



Centro Universitário – campus da indústria Londrina

# Eficiência Energética em projetos de Biogás

Prof. Vicente Gongora



Na forma de **geração descentralizada e próxima aos pontos de consumo**, por meio de equipamentos e combustível nacionais (**exemplo resíduos de processo**), vantagens que, aliadas aos benefícios ambientais amplamente conhecidos, fazem com que o biogás seja uma opção estratégica para o país, dependendo apenas de políticas adequadas para sua viabilização (**MARÇON; ZUKOWSKI JR.; CAVALCANTE, 2004**).

O biogás, traz impactos positivos ao meio ambiente, com destaque para a mitigação de emissão de carbono da atmosfera, resultando em um **balanço neutro do carbono durante o processo de produção de energia elétrica**, o que contribui para a redução do efeito estufa. Isso ocorre porque todo gás carbônico produzido durante este processo é absorvido pelas plantas, que serão utilizadas novamente no processo, mantendo a concentração do gás carbônico atmosférico inalterável (**BRANCO, 2010**).

**Eficiência energética é sobre fazer mais  
gastando menos, ou fazer o mesmo com  
custos menores.**

# Transição energética para a indústria: por que pensar no biogás?

O Brasil ocupa o 13º lugar no ranking global do Índice de Atratividade de Países em Energia Renovável.

[www.gov.br/mcti/pibiogas](http://www.gov.br/mcti/pibiogas)

O setor industrial necessita do acesso à energia, gera resíduos e efluentes orgânicos e produz bioprocessos capazes de recuperar e disponibilizar o biogás.

O combustível produzido com resíduos da agroindústria é um dos temas de estudo do Conselho Temático de Energia do Sistema Fiep

Atualmente, cerca de 50% dos resíduos já estão disponíveis para transformação em biometano (armazenamento).

# Programa Metano Zero

Governo Federal

Lei Federal 13.430/21 fixou o Novo Marco Legal de Gás no Brasil

Objetivos: tratar o lixo da cidade, das indústrias e do campo para gerar biometano.

Os benefícios para o setor industrial incluem redução de custos e dos impactos ambientais – um caminhão **emite 85%** menos gases poluentes quando abastecido com **biometano**, na comparação com o diesel.

Além disso, **pode custar até 30% menos**, de acordo com estudos que estão em desenvolvimento pela Associação Brasileira do Biogás e do Biometano (ABiogás)

# O biogás como alternativa em modelo híbrido?

**Potenciais no Paraná:** Setores Industrial e agroindustrial

**SGANZERLA, 1983.** Índice de conversão de biogás em energia de 1,43 kWh/m<sup>3</sup>.

Alcool	Biodigestão da vinhaça
Biodiesel	Biodigestão do Glicerol
Fab. Queijo	Biodigestão do soro de leite
Processamento da mandioca	Biodigestão da manipueira
Fab. De suco de laranja	Biodigestão da água amarela
Cerveja/processamento de carnes	Biodigestão de resíduos

Todo novo projeto precisa ser voltado para a eficiência energética, visto que o impacto econômico é muito grande.

Objetivo transformar em uma estratégia para ter um negócio mais lucrativo.

O controle da quantidade de biometano utilizado para gerar eletricidade é essencial para melhor eficiência - Motores a combustão e turbinas a gás com aproveitamento da energia térmica.

