

PROJETO DE PESQUISA

DISCUSSÃO DE REGULAMENTAÇÃO QUE PROPICIEM A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICA NA PRODUÇÃO E USO FINAL DE BIOGÁS / BIOMETANO NO SETOR INDUSTRIAL E AGROINDUSTRIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Dra. Marilin Mariano dos Santos

Supervisor: Prof^a. Dra. Suani Teixeira Coelho



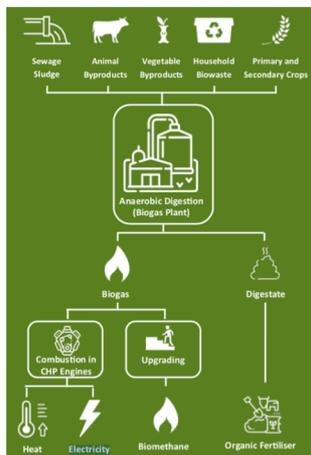
Research Centre
for Gas Innovation

cleaner energy for a sustainable future

Objetivo do projeto:

- O objetivo geral da pesquisa é a discussão de políticas públicas e/ou regulamentação que auxiliem a impulsionar o mercado de biogás/biometano no setor industrial e agroindustrial no Estado de São Paulo.

Cadeia de valor do biogás



EBA – European Biogas Association (2020). Biogas Basis. Disponível em: <https://www.europeanbiogas.eu/category/publications/>

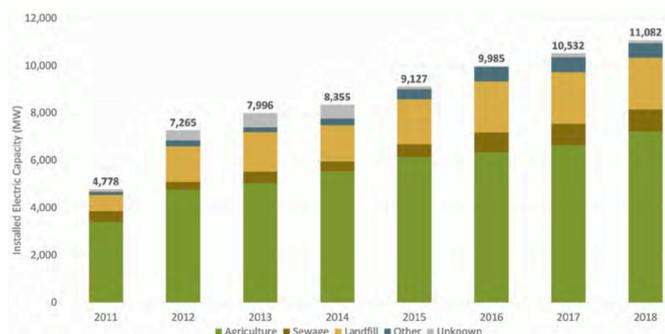
RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Atividades previstas

1 - **Revisão da literatura** identificar e analisar experiências internacionais na produção de biogás a partir de resíduos industriais e agroindustriais no que se refere aos aspectos ambientais, sociais econômicos e de regulação afeitos a produção e usos finais de biogás/biometano.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Série histórica das plantas de biogás na Europa por substrato, em MW



O tamanho médio da usina no país europeu é de 0,61 MWel em 2018. A quantidade total de eletricidade gerada a partir do biogás nos países europeus é de 63 511 GWh.

Fonte: EBA - European Biogas Association (2020). European Biogas Association Statistical Report 2020. Disponível em <https://www.europeanbiogas.eu/category/publications/>

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário internacional: Políticas de incentivo na Europa

- **Diretiva Europeia 1999/31/CE**, que atribui aos Estados Membros a necessidade de **reduzir** a quantidade de resíduos biodegradáveis destinados a **aterros sanitários**.
- **Diretiva 2006/12/CE** orienta os estados membros a implantarem medidas que encorajem o **uso de resíduos como fonte de energia**
- **Diretiva 2009/28/CE** - Directiva Energias Renováveis: **estabelece meta obrigatória** de 20% das fontes de **energia renováveis no mix energético** final da UE até 2020.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário internacional: Políticas de incentivo na Europa

- Na Alemanha

"Programa de Energia Integrada e do Clima" (IEKP), é a **linha condutora para atingir a meta de reduzir as emissões de gases de estufa em 40% até 2020** em comparação às de 1990. **O pacote é composto de 29 medidas, que auxiliam a definir os programas de subvenção e regulação relativos às energias renováveis como biogás/biometano** (Claus Doll, et al, 2012).

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário internacional: Políticas de incentivo na Europa

- Na Suécia

Climate Investment Program Klimp da Suécia **destina para cada unidade de biogás uma bolsa de até 30% do valor do investimento total**. Para o **usuário final, no caso o proprietário do veículo a biogás, este também se beneficia de um subsídio financeiro** (Nordberg, 2016).

