



*Opções de Mitigação de Emissões  
de Gases de Efeito Estufa em  
Setores-Chave do Brasil*

# PROPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS NA TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

## GESTÃO DE RESÍDUOS

Luiz Gustavo Silva de Oliveira

Abril de 2016



*Esse material objetiva a capacitação acerca das metodologias empregadas no projeto “Opções de mitigação de emissões de GEE em setores-chave do Brasil”. Portanto, seu conteúdo não expressa resultados do projeto.*

# SUMÁRIO

- ✓ Introdução
- ✓ Caracterização do setor
- ✓ Medidas de abatimentos de emissões de GEE
- ✓ Experiência com adoção de medidas de baixo carbono no setor
- ✓ Barreiras à adoção das medidas de abatimento no setor
- ✓ Instrumentos de políticas públicas



# *Introdução*

## PONTOS-CHAVE PARA O DESENVOLVIMENTO DE MEDIDAS DE ABATIMENTOS DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) NO SETOR DE GESTÃO DE RESÍDUOS

- Foco no âmbito nacional destacando singularidades regionais, locais e internacionais.
- O setor é complexo por conta da transversalidade e interseção de segmentos em diferentes pontos dos problemas.
- Gestão da transição para o baixo carbono passa por entendimento sistêmico dos problemas.
- A identificação das oportunidades passa pelo aumento das redes de difusão de conhecimento e capacidades/habilidades.
- As soluções são múltiplas e devem ser coordenadas entre diferentes níveis de ação (setores, unidades da federação, e dimensões).



# *Caracterização da Gestão dos Resíduos no Brasil*

## Efluentes



**GESTÃO DE  
RESÍDUOS**

**Resíduos Sólidos Urbanos**



**Resíduos da Agropecuária**



## Resíduos da Agropecuária



**GESTÃO DE  
RESÍDUOS**

## Efluentes



## Resíduos Sólidos Urbanos



## A DEFINIÇÃO DO SETOR É DADO POR DOIS GRANDES MARCOS REGULATÓRIOS:

- ✓ *Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010*

Resíduos Sólidos são: materiais descartados resultantes das atividades humanas (Resíduos Sólidos Urbanos, da Construção Civil, Industriais, de Transporte, de Serviços de Saúde, de Mineração, e Agrosilvopastoris)

- ✓ *Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº 11.445/2007*

Abastecimento de água e esgotamento sanitário (doméstico e industrial caso características sejam semelhantes ao doméstico)

## Resíduos da Agropecuária



**GESTÃO DE  
RESÍDUOS**

## Efluentes



## Resíduos Sólidos Urbanos



# O INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES TRATA A GESTÃO DE RESÍDUOS EM DOIS SETORES:

- ✓ *Agropecuário:*
  - Manejo de dejetos de animais
  - Queima de Resíduos Agrícolas
  - Emissões de N<sub>2</sub>O de provenientes de solos agrícolas (resíduos vegetais deixados no campo)
- ✓ *Tratamento de Resíduos*
  - Disposição de Resíduos Sólidos
  - Tratamento de Efluentes

## Resíduos da Agropecuária



**GESTÃO DE  
RESÍDUOS**

## Efluentes



## Resíduos Sólidos Urbanos



## ASPECTOS DE GOVERNANÇA

- ✓ *Definição de atribuições*
- ✓ *Equalização de informações*
- ✓ *Lógica e mecanismos de decisão*



## Resíduos da Agropecuária

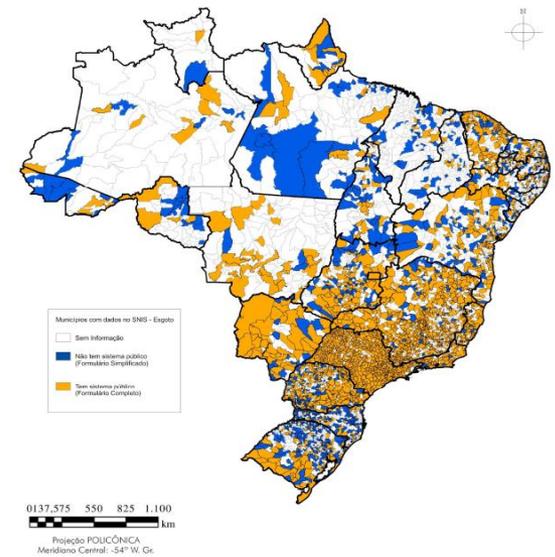
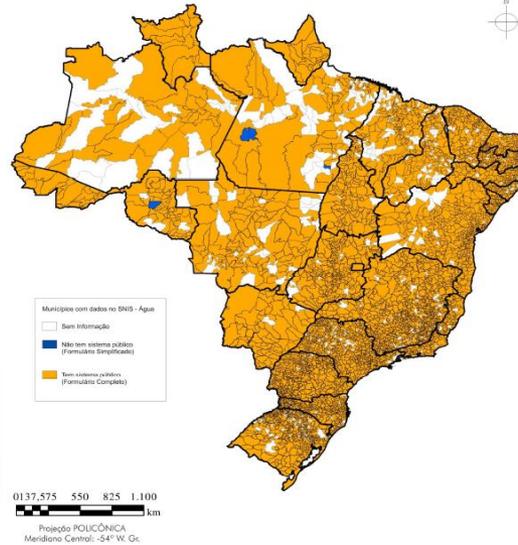