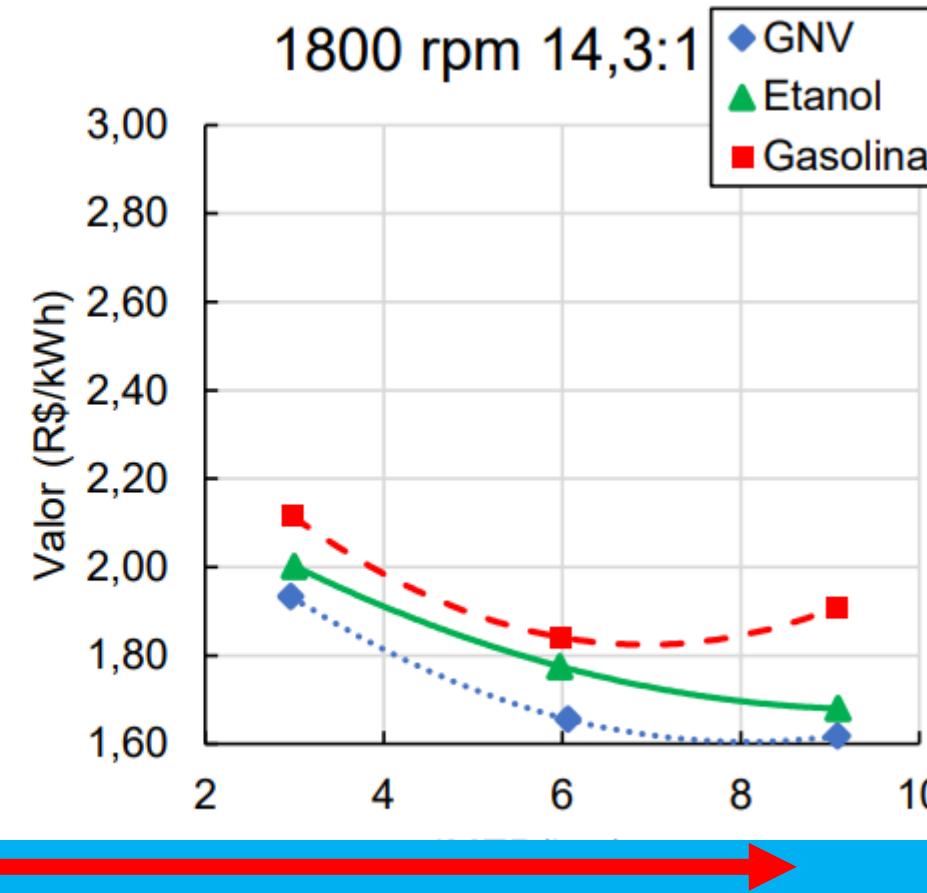
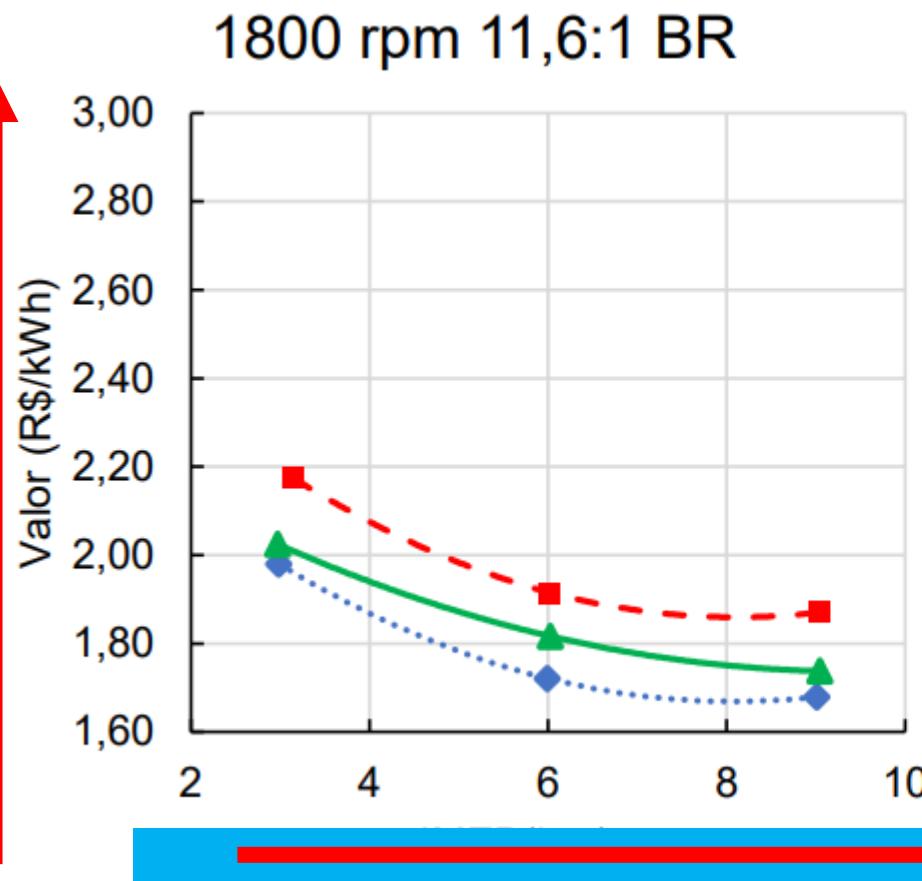
Associar por exemplo, com outras fontes de energia (sazonais solar-eólica) e comercializar a produção de energia.