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário internacional: Políticas de incentivo na Europa

Medidas de suporte econômico	Alemanha	Espanha	Suécia
Os subsídios ao investimento	sim	sim	Sim
Empréstimos para investimento em condições especiais	sim	sim	não
Tarifas especiais	sim	sim	não
Certificados verdes	não	não	sim
Apoio indireto (imposto sobre o carbono)	sim	não	Sim
Suporte adicional para instalações de pequena escala	sim	sim	não
Incentivos para uso de esterco como matéria-prima	sim	sim	sim
Incentivos para a utilização de culturas energéticas	sim	não	sim
Apoio orientado para o conhecimento			
Apoio por meio de ações informativas	sim	sim	sim
Biogás como parte de estratégias de desenvolvimento rural	sim	sim	sim
Biogás como parte de estratégias de manejo de adubo	sim	sim	sim
Medidas de suporte adicional			
Acesso prioritário à rede elétrica nacional	sim	sim	não
Acesso prioritário à rede nacional de gás	sim	não	não
Condições preferenciais para carros movidos a gás	não	não	sim
Redes de aquecimento urbano extensas	não	não	sim

Fonte: Andrea G. Capodaglio et al, 2016

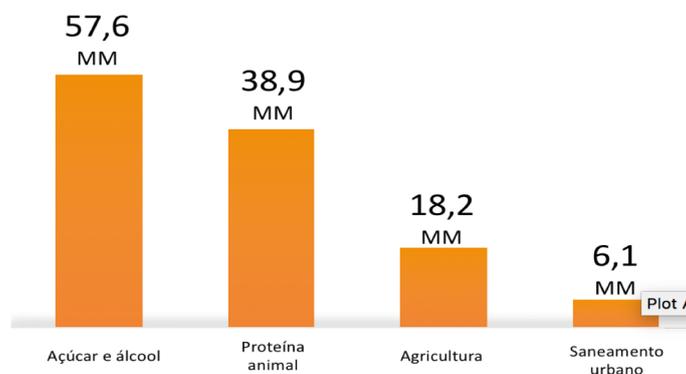
RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Atividade 2

- Identificar e analisar o cenário nacional de produção e usos de biogás e biometano

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

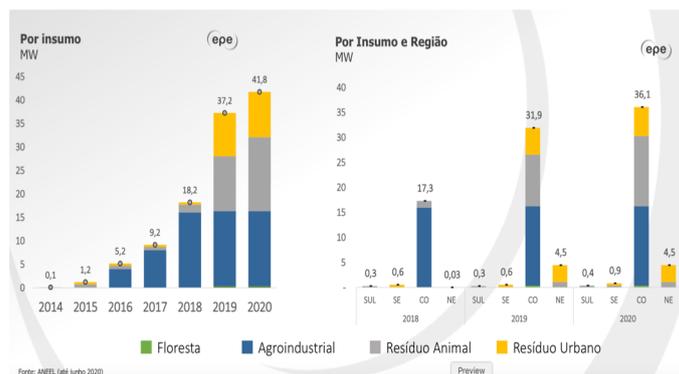
Brasil: Potencial de produção de biogás e biometano (MM Nm³/dia) .



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de ABiogás – Associação Brasileira de Biogás. Mapa interativo. Disponível em: <https://abiogas.org.br/mapa-brasil/> Acesso em 19 de novembro de 2020.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Brasil: Capacidade Instalada em GD que utilizam biogás como fonte de energia.



Fonte: EPE EMPRESA DE PESQUISAS ENERGÉTICAS (2020). Biogás no Brasil: Visão atual e futura. Palestra proferida por **Heloisa Borges Bastos Esteves**, Diretoria de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis no Webinar: VII Fórum Biogás - "Ambiental, social e governança: o biogás nas ações d e ESG e seu papel na matriz energética brasileira". São Paulo, 5 de novembro de 2020.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Brasil: Unidades de produção de Biometano no Brasil segundo seu status operacional

Empresa	Estado/Município	Capacidade de produção (Nm ³ /dia)	Status Operacional
GNR Fortaleza Valorização de Biogás Ltda	CE/Caucaia	110.000	Operando
GNR Dois Arcos Valorização de Biogás Ltda.	RJ/São Pedro da Aldeia	16.000	Operando
Gás Verde S.A	RJ/Seropédica	204.000	Operando
Cocal Comercio e Indústria Canaã Açúcar e Álcool Ltda.	SP/Narandiba	24.384	Em construção
Sinergás GNV do Brasil Ltda.	PR/Tamboará	2040	Em construção
ZEG Biogás e Energia Ltda.	SP/São Paulo	100.800	Em construção

