

Plano de Ação para o Biometano 2024-2040

Francisco Gírio

*Coordenador da Unidade de Bioenergia e Biorrefinarias
LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia*

&

*Presidente do Laboratório Colaborativo para as Biorrefinarias - CoLAB
BIOREF*

**INEGI, Programa de Formação Avançada Produção e Utilização de Biometano
Módulo "Perspetivas Futuras e Modelos de Negócio; Economia do Biometano"
30 maio de 2025**

O Biometano

- Um gás 100% Renovável !
- Aumento da segurança energética
- Redução das importações
- Uma solução para os Resíduos Urbanos (e outros)

BIOMETANO: PORQUÊ AGORA?

PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

Redução emissões de GEE
Utilização de matérias-primas endógenas
Valorização de resíduos

DESCARBONIZAR PORTUGAL

Acelerar o cumprimento das metas para a transição energética

Importância

Custo de produção de biometano mais competitivo no atual panorama
Redução da dependência energética
Crescimento económico de Portugal

ECONÓMICOS ASPETOS

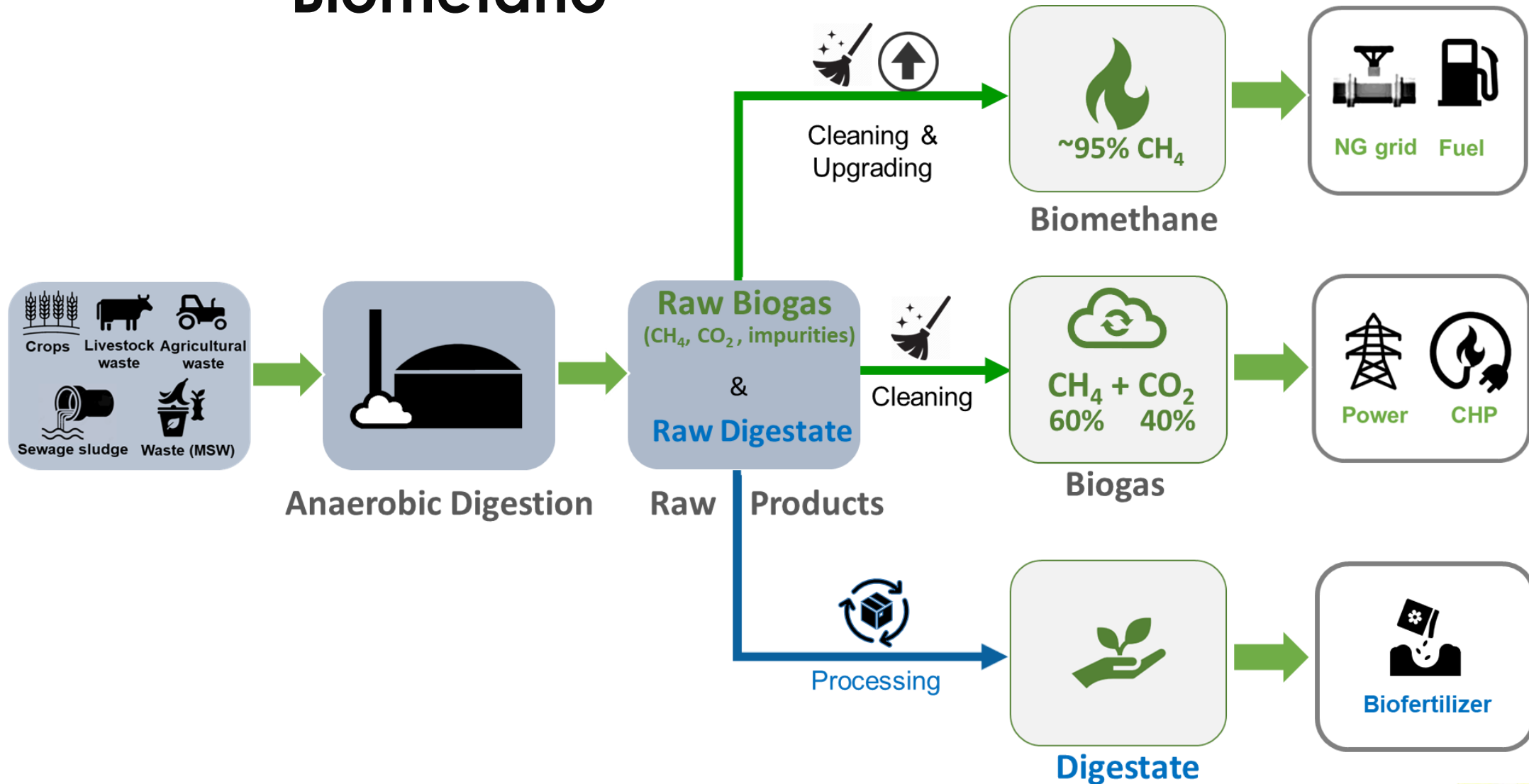
Menor custo de investimento (aproveitamento de infraestruturas já existentes); Preço do Gás Natural

MERCADO DE BIOMETANO ATÉ 2026

Aproveitamento do potencial do biogás produzido



O mercado do Biogás & Biometano



Biometano: A iniciativa RePower EU

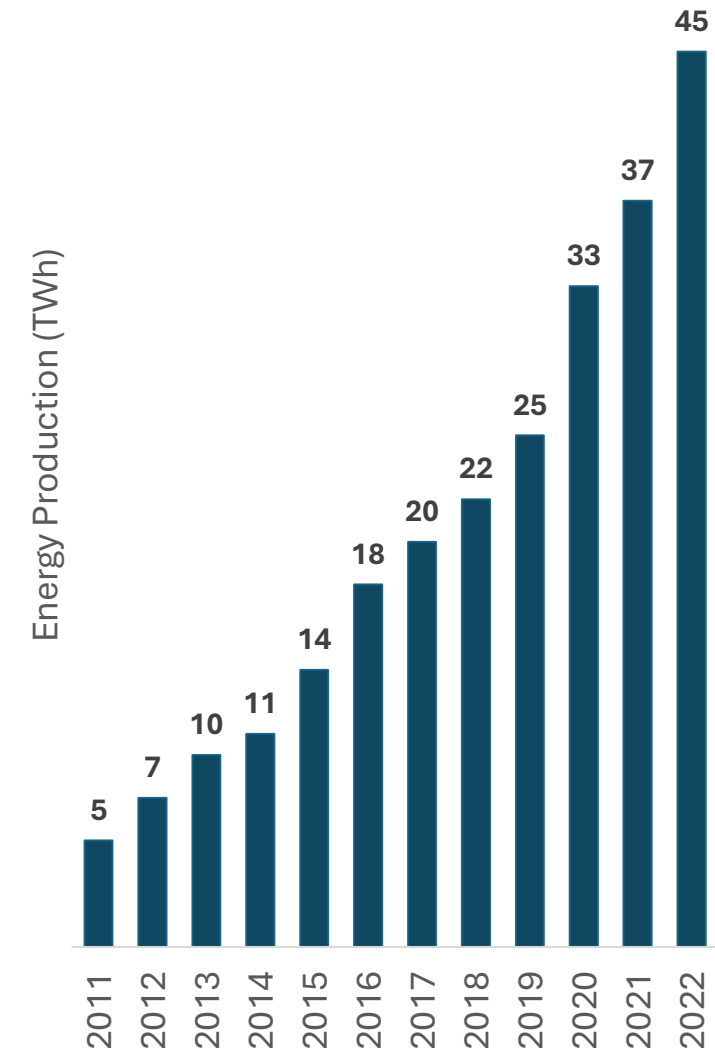
- Meta ambiciosa: **35 bcm em 2030**
- Redução da dependência da importação de GN da Rússia.
- **Atingimento da Meta passa por:**
 1. Conversão do Biogás em Biometano nas unidades de biogás já existentes.
 2. Melhorar a recolha e o processamento biológico de todo o tipo de resíduos orgânicos utilizando quer a DA quer a gaseificação.



O mercado europeu em biometano

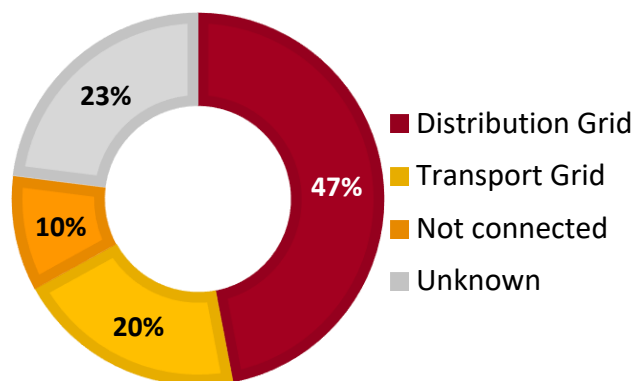
- Estes 45 TWh de biometano (4,2 bcm) correspondem a ~ **25% do total de biogás** produzido na UE (179 TWh).
- Na Europa, em 2022, apenas 6% do biogás foi utilizado para produzir eletricidade (68 TWh).

Biomethane production

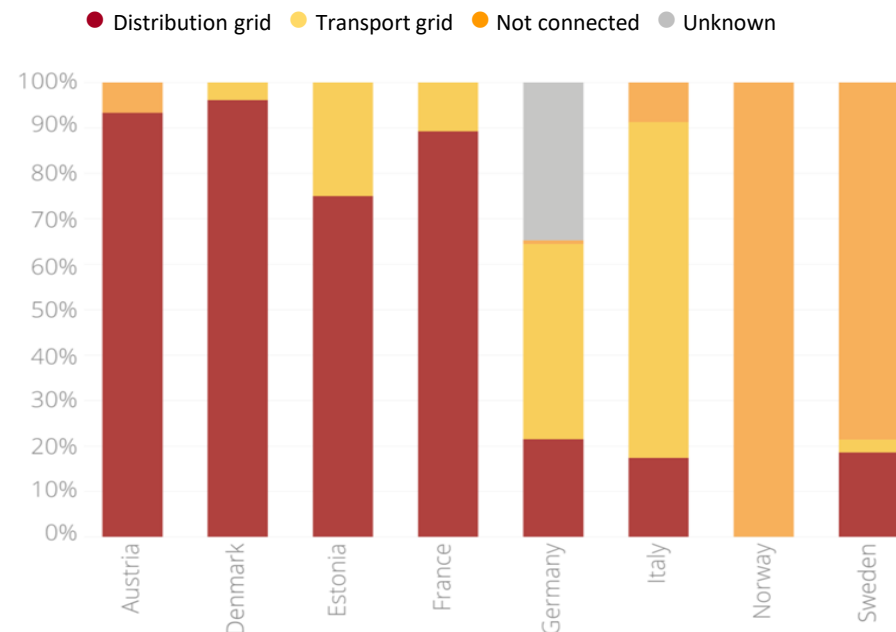


Biomethane injection to the Natural Gas (NG) grid plants (2020)