**GESTÃO DE  
RESÍDUOS**

## Resíduos Sólidos L



## Efluentes



- ✓ Gestão de efluentes urbanos e industriais.
- ✓ Abastecimento de água atendendo 95% da população.
- ✓ Rede de coleta atende 60% e tratamento de efluentes somente 40%.
- ✓ Emissões devido ao tratamento biológico e a disposição inapropriada (aproximadamente 34 milhões de CO<sub>2</sub>eq em 2010).
- ✓ Gestão localizada nos estados e prefeituras.
- ✓ Consumo de energia logística e tratamento de resíduos. Basicamente sistemas de bombeamento (eletricidade).

## Resíduos da Agropecuária



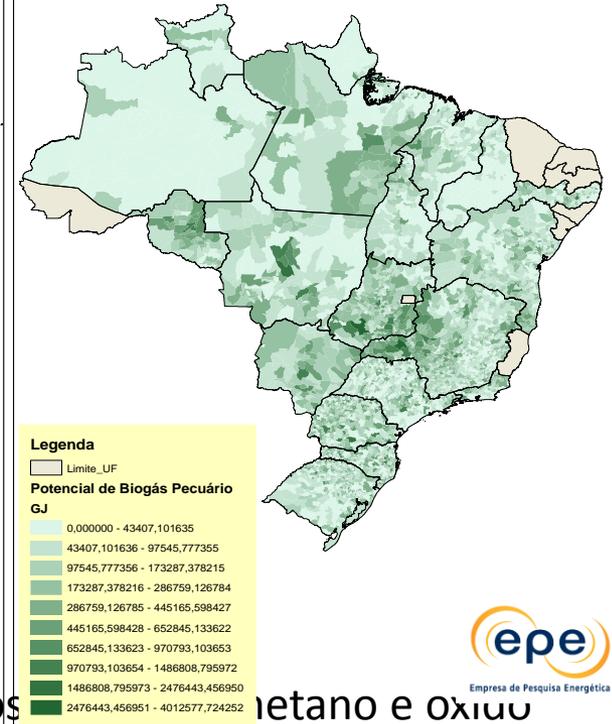
## Efluentes



## Resíduos Sólidos Urbanos



GESTÃO DE RESÍDUOS



- ✓ Resíduos da agricultura e
- ✓ Produções intensivas pres
- ✓ Emissões devido a dispos
- nitroso), aproximadamente 24 milhões de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  em 2010.
- ✓ Gestão privada dos resíduos (produtores).
- ✓ Consumo de energia baixo para tratamento e logística dos resíduos (óleo diesel e eletricidade).



# *Medidas de Abatimento das Emissões de GEE na Gestão de Resíduos*



## GRUPOS DE MEDIDAS DE TRANSIÇÃO DE BAIXO CARBONO NO SEGMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

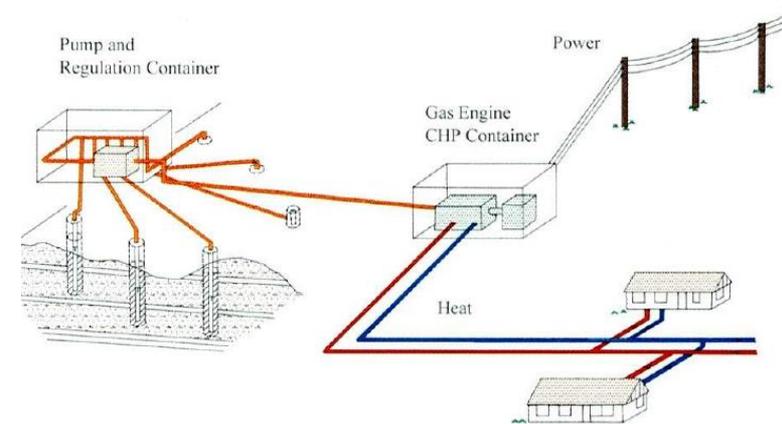
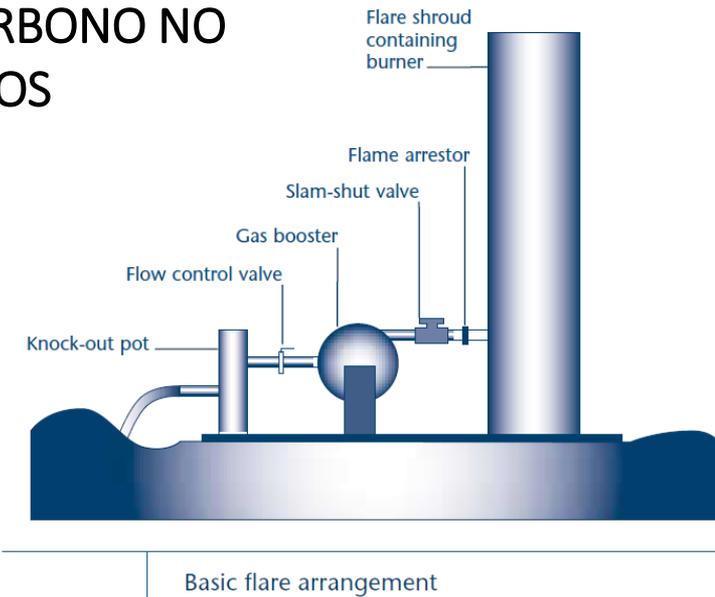
### ✓ *Eliminação da disposição inapropriada*

Como vazadouros representam cerca de 30% da destinação final dos resíduos, são parcela significativa das emissões.

Grande fonte de poluição local.

### ✓ *Mitigação em aterros*

Oxidação do biogás com bio-coberturas, recuperação do biogás + queima com flare, e recuperação energética do biogás.



## GRUPOS DE MEDIDAS DE TRANSIÇÃO DE BAIXO CARBONO NO SEGMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

### ✓ Alternativas de tratamento (compostagem)

Alternativas como compostagem, bio-digestão e destinação de matéria orgânica para aterro sanitário com captura de metano



### ✓ Medidas que objetivem a redução da produção de resíduos

Redução da produção de resíduos  
Reciclagem evita que detritos se tornem resíduos, facilitando o tratamento



cadeia de

### ✓ Mitigação de emissões

Otimização de processos para mitigação de emissões de carbono fósil



alternativas  
óxido de

## GRUPOS DE MEDIDAS DE TRANSIÇÃO DE BAIXO CARBONO NO SEGMENTO DE EFLUENTES

### ✓ *Eliminação da disposição inapropriada*

Erradicação da descarga de efluentes em cursos hídrico (também fonte de poluição local)

### ✓ *Mitigação em estações de tratamento*

Recuperação de biogás e tratamento de lodo

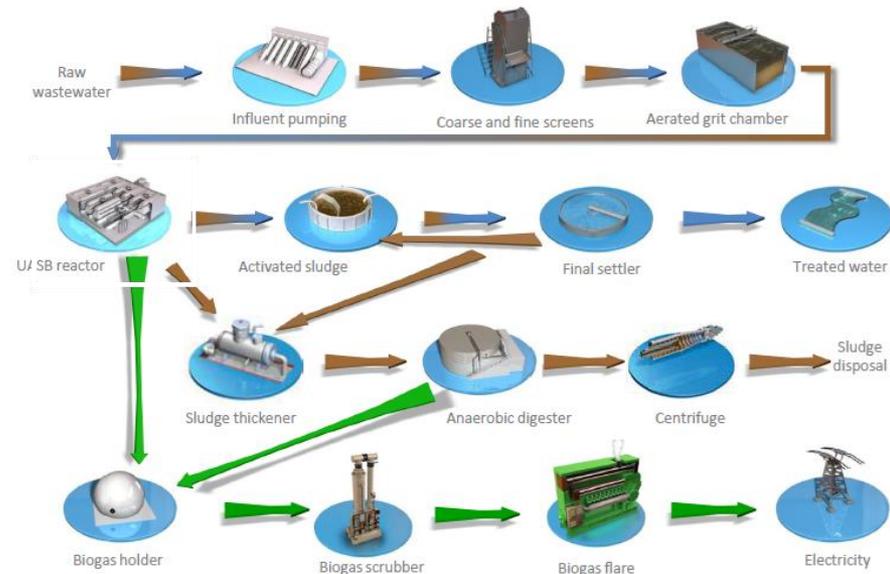
### ✓ *Alternativas de tratamento*

Tratamento químico

Tratamento descentralizado (ex. biodigestores em comunidades)

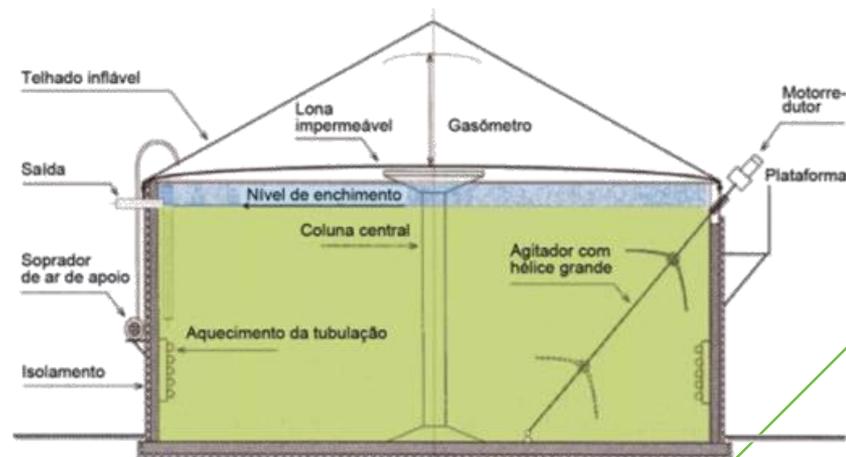
### ✓ *Mitigação do consumo energético*

Uso de eletricidade renovável ou biocombustível.



