





ATUAÇÃO DA SANEPAR EM PROJETOS DE COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS

Eng. Gustavo Rafael Collere Possetti, *D.Sc.*

Especialista em Pesquisa e Inovação

Diretoria de Inovação e Novos Negócios

ENERGIA E SANEAMENTO



*“Precisamos de **ENERGIA** para entregar **SAÚDE** para as pessoas!”*

NEXO ÁGUA-ENERGIA-ALIMENTO: VISÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL

ENERGIA É NECESSÁRIA
PARA DISTRIBUIR ÁGUA
PARA AS PESSOAS



PRODUZIMOS ENERGIA COM
ÁGUA/ESGOTO

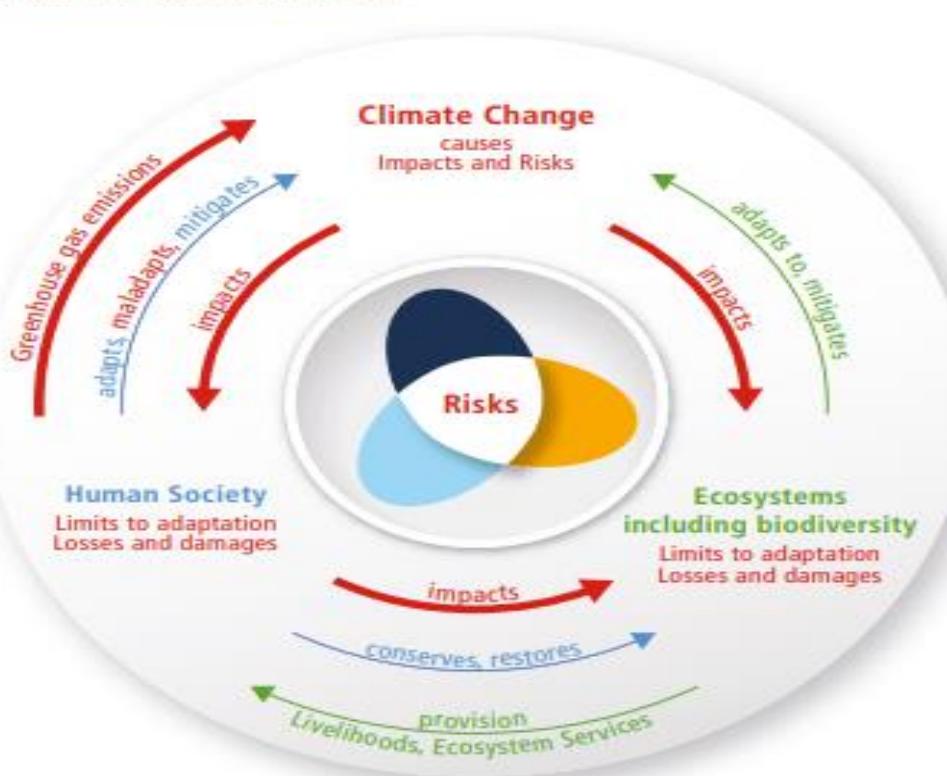
ÁGUA É ALIMENTO

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

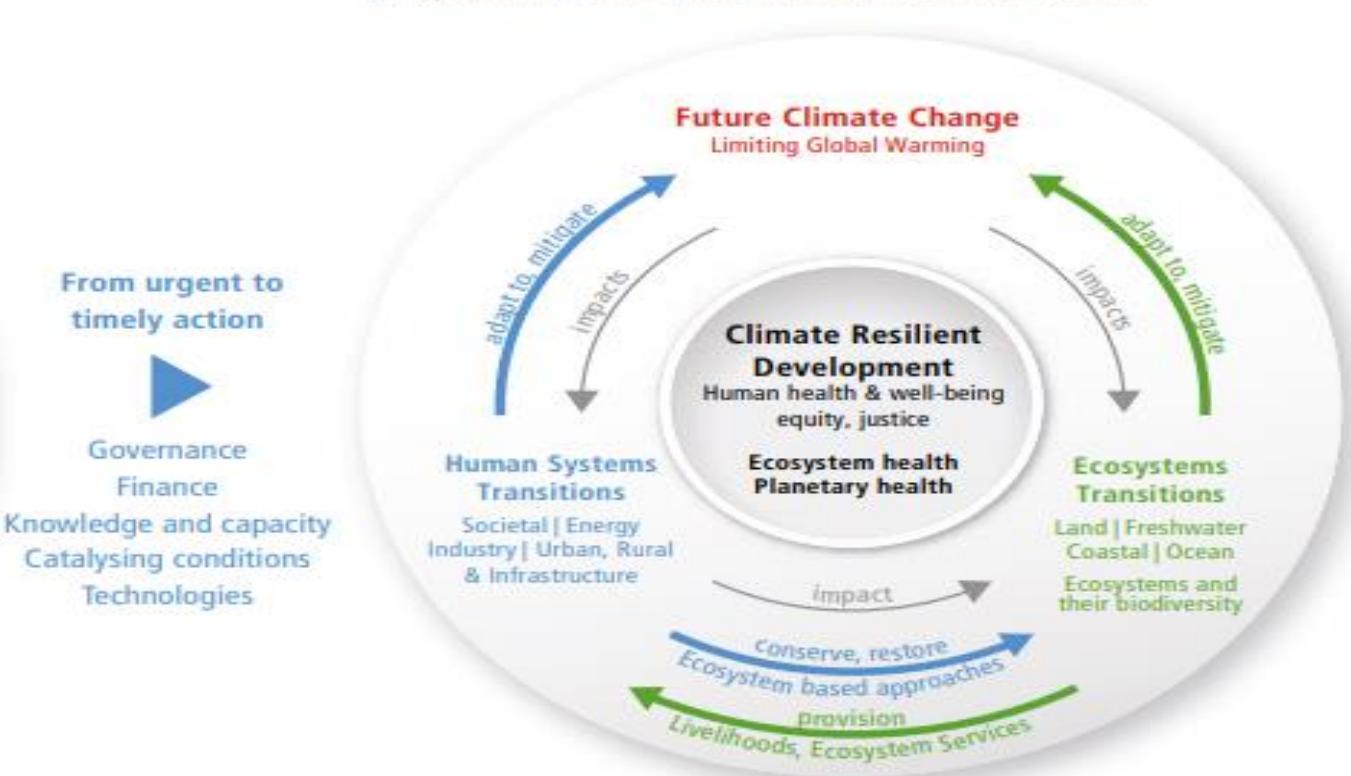
RISCO CLIMÁTICO E RESILIÊNCIA

From climate risk to climate resilient development: climate, ecosystems (including biodiversity) and human society as coupled systems

(a) Main interactions and trends



(b) Options to reduce climate risks and establish resilience



The risk propeller shows that risk emerges from the overlap of:

● Climate hazard(s)

● Vulnerability

● Exposure

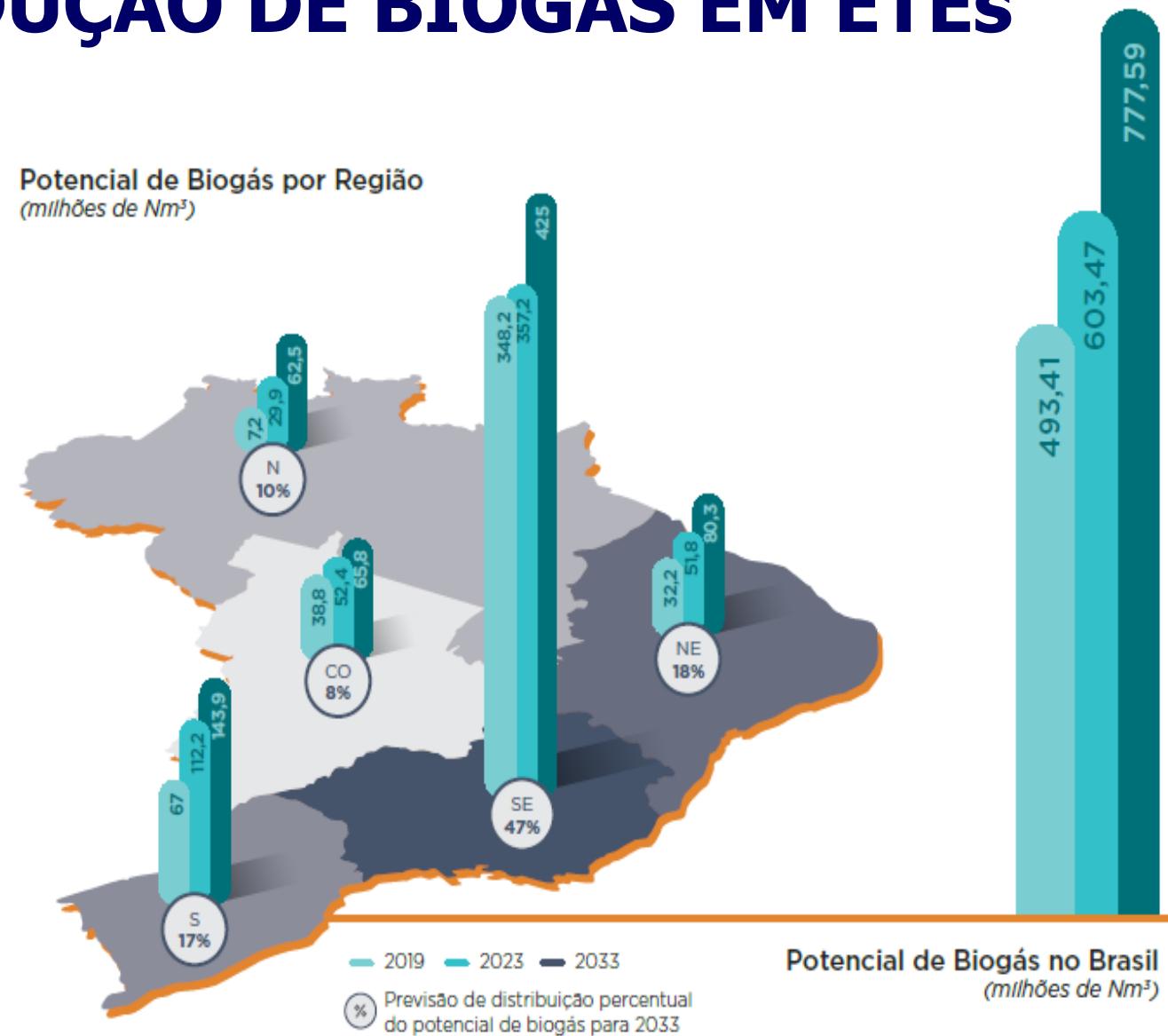
...of human systems, ecosystems and their biodiversity

Fonte: IPCC (2022)

POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM ETEs



Potencial de Biogás por Região
(milhões de Nm³)

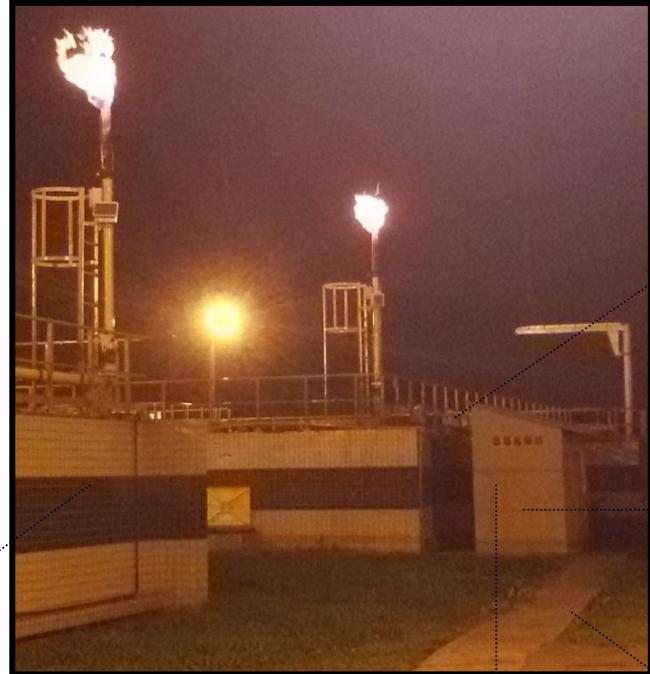


TRATAMENTO DE ESGOTO NO PARANÁ

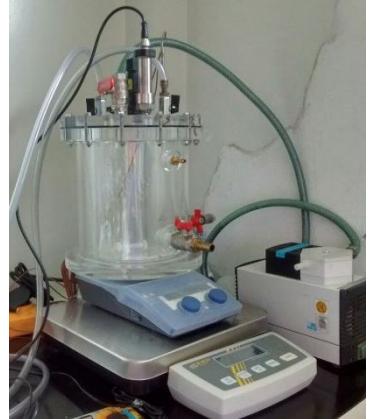
MAIOR PARQUE DE REATORES
ANAERÓBIOS DO MUNDO TRATANDO
ESGOTO DOMÉSTICO (+200 ETEs)



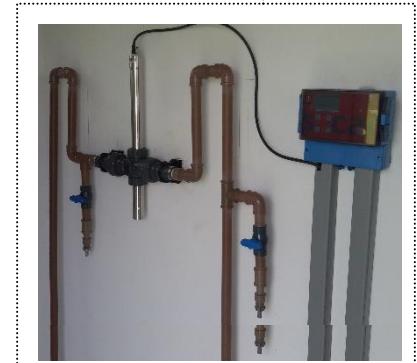
MEDIÇÕES DE BIOGÁS EM ESCALA PLENA



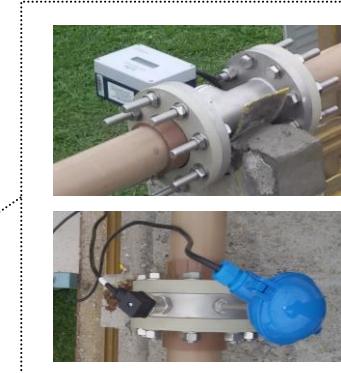
CH₄ DISSOLVIDO



DQO



VAZÃO DE ESGOTO



VAZÃO
TEMPERATURA
PRESSÃO

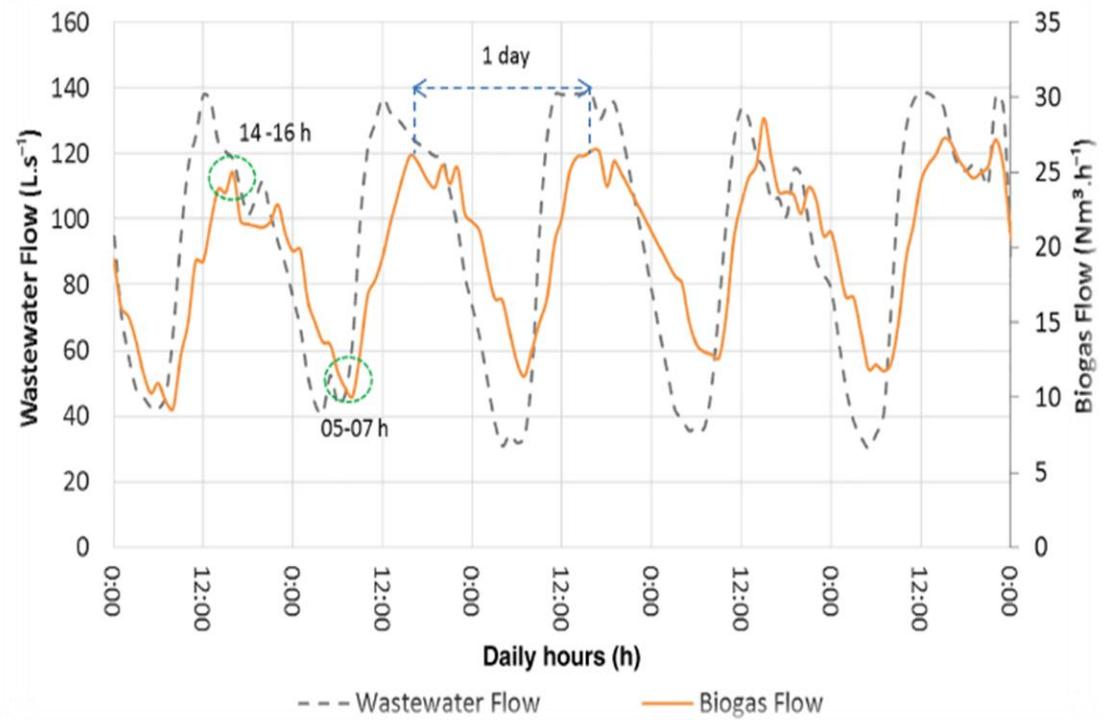
CH₄, CO₂, O₂, H₂S

ONLINE



PROBIOGÁS

QUANTIDADE E QUALIDADE DO BIOGÁS DE ETEs



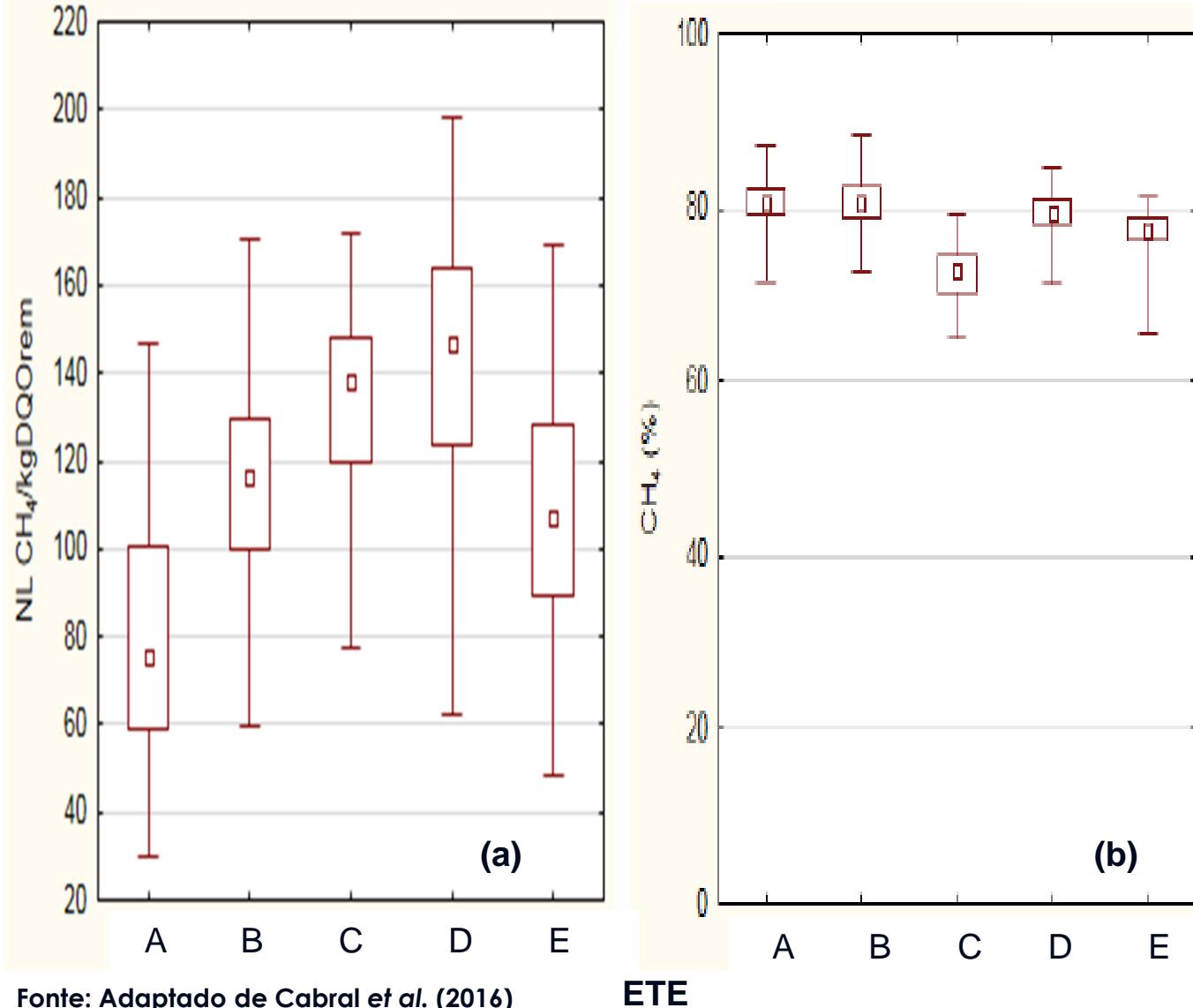
Fonte: Possetti *et al.* (2019)

COMPORTAMENTO PADRÃO:

