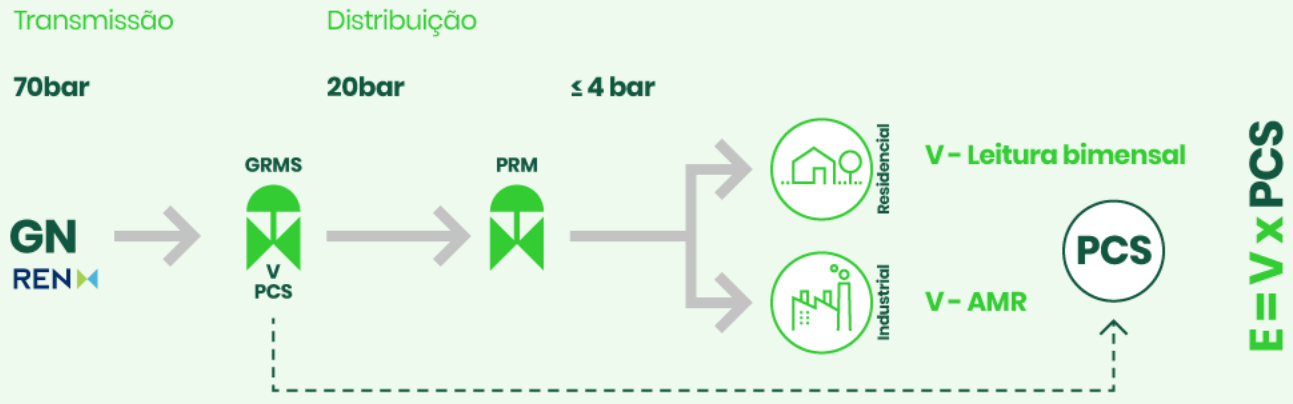
- Medição em contínuo do índice de Wobbe e da Densidade relativa da mistura
- Cálculo em contínuo do PCS

✓ Utilização do PCS medido para faturar os consumidores finais.



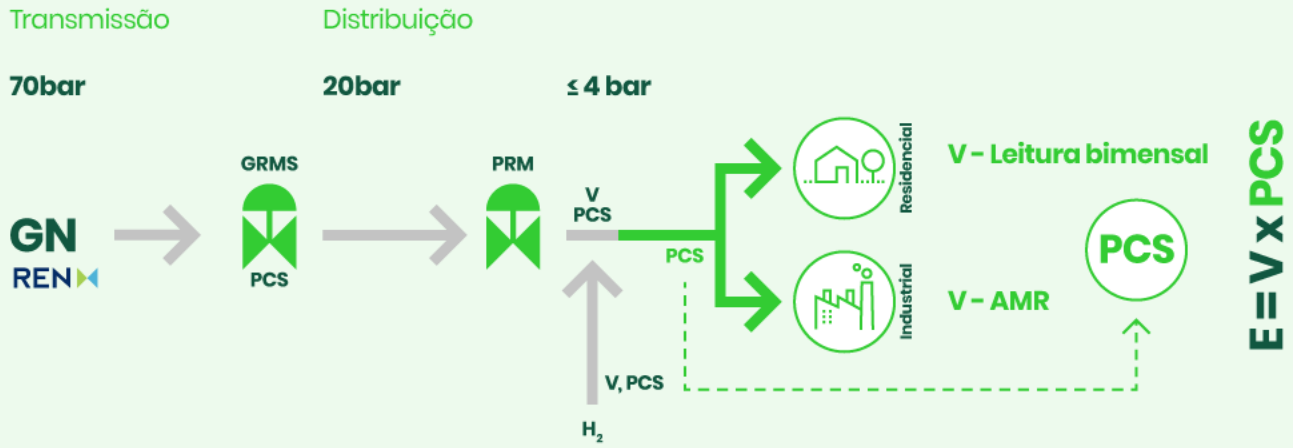
> 06 Faturação de energia

Situação anterior



- ✓ Clientes indexados a uma GRMS
- ✓ PCS disponibilizado pela REN
- ✓ Ligação ao Sistema Comercial

Situação atual



- ✓ Clientes indexados a uma GRMS Virtual
- ✓ Algoritmo implementado na Estação de Mistura e Injeção (EMI) para cálculo do PCS horário e diário
- ✓ Ligação ao Sistema Comercial
- ✓ Garantia de inclusão dos clientes no balanço da GRMS original

O futuro está a chegar.

Com a força da energia natural do hidrogénio.

O futuro está a chegar.

Com a força da energia natural do hidrogénio.

O futuro está a chegar.

Com a força da energia natural do hidrogénio.