Fonte: ANP – Agência Nacional de Petróleo (2020). Relatório Dinâmico de Produtores e Autorizações de biometano. Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiMzM5YjIjZAtMzQ0Yi00Y2VjLWE5MjktYWE1YmI4ZWYxNTRiIiwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTItNGI0Mi1iN2VmLTExNGFmY2FkYzkyZkxMyJ9> Acesso em 16.de novembro de 2020.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Atividade 3

- Identificar e analisar políticas, leis e regulamentações e normas relacionadas à cadeia de valor do biogás e biometano

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário nacional: Políticas de incentivo

No Brasil,

- Lei federal nº 12.187/2009, instituiu a Política Nacional de Mudanças Climáticas
- Lei Federal nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário Nacional: Políticas de incentivo ao biogás/biometano

Incentivos fiscais, no Brasil há várias fontes de incentivos que auxiliam o desenvolvimento do mercado de energia da biomassa residual, tais como:

- Plano Nacional de Agroenergia,
- Programa de Agricultura de Baixo Carbono, o Programa Nacional para a Agricultura Familiar (PRONAF),
- Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA), entre outros.

A maioria destes programas prevêem incentivos que propiciam créditos diferenciados para inovação e transferência de tecnologia que garantam a sustentabilidade da cadeia produtiva da agroenergia.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário nacional: Produção e uso de biogás no Brasil

Resolução ANP Nº 8 DE 30/01/2015

- Origem do biogás: atividades agrossilvopastoris;
- Planta de biometano: injeta gás na rede de distribuição de gás natural;
- Especificação de abrangência nacional;
- Contaminantes CO₂, H₂S, H₂O: limites iguais aos aplicados ao gás natural.
- Cria obrigações ao produtor quanto ao controle de qualidade;
- Determina o uso Experimental para o biometano oriundo de aterros sanitários ou estações de tratamento de esgoto.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário nacional: Produção e uso de biogás no Brasil

Resolução ANP Nº 685 DE 29/06/2017

Estabelece as regras para aprovação do controle da qualidade e a especificação do biometano oriundo de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto destinado ao uso veicular e às instalações residenciais, industriais e comerciais a ser comercializado em todo o território nacional.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário nacional: Políticas de incentivo

Em São Paulo,

- Lei Estadual nº 13.798, de 9 de novembro de 2009, que institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas, regulamentada pelo Decreto nº 55.947, de 24 de junho de 2010.
- Decreto Estadual nº 58.659 de 4 de dezembro de 2012, instituiu o Programa Paulista de Biogás e Biometano de São Paulo.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário nacional: Políticas de incentivo

Em São Paulo,

- **Decreto nº 60.001/2013** reduziu a base de cálculo do imposto incidente nas saídas internas de biogás e biometano, de forma que a carga tributária corresponda ao percentual de 12%. (antes era 18%)
- **Decreto 60.298/2014** Deferimento para a produção de biogás ou biometano e geração de energia elétrica ou térmica a partir de biogás ou biometano
- **Decreto 59039/2013** Diferimento para tratamento e disposição de RSU com geração de energia elétrica e térmica

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Cenário nacional: Políticas de incentivo

- Em São Paulo
 - **DELIBERAÇÃO ARSESP No 744, de 26-7-2017** . Dispõe sobre as condições de distribuição de Biometano na rede de gás canalizado no âmbito do Estado de São Paulo, e dá outras providências.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Atividades previstas

Atividade 4 Mapeamento estadual do potencial de geração de biogás/biometano.

<http://gbio.webhostusp.sti.usp.br/?q=pt-br/noticia/rcgi-lanca-mapas-interativos-com-o-potencial-de-geracao-de-energia-do-biogás-em-sp>

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Definição dos setores industriais e agroindústrias que serão objeto de estudo

São Paulo

- O setor do agronegócio tem uma participação significativa no Estado de São Paulo, Sendo o maior produtor de laranjas, culturas de cana-de-açúcar e etanol a partir de cana-de-açúcar, além da produção de carne e outros produtos agrícolas.
- 35,5% da produção industrial de alimentos no Brasil está concentrada em São Paulo.
- A produção de São Paulo em relação ao total
 - Derivados da produção de açúcar representam 58%,
 - frutas e vegetais enlatados 48%,
 - produtos lácteos 31% e
 - café moído 37%.