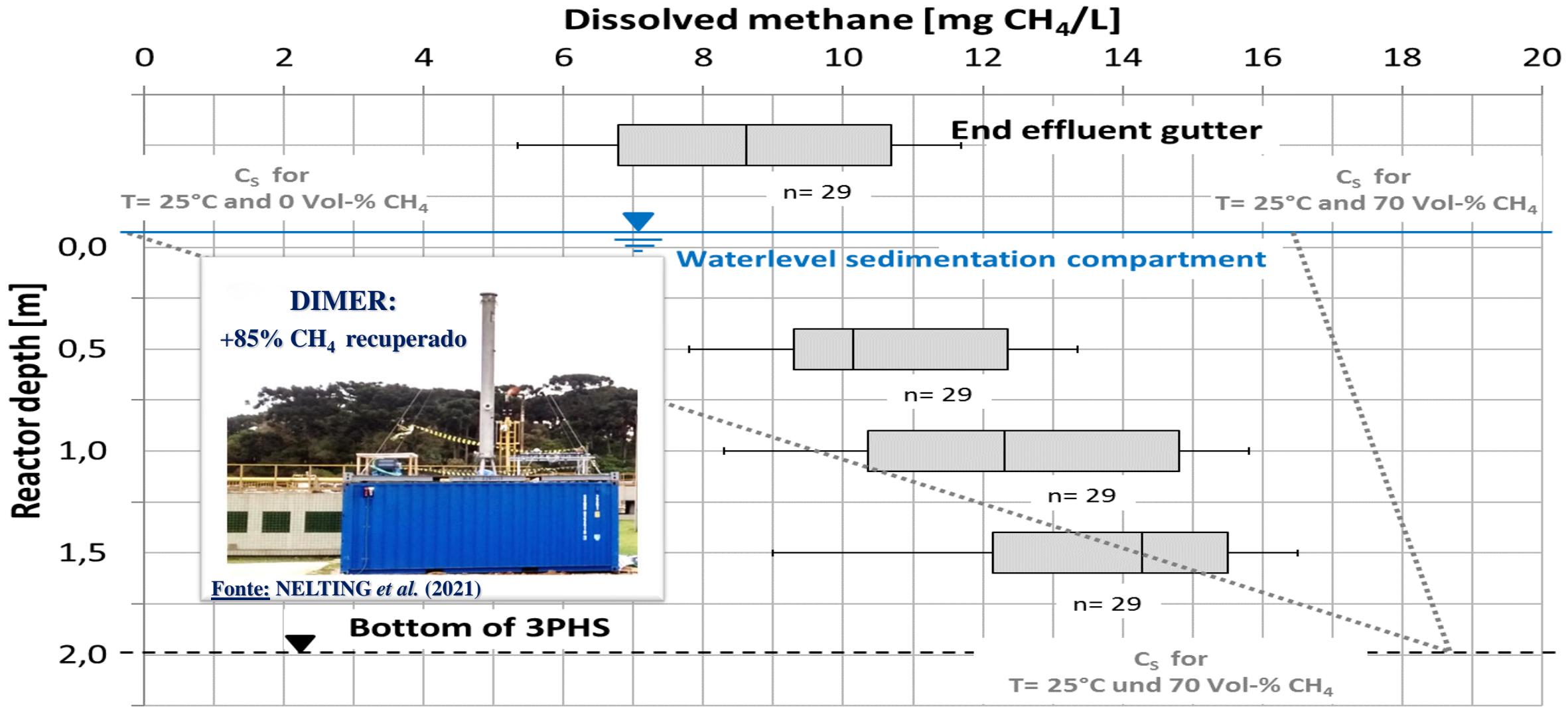
VARIÁVEL

PERIÓDICO

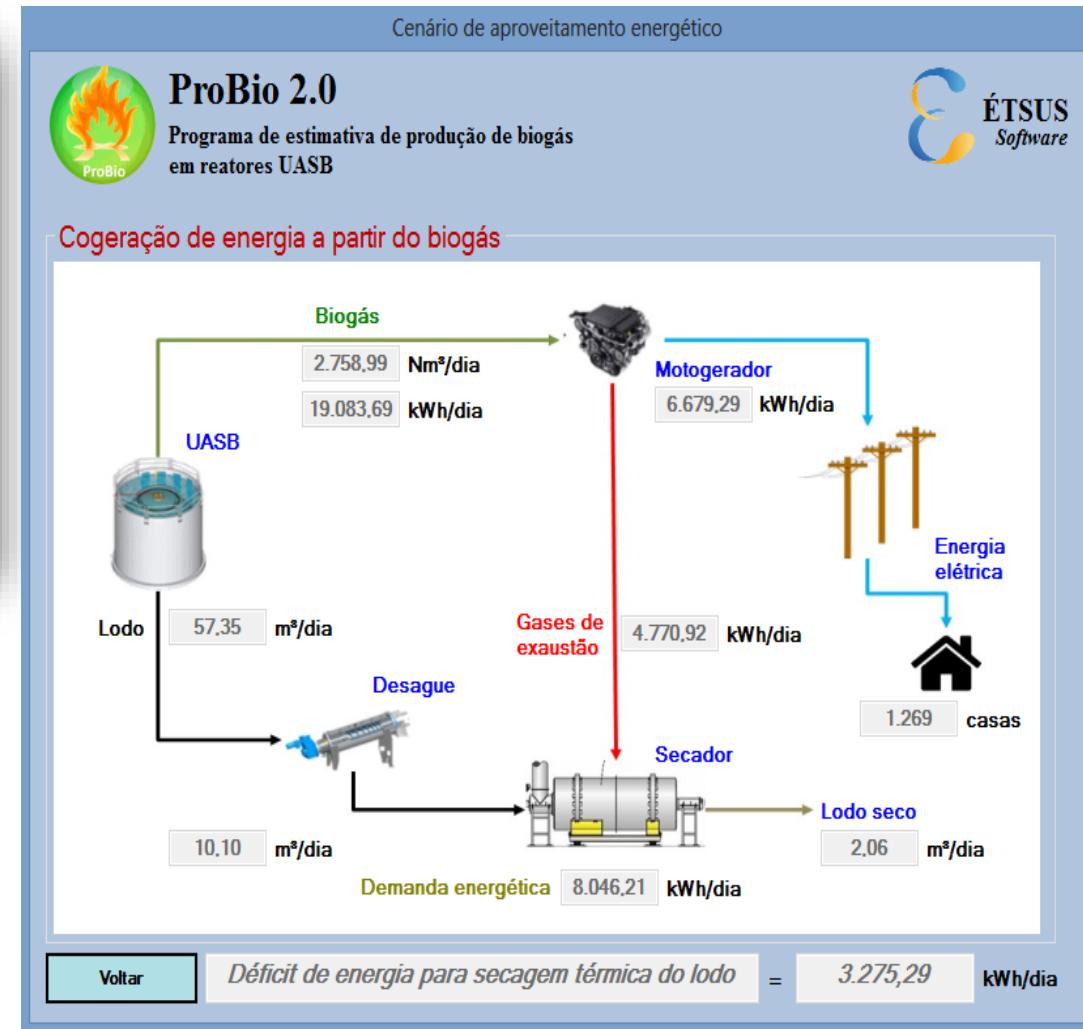
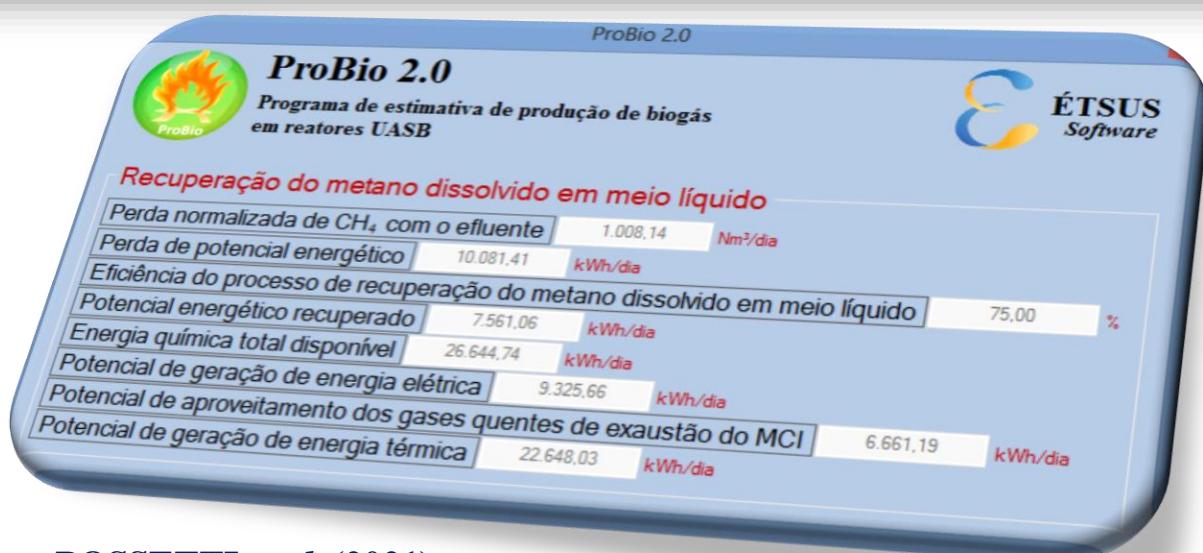
NÃO-ESTACIONÁRIO



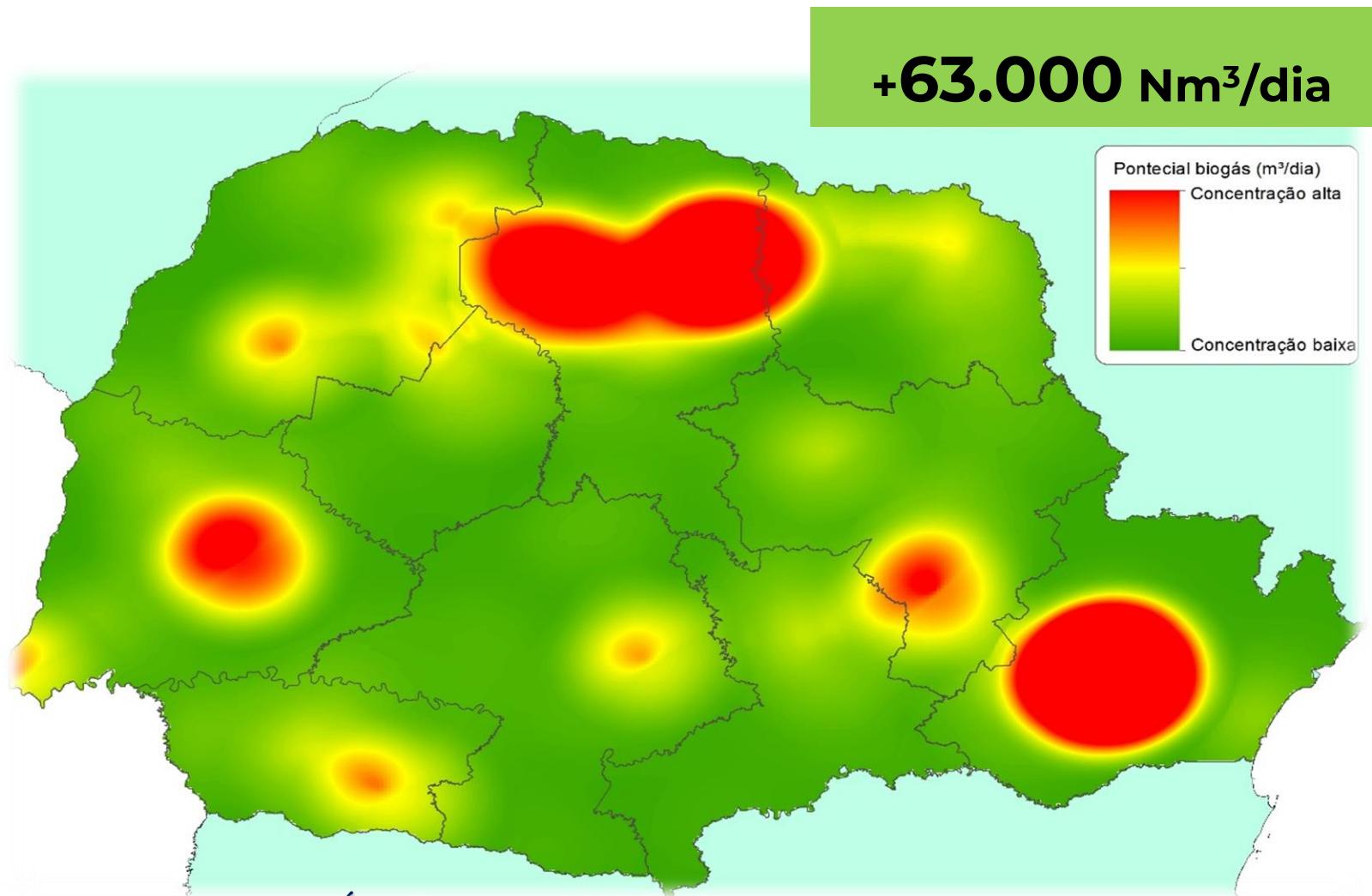
E O METANO DISSOLVIDO?