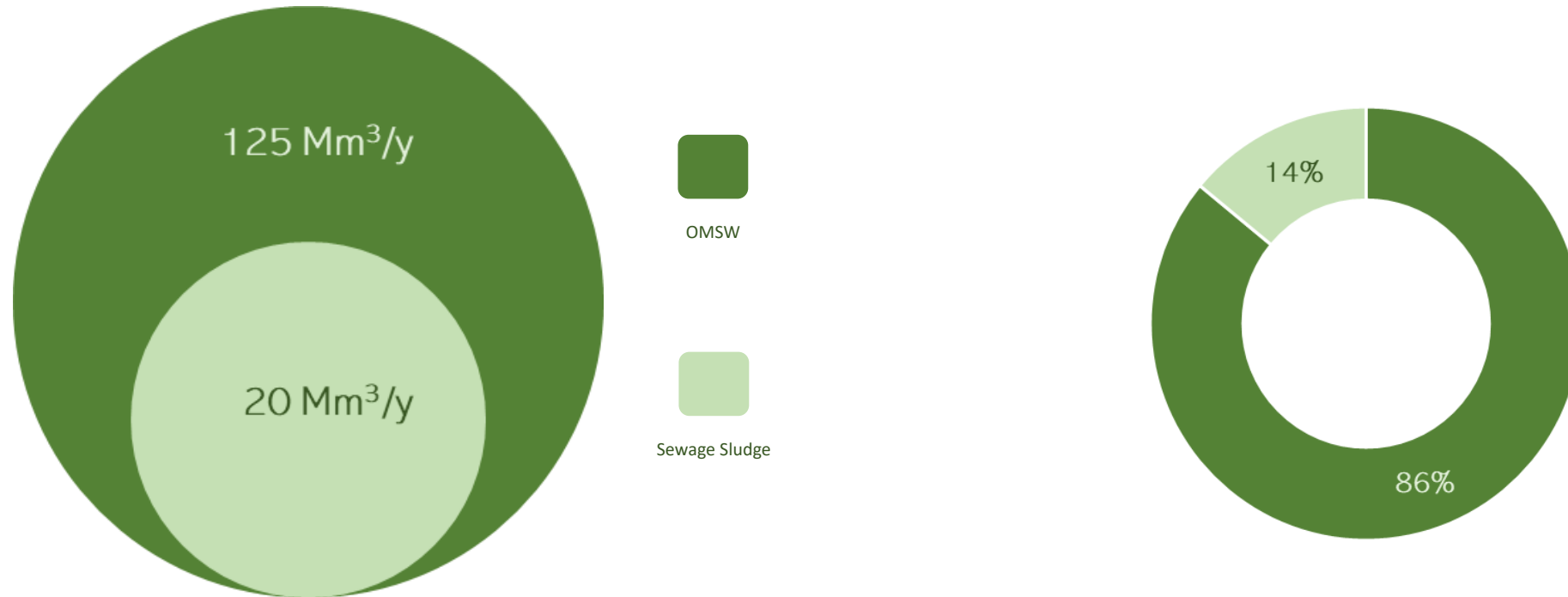
BIOMETHANE PLANTS OVERVIEW (2020)



- A maior parte das instalações de Biometano (47%) estão ligadas à rede de distribuição de GN.
- 20% estão ligadas à rede de transporte de GN.



- Injeção na rede de distribuição de GN é escolha preferida na Austria, Dinamarca, Estonia e França.
- A Alemanha e Itália privilegiam injeção na rede de transporte.
- Na Suécia e Noruega, a utilização de biometano é majoritariamente off-grid.



- A produção atual de biogás é de 145 Mm³/a; RSU-FO representam 86% e lamas de ETARs, 14%.
- Já existe um projeto piloto de injeção de biometano em Portugal (Dourogás Renovável, Urjais, Mirandela)
- Novas unidades de biogás para biometano estão em construção.

Barreiras Existentes ao Desenvolvimento do Setor do Biometano em PT (em 2022)

Económicas



- Falta de **incentivos públicos** (apoios à produção) para **produtores** de biogás/biometano
- Baixo **investimento** do setor **privado**

Sociais & ambientais



- **Sustentabilidade** da cadeia de valor
- **Desconhecimento** do setor e falta de divulgação das vantagens do biometano para o público geral

Tecnológicas



Sistema atual:

- Não garante a **quantidade** nem a **qualidade** das **matérias-primas**
- Baseia-se **exclusivamente** na **digestão anaeróbia**

Regulamentares



- Falta de **regulamentação favorável** para produção de biogás/biometano
- Cadeias de **abastecimento pouco desenvolvidas** ao nível das **matérias-primas**

PLANO DE AÇÃO PARA O BIOMETANO

2024-2030

2024-2040

Visão estratégica



Promover, até 2040 o mercado do biometano como uma forma sustentável de reduzir as importações de gás natural.

Objetivos



Implementar um mercado interno de biometano



Consolidar o mercado do biometano nacional



Construir um setor sustentável em Portugal

Fases



I- Criação de uma cadeia de valor para o biometano
2024-2026



II- Reforço e consolidação do mercado
2026-2040



III- Garantir sustentabilidade social e ambiental
2024-2040

Prioridades



Acelerar o desenvolvimento de um mercado interno



Criar um quadro regulatório favorável



Reforçar e consolidar o mercado de biometano



Desenvolver cadeias de valor a nível regional



Reforçar a investigação e inovação






Assegurar a sustentabilidade ambiental da fileira



Estimular sinergias entre os atores da cadeia de valor

Plano de Ação do Biometano

Principais objetivos:

-  **Minimizar** o risco (novos projetos)
-  **Atrair** novos investidores
-  **Suprir** o défice de financiamento de projetos

- Oferecer previsibilidade aos investidores e assegurar a competitividade do mercado do biometano e o custo-benefício da intervenção estatal.
- Incentivar a oferta através de medidas de apoio financeiro à produção



- Reconversão das unidades de biogas atuais com upgrading para biometano
- Construção de novas unidades de produção de biogas e upgrading para biometano

Tarifa > €100/MWh para novas unidades integradas (biogas+biometano)

