

CONTRIBUIÇÕES DA:



Associação Brasileira de Biogás e Metano

AO

**Ministério de Minas e Energia
Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**

**RenovaBio
Biocombustíveis 2030**

Santa Cruz do Sul, RS. 28 de dezembro de 2016



Sumário

1. RenovaBio – Biocombustíveis 2030.....	4
Objetivo:	4
1.1. Aspectos do Biogás e Biometano relacionados ao Objetivo	4
a) Previsibilidade:.....	4
b) Sustentabilidade Ambiental:	4
c) Sustentabilidade Econômica (aquisição do Bem):	4
d) Sustentabilidade Financeira (pagamento/quitação do Bem):.....	5
e) Harmonia com a COP21:.....	5
f) Compatível com o crescimento de mercado:.....	7
2. Potencial de produção de biogás e biometano	7
3. Tecnologia.....	9
3.1. Fermentação Líquida	9
3.2. Modelo Canadense	9
3.3. Sistema Plug Flow	10
3.4. Sistema tipo Garagem – Fermentação a Seco	10
3.5. Tecnologia para produção de Biometano.....	10
4. Metas	11
5. PROPOSTAS.....	13
ANEXO.....	16



INTRODUÇÃO:

Este documento, elaborado pela Associação Brasileira de Biogás e Metano (ABBM), contém informações, que são de grande valia para avaliação do Ministério de Minas e Energia sobre o setor de Biogás e Biometano. O mesmo foi solicitado durante a reunião ocorrida na Esplanada dos Ministérios, Bloco U, 9º andar, sala plenária do MME, no dia 20 de dezembro de 2016 em reunião conduzida pelo Sr. Ricardo Gomide da Secretaria de Petróleo, Gás e Biocombustíveis do MME.

A ABBM vê com grande preocupação o fato de haver pouca informação disponível no Brasil sobre o potencial de produção de biogás e biometano, bem como também sobre as tecnologias apropriadas e disponíveis para a construção das usinas. O conhecimento aqui disponibilizado é extremamente resumido. Por isso, nos colocamos a inteira disposição do MME para o esclarecimento de qualquer dúvida que possa ficar após a leitura deste documento.

A ABBM tem a plena convicção de que esta caminhada para a “construção” do setor de biogás será longa, mas deve, desde o seu início, poder ser trilhada por estudantes, professores, pesquisadores, empresários rurais, industriais, de pequeno, médio e grande porte e prestadores de serviço, em uma via onde a disponibilização de oportunidades geradas por políticas públicas permitam: a formação de recursos humanos; construção de centros de pesquisa (CPD); o desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento em CPD, escolas técnicas e universidades; o financiamento da construção de plantas de biogás e biometano; e a comercialização livre dos produtos gerados pelo biogás.

O Biometano tem sua origem na purificação do biogás, quando ocorre a separação do metano do dióxido de carbono. Não há produção de biometano sem que haja uma planta de biogás para que ele possa ser produzido. Para a produção de biometano é preciso primeiro investir na planta de biogás e depois na estrutura que irá separar o metano do dióxido de carbono. PORTANTO, só haverá algum programa voltado para produção do biometano se houver política pública para o desenvolvimento do setor de biogás no Brasil.

Desde já, parabenizamos a iniciativa da Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis por receber as contribuições individualizadas da ABBM e de todas as entidades que se fizeram presentes na reunião, para a elaboração de estratégias, programas e políticas públicas, que garantam a expansão da produção de biocombustíveis no país.



1. RenovaBio – Biocombustíveis 2030

O RenovaBio – Biocombustíveis 2030 promete ser a via principal a ser disponibilizada pelo Governo, para que o setor de Biogás e Biometano brasileiro possa se desenvolver. É de suma importância que os responsáveis por sua implementação entendam todas as demandas e oportunidades envolvidas no processo de sua implementação. Por isso, a ABBM (www.abbiogasemetano.org.br) coloca suas contribuições de forma a complementar os itens e aspectos relacionados ao seu objetivo, a seguir.

Objetivo:

Garantir a expansão da produção de biocombustíveis no país, baseada na previsibilidade, na sustentabilidade ambiental, econômica e financeira, em harmonia com o compromisso brasileiro na COP21 e compatível com o crescimento do mercado

1.1. Aspectos do Biogás e Biometano relacionados ao Objetivo

a) Previsibilidade:

Toda a energia gerada a partir do biogás **é previsível**. Toda planta de biogás que possua controle sobre o processo biológico pode prever sua produção pelo tempo em que durar o estoque de substrato que abastece os biodigestores. É possível prever produção para 24h, 30 dias, 365 dias ou mais conforme o estoque de substrato disponível para os biodigestores, tanto para o biogás bruto (utilizado para geração de energia térmica), como para a energia elétrica e biocombustível (CH₄).

b) Sustentabilidade Ambiental:

A produção de biogás e biometano é **ambientalmente sustentável**.

b1. Com relação ao solo: Permite a recuperação de solos degradados através da incorporação do biofertilizante produzido nas plantas de biogás. Esta recuperação ocorre devido à ativação da biologia do solo, aumento da reciclagem e disponibilização de nutrientes para as plantas, aumento da capacidade de retenção de água no solo (resistência à seca para as plantas), aumento da capacidade de retenção de nutrientes para as plantas (evita a lixiviação destes pela chuva), aumento de produtividade;

b2. Com relação ao ar: permite a redução das emissões dos gases causadores do efeito estufa pela utilização da energia gerada, que substitui outras fontes de energia “suja” (combustíveis fósseis);

b3. Com relação à água: Efluentes orgânicos (resíduos da produção animal, agroindústrias,...) com alto potencial poluidor podem ser tratados (estabilizados) por plantas de biogás para geração de energia (elétrica e biocombustível) e desta forma serem destinados de forma segura para utilização na agricultura, jardinagem, na silvicultura, entre outras.

c) Sustentabilidade Econômica (aquisição do Bem):

A sustentabilidade econômica está relacionada à economia, ao sistema produtivo e a geração do lucro.



c1. Relacionado à economia: As plantas de biogás são altamente adaptáveis à evