

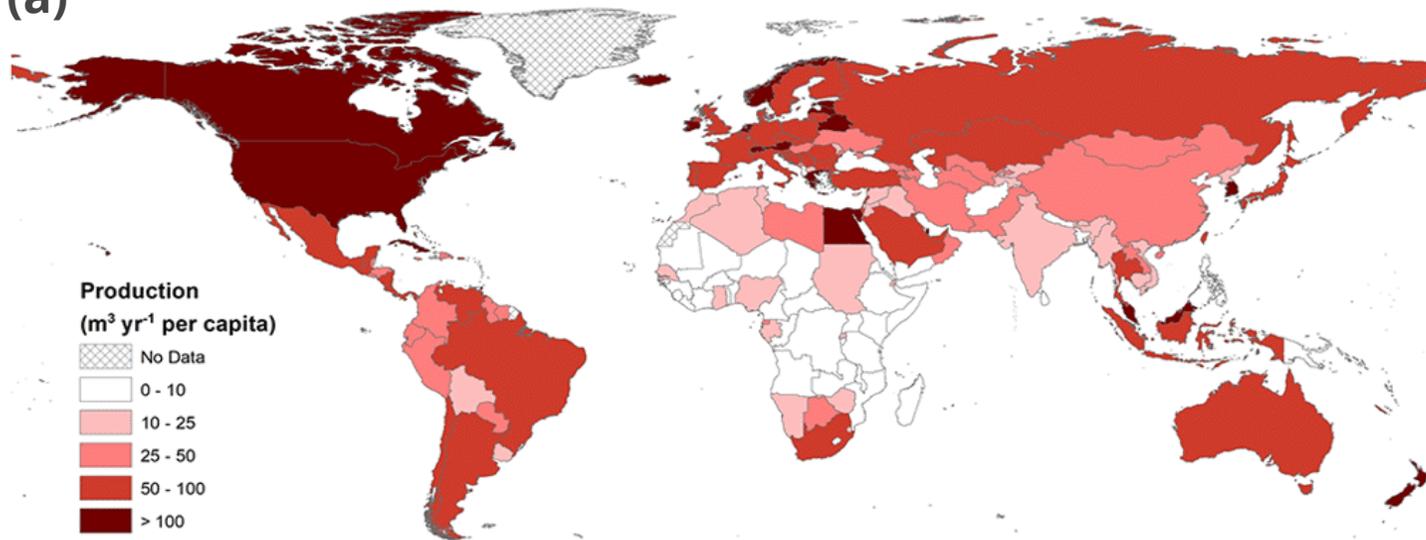
# Estratégia de biogás da Sanepar no tratamento de esgoto

Eng. Gustavo Rafael Collere Possetti, *D.Sc.*  
Gerente de Pesquisa e Inovação



# O ESGOTO NO MUNDO

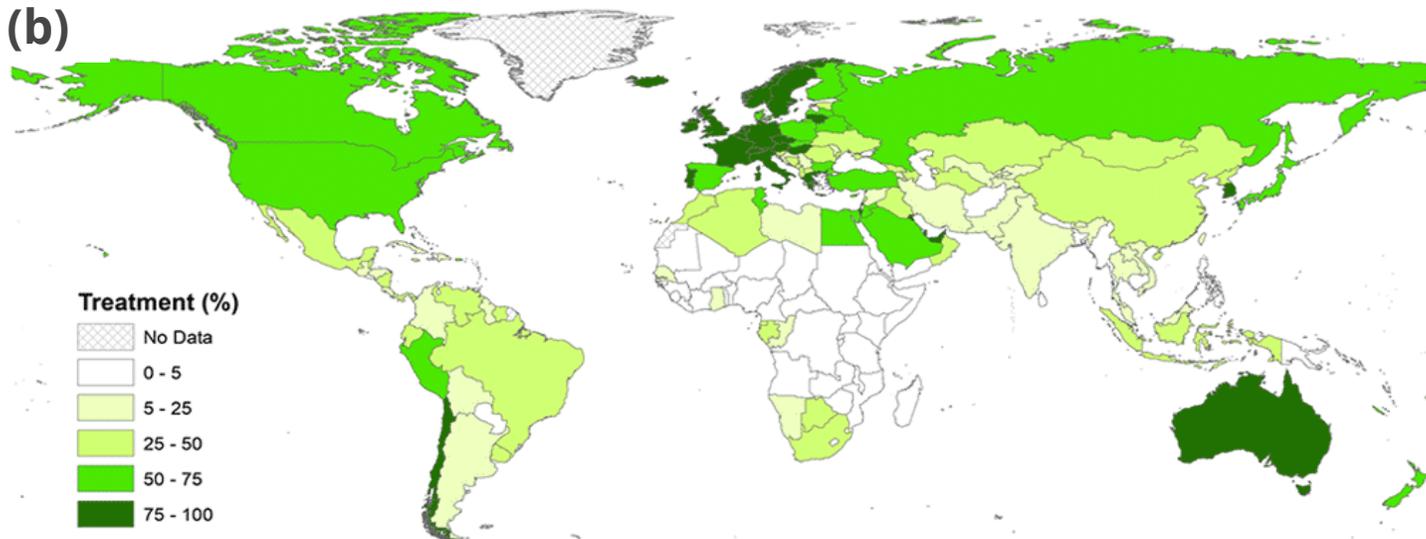
(a)



**359,4 × 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> ano<sup>-1</sup>**

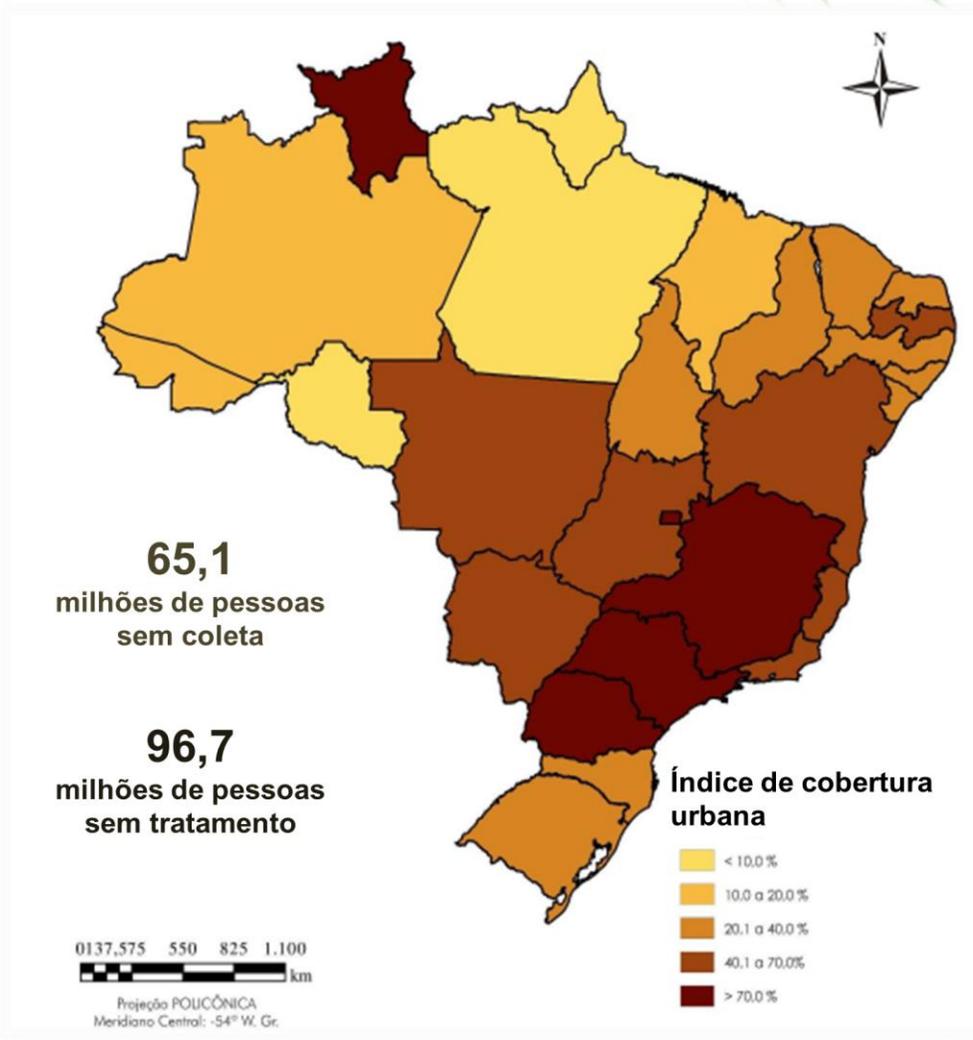
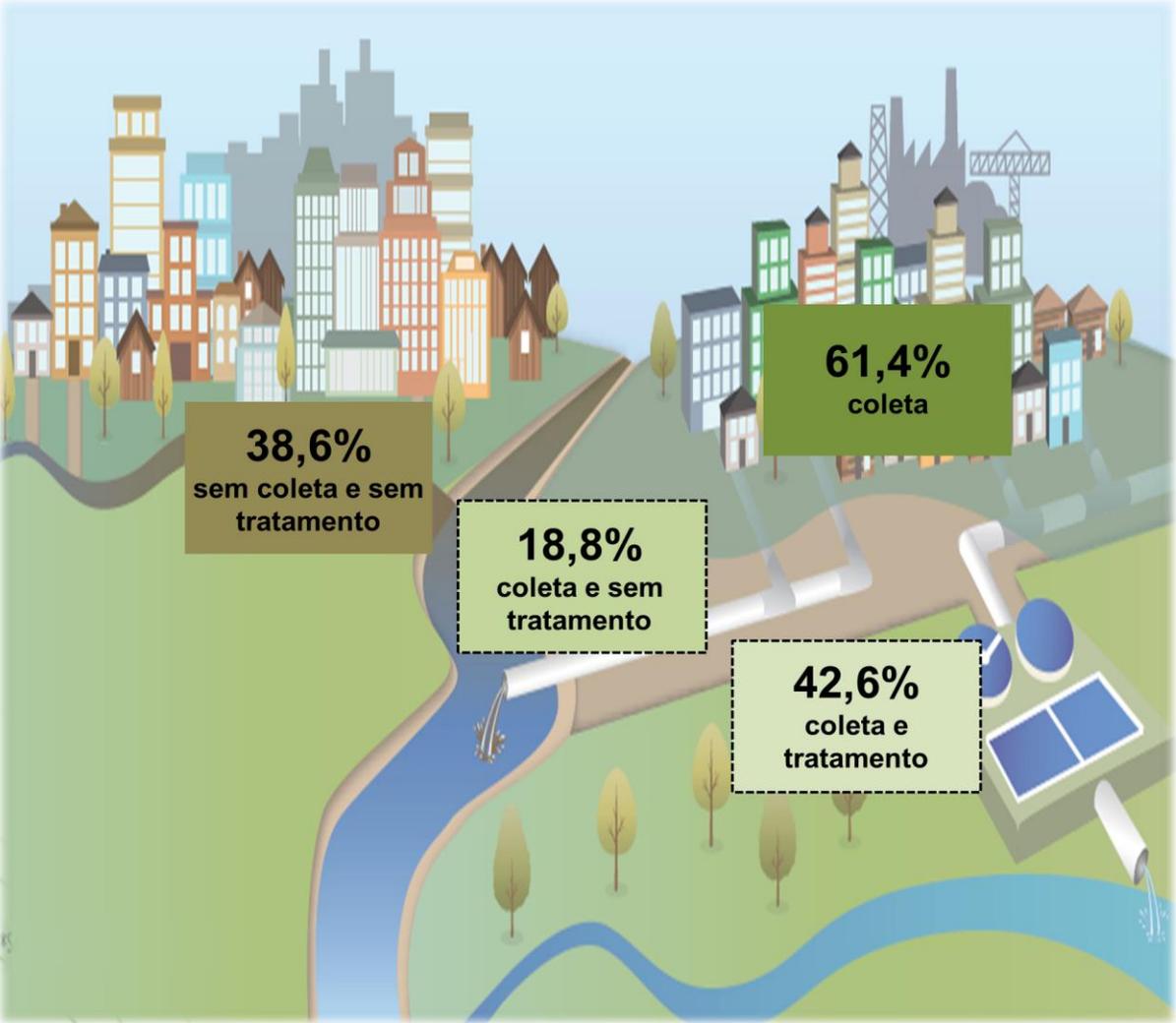
(~144 milhões de piscinas)

(b)



**~48 % não tratado**

# O ESGOTAMENTO SANITÁRIO NO BRASIL



Fonte: Adaptado de ANA (2017) e SNIS (2019)

# TRANSIÇÃO ...



**PROBLEMA?**

**SOLUÇÃO!**

# QUAL É O PAPEL DA ETE?

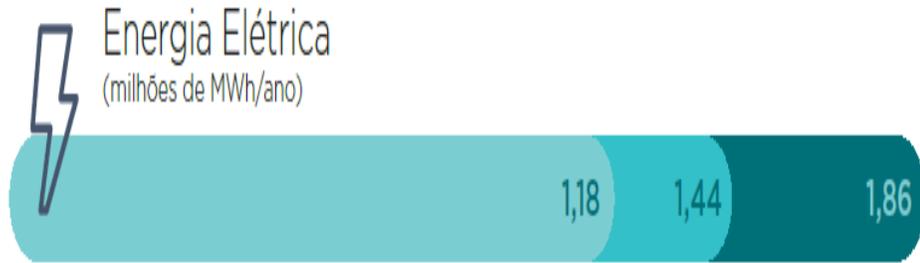


**ECONOMIA: LINEAR OU CIRCULAR?**

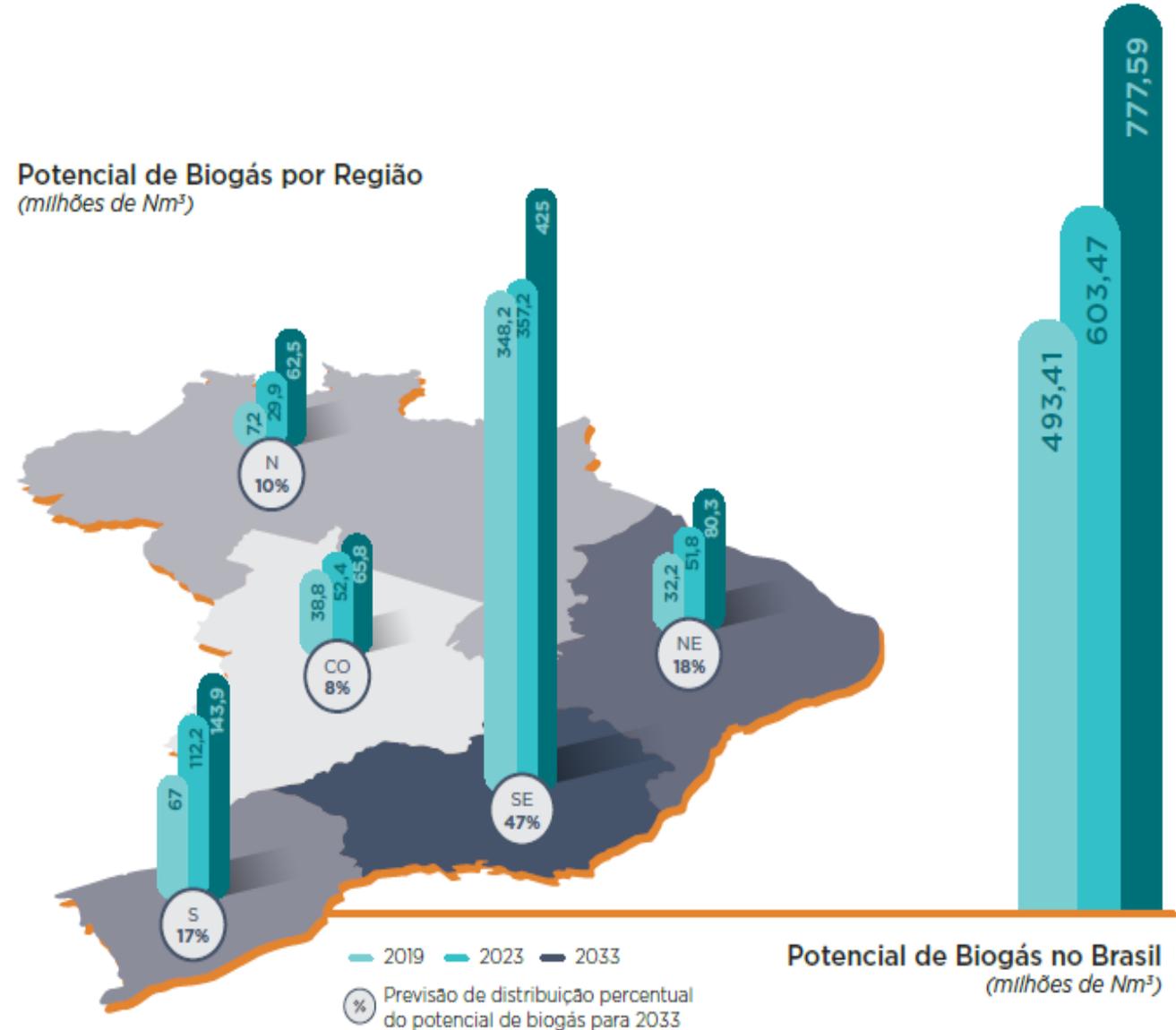
# O BIOGÁS NO CONTEXTO DA ECONOMIA CIRCULAR



# POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS EM ETES



**Potencial de Biogás por Região**  
(milhões de Nm<sup>3</sup>)