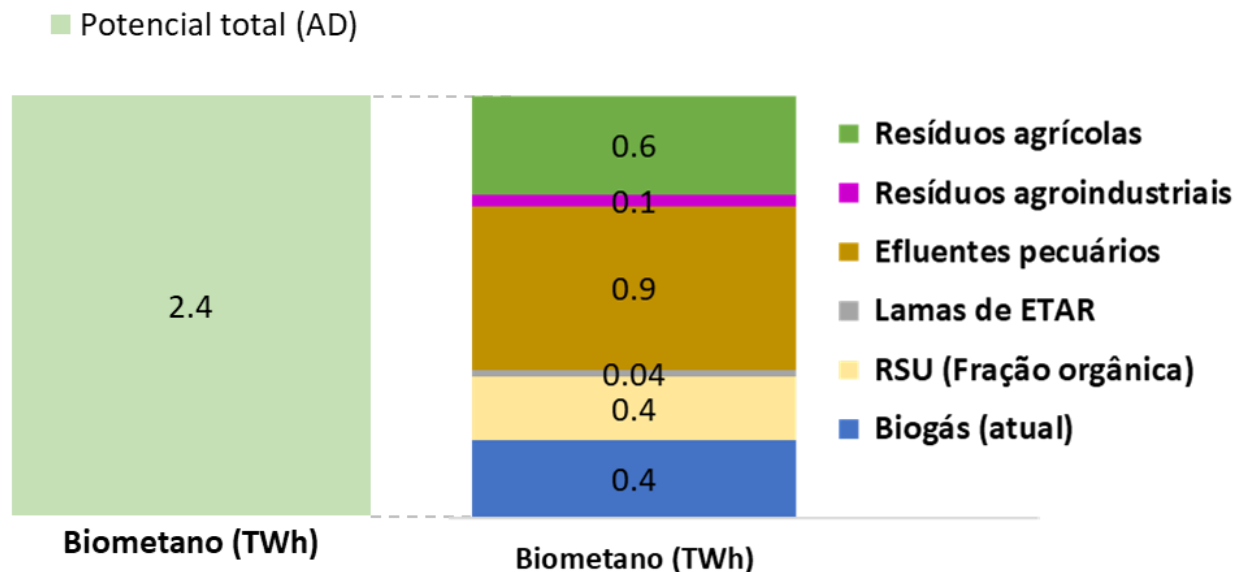
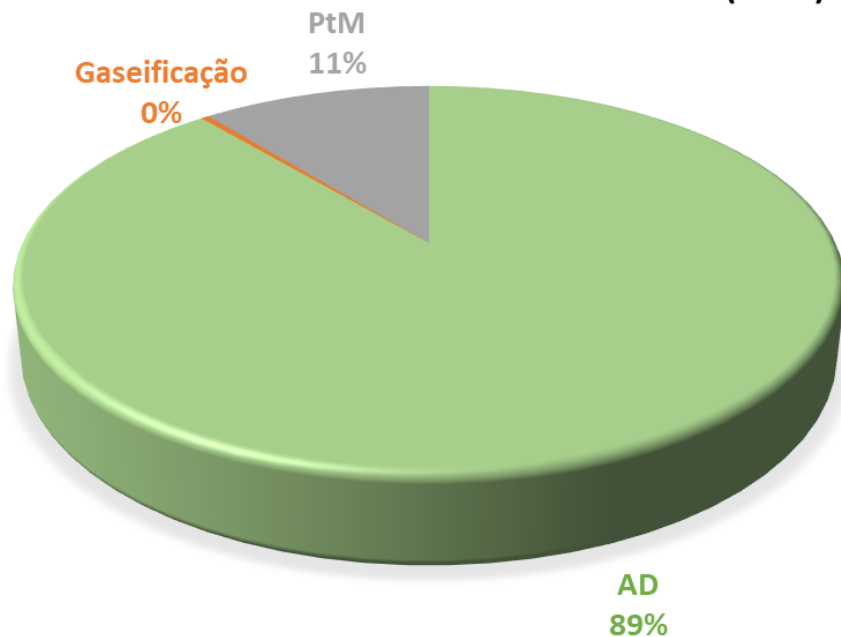
👉 O **potencial de produção de Biometano** em Portugal apresentado no PAB 2024-2040 avalia 3 tecnologias dominantes: **Digestão Anaeróbia, CO₂-to-Metano (PtM) e Gaseificação.**

A produção de **Biometano por DIGESTÃO ANAEROBIA** centra-se em 5 categorias de resíduos:

- 👉 1) **fração orgânica dos RSU (Biorresíduos),**
- 2) **lamas de ETAR,**
- 3) **efluentes pecuários (estrumes e chorumes),**
- 4) **Efluentes/resíduos/subprodutos agroindustriais, e**
- 5) **Resíduos/subprodutos agrícolas.**

O Potencial do Biometano em 2030

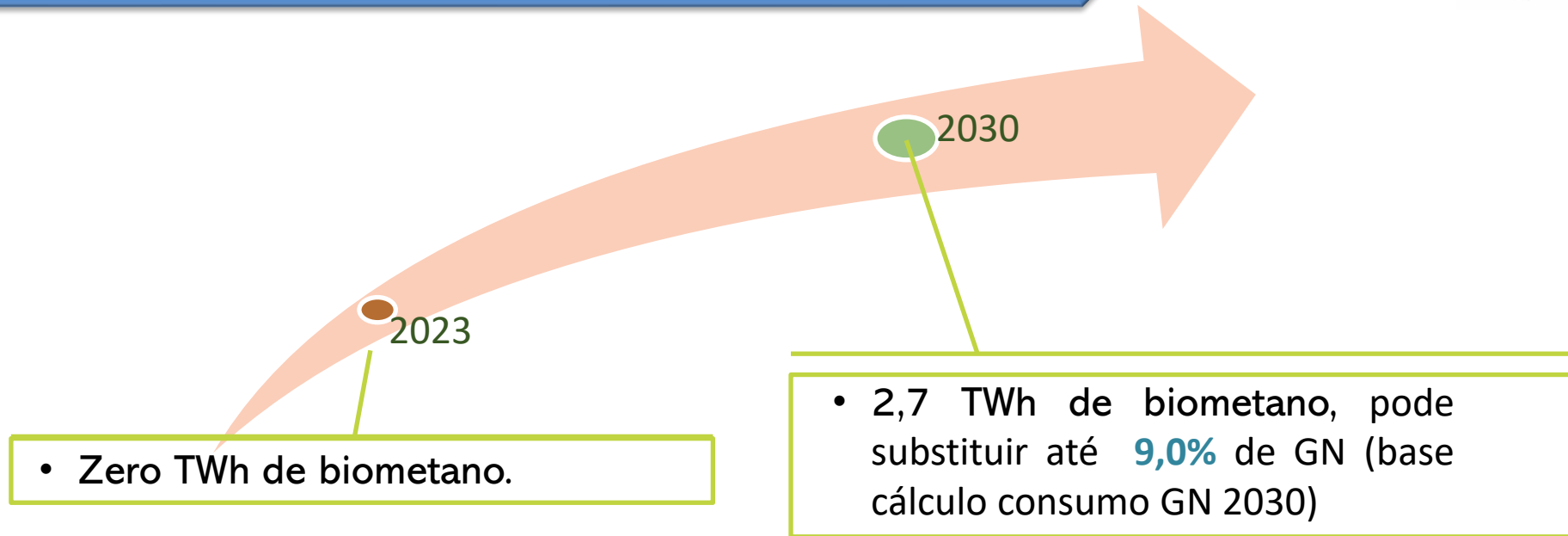
POTENCIAL BIOMETANO POR TECNOLOGIA (2030)



**Potencial de implementação
biometano 2030 - 2,7 TWh**

➤ % de substituição de GN em 2030: **9,0%** (base cálculo consumo GN 2030)

...as unidades de biogás necessárias



120 unidades de DA de capacidade de produção **250 m³/h biometano** (22,5 GWh/a)

OU



30 unidades de DA de capacidade de produção **1000 m³/h biometano** (90,2 GWh/a)

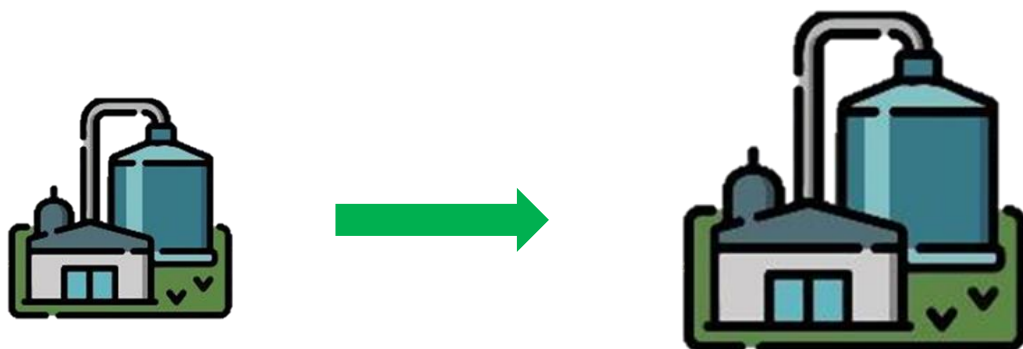
Contributo da reconversão das atuais unidades de biogás

Reconversão dos atuais DA → 0,4 TWh

+

Ampliação dos atuais DA → 0,2 TWh

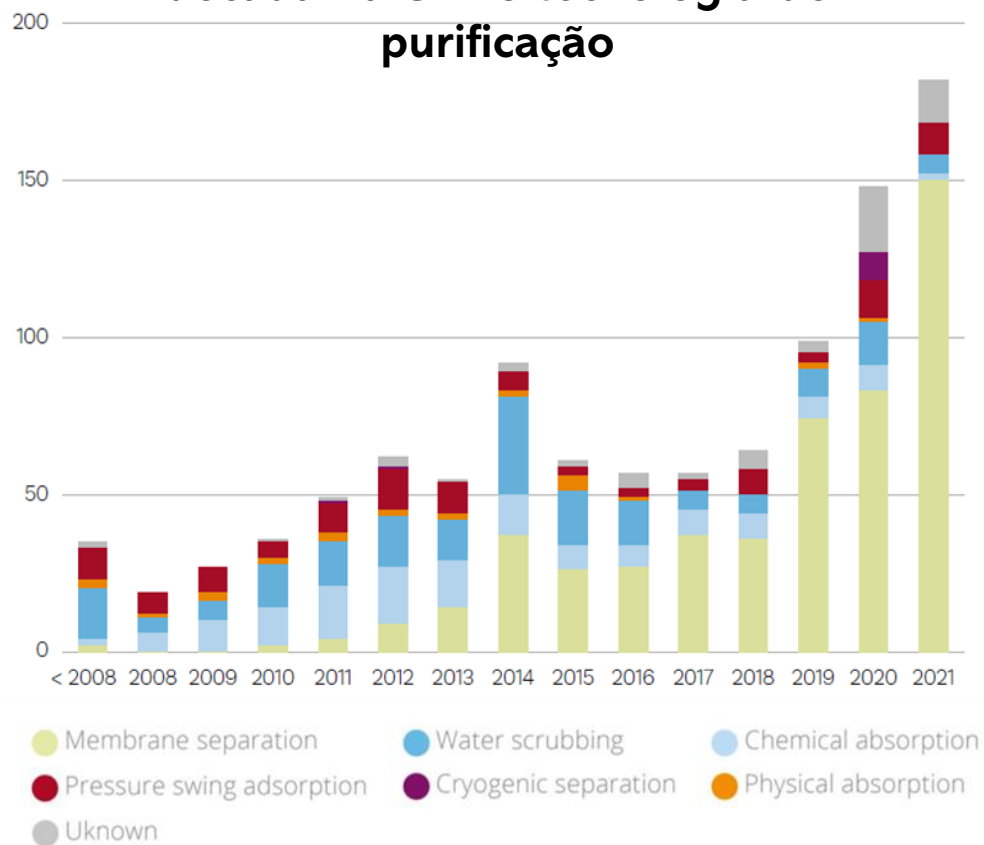
Total: 0,6 TWh = 22% do necessário para 2030