ESTIMATIVAS DE BIOGÁS EM ETEs



POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM ETEs NO PARANÁ



Recuperação energética:

11 no Brasil

3 no Paraná

+ 7 no Paraná até 2026

GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA EM ETEs

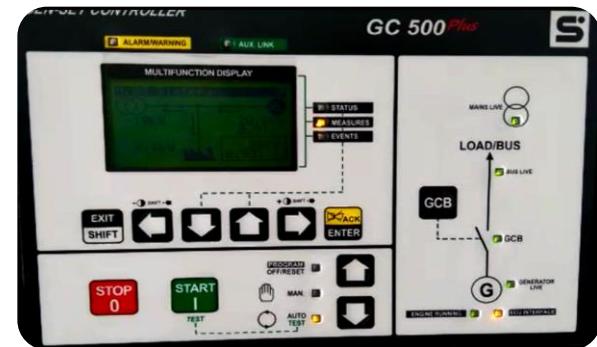
BIOGÁS

25 kW



HIDROENERGIA

2 kW



ETE OURO VERDE (FOZ DO IGUAÇU-PR)

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM ESCALA

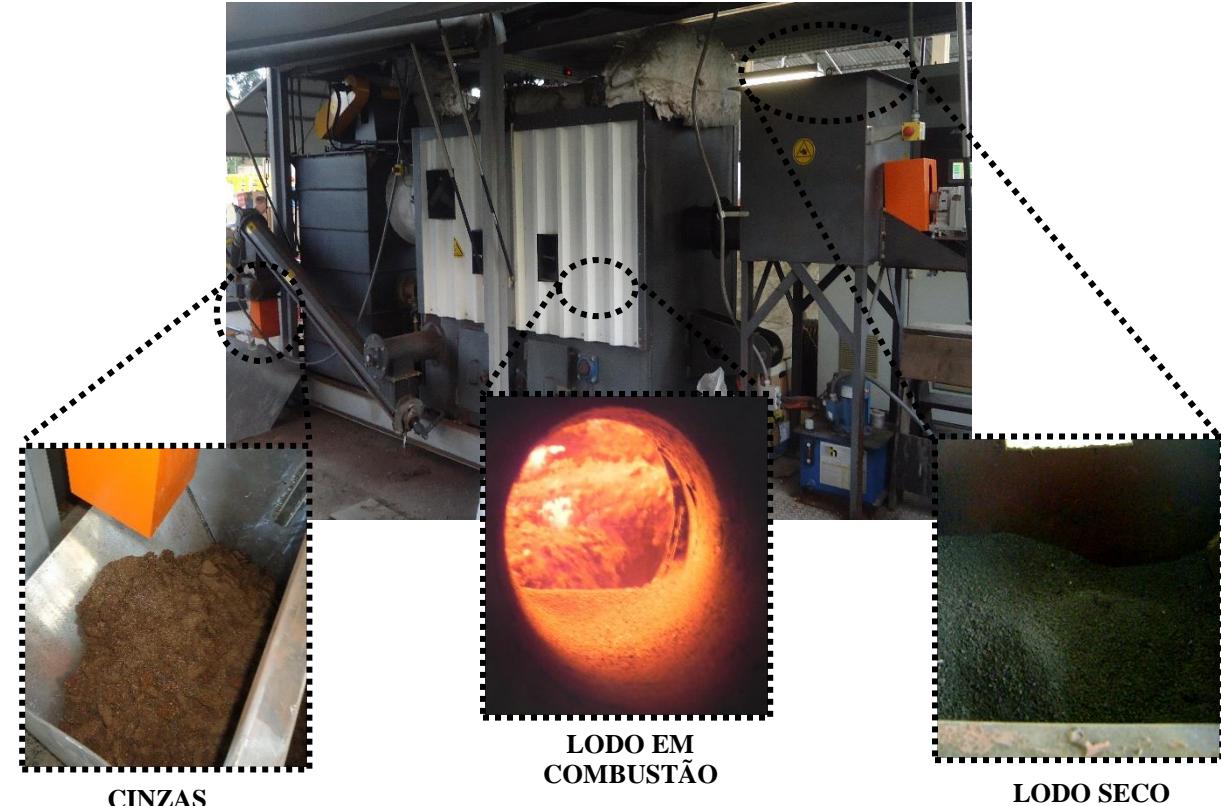


TRATAMENTO TÉRMICO E USO ENERGÉTICO DE LODOS

① SECAGEM



② COMBUSTÃO



CINZAS

LODO EM
COMBUSTÃO

LODO SECO

- REDUÇÃO EM MASSA (~90%)

- AUTOSSUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA (BIOGÁS + LODO SECO)

SISTEMA PILOTO DE SECAGEM TÉRMICA DE LODO: *FLASH DRYER*



SISTEMA PILOTO DE SECAGEM TÉRMICA DE LODO: MICROONDAS



TRATAMENTO TÉRMICO E USO ENERGÉTICO DE LODOS: EM ESCALA PLENA



~ 5 ton/h
lodo úmido (18% ST)

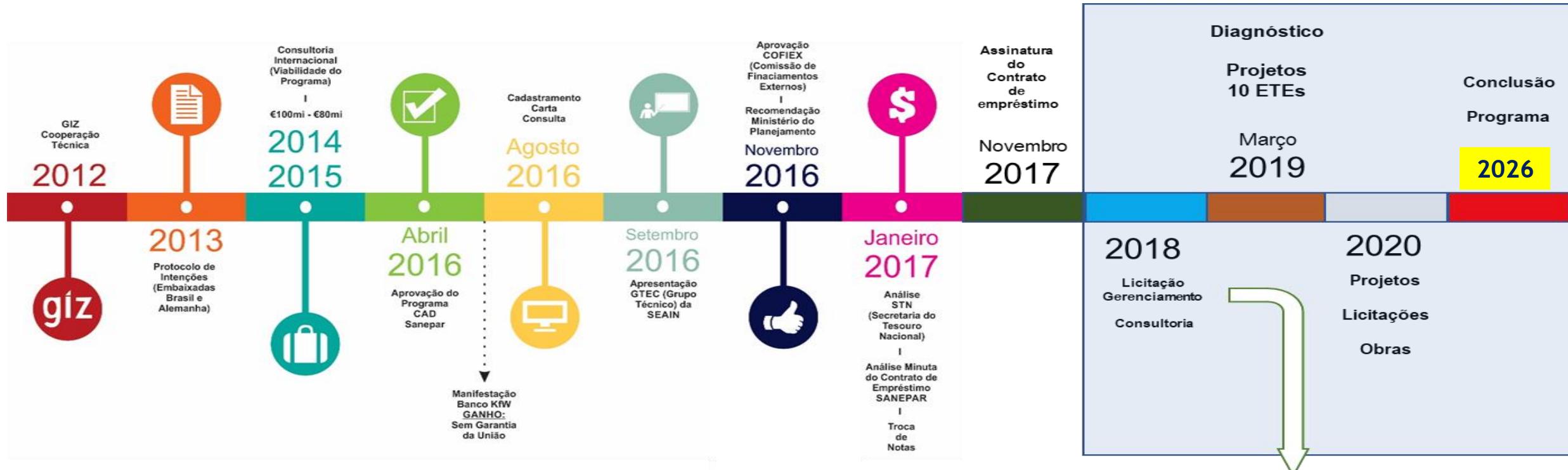
ETE ATUBA SUL (CURITIBA-PR)

QUE TAL UM BIOFERTILIZANTE?



+450 mil toneladas de Iodo na agricultura
(2007 - 2024)

PROGRAMA PARANÁ BEM-TRATADO

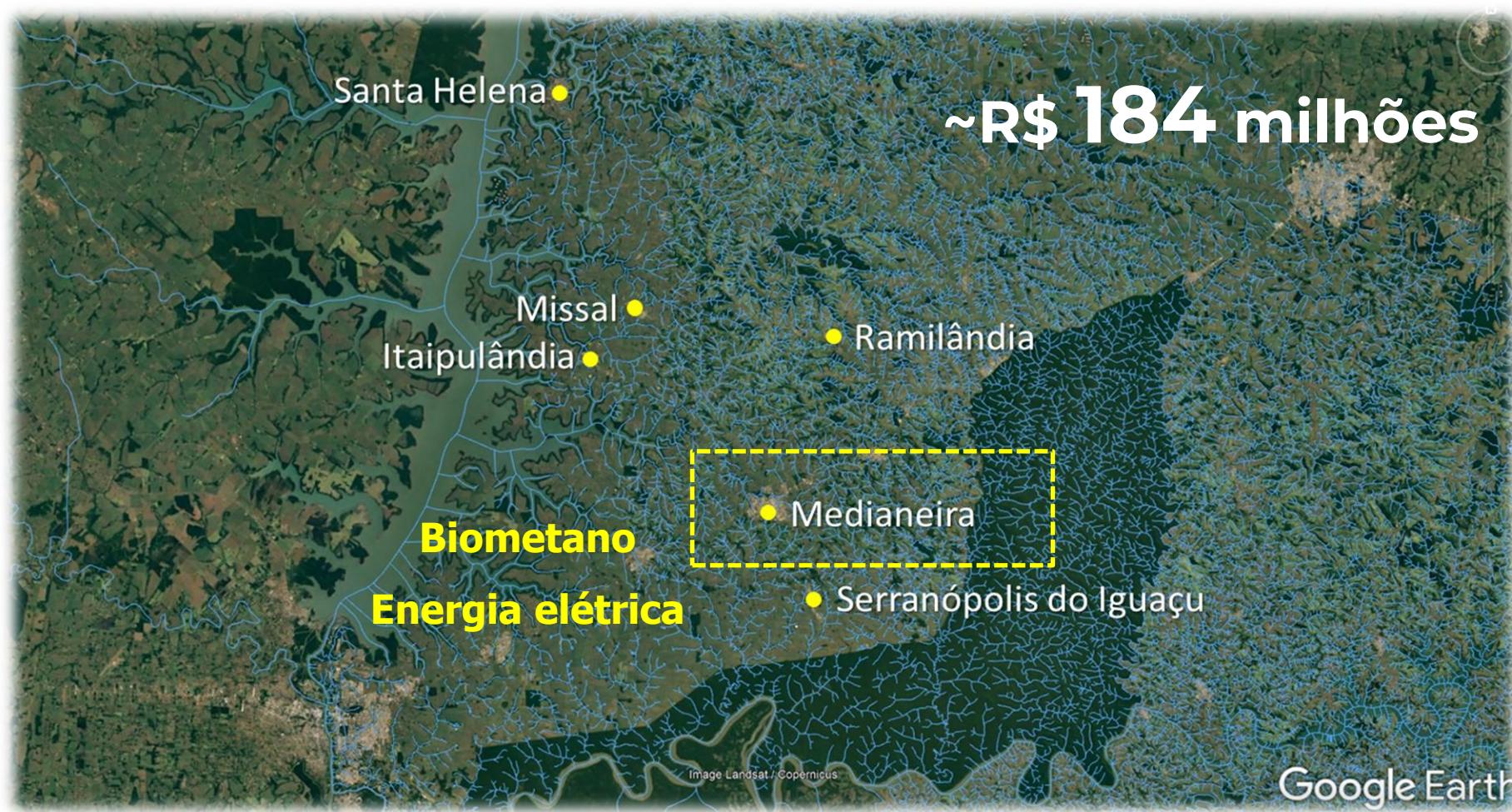

KfW

~ R\$ 300 milhões


SANEPAR

 Elaboração Projetos
 Elementos Orçamento
 Elementos Obra
 Acompanhamento Obras

PARCERIA: GESTÃO TERRITORIAL INTELIGENTE E SANEAMENTO PARA TODOS

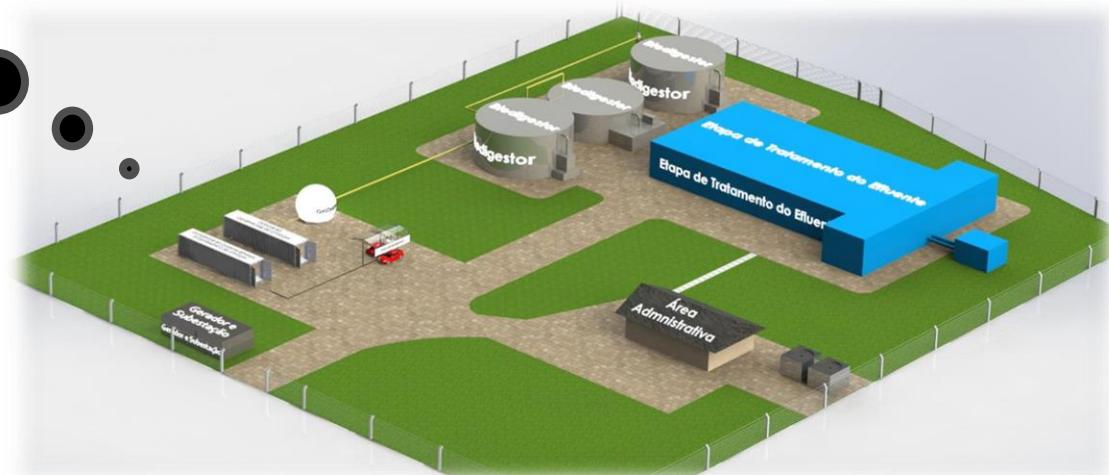
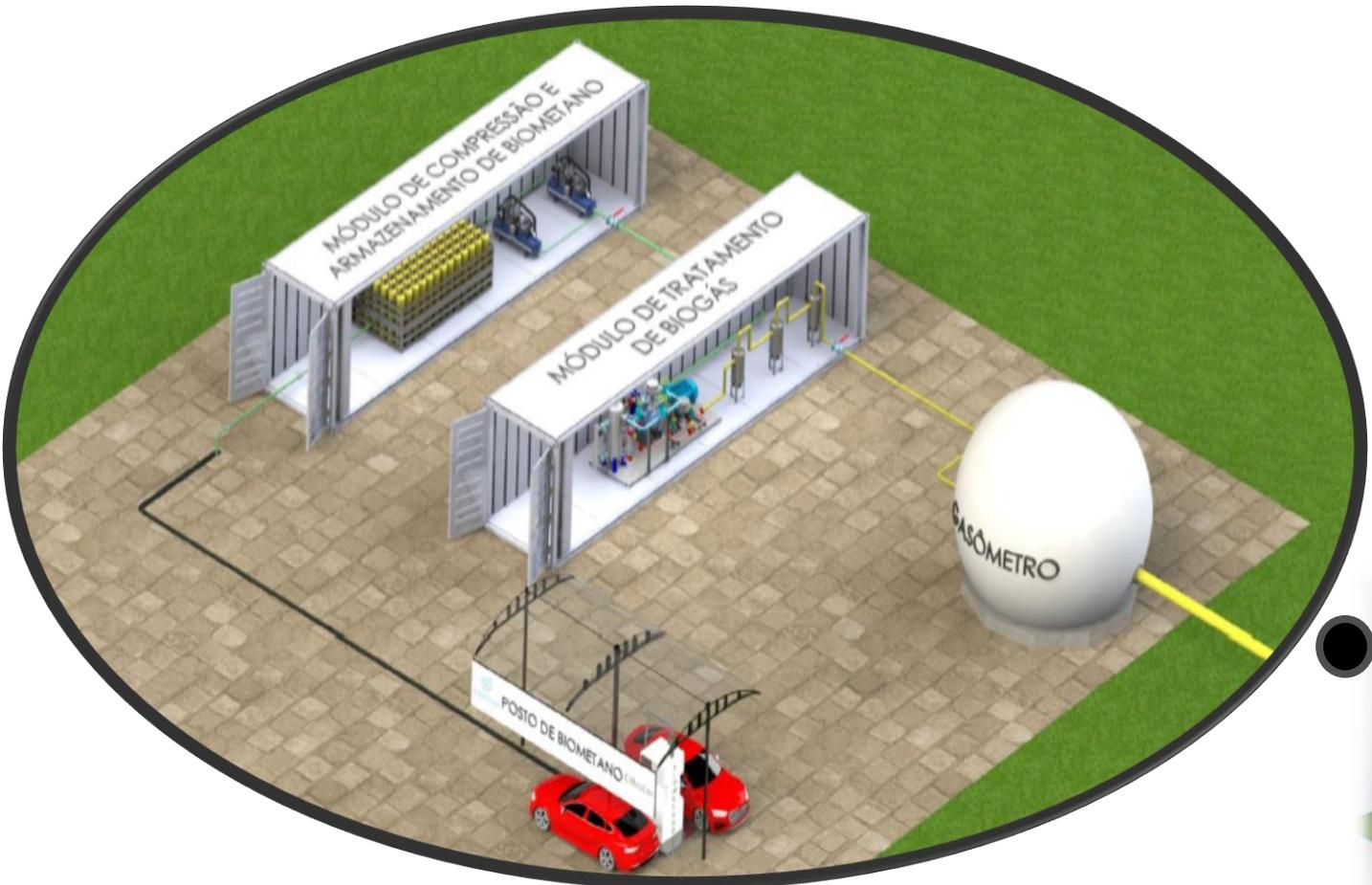


USO DE BIOMETANO EM VEÍCULOS

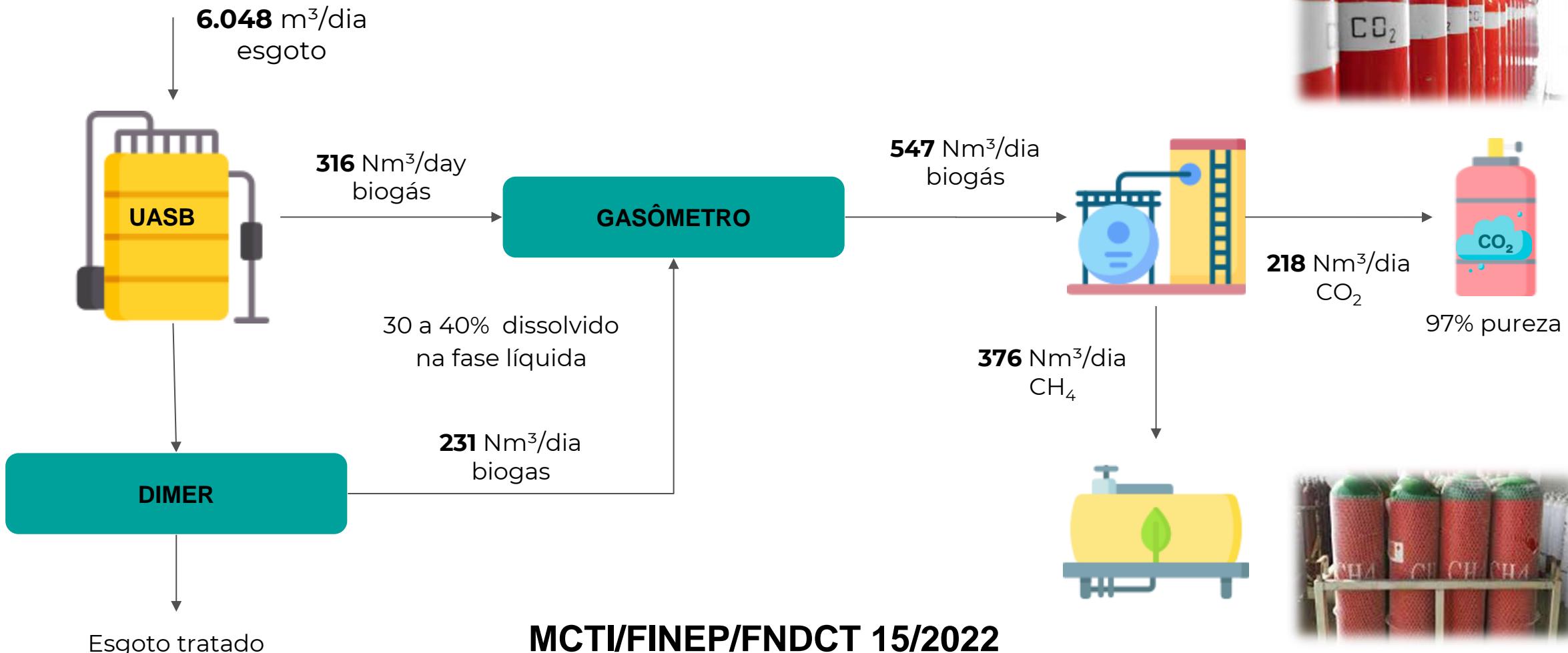
DÉCADA DE 80 - PR:



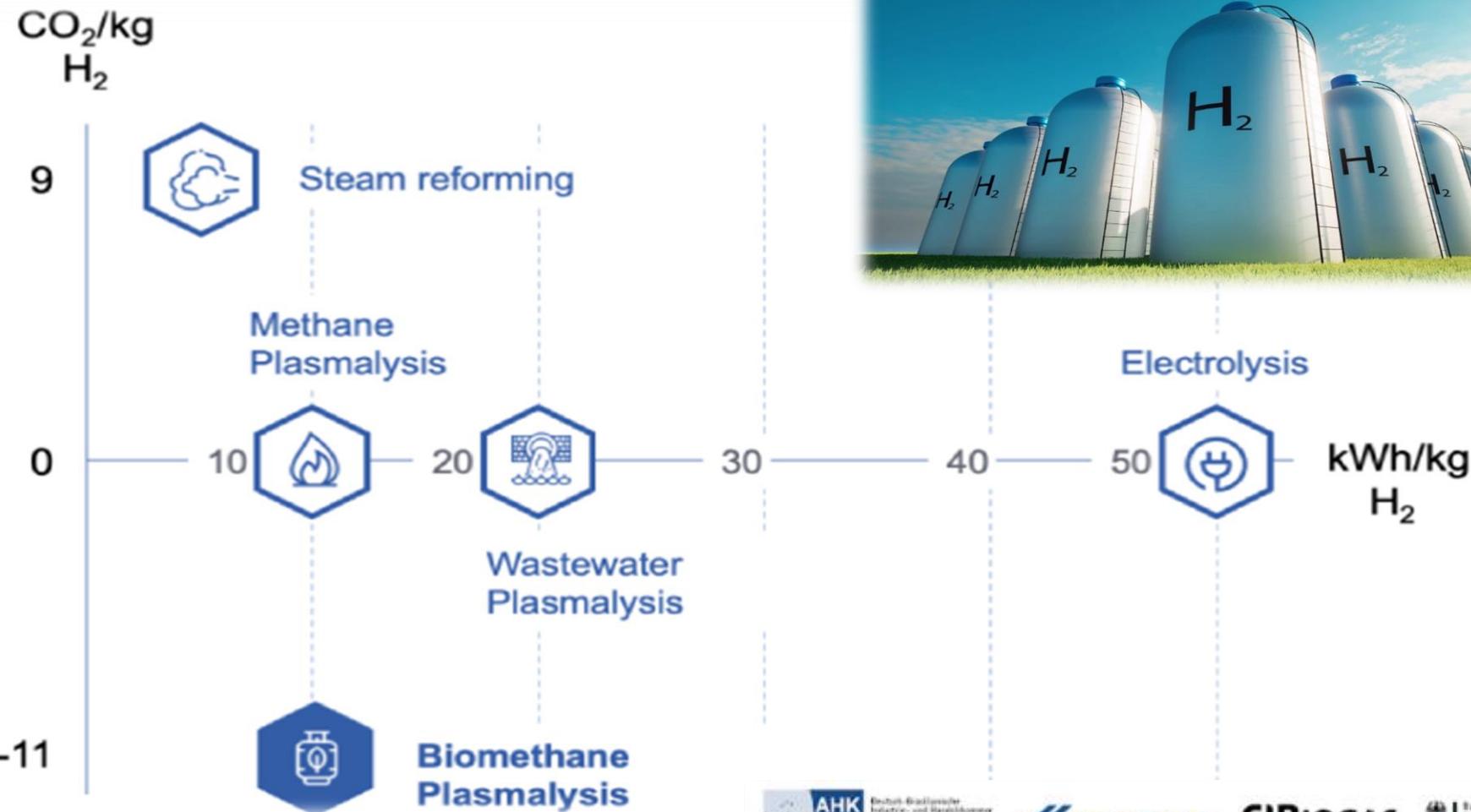
SISTEMAS MODULARES PARA BIOMETANO



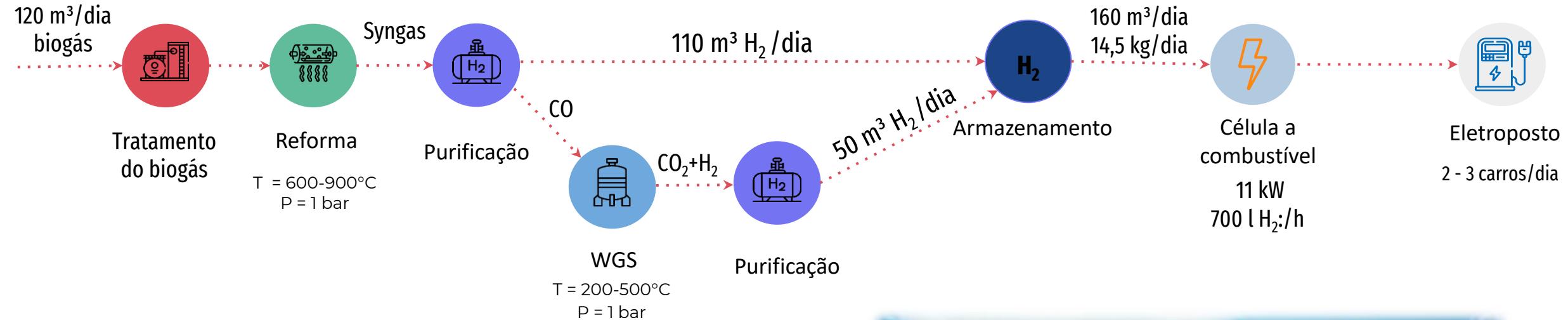
REFINAMENTO DO BIOGÁS



HIDROGÊNIO RENOVÁVEL



REFORMA CATALÍTICA A SECO



MCTI/FINEP/FNDCT 08/2022

R\$ 12 milhões



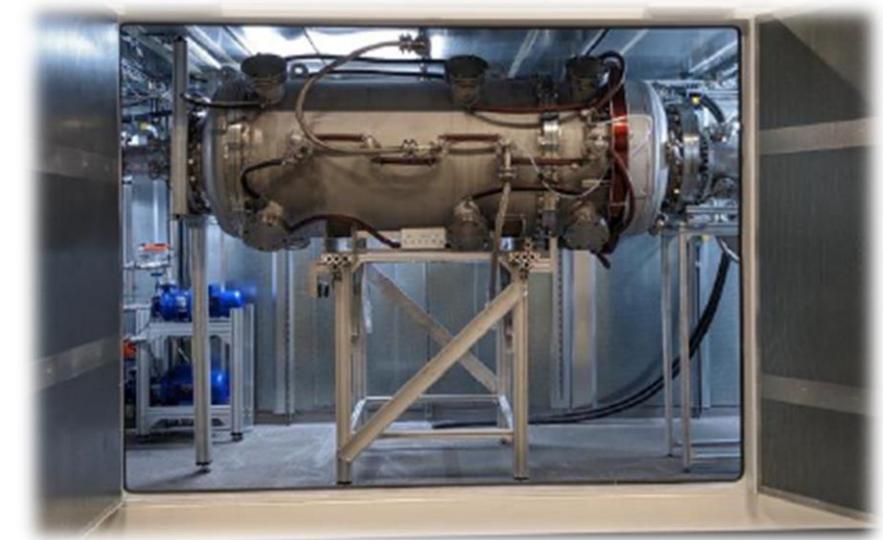
PLASMÁLISE DO METANO - ÁUSTRIA



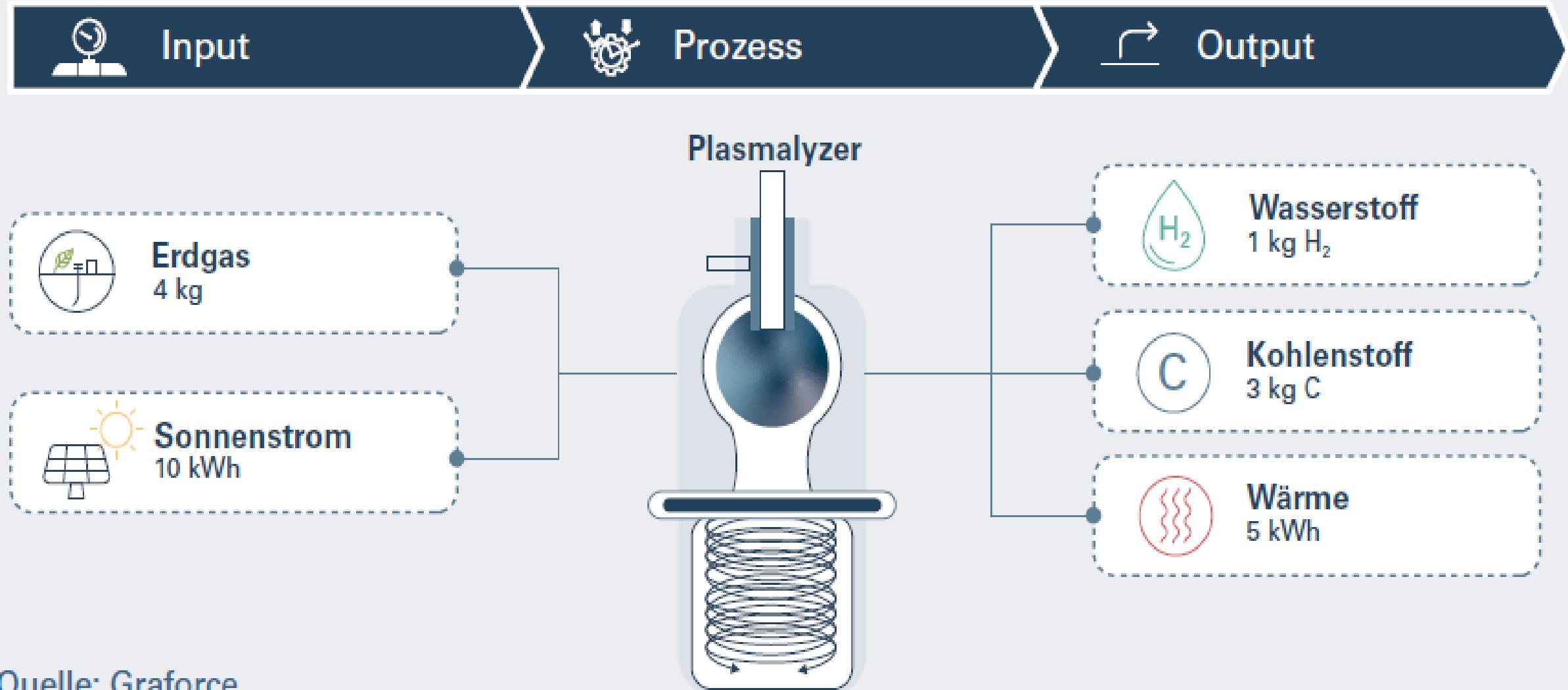
Technische Daten

Elektrische Leistung	500 kW
Wasserstoffproduktion	50 kg/h H ₂
Kohlenstoffproduktion	150 kg/h C

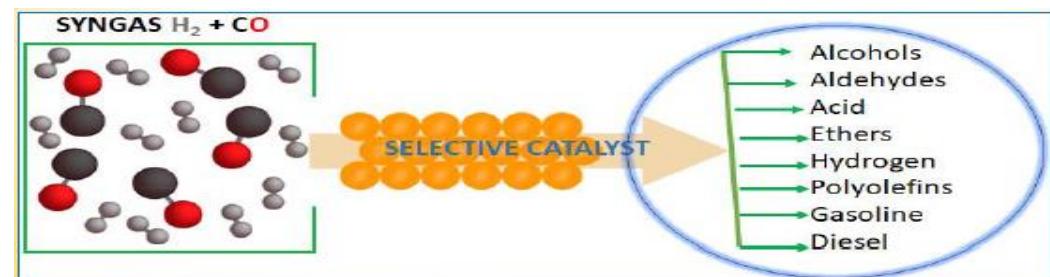
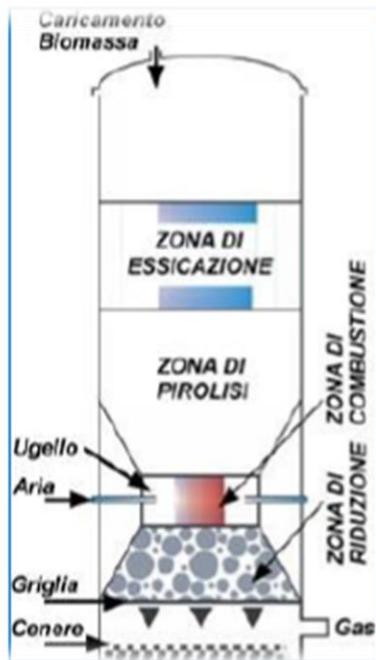
Die Anlage ist teillastfähig