**Potencial de Biogás no Brasil**  
(milhões de Nm<sup>3</sup>)

# RECUPERAÇÃO DE BIOGÁS EM ETEs NO BRASIL



# TRATAMENTO DE ESGOTO NO PARANÁ

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

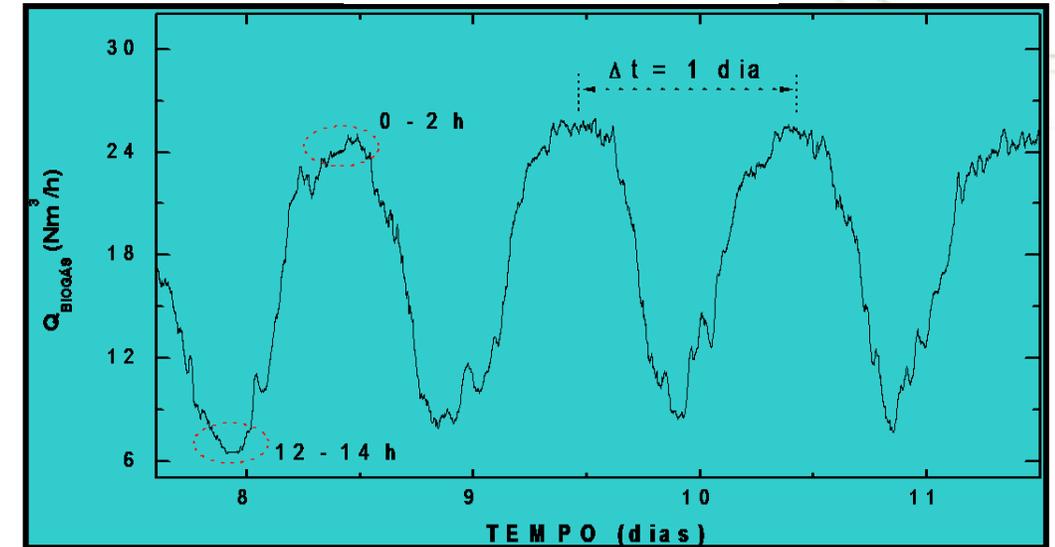


# QUANTIFICAÇÕES DE BIOGÁS EM ETES

## MEDICÕES (EM TEMPO REAL):



## PROBIOGÁS

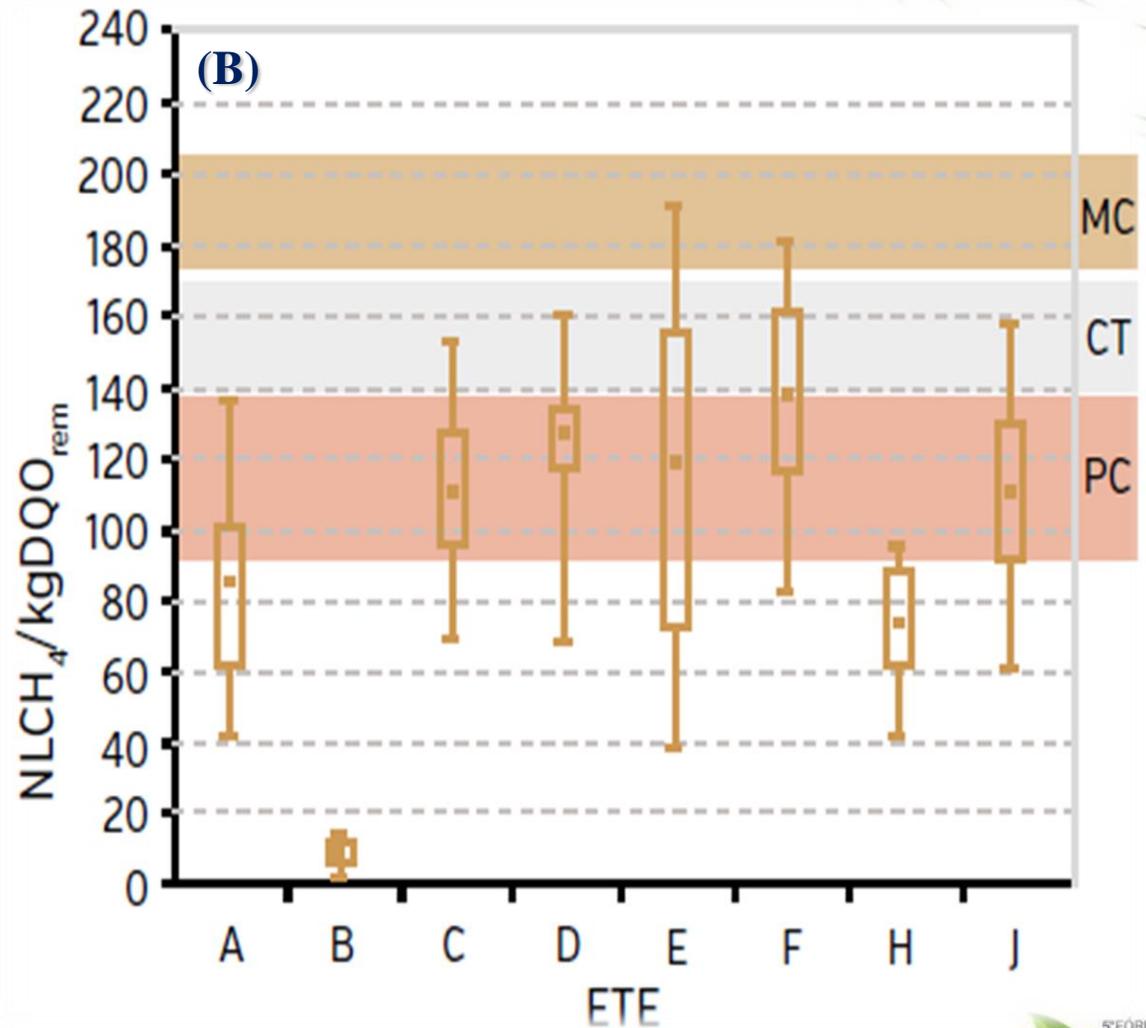
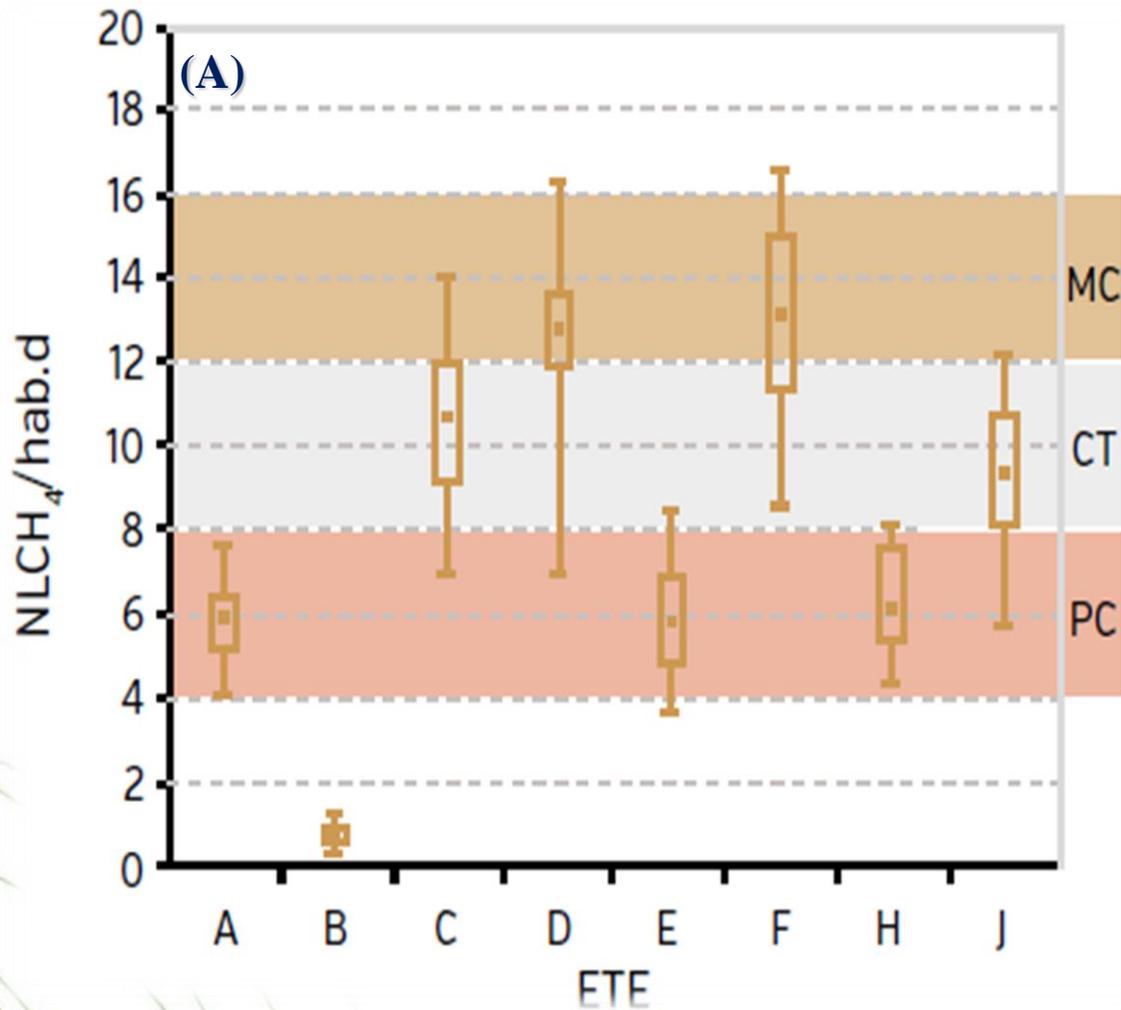