Brownfield

Capacidade (m ³ /h)	Número
250	28
500	14
750	9
1000	7

Número de novas unidades de biometano instaladas na última década na UE vs tecnologia de purificação



REF.: European Biogas Association. *EBA STATISTICAL REPORT 2022*. (2021).

As tecnologias de “purificação” do biogás são diversas e as tecnologias predominantes tem variado ao longo da década.

- Até 2013:
 - Lavagem com água (water scrubbing)
 - Absorção química
 - PSA (pressure swing adsorption)foram as tecnologias predominantes.
- A partir de 2014 até 2020:
 - Separação por membranas
 - Separação criogénica
 - Lavagem com água
- A partir de 2020, PSA voltou a ganhar alguma importância.

Greenfield

Efluentes pecuários → 0,9 TWh

R. Urbanos → 0,2 TWh

R. agroindustriais → 0,1 TWh

R. agrícolas → 0,6 TWh

Total: 1,8 TWh = 67% do necessário para 2030



Capacidade (m ³ /h)	Número
250	83
500	41
750	28
1000	21

Novas unidades avançadas para biometano

Aproveitamento CO₂ da DA → 0,25 TWh

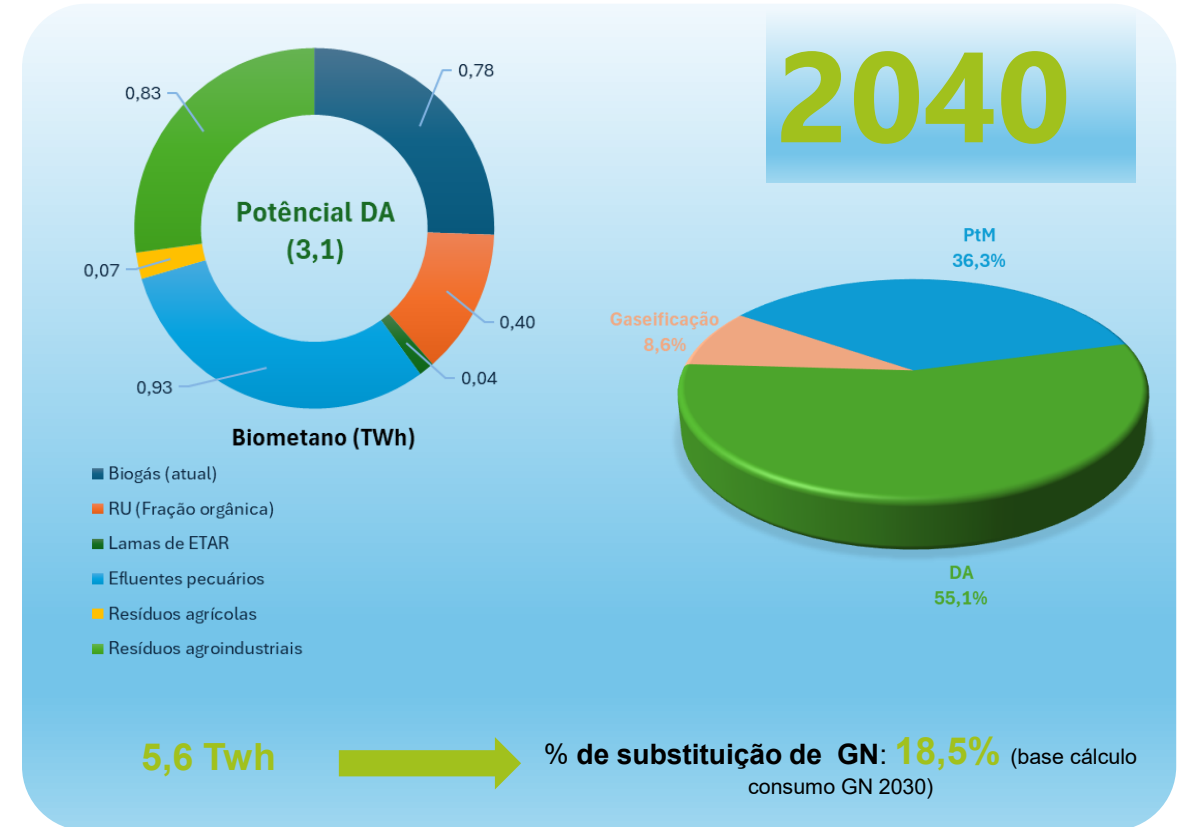
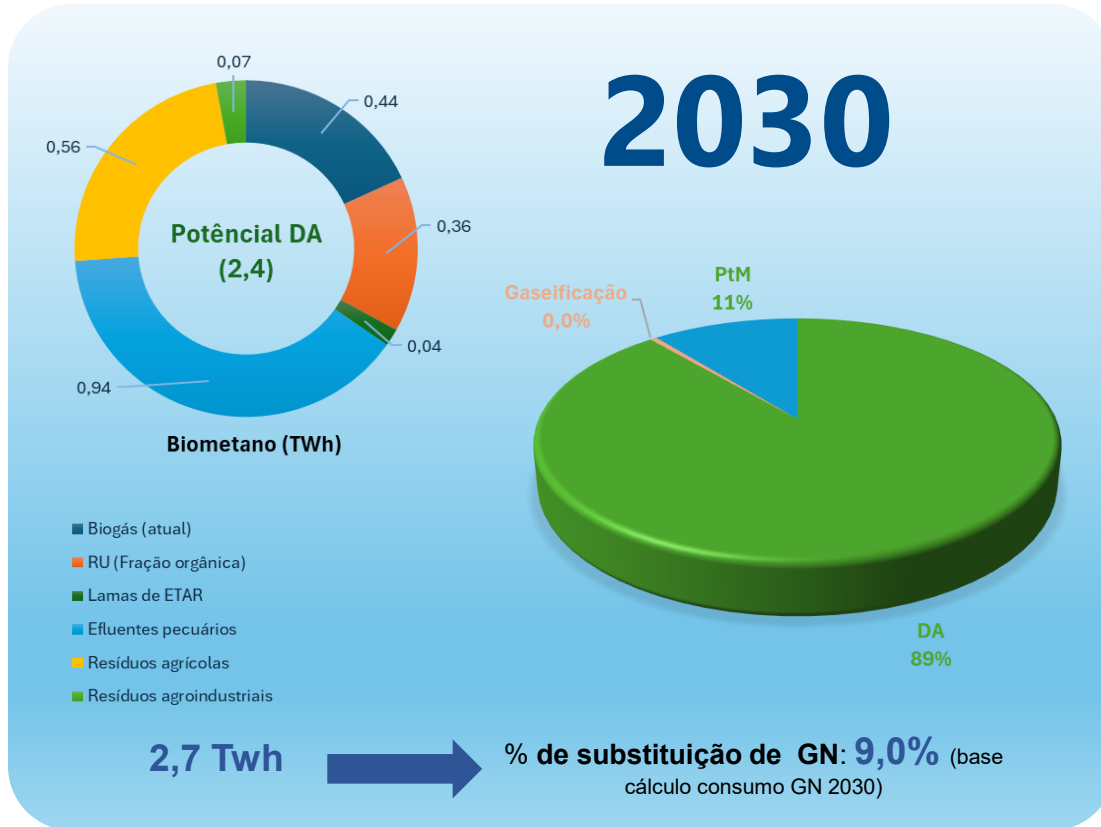
Resíduos florestais por Gaseificação → 0,05 TWh