PLAMÁLISE DO METANO

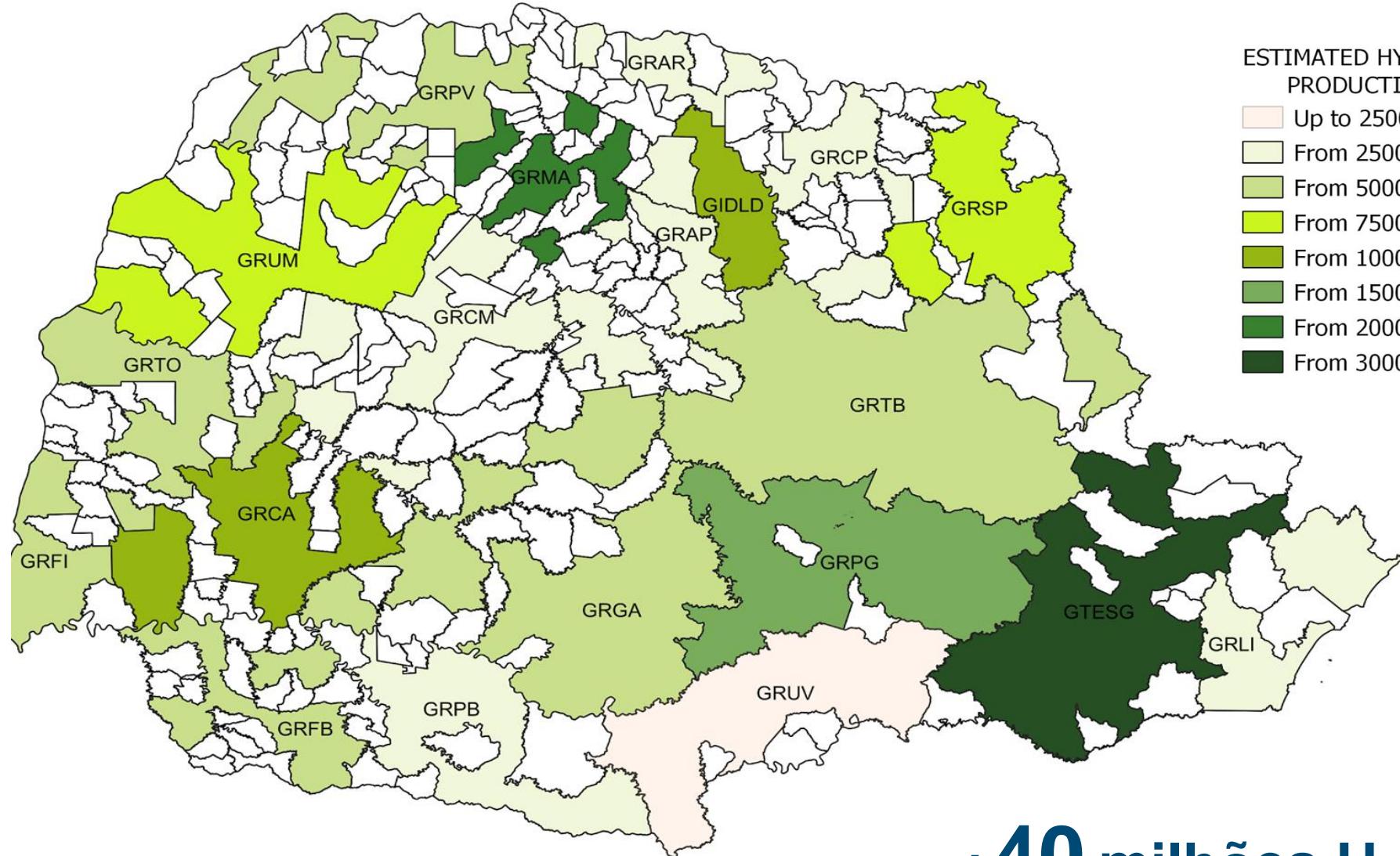


CO-GASEIFICAÇÃO DE LODO E BIOMASSA COM OXIGÊNIO E VAPOR



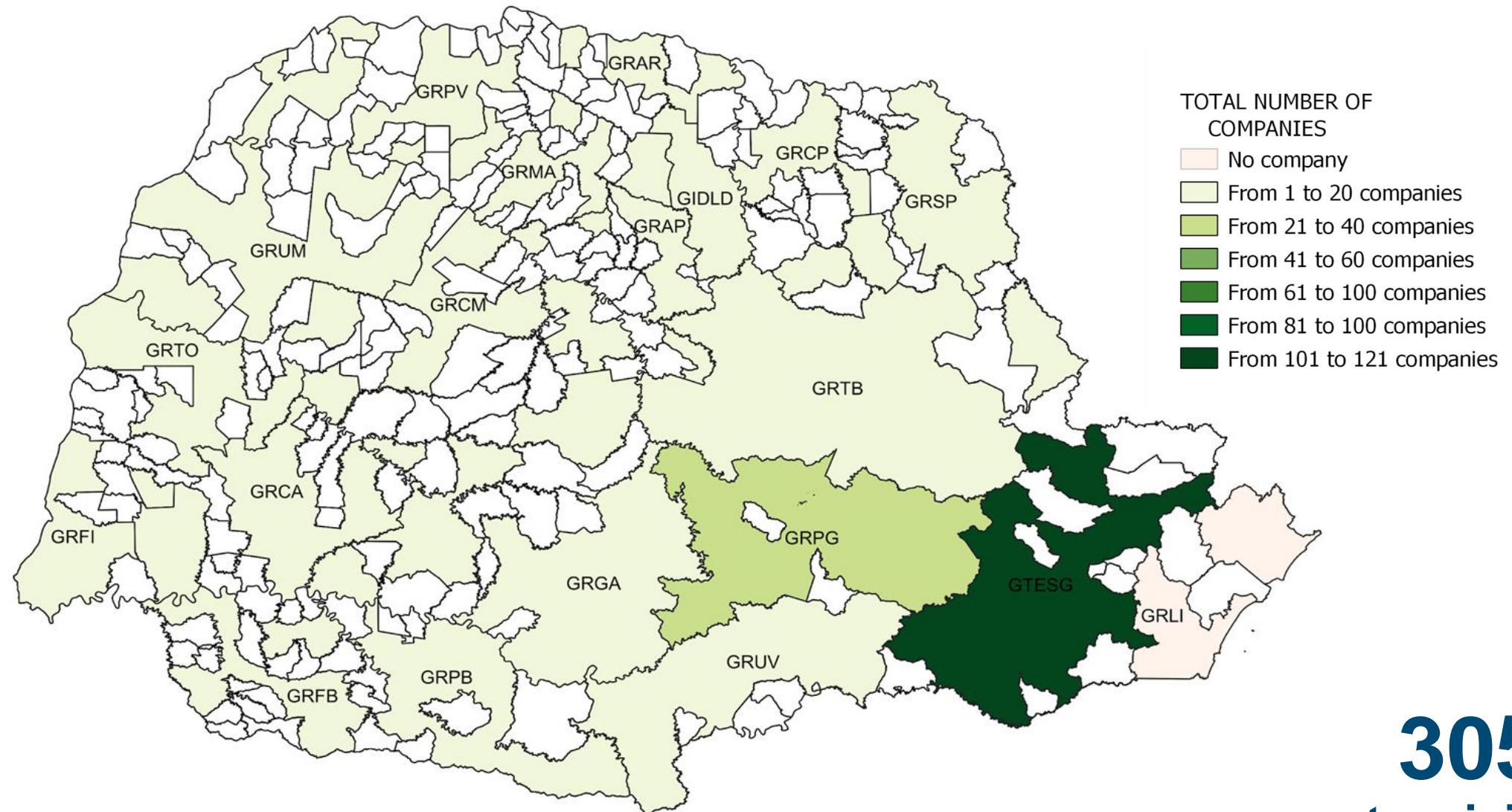
Fonte: BIOSYN / UNIVERSITÀ DI PISA (2024)

ANÁLISE DE MERCADO: OFERTA DE H₂ RENOVÁVEL

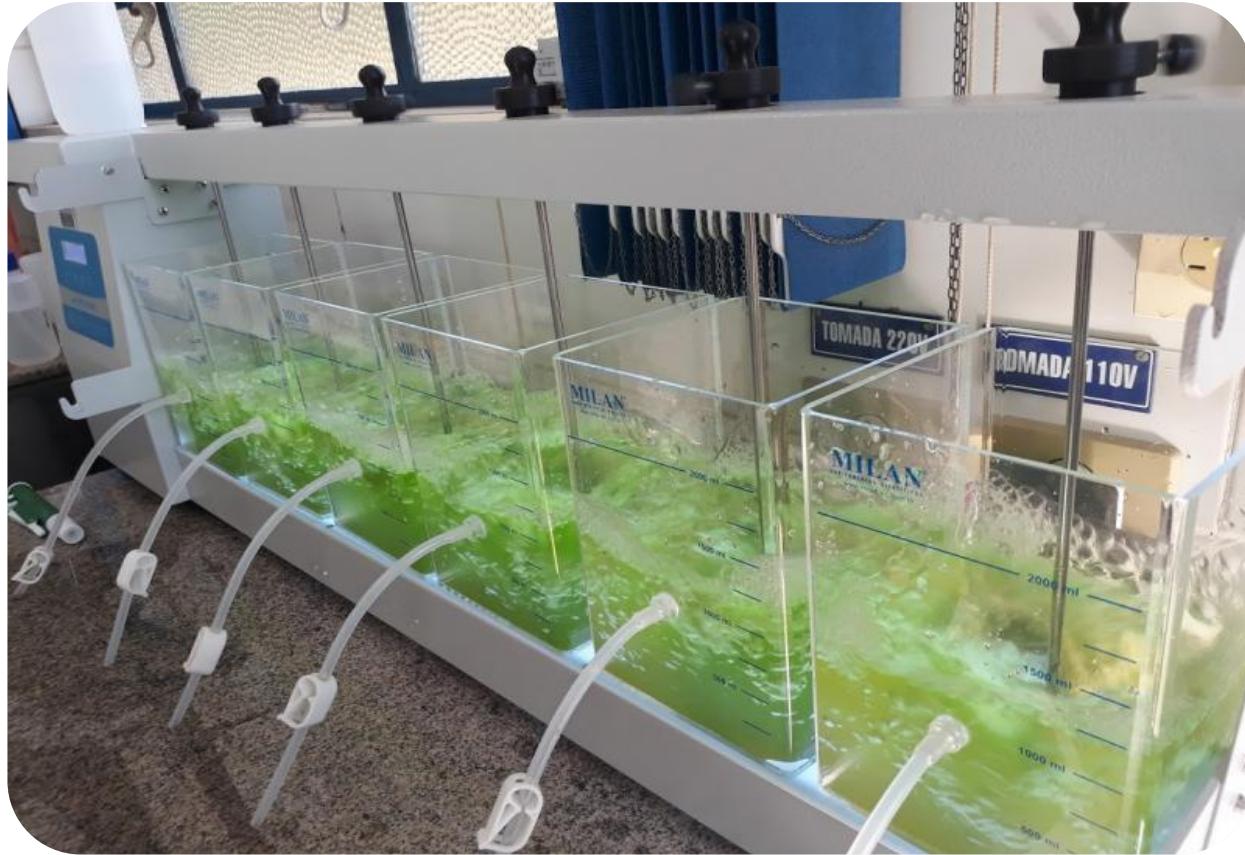


+40 milhões H₂ Nm³/ano

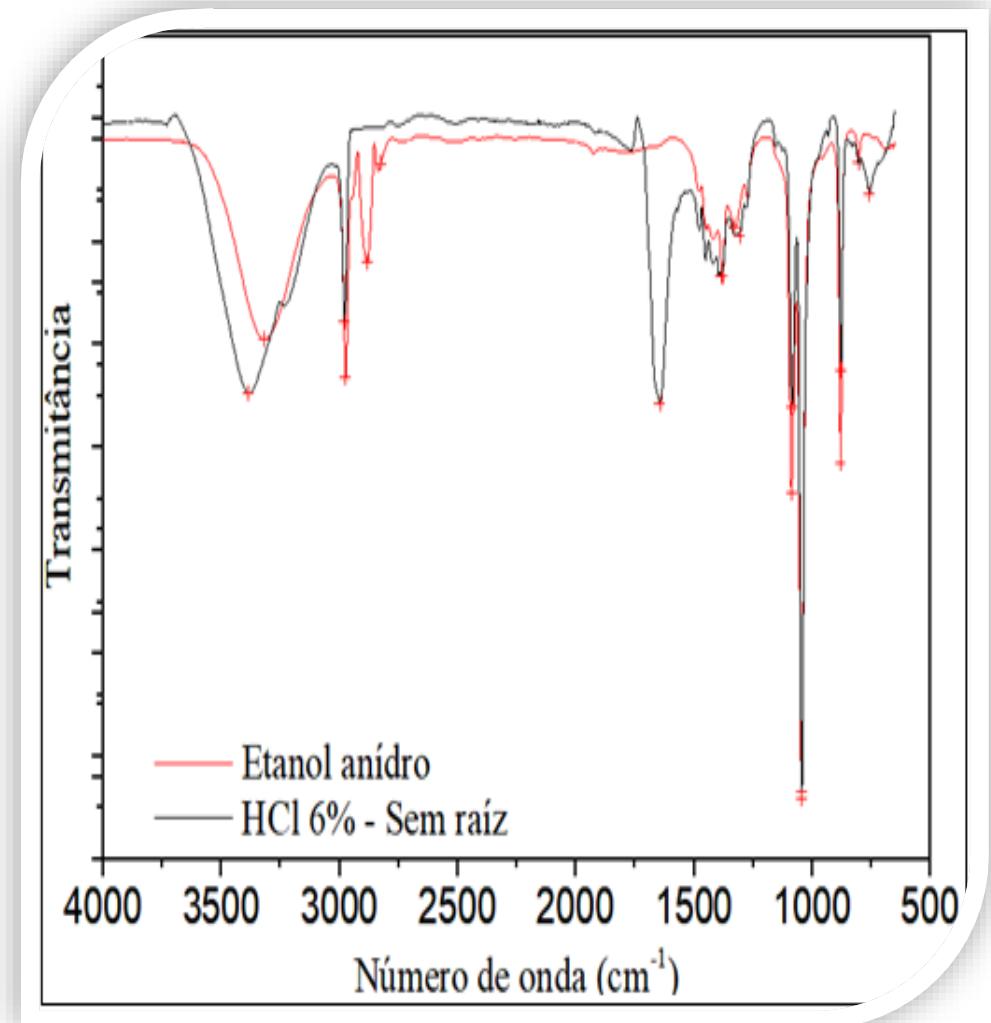
ANÁLISE DE MERCADO: DEMANDA DE H₂ RENOVÁVEL



PRODUÇÃO DE BIOETANOL A PARTIR DE ALGAS E MACRÓFITAS



Fonte: GUARESKI et al. (2020)

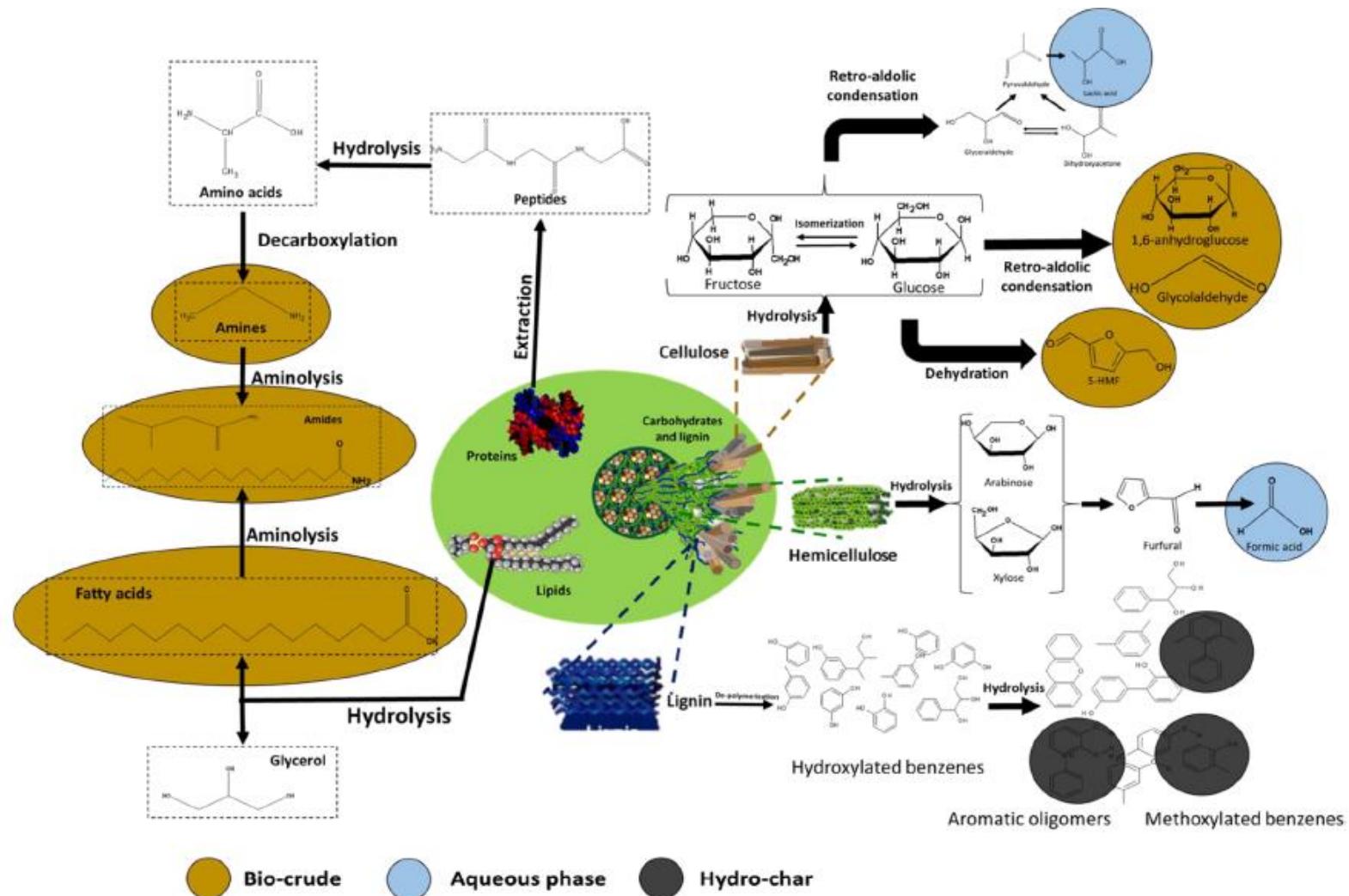


PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEL SUSTENTÁVEL DE AVIAÇÃO A PARTIR DE LODO



FIREFLY

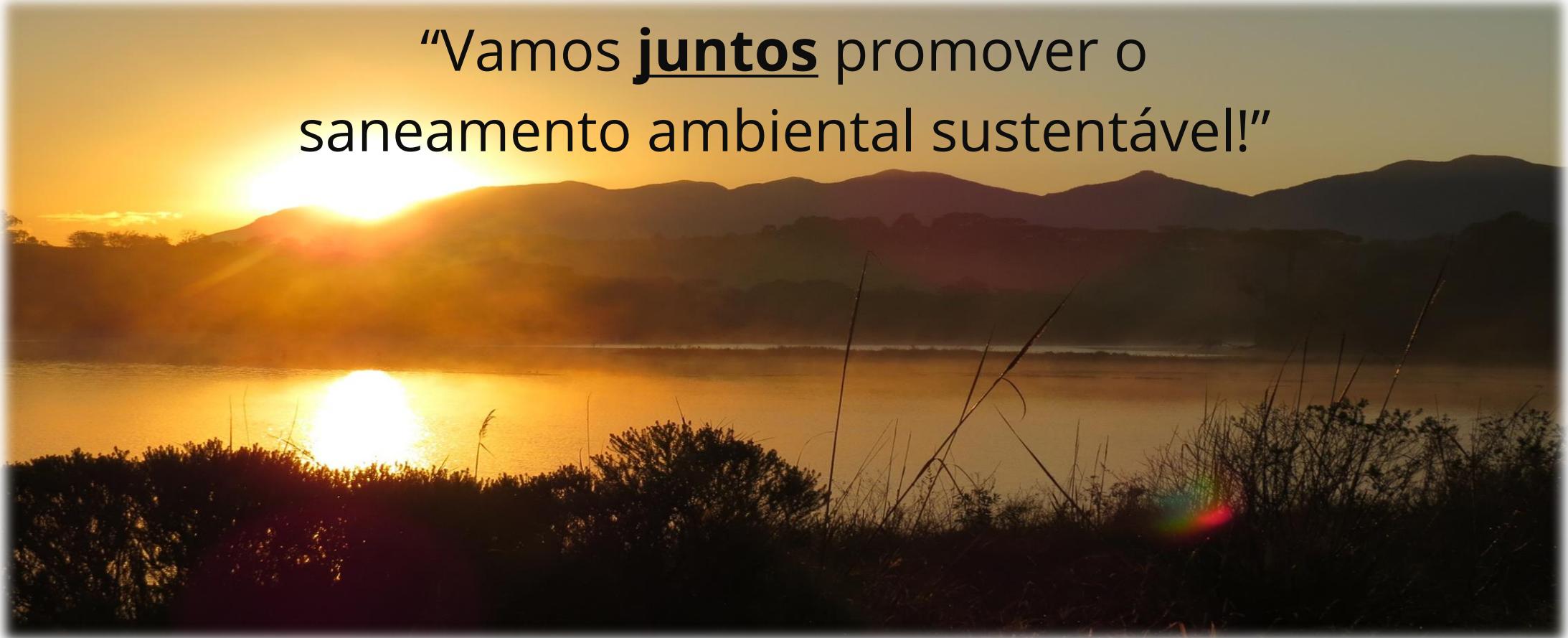
gfr



Fonte: LACHOS-PEREZ et al. (2022)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA → INOVABILIDADE



“Vamos juntos promover o
saneamento ambiental sustentável!”

OBRIGADO!



Eng. Gustavo Rafael Collere Possetti, D.Sc.

gustavorcp@sanepar.com.br

+55 41 99206-0142



IWA 17th SWWS AND 9th ROS

17th IWA Small Water and Wastewater Systems
9th IWA Resource Oriented Sanitation



Registration is Open!

10 - 14 November, 2024
Curitiba/PR - Brazil

WWW.SWWSROSCONFERENCE2024.ORG



INCT – Instituto Nacional do
Círculo e Tecnologia
ETEs Sustentáveis