(IBGE, 2012).

Setores prioritários para estudo

- Tipos de indústrias a serem consideradas
 - Açúcar e álcool
 - Bebidas alcoólicas e não alcoólicas
 - Óleos e gorduras vegetais
 - Celulose e papel
 - Abate e fabricação de produtos à base de carne contabilizados junto com a pecuária

Definição da metodologia para levantamento do potencial de biomassa industrial e agroindustrial no Estado de São Paulo: **Modelo matemático para vinhaça**

O potencial de produção de metano para um substrato é calculado de acordo

$$V_{Vin} = P_{ALC} \times \eta V_{in}$$

V_{Vin} = Volume de vinhaça (L);

P_{ALC} = Produção de etanol por safra (L);

ηV_{in} = Produção de Vinhaça por litro de álcool (L_{vin}/L_{ATC})

$$CO = V_{Vin} \cdot COD$$

CO = Carga orgânica da vinhaça (kgCOD/ano);

Vol_{vin} = Volume de vinhaça(L/ano);

COD: Demanda química de oxigênio(mg/L).

$$P_{Biogás} = CO \cdot \epsilon \cdot F$$

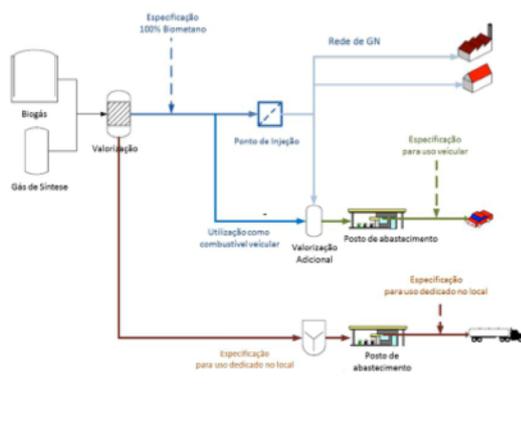
$P_{Biogás}$: Produção de biogás(Nm^3 /ano);

CO = Carga orgânica da vinhaça (kgCOD/ano);

ϵ = Eficiência de remoção de COD (adimensional);

F = Fator de conversão de biogás por CDO removida(Nm^3 /kg)

Usos finais do biogás/biometano em função dos potenciais de geração, viabilidade técnica e econômica e infra estrutura local/regional



Injeção na rede de Gás Natural

Uso automotivo

Tratores, caminhões, colheitadeira (equipamentos agrícolas)

Atividades previstas

Discussão de políticas públicas que incentivem e disciplinem a produção e uso final do biogás/biometano no setor industrial e agroindustrial no Estado de São Paulo.

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Principais resultados

- A análise das políticas e regulações para incentivar o mercado de biogás e biometano mostra que **os países onde o mercado destes energéticos estão mais desenvolvidos tem dispositivos legais que subsidiam investimentos ou tem incentivos fiscais que tornam o biogás e biometano tão atrativos quanto as outras energias renováveis ou as não renováveis.**

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Principais resultados

- A razão para a necessidade de incentivos financeiros e fiscais para tornar o biogás, biometano e seus usos finais é atribuído aos **custos elevados de implantação e operação do empreendimentos e, também, ao mercado incipiente.**

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION

Principais resultados

- Os países estudados, excluindo o Brasil, mostram que **empréstimo favorável ou um subsídio ao investimento parece não ser suficiente para iniciar um projeto de biogás.**
- A análise mostra ser **necessário uma renda estável para a sobrevivência do projeto por isso da renúncia fiscal e dos prêmios pagos por vários países.**
- O estudo mostrou também que os **dispositivos legais que regulam o sistema de incentivos financeiros e fiscais devem ser revistos periodicamente com o objetivo de corrigir distorções positivas ou negativas.**

RESEARCH CENTRE FOR GAS INNOVATION



Centro de Pesquisa
para Inovação em Gás

cleaner energy for a sustainable future

THANK YOU



facebook.com/GasInnovation



twitter.com/rcgipage



www.usp.br/rcgi