Total: 0,3 TWh = 11% do necessário para 2030



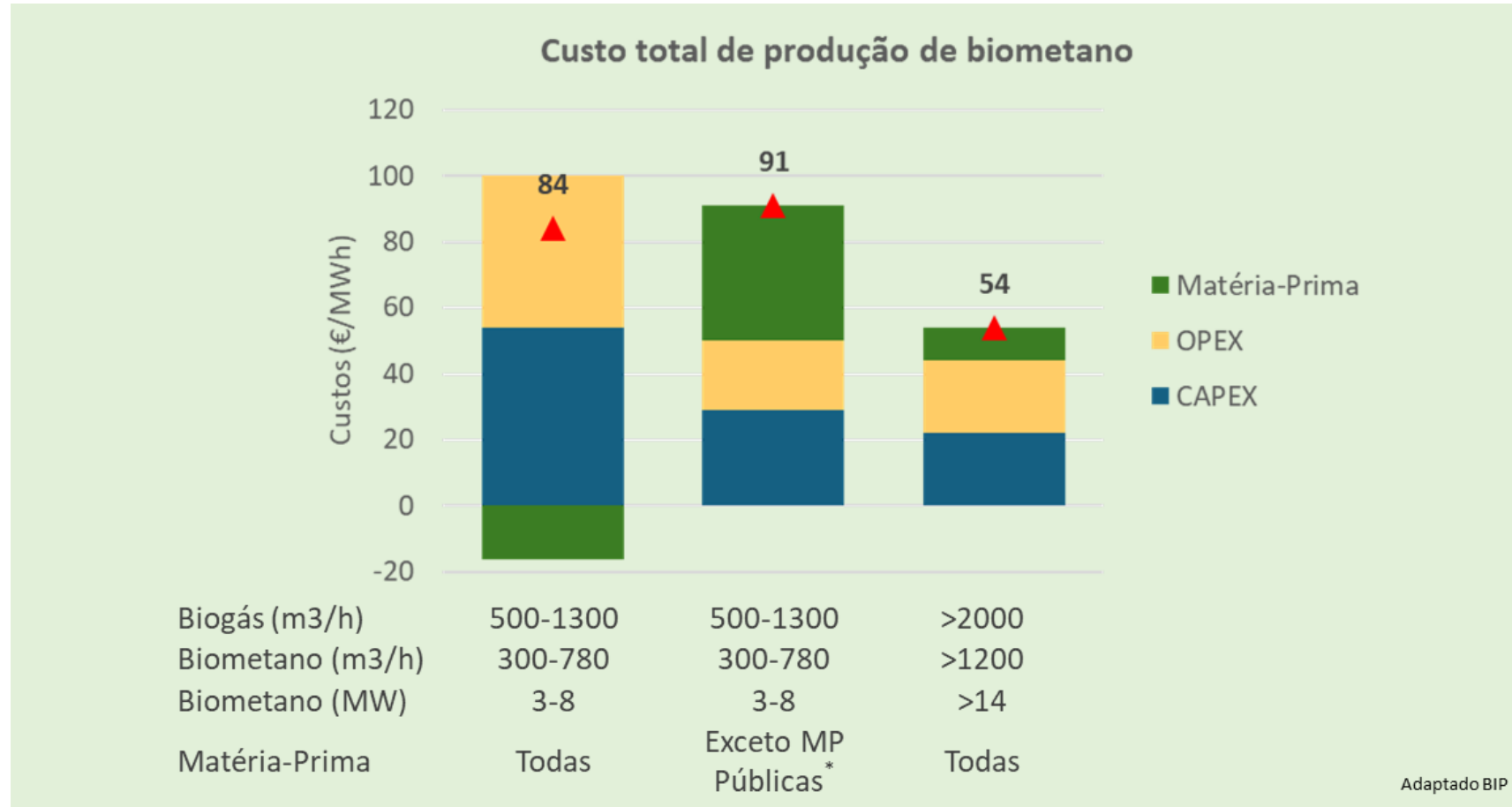
PLANO DE AÇÃO PARA O BIOMETANO

Potencial de implementação



Estudo Europeu (dados reais de 1000 unidades D.A.)