Exemplificando: 1m<sup>3</sup> de biogás equivale a 0,66 litros de óleo diesel.

200 cabeças de suínos – pode produzir em média 18m<sup>3</sup> de Biogás por dia; o que equivale a algo entre (18 e 23) kWh/dia. Energia suficiente para 30 geladeiras por mês.

33 bovinos equivalem a produção média de 200 suínos.

Produção de  $(18 \times 0,66) = 12$  litros de diesel/dia em termos de energia algo entre (540 e 690) kWh/ mês.



Quando usado como combustível em motores a combustão, o biogás apresenta menor rendimento comparado ao gás natural. Mas com ajustes no avanço da ignição e aumento da taxa de compressão pode-se obter valores próximos à potência gerada.

Fonte: Garlet, Roberto Antônio, 2022 – Dissertação de mestrado.

# Potenciais de energia elétrica gerada pela Indústria & Agroindústria a partir do biogás no estado do PR.

Geração de energia como estratégia para um negócio mais lucrativo.

Fonte: Observatório da indústria – Sistema FIEP-(acesso em 09/2023)

A Indústria pode suprir energia elétrica para cerca de 3,8 milhões de habitantes, equivalente à soma da população da Região Metropolitana de Curitiba e Londrina.

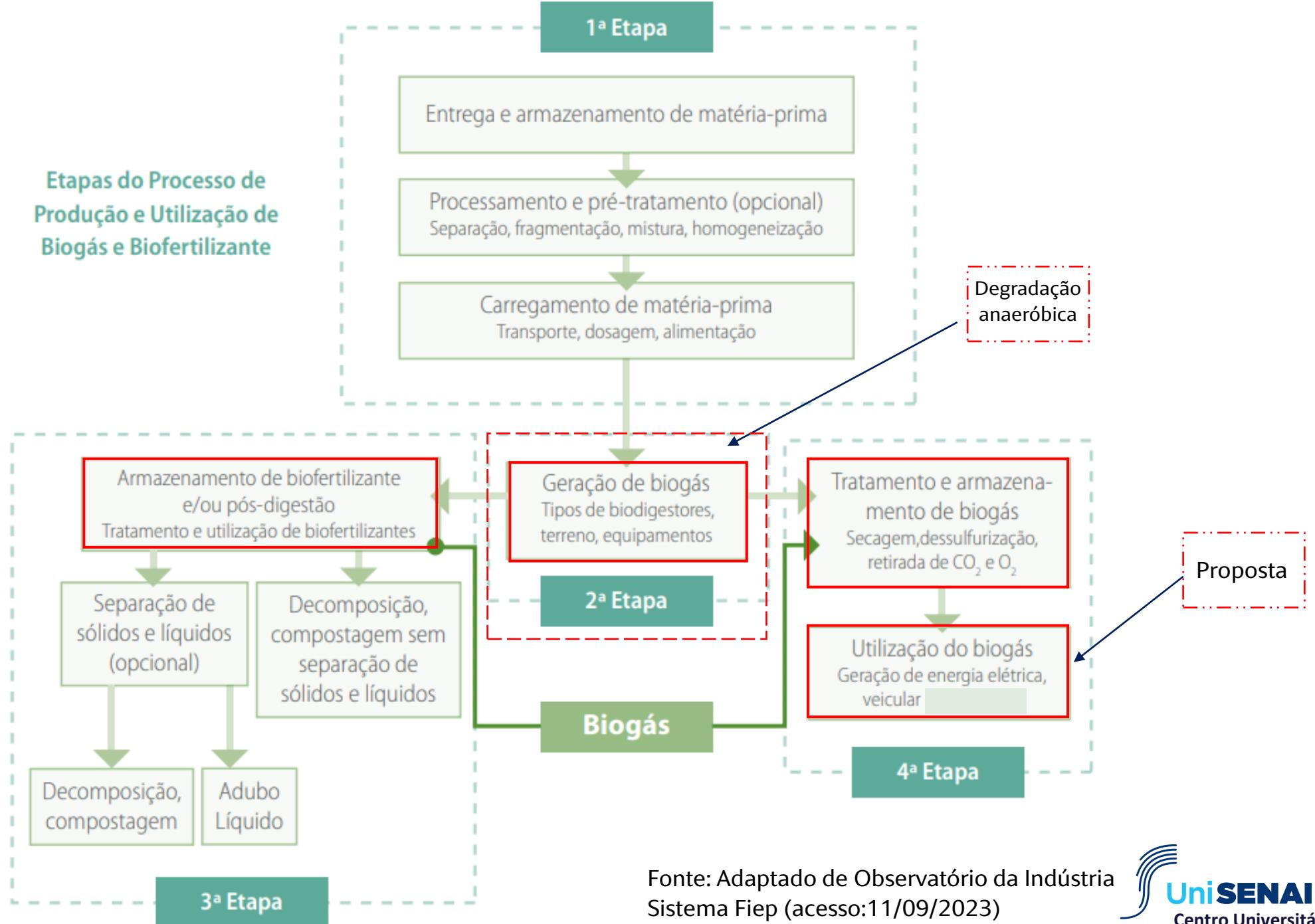
Na Pecuária em um ano seria suficiente para suprir a energia elétrica de 709.000 habitantes, equivalente à soma da população de Cascavel e Maringá.