### COMPORTAMENTO:

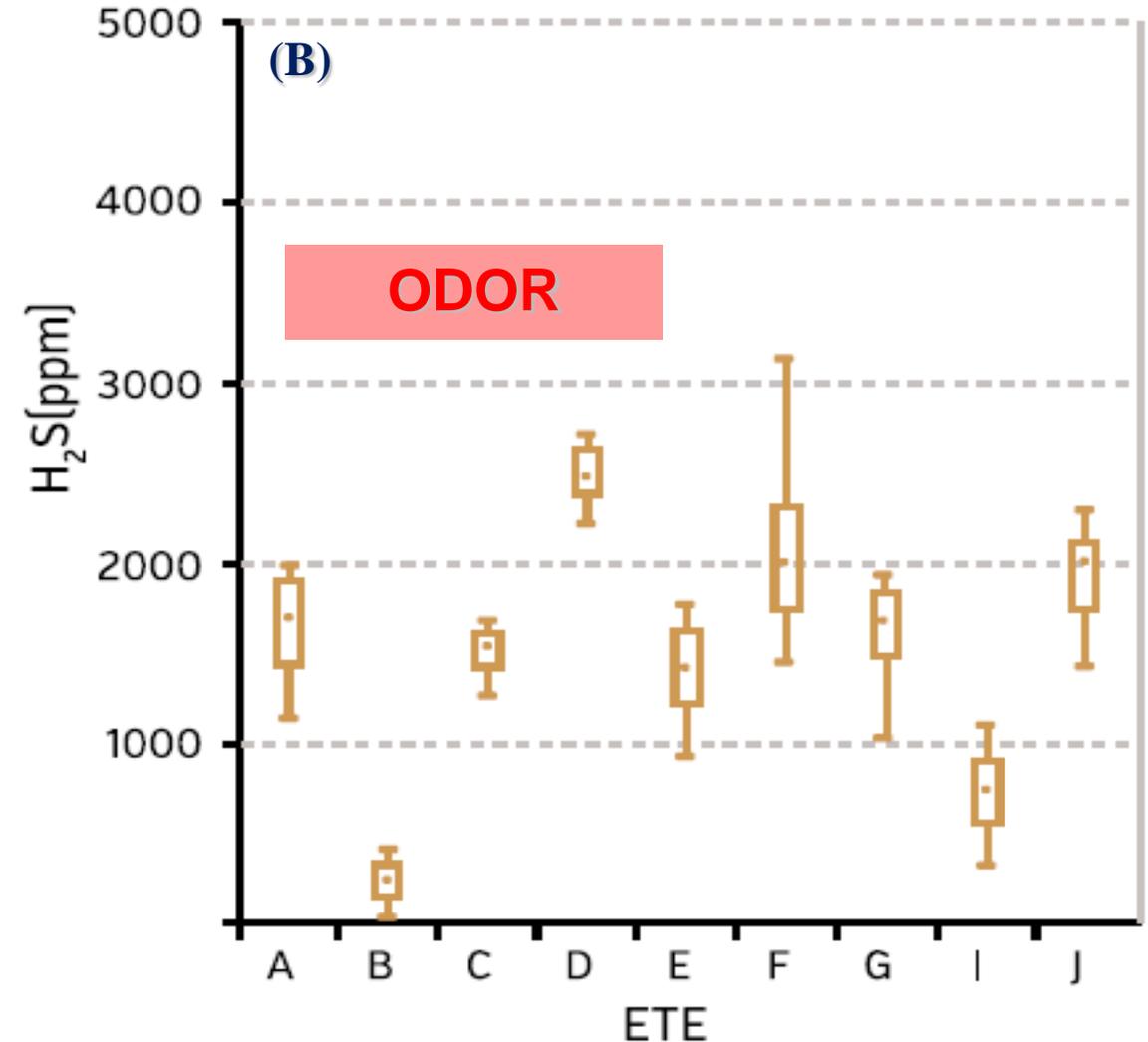
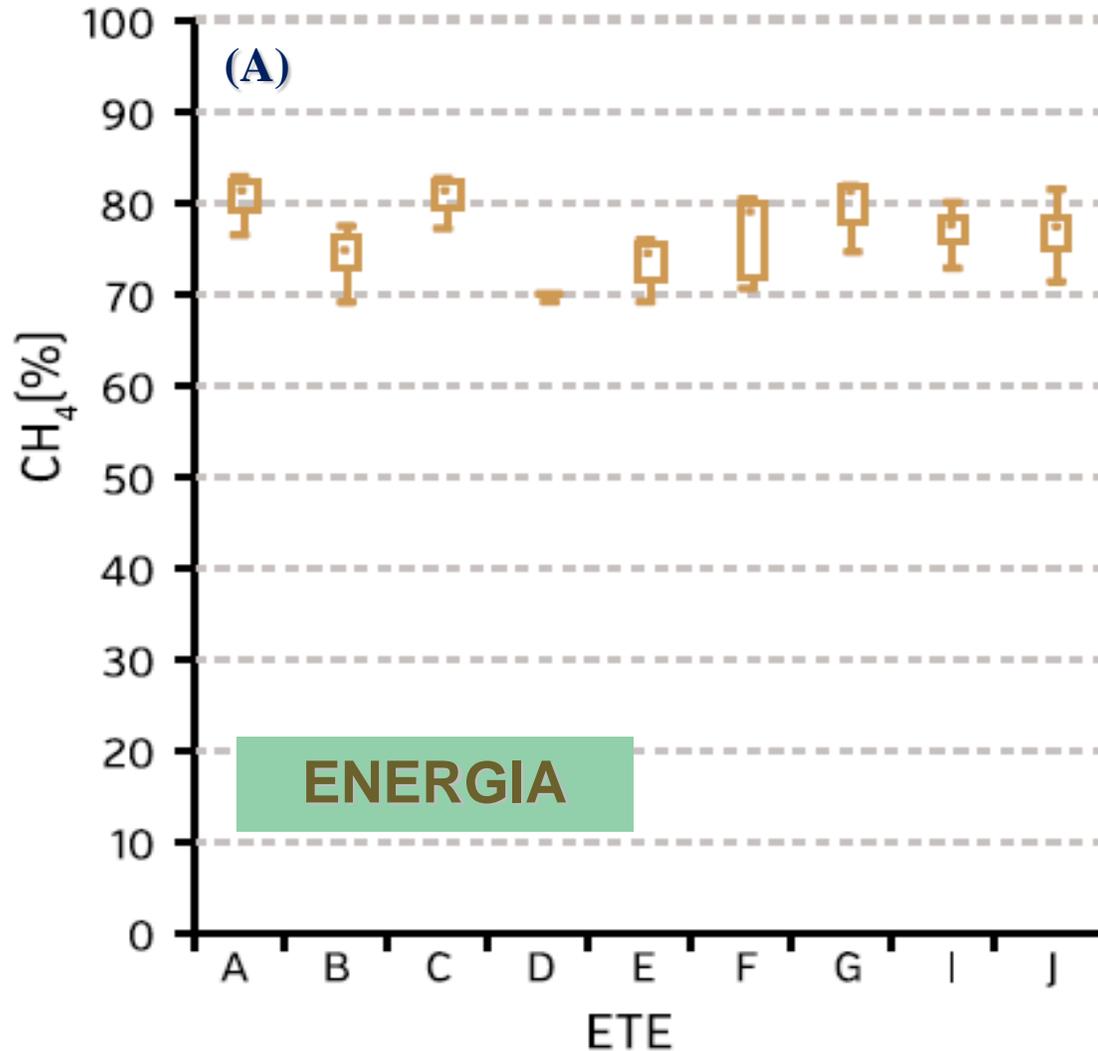
**VARIÁVEL**  
**PERIÓDICO**  
**NÃO-ESTACIONÁRIO**

“SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS”