Fonte: Biomethane Industrial Partnership (BIP)



*Matérias-primas públicas são fluxos de resíduos públicos que podem ser utilizados como matérias-primas, mas que geralmente exigem níveis significativos de pré-tratamento, estando, assim, associados a nenhum custo ou a um custo negativo (taxa de receção).

Estudo Europeu (dados reais de 1000 unidades D.A.)

Biogas facility most significant cost in biomethane supply chain; feedstock mix dependent



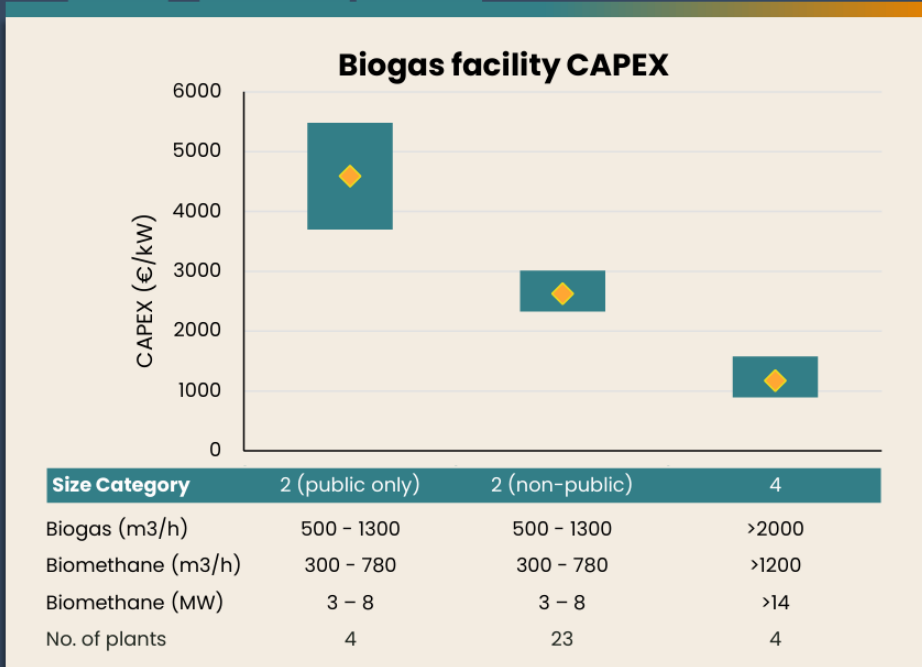
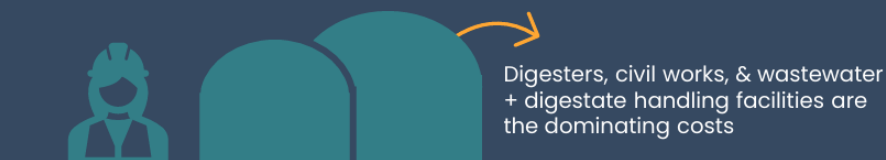
- **The biogas production facility is the most significant cost in the biomethane supply chain on average**

- Digesters, civil works, & wastewater + digestate handling facilities are the dominating costs

- When separating the public feedstock and non-public feedstock production, **the capital investments are shown to be 80% higher on average for public feedstock production.**

- Pre-treatment facilities are notably more expensive for public feedstock production.

- **Economies of scale is strong in capital costs**, with investments required per capacity **decreasing by a factor of 2** with an increase in size from size category 2 to 4.



Modelo económico (PAB)

Custos de produção para uma unidade de DA com 250 m³/h de biometano (500 m³/h biogás)

CENÁRIO 1	COMPONENTE	Custo
Reconversão de unidades de biogás já existentes para biometano	Biogás*	35 €/MWh
	CAPEX Upgrading	+ 10 €/MWh
	OPEX Upgrading	+ 8 €/MWh
	CAPEX Injeção	+ 7 €/MWh
	LCOE biometano	60 €/MWh
	Impostos	+ 2 €/MWh
	Custo final	62 €/MWh**

CENÁRIO 2	COMPONENTE	Custo
Construção de novas unidades de digestão anaeróbia e upgrading de biogás para biometano	CAPEX DA	54 €/MWh
	OPEX DA	+ 36 €/MWh
	LCOE biogás	90 €/MWh
	CAPEX Upgrading	+ 11 €/MWh
	OPEX Upgrading	+ 8 €/MWh
	CAPEX Injeção	+ 7 €/MWh
	LCOE biometano	116 €/MWh
	Impostos	+ 9 €/MWh
	Custo final	125 €/MWh

* Custo de oportunidade do biogás pela sua não utilização para energia elétrica considerando que já ocorreu a amortização quase integral do Capex de produção do biogás

** Receita equivalente de eletricidade correspondente a 143 €/MWh

Agradecimentos

Joana Bernardo (BIOREF)

Gonçalo Lourinho (BIOREF)

Daniel Direito (BIOREF)

Obrigado !

francisco.girio@lneg.pt