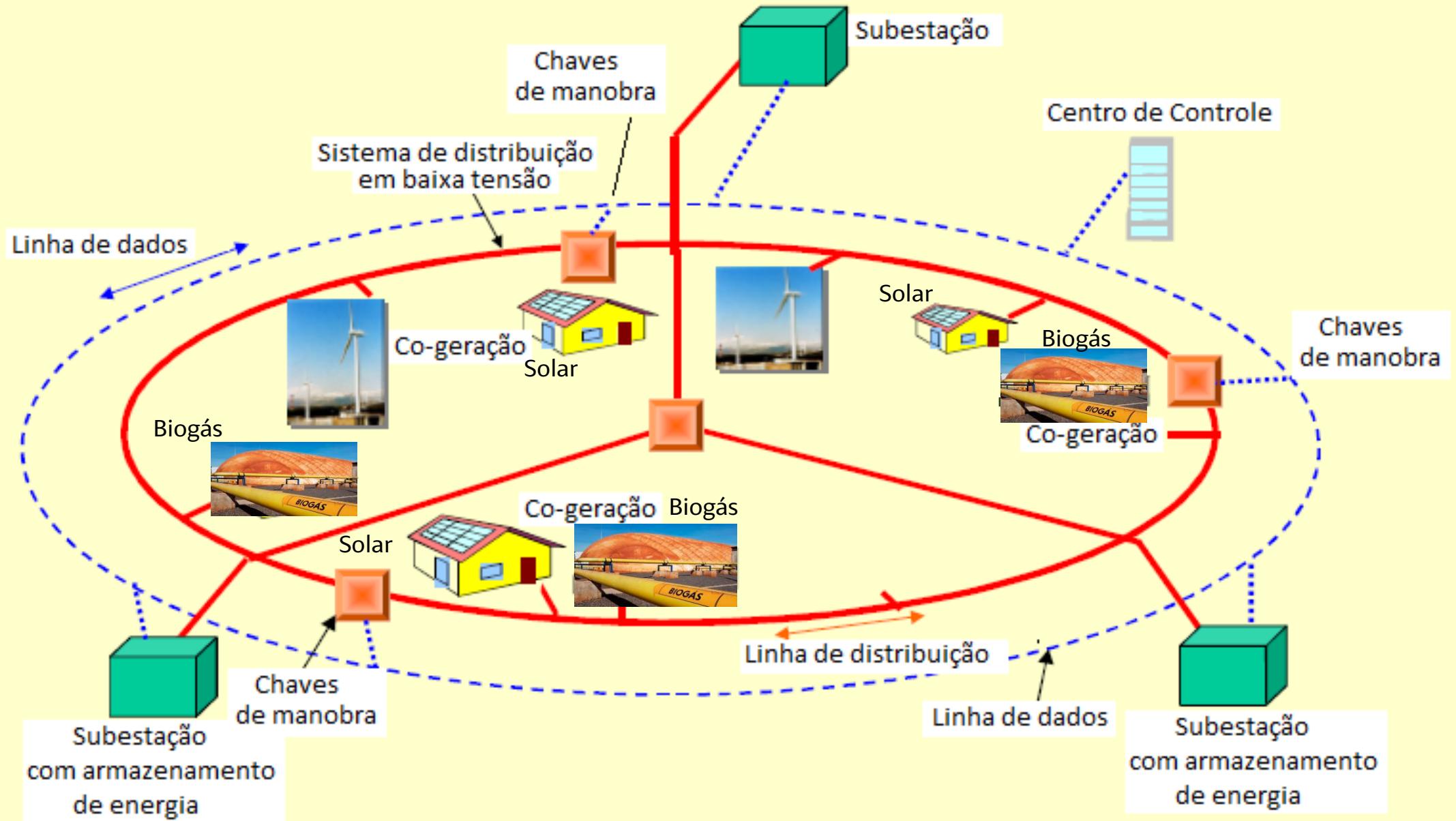
Os Resíduos Urbanos configuram a terceira maior fonte potencial de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento do biogás.