# QUANTO DE BIOGÁS ESTÁ DISPONÍVEL EM UMA ETE?



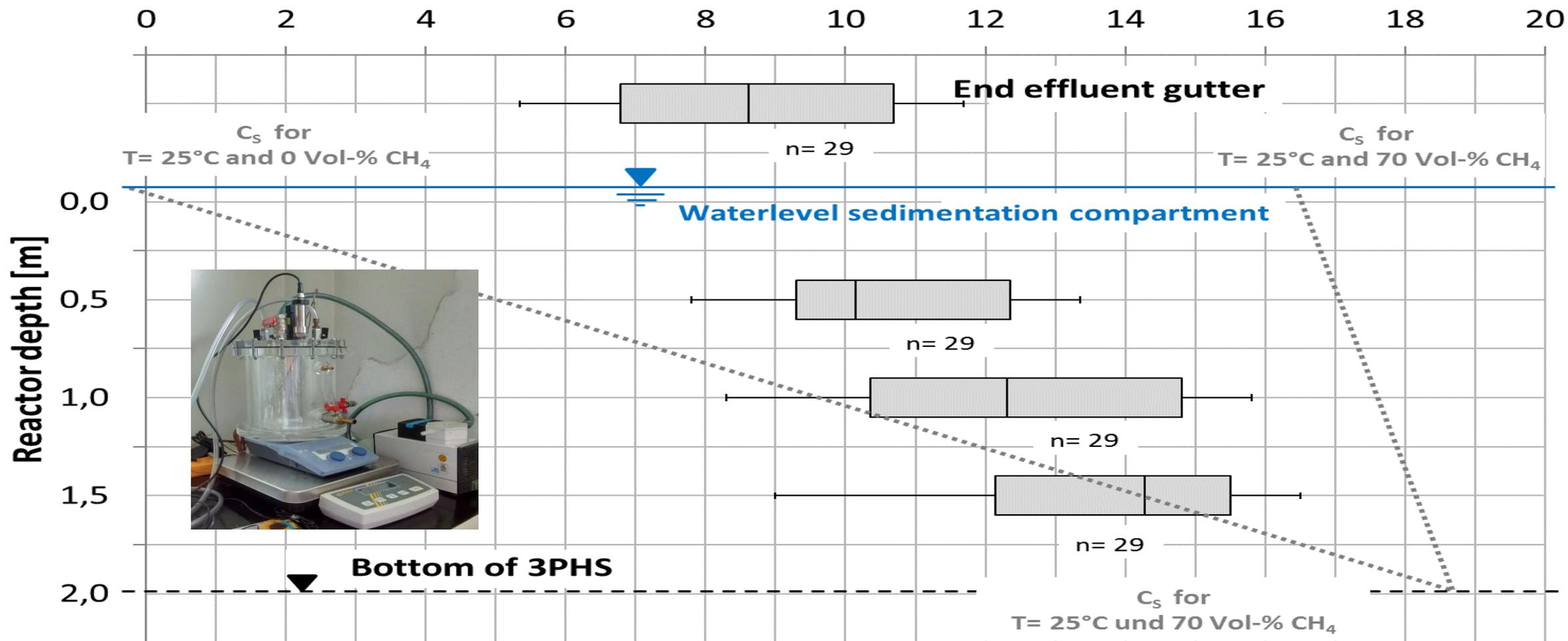
# COMPOSIÇÃO DO BIOGÁS: CH<sub>4</sub> E H<sub>2</sub>S



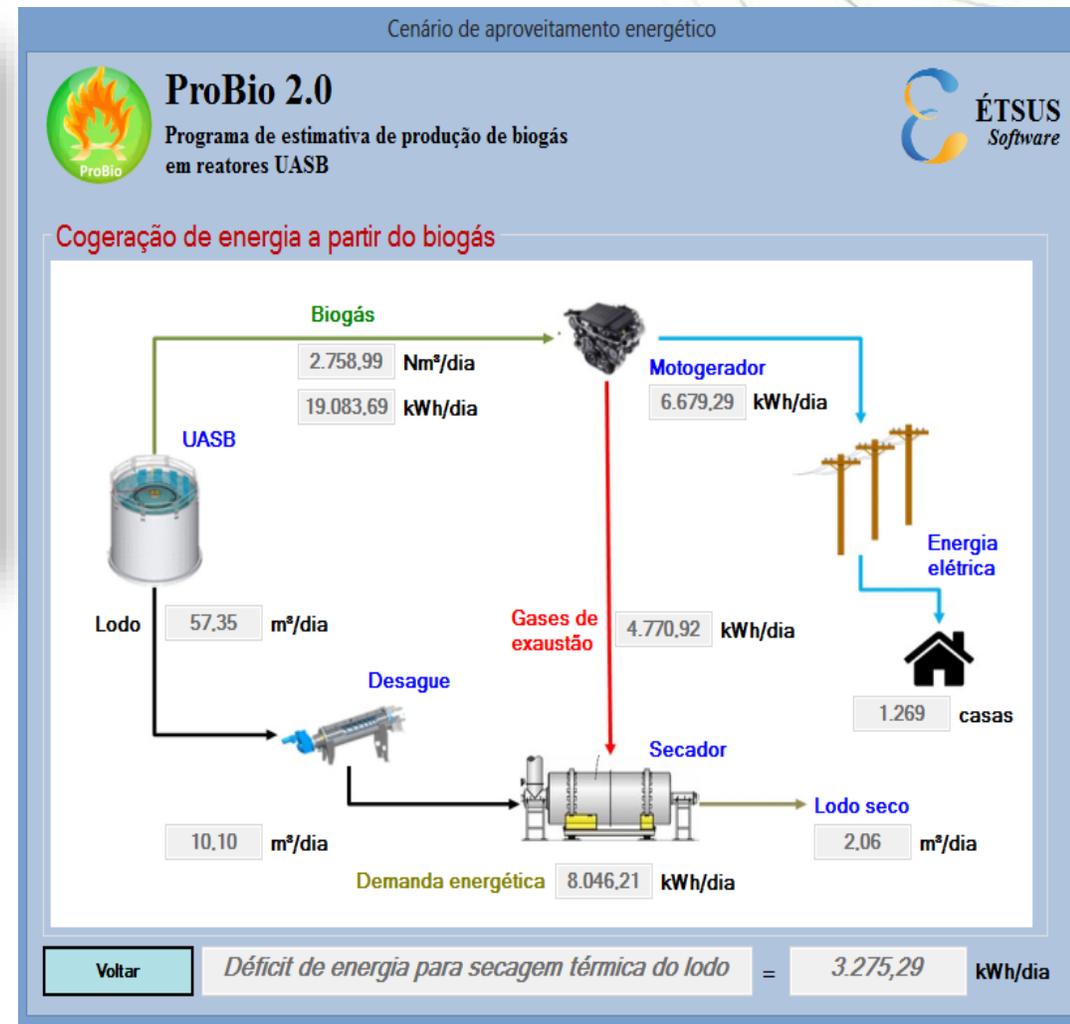
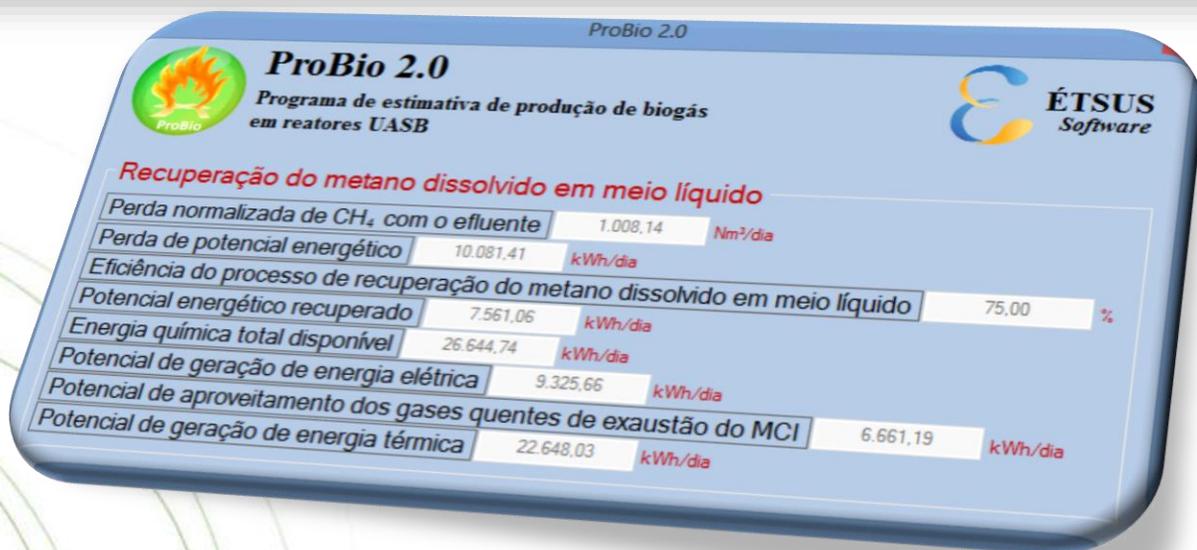
Fonte: PROBIOGÁS (2017)

# MEDIÇÕES DE METANO DISSOLVIDO

Dissolved methane [mg CH<sub>4</sub>/L]