## GRUPOS DE MEDIDAS DE TRANSIÇÃO DE BAIXO CARBONO NO SEGMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS

- ✓ *Eliminação da disposição inapropriada*  
Principalmente de resíduos de pecuária
- ✓ *Mitigação em estações de tratamento*  
Evitar vazamentos de biogás  
Recuperar biogás
- ✓ *Alternativas de tratamento*  
Combustão para recuperação energética  
Biodigestão anaeróbica e recuperação energética  
Gasificação e recuperação energética
- ✓ *Mitigação do consumo energético*  
Uso de eletricidade renovável ou biocombustível.





# *Experiências e políticas de baixo carbono no setor*

# EXPERIÊNCIAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR DE GESTÃO DE RESÍDUOS EM NÍVEL MACRO

## ➤ EUROPA

- *Landfill directive* – Limitação de disposição no solo de materiais biodegradáveis. Sucesso relativo em termos de mitigação de emissões (reconhecido pelo AR5 do IPCC). Principal crítica está no fato da não especificação do materiais misturados, e por incineração ser a principal alternativa.
- *Waste Framework Directive* – Define hierarquia dos resíduos (mais um passo em direção a parte superior a upstream), porém não definiu metas e prazos. Novamente incineração como ponto de crítica (baixas eficiências).
- *Renewable energy directive* – Incentivos para energias renováveis (resíduos incluídos). Incentivos a energias renováveis vai em direção contrária ao incentivo de hierarquia dos resíduos.
- *EU ETS* – Estabelecimento de estrutura de comercialização de créditos de carbono, porém muito do material vem de fora da Europa.
- *Use of regional funds* – Alocação de recursos regionais seguia lógicas locais e favorecia práticas correntes de medidas no final da cadeia de tratamento dos resíduos.
- *Roadmaps on Carbon and resource efficiency* – Ferramenta útil, mas muito genérica.
- *Eco-design directive* – Importante iniciativa para aumento da eficiência no uso de materiais, mas não atentou para o reuso e reciclagem de materiais

## ➤ **POLÍTICAS NACIONAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE SANEAMENTO BÁSICO**

- A PNRS estabelece normas gerais e condições mínimas para a realização da gestão compartilhada dos resíduos sólidos
  - Planos nacional, estaduais e municipais
  - Criação de instrumentos de governança (planos, acordos setoriais, inventários, etc.)
- A competência compartilhada inclui fator de governança descentralizada
- Três fatores fundamentais
  - Gestão de recursos (apesar de instrumentos de recursos, condicionantes, faltou integração com outras fontes)
  - Capacidade técnica local (faltou estrutura de desenvolvimento de capacidades e replicação de caso de sucesso)
  - Estrutura política local (necessidade de não somente integração de instrumentos em âmbito nacional, mas regional e local)

## ➤ **POLÍTICAS NACIONAIS DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE SANEAMENTO BÁSICO**

- A PNSB estabelece normas gerais e condições mínimas para a realização da gestão dos serviços de saneamento que contém os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos.
  - Planos de saneamento e condições de contrato
- Enquanto a PNRS define instrumentos de governança e gestão a PNSB define condições específicas de contratação
- Governança entre ministérios (SNIS e SINIR)
- Falta de detalhamento de arranjos específicos de contratação, tarifação e modelos de projetos de mitigação
- Definição de metas atreladas as metas de atendimento e destinação

## ➤ **POLÍTICA DE CONSÓRCIOS – RIO DE JANEIRO**

- Política estadual anterior à PNRS (2003 e regulamentação em 2007 - Rio Sem Lixão)
- Consórcios entre municípios coordenado pelas secretaria do Estado do RJ
  - Envolvimento de diferente atores em diferentes níveis
- Foco em aterros substituindo lixões
- Parcerias e licenciamento de empreendimentos privados
  - Mecanismos de governança e viabilização
- Articulação com outros programas/políticas (rio capital energia e SDES)
  - Integração de recursos e expectativas
- Resultou em diferentes empreendimentos
- Catalisou outros projetos.
  - Projetos de pesquisa como a biodigestão de RSU com recurso do BNDES e parceria da Comlurb e empresa de tecnológica nacional



## ➤ O CASO DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE SUÍNOS NO INTERIOR DO PARANÁ

- Identificação do problema a partir de um grande ator

*Acidificação das afluentes do lago da usina de Itaipu*

- Mapeamento sistêmico das causas e problemas e verificação da origem do problema
- Articulação com diferentes tipos de agentes locais (de prefeituras, distribuidora de eletricidade, empresas privadas, pequenos produtores)
- Desenvolvimento de redes de produção e difusão de conhecimento (projetos de pesquisa e desenvolvimento)
- Utilização de soluções e estruturas já testadas e conhecidas (biodigestores)
- Alocação de recursos já existentes (P&D do setor elétrico)
- Criação de caso de sucesso
- Aumento da rede de influência e estabelecimento de novas redes com novos agentes
- Inovação no modelo de contratação e geração de valor (venda para a distribuidora a partir de pequeno produtor)



# *Barreiras e co-benefícios à adoção de atividades de baixo carbono no setor*

# ENTRAVES AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ O QUE SÃO BARREIRAS?

- Pontos, mecanismos, estruturas ou organizações que dificultam o desenvolvimento de determinada ação
  - *Podem ser falta ou inacessibilidade a recursos, indisponibilidade de estruturas de governança, inexistência ou não funcionamento de estruturas legais-regulatórias, ações de resistência (lobby), inacessibilidade a conhecimento ou tecnologias, entre outros.*

## ➤ O QUE SÃO CO-BENEFÍCIOS?

- Impactos positivos resultantes da adoção de determinada ação que geralmente não são considerados, ou são de difícil quantificação (impactos positivos indiretos)
    - *Podem ser de diferentes dimensões (tecnológicas, sociais, econômicas, ambientais, etc) e são específicas ao tipo, local e condições de implementação da medida adotada.*
- 

# ENTRAVES AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ Tipos de barreiras

**Barreiras técnicas** – disponibilidade, acessibilidade e adaptação da tecnologia, considerando o nível de desenvolvimento da mesma.

**Barreiras de mercado** – disponibilidade de serviços e produtos, competitividade no mercado e questões de estrutura do mercado.

**Barreiras econômico-financeiras** – disponibilidade e acessibilidade de recursos financeiros.

**Barreiras institucionais e culturais** – legais e regulatórias (*hard institutions*) e entraves devido a valores e aceitação social, crenças e práticas culturais (*soft institutions*).



# ENTRAVES AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ IDENTIFICANDO PONTOS DE ENTRAVERS E BARREIRAS

1. Definir objetivo a ser mapeado (mitigação de emissões, desenvolvimento local, inclusão social, etc.)
  - *Autor e usuário do mapeamento (agente público, nível de federal, organização privada, etc.)*
  - *Objetivo do mapeamento (ações de políticas públicas para mitigação, desenvolvimento local, inclusão social, estratégia corporativa etc.)*
2. Mapear cadeia de implementação
  - *Diferentes fases necessitam diferentes decisões e recurso, indicando diferentes tipos de eventuais barreiras*
  - *Identificação de recursos necessários, disponíveis e escassos*
  - *Importante para definir espaços de atuação (por exemplo, federal, estadual e regional)*
3. Identificar agentes envolvidos e interação dos mesmos
  - *Principais organizações e indivíduos que atuam nos diferentes espaços e fases da cadeia*
  - *Interação entre os agentes indica cadeia de decisões e recursos*
4. Avaliar legislações, normas e práticas existentes
  - *Necessário para entender as limitações, obrigações e lógica das atividades*
  - *Importante avaliar práticas que não são formalizadas em leis, regulamentos e normas.*
  - *Importante para verificar responsabilidades e conformidade dos agentes e normas existentes*
5. Estruturar análise integrada e sistêmica do problema
  - *Definir análise consolidada de agentes, recursos, decisões em diferentes fases e espaços de implementação e consequentes dificuldades*

# ENTRAVES AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ **Resumo barreiras**

**Barreiras técnicas** – A maioria das medidas possuem barreiras técnicas de solução simples, pelo desenvolvimento da tecnologia e/ou pela disponibilidade internacional. Acesso a tecnologia e desenvolvimento de conhecimento local são as principais barreiras técnicas

**Barreiras de mercado** – A competitividade das energias produzidas é um fator chave para várias medidas. A disponibilidade (ou criação) de uma cadeia de serviços, e estrutura de taxas e subsídios para alternativas de tratamento já estabelecidas, são pontos importantes para a formação de mercado das alternativas menos carbono intensivas

**Barreiras econômico-financeiras** – Investimento inicial (barreira de capital) e o necessário acesso a crédito competitivo; descentralização dos investimentos (governos e empreendimentos locais e regionais); inaccessibilidade de acesso às linhas existentes; e questões de ordem tributária são os principais pontos a serem discutidos.

**Barreiras institucionais e culturais** – Necessidade de arranjos regulatórios e comerciais inovadores (PPP, concessões, etc); resistência por partes de agentes estabelecidos ou por conta de não conhecimento das novas alternativas; falta de normatização e regulamentação; processos burocráticos; e falta de projetos bem sucedidos.

# ENTRAVES AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ **Resumo co-benefícios**

**Co-benefícios sociais** – Dependendo do nível de implementação e dos recursos desenvolvidos da medida são esperados maior desenvolvimento local; qualificação de mão-de-obra; geração de renda. Medidas que reduzam poluição local podem gerar co-benefícios em termos de saúde pública, fato extremamente relevante para o setor de resíduos.

**Co-benefícios tecnológicos** – Medidas que utilizem novas tecnologias tendem a produzir conhecimento local; fortalecimento de redes de produção; difusão de conhecimento; produção de *spillovers* para outros setores. Podem ser associadas a políticas de ciência, tecnologia e inovação bem como com políticas industriais.

**Co-benefícios ambientais** – Como a gestão de resíduos é diretamente ligada ao contexto local do problema analisado, muitas medidas de mitigação de GEE são também medidas de mitigação de poluição local.

**Co-benefícios econômicos e de mercado** – variam de acordo com o tipo da medida. Benefícios de aumento de segurança energética e portfólio de energias renováveis (medidas com aproveitamento energético), desenvolvimento de novas estruturas de comercialização; modelos de negócios para o setor.



*Instrumentos de política pública  
para a adoção de cenários de baixo  
carbono*



# INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ O QUE SÃO INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO?

- Ações, mecanismos, estruturas ou organizações definidos através de leis, decretos, regulamentos, normas, acordos , processos, projetos, entre outros destinados a incentivar ou promover determinada medida ainda não estabelecidas.

*Podem atuar sobre organizações, redes de agentes ou organizações, estruturas de mercados, estruturas de governança, processos de desenvolvimento tecnológico, difusão de informação e conhecimento, redução de assimetrias de diferentes tipos , entre outras possibilidades.*

## INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

- Os instrumentos de políticas públicas podem ser classificados como (Geels, 2013):

	Comando e controle (top-down)	Modelo de Mercado (bottom-up)	Política de redes (coordenação de processos)
Instrumentos de Governança	Regulações formais e leis	Incentivos financeiros e monetários (por exemplo, taxas e subsídios)	Processos de aprendizado, projetos/experimentos, conferências estratégicas, cenários, plataformas, etc.
Bases teóricas e científicas	Ciência política clássica	Economia Neoclássica	Sociologia, estudos de inovação, ciência política neo-institucional

# INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ TIPOLOGIA DOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- **Instrumentos de comando e controle** -> Regulamentações ou leis definindo obrigações ou restrições forçando a mudança de comportamento dos agentes envolvidos. Ex: cotas e especificação de tecnologias.
- **Instrumentos econômicos** -> Ações que mudem o comportamento do mercado e de agentes através de incentivos. Ex: subsídios e linhas especiais de crédito e financiamento.
- **Instrumentos de informação** -> Ações que busquem melhorar o acesso a informação para melhores decisões dos agentes. Ex: etiquetagem e certificação e difusão de informação.
- **Instrumentos de autorregulação** -> Instrumentos voluntários definido em parceria com os agentes. Ex: regulação voluntária, acordos e convênios negociados, políticas de agentes privados.
- **Instrumentos de suporte e desenvolvimento de capacidades** -> Buscam o desenvolvimento de determinadas habilidades para o desenvolvimento do mercado. Ex: pesquisa, treinamentos, projetos pilotos, ações de apoio institucional e planejamento.

# INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ IDENTIFICANDO E DEFININDO INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO

1. Definir objetivo (tipo de barreira a ser mitigada)
  - *Autor e objeto de atuação do instrumentos (agente público, nível de federal, organização privada, mercado, processo, etc.)*
  - *Objetivo específico do instrumento (mitigação de barreira específica ou de múltiplas barreiras)*
  - *Objetivo deve ser consequência do entendimento sistêmico do problema.*
2. Definir etapa e nível da cadeia de implementação
  - *Identificar e descrever que fase(s) da cadeia de implementação da medida que o instrumento é endereçado*
  - *Identificação de qual o espaço de atuação do instrumento (projeto, setor, processo tecnológico, município, estado, país, etc)*
  - *Identificação de pontos de interação entre as diferentes fases e níveis de implementação*
3. Definir mecanismos de implementação, operação e monitoramento
  - *É necessário identificar as formas de implementar, operar e monitorar o instrumento, bem como os possíveis riscos a esse desenvolvimento*
4. Definir objetivo (tipo de barreira a ser mitigada)
  - *Autor e objeto de atuação do instrumentos (agente público, nível de federal, organização privada, mercado, processo, etc.)*
  - *Objetivo específico do instrumento (mitigação de barreira específica ou de múltiplas barreiras)*
  - *Objetivo deve ser consequência do entendimento sistêmico do problema.*
  - *Deve ser buscado alinhamento com medidas já existentes interna e externamente ao setor*

# INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ **AVALIANDO O DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO**

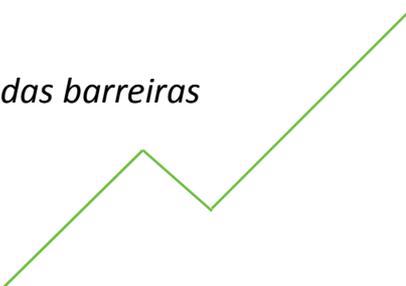
### 1. Identificar agentes direta e indiretamente afetados

- *Necessário verificar qual a influência do instrumento proposto sobre os papéis dos diferentes grupos de agentes afetados direta e indiretamente*
- *Verificar possíveis ações de resistência à adoção do instrumento proposto*

### 2. Avaliar impactos em recursos

- *Identificar recursos necessários, disponíveis, fontes e alternativas*
- *Articulação com outras medidas intra e interssetoriais*
- *Avaliar evolução de recursos necessários e disponibilidades com cenários de projeção de sucesso e insucesso do instrumento proposto*

### 3. Avaliar impacto legislações, normas e práticas existentes

- *Identificar interações com regras do setor e regras externas ao setor*
  - *Verificar possíveis impactos de interações e alterações de regras no problema sistêmico das barreiras*
- 



# INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ **GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DE AÇÃO PARA O SETOR DE GESTÃO DE RESÍDUOS**

- Ações devem ser coordenadas e ordem de implementação importa.
- Devem ser verificadas as condições sistêmicas específicas de cada medidas de abatimento.
- Devem ser observadas a atuação dos diferentes agentes em diferentes níveis de atuação, coordenando ações de curto prazo e estratégias de longo prazo e definindo condições de contorno para transição.
- Para medidas que apresentem níveis mais elevados de difusão e institucionalização, instrumentos de clássicos (como comando e controle) são preferíveis.
- Para medidas que apresentem níveis mais limitados de difusão instrumentos que propiciem aprendizado, criação de redes, troca de conhecimentos, alinhamento de visões e expectativas são mais recomendadas.
- Questões regionais e locais devem ser também avaliadas.
- Necessidade de avaliação periódica das ações, pois as condições mudam e movimentos de resistência são instaurados.



# *Exemplos e conclusões*

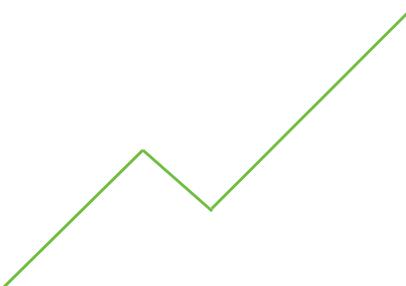
## ATERRO COM PRODUÇÃO DE BIOMETANO

**Efeito: evita a emissão do metano através da sua queima como combustível. Evita a emissão de dióxido de carbono através da substituição de combustíveis fósseis.**

### **Barreiras:**

- **Técnica** – questões de adaptação da tecnologia de biodigestão, adaptação de tecnologias de uso final de biometano;
- **Mercado** – fraca cadeia de suprimentos e serviços e competitividade do energético;
- **Econômico-financeiras** – acesso a condições de crédito;
- **Institucionais** – desconhecimento do consumidor a respeito da qualidade e confiabilidade do combustível, especificação físico-química da ANP para comercialização, arranjos comerciais regulatórios;

### **Co-benefícios:**

- Diminuição no uso de combustíveis fósseis e emissão de poluentes locais.
  - Desenvolvimento tecnológico.
  - Diminuição das importações de diesel.
  - ...
- 

## ATERRO COM PRODUÇÃO DE BIOMETANO

**Efeito: evita a emissão do metano através da sua queima como combustível. Evita a emissão de dióxido de carbono através da substituição de combustíveis fósseis.**

### **Instrumentos de Políticas Públicas:**

- Regulamentação do combustível pela ANP (com origem de RSU e efluentes);
- Definição de metas de uso de acordo com mapas de competitividade (mapeamento sistêmico).
- Investimentos em projetos pilotos (utilizando estrutura inicial de aterros) e desenvolvimento de plataforma para veículos a biometano (motores duais e dedicados).
  - Atribuição/Parceria: MCidades/MCTI/Prefeituras.
- Elaboração de guias para arranjos regulatórios e comerciais (PPP, consórcios, etc)
- Criação de estruturas de financiamento (fundos dedicados, *green bonds*, fundos de clima, fundos de desenvolvimento tecnológico e linhas de financiamento).

# INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ RESUMO DOS INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO

**Utilização da estrutura atual legal-regulatória atual para definição coordenada de atividades** – As políticas nacionais de resíduos definem instrumentos de governança para a coordenação das atividades, é preciso utilizar esses instrumentos para mapeamento sistêmico das barreiras e pontos de ação nas diferentes realidades no país.

**Coordenação de instrumentos legais-regulatórios** - Muitas das medidas é preciso aprimorar ou inovar em arranjos comerciais e regulatórios. A partir do mapeamento sistêmico é possível criar portfólio de ações para decisões em níveis descentralizado.

**Fortalecimento das redes de capacitação e difusão de informações para agentes descentralizados** – É necessário que os atores descentralizados sejam capazes de avaliar as condições dos problemas e barreiras locais sob a perspectiva do objetivo centralizado, para isso é necessário a circulação do conhecimento e formação de capacidade nos níveis locais e regionais.



# INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO DAS MEDIDAS DE BAIXO CARBONO NO SETOR

## ➤ RESUMO DOS INSTRUMENTOS DE PROMOÇÃO

**Coordenação das medidas alocativas** – A disponibilização dos recursos devem ser coordenadas entre as diversas áreas de interesse (mudanças climáticas, saneamento, meio ambiente, etc) e devem interagir com instrumentos alocativos de outros setores (políticas industriais, tecnológicas e de inovação, planejamento urbano, etc).

Nichos de mercados, bem como metas e prazos devem ser adotados de maneira alinhada com os objetivos sistêmicos. Cotas, metas de extinção e subsídios são instrumentos que devem ser utilizados, de maneira coordenada com os agentes.

**Instrumentos de produção e difusão de conhecimento são necessários** - Muitas das medidas contam com a aplicação de tecnologias que necessitam de formação de mão-de-obra, adaptação às diferentes condições locais e formação de mercado nacional. Projetos pilotos, engajamento de organizações nacionais de P&D, parcerias e acordos com agentes privados, e utilização de rede de pesquisa já estabelecida devem ser utilizados.



*OBRIGADO  
LUIZ GUSTAVO S. DE OLIVEIRA  
lugu.siloli@gmail.com*

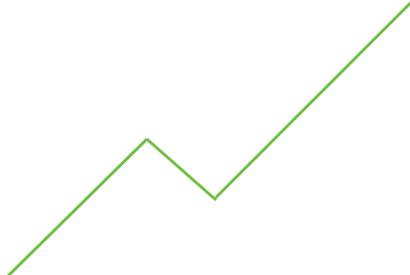
# COMPOSTAGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA DE RSU

**Efeito: evita a emissão de metano decorrente da disposição em solo.**

## **Barreiras:**

- **Técnica** – tempo de residência aumenta custo operacional;
- **Mercado** – comercialização e distribuição do compostos (custos logísticos tendem a reduzir competitividade);
- **Econômico-financeiras** – investimento inicial;
- **Institucionais** – má qualidade de separação acarreta grande risco para a aplicação, agricultores tendem a rejeitar, arranjos comerciais e regulatórios;

## **Co-benefícios:**

- Aumento da vida útil dos aterros
  - Descarte seletivo do lixo
  - ...
- 

# COMPOSTAGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA DE RSU

**Efeito: evita a emissão de metano decorrente da disposição em solo.**

## **Instrumentos de Políticas Públicas:**

- Definição de metas de uso de acordo o mapas de competitividade (mapeamento sistêmico).
- Criação de redes de coleta seletiva e centro de triagem aliados a programas de incentivo a mudança comportamental
- Criação de redes para uso do composto
- Elaboração de guias para arranjos regulatórios e comerciais (PPP, consórcios, etc)
- Criação de estruturas de financiamento (fundos dedicados, *green bonds*, fundos de clima, fundos de desenvolvimento tecnológico, linhas de financiamento, etc)
  - Alavancagem de recursos pelo Fundo Clima junto ao GCF, GEF, BID, etc.

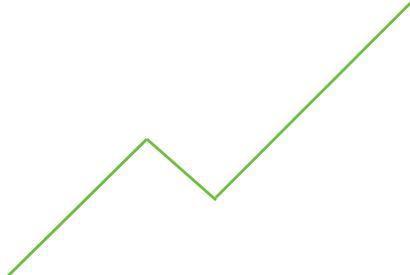
# APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE BIOGÁS EM ETES

**Efeito: mitigação de emissões de metano e substituição de energéticos com emissão de gases de efeito estufa**

## **Barreiras:**

- **Técnica** – questões de adaptação da tecnologia de biodigestão, adaptação de tecnologias de uso final de biometano;
- **Mercado** – fraca cadeia de suprimentos e serviços e competitividade do energético;
- **Econômico-financeiras** – acesso a condições de crédito;
- **Institucionais** – especificação físico-química da ANP para comercialização, arranjos comerciais regulatórios e subsídio na tarifa elétrica;

## **Co-benefícios:**

- Substituição de combustíveis fósseis
  - Diminuição na emissão de poluentes locais
  - Geração de emprego e renda locais
  - ...
- 

# APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE BIOGÁS EM ETES

**Efeito: mitigação de emissões de metano e substituição de energéticos com emissão de gases de efeito estufa**

## **Instrumento de Políticas Públicas:**

- Regulamentação do combustível pela ANP (com origem de RSU e efluentes);
- Desenvolvimento de modelos de negócios adequados
- Inclusão da alternativa nas metas do saneamento, seguindo mapeamento
- Elaboração de guias para arranjos regulatórios e comerciais (PPP, consórcios, etc)
- Criação de estruturas de financiamento (fundos dedicados, *green bonds*, fundos de clima, fundos de desenvolvimento tecnológico e linhas de financiamento).