O potencial corresponde à energia elétrica consumida por 264.000 habitantes, equivalente à população de Foz do Iguaçu.

Se combinados estes potenciais de 12.481,4 GWh/ano, seriam suficientes para suprir a demanda de 4.793.151 habitantes.

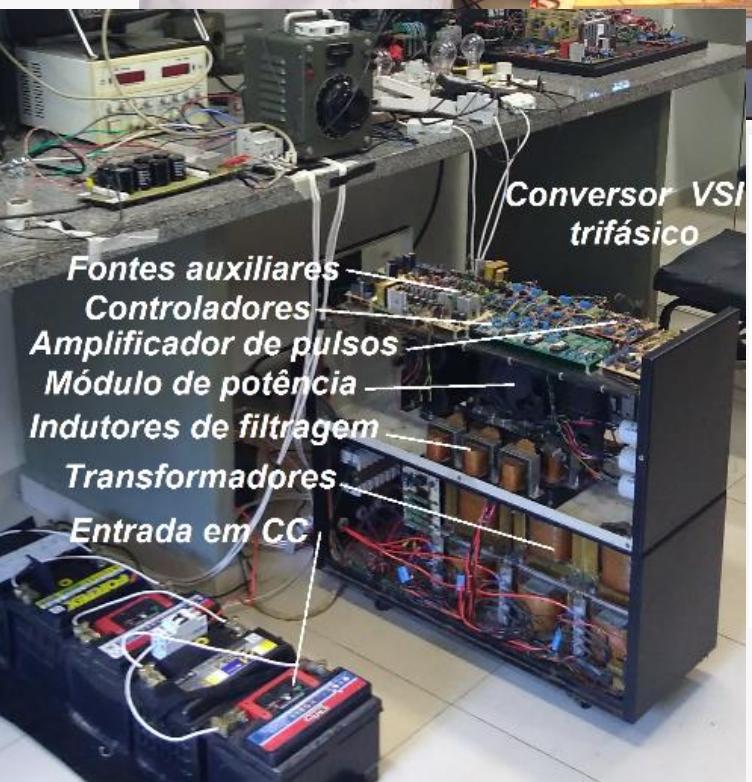
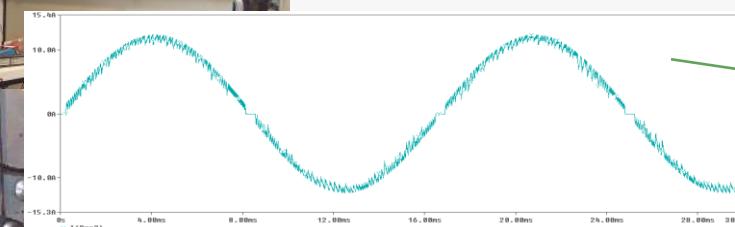
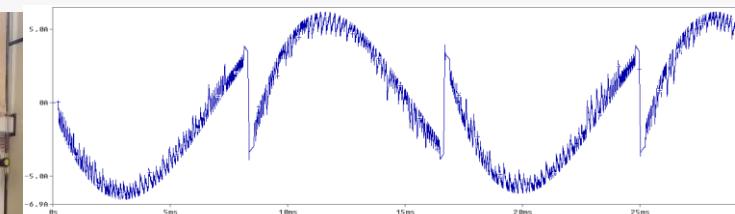
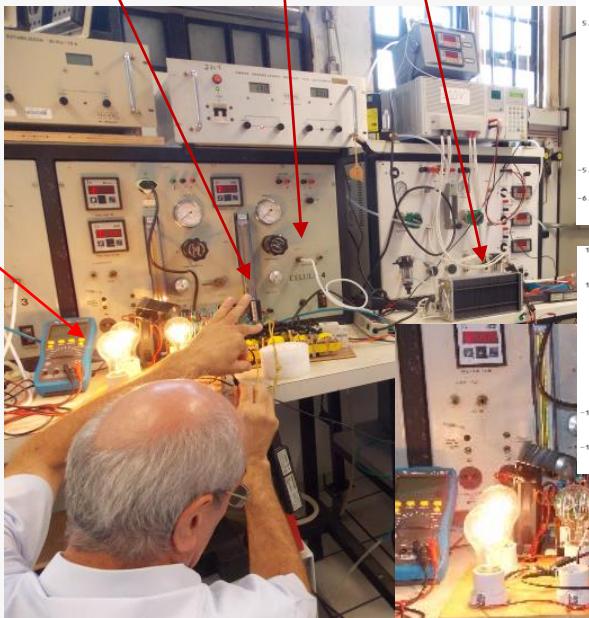
## Etapas do Processo de Produção e Utilização de Biogás e Biofertilizante