# ESTIMATIVAS DE BIOGÁS EM ETES

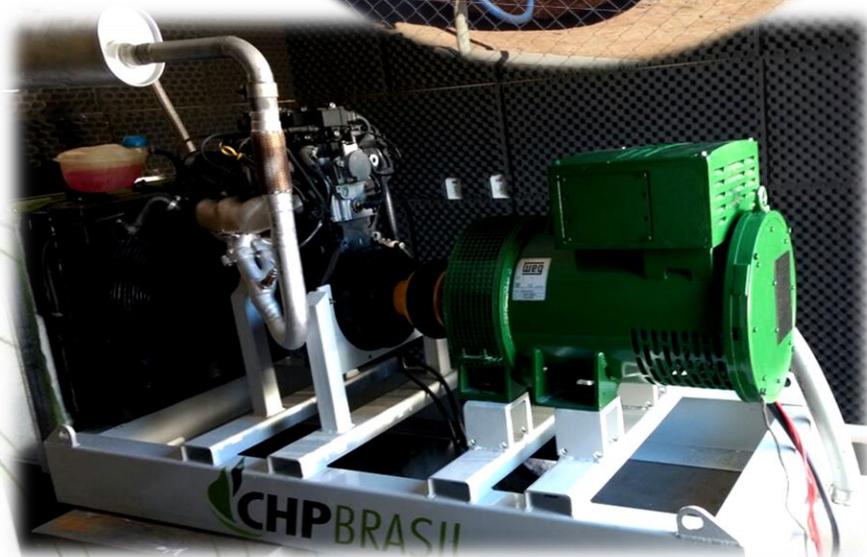


# GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E HÍBRIDA DE ENERGIA ELÉTRICA: ETE OURO VERDE – FOZ DO IGUAÇU

**BIOGÁS**  
25 kW



**HIDROENERGIA**  
2 kW



**NET METERING**

# GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: CS BIOENERGIA

## CODIGESTÃO:

- Lodo: 900 m<sup>3</sup>/dia

- Orgânicos: 150 ton/dia

BIOGÁS: ~20.000 Nm<sup>3</sup>/dia

COGERAÇÃO: calor para digestores



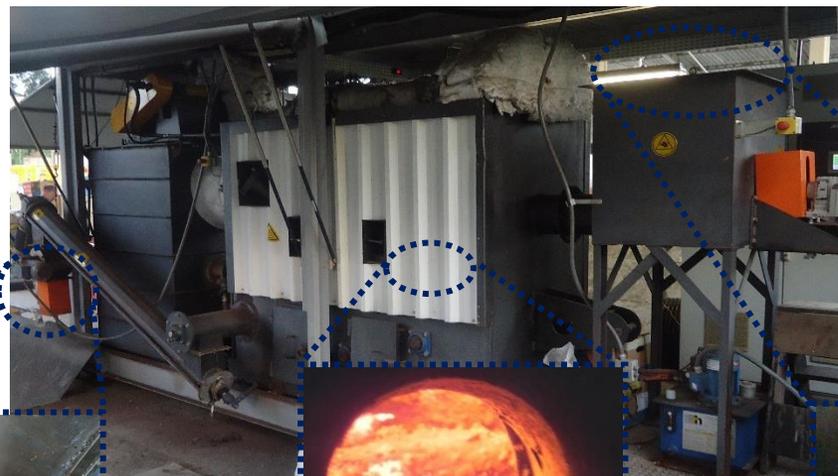
# TRATAMENTO TÉRMICO E USO ENERGÉTICO DE LODOS

## ALTERNATIVA PARA ETEs DE GRANDE PORTE:

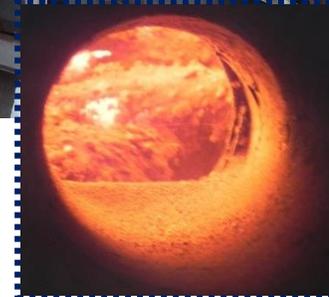
### ① SECAGEM



### ② COMBUSTÃO



CINZAS



LODO EM  
COMBUSTÃO

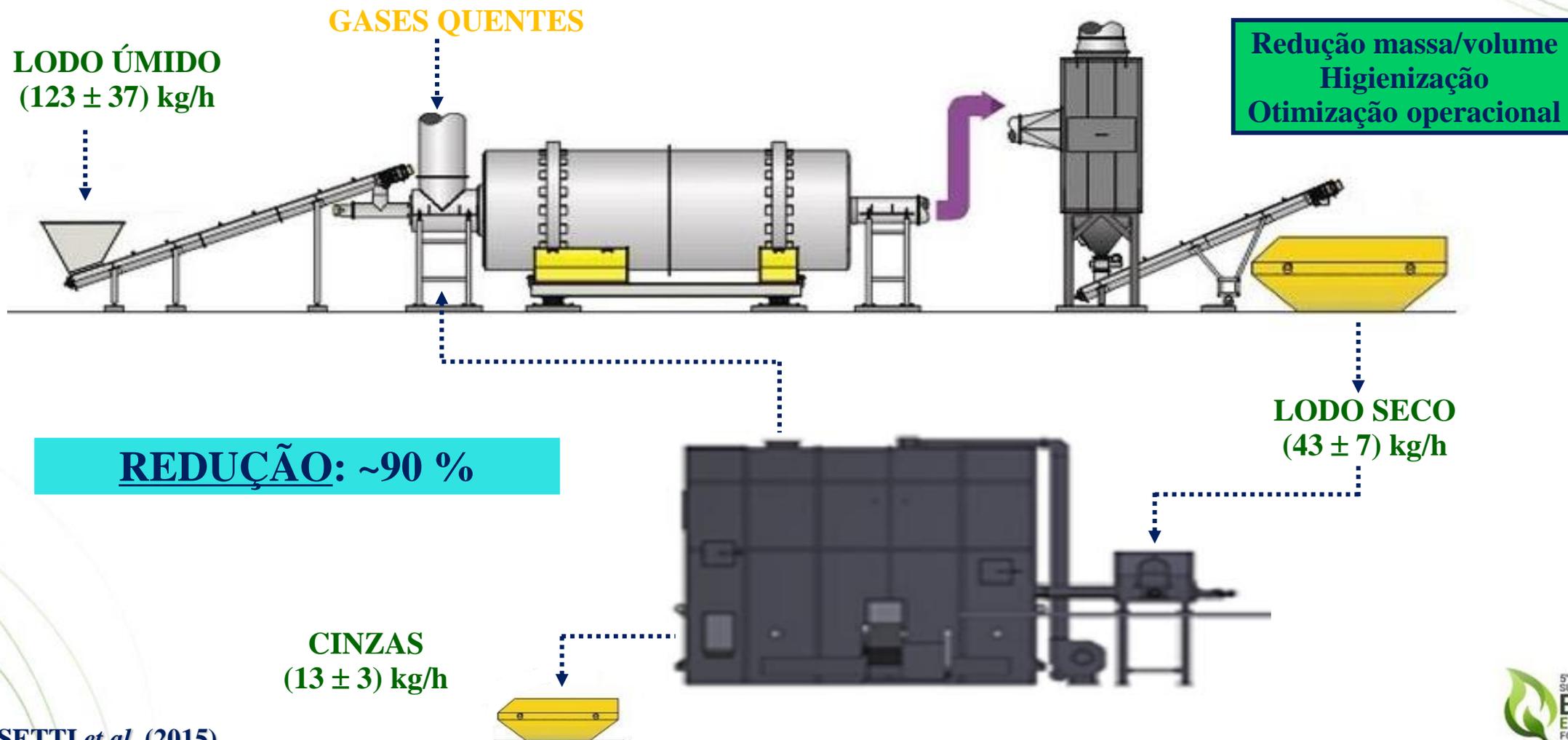


LODO SECO

- REDUÇÃO EM MASSA

- AUTOSSUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA

# BALANÇO DE MASSA: SISTEMA PILOTO DE SECAGEM E COMBUSTÃO DE LODO

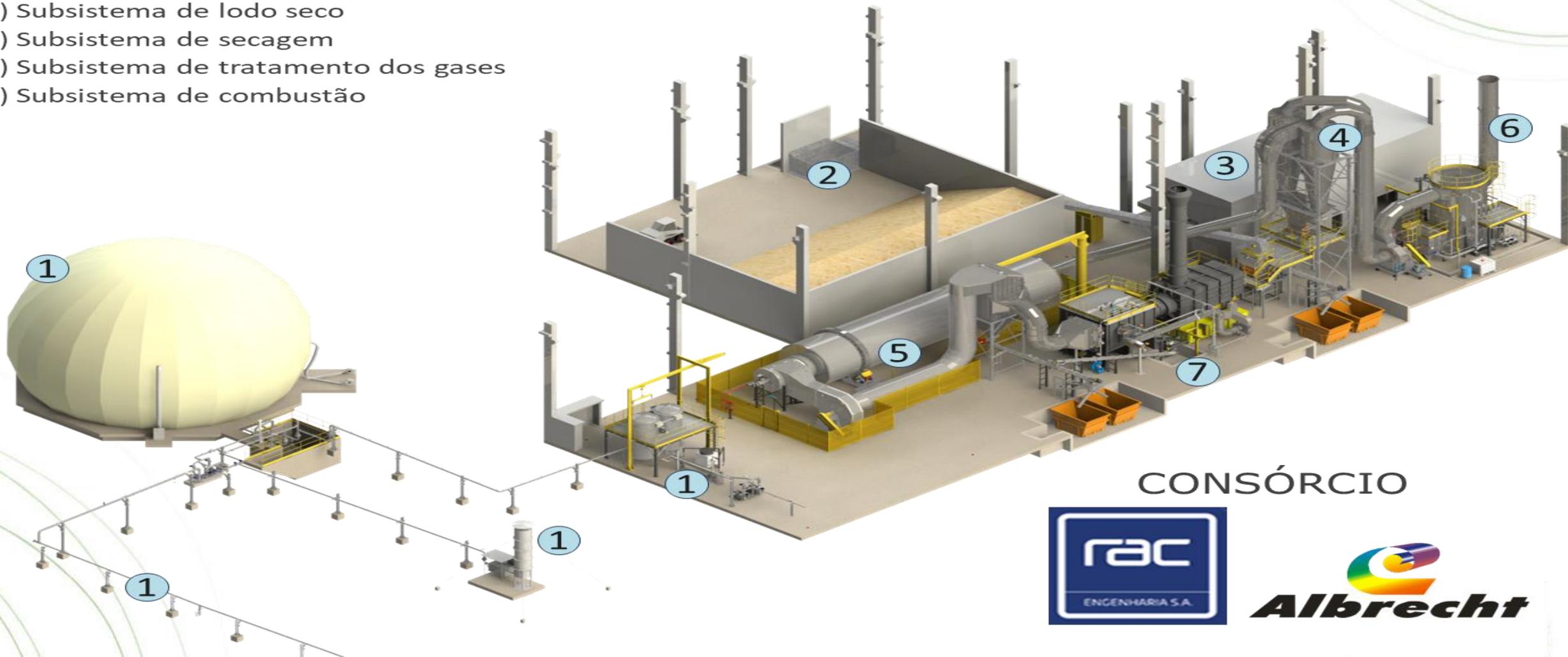


# ESCALANDO ...

- (1) Subsistema de biogás
- (2) Subsistema de combustíveis auxiliares
- (3) Subsistema de controle operacional
- (4) Subsistema de lodo seco
- (5) Subsistema de secagem
- (6) Subsistema de tratamento dos gases
- (7) Subsistema de combustão

## ETE ATUBA SUL (Curitiba-PR):

5 ton/h (~18% ST)



CONSÓRCIO



# PROJETO ... OBRAS ...



COMISSIONAMENTO ...



# PRÉ-OPERAÇÃO EM ANDAMENTO!



# QUE TAL UM BIOFERTILIZANTE?



+300 mil toneladas de lodo na agricultura

(2007 - 2022)

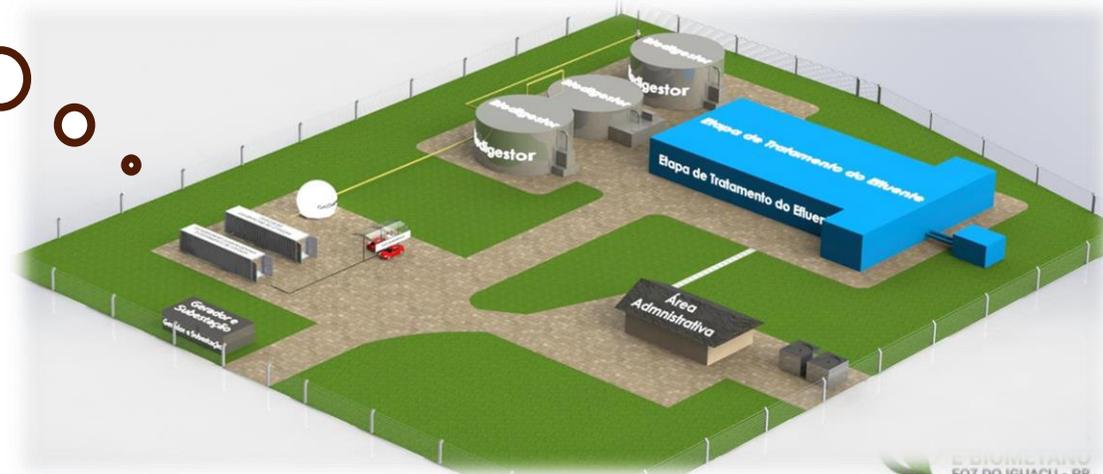
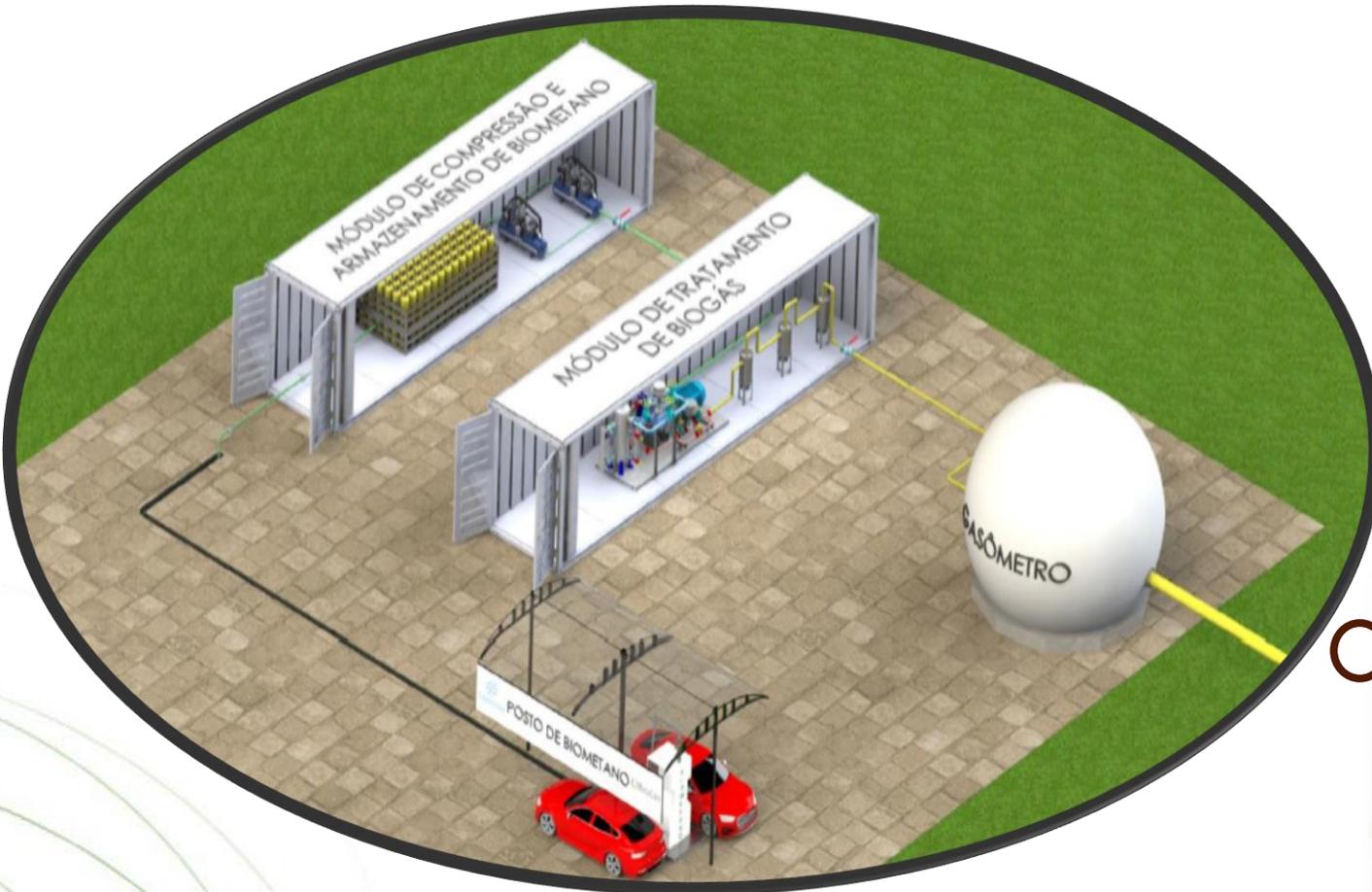
# USO DE BIOMETANO EM VEÍCULOS

DÉCADA DE 80 - PR:



Fonte: SANEPAR (2019)

# SISTEMAS MODULARES PARA BIOMETANO



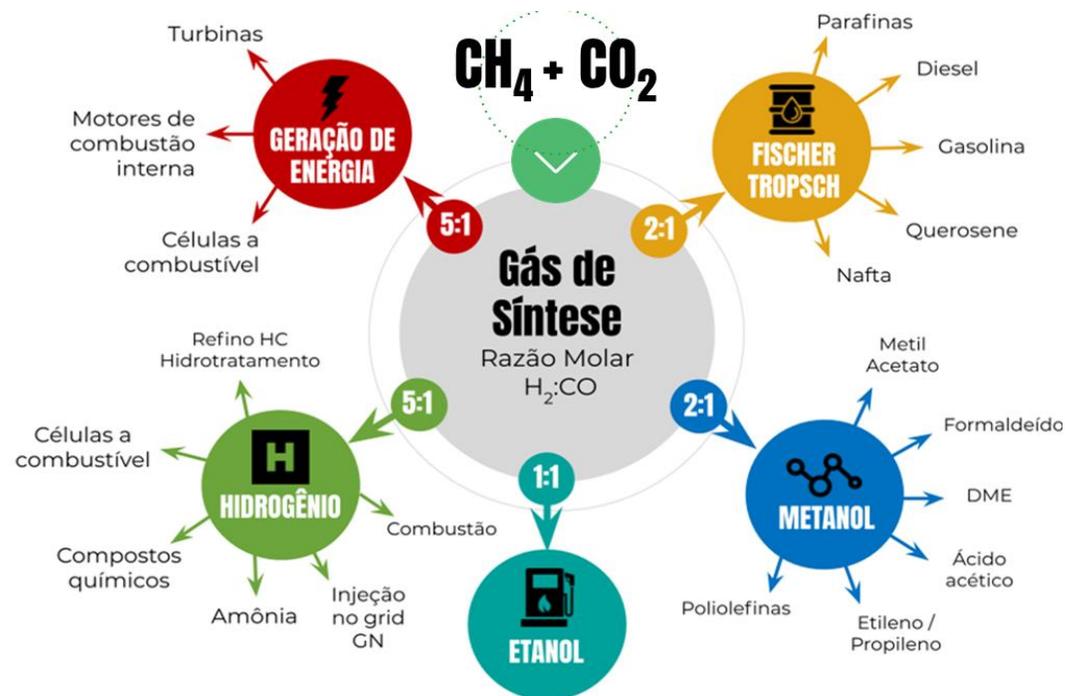
# VALORIZAÇÃO DO BIOGÁS: $\text{BIOCH}_4 + \text{CO}_2$



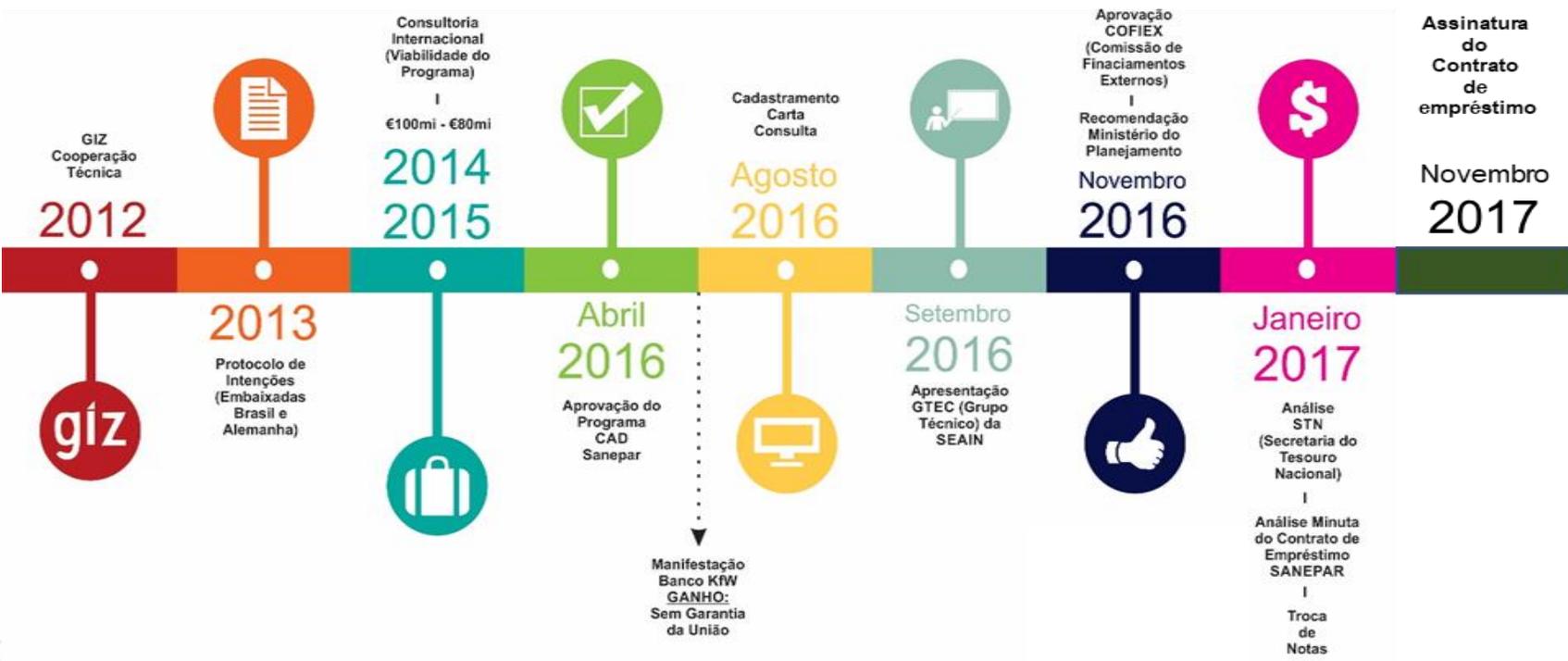
SELEÇÃO PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT - 15/2022

# VALORIZAÇÃO DO BIOGÁS: H<sub>2</sub>

SELEÇÃO PÚBLICA MCTI/FINEP/FNDCT - 08/2022



# PROGRAMA PARANÁ BEM-TRATADO



**KFW**

€ 50 milhões

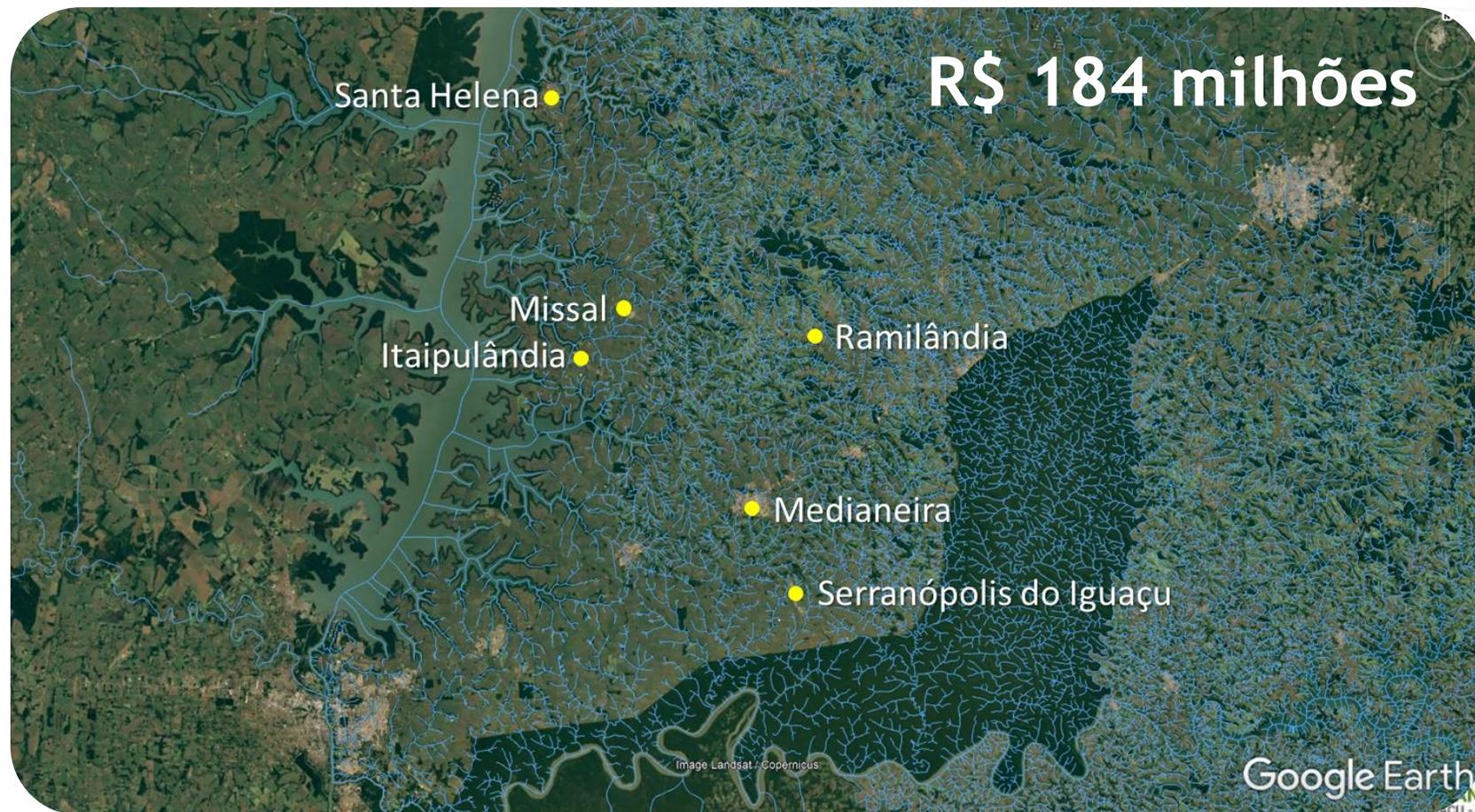
**SANEPAR**



- Elaboração Projetos
- Elementos Orçamento
- Elementos Obra
- Acompanhamento Obras



# SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



## BIOGÁS: COMBUSTÍVEL PARA PROMOVER O ESGOTAMENTO SANITÁRIO!



# OBRIGADO!

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

**[gustavorcp@sanepar.com.br](mailto:gustavorcp@sanepar.com.br)**

**+55 41 3330 7264**