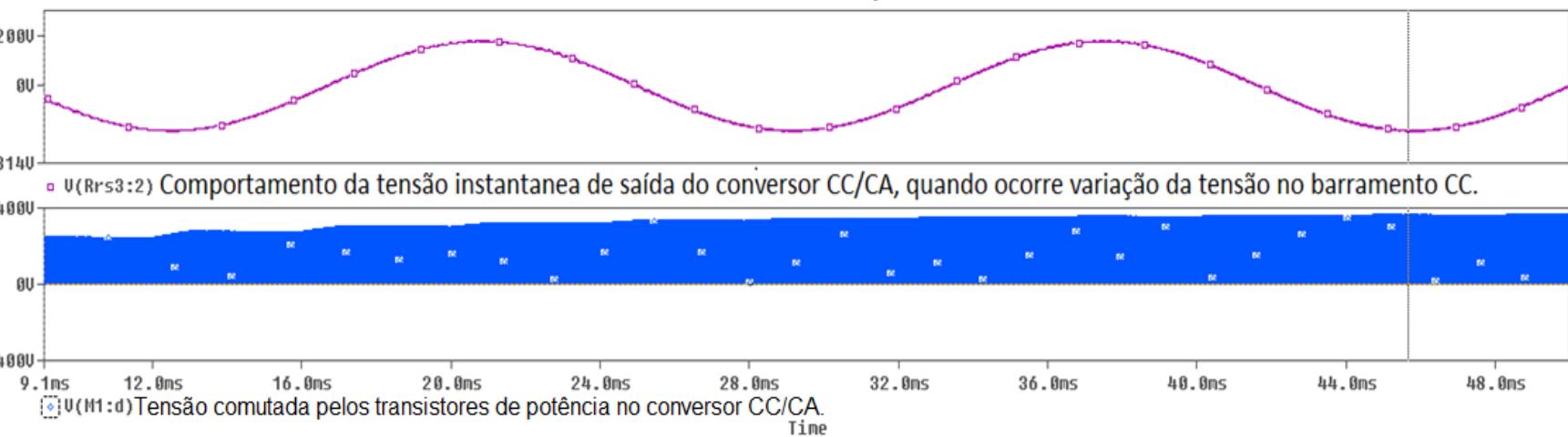


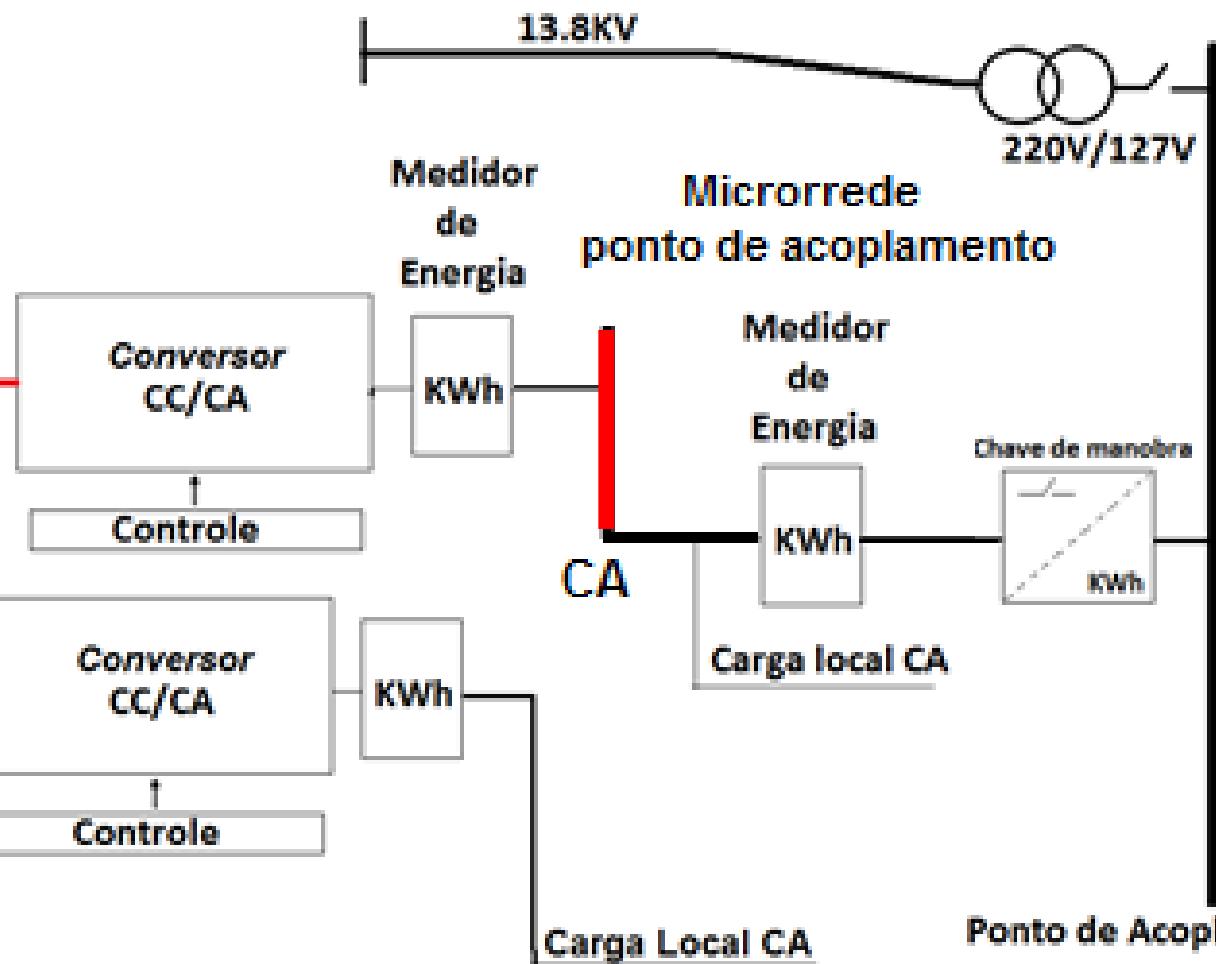
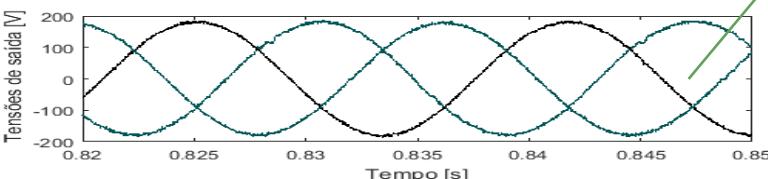
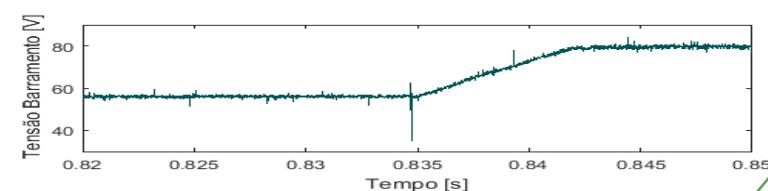
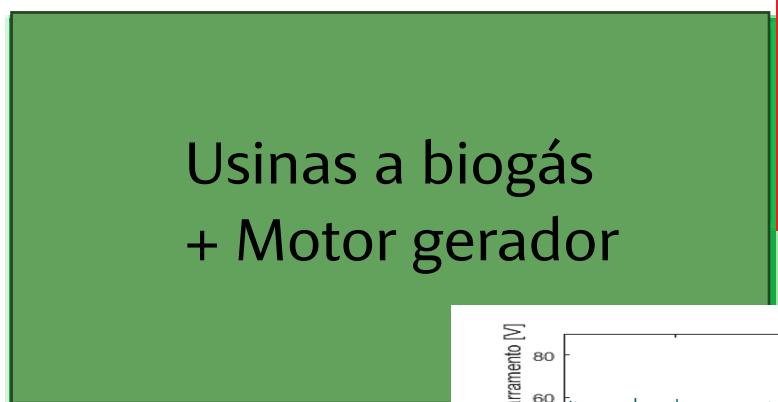
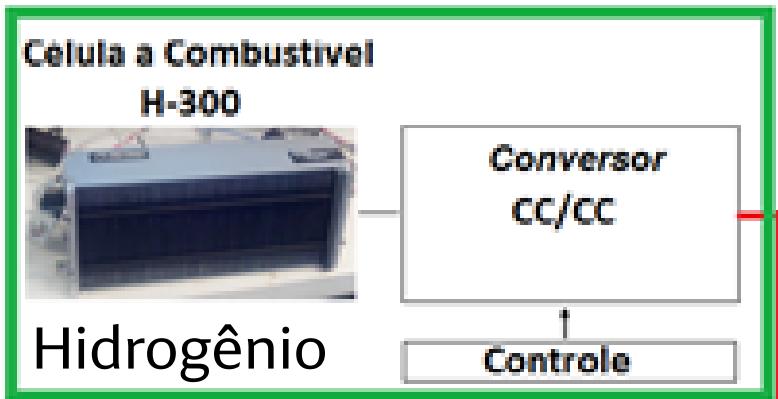
Proposta – Usinas de biogás purificado (Biometano) e interligado ao Sistema elétrico  
Por meio de conversores sincronizados de potência. Fonte: Adaptado de Vicente Gongora (2017)

Conversor Hidrogênio



Conversor VSI trifásico





# **Desafios?**

**Capacitar recursos humanos na área, para desenvolver todo potencial existente para ampliação da produção do Biogás.**

**Considerar como sendo mais um ativo; que pode ser incorporado na visão do negócio.**

Se você está à procura de melhorar a eficiência energética do seu projeto; fica a dica:

PÓS-GRADUAÇÃO |  
ESPECIALIZAÇÃO

**Eficiência  
Energética na  
Indústria**

Presencial →

Programas de extensão  
em Gerenciamento de Sistemas  
Térmicos

Refrigeração e Ar-Condicionado;  
Sistemas e Geração de Vapor;  
Sistemas de Geração de Ar Comprimido;  
Sistema de Ventilação e Bombeamento.

Ciclos de **refrigeração**; cálculos  
de **isolamento térmico industrial**  
e comercial; modelagem de  
sistemas de refrigeração.

**Geração de vapor;** **Queimadores**  
tipos e aplicações; cálculo  
térmico; distribuição de energia; e  
Cogeração.

**Especificação de compressores** e  
secadores, dimensionamento de  
redes de ar comprimido;  
eficiência energética em sistemas  
de ar comprimido e projeto.

Ventilação geral diluidora; local e  
exaustores; **máquinas de fluxo** e  
deslocamento; **bombas**; turbinas  
hidráulicas; norma e medidas de  
segurança.

UniSenai PR – campus Londrina

Prof. Vicente Gongora

43 – 3294 – 5148

Whatsapp: 43 996 12 20 78

E-mail: [vicente.gongora@sistemafiep.org.br](mailto:vicente.gongora@sistemafiep.org.br)

Pós-graduação e extensão - campus Londrina

Prof(a). Adriana Carvalho

Whatsapp: 43 996 98 85 58

E-mail: [adriana.carvalho@sistemafiep.org.br](mailto:adriana.carvalho@sistemafiep.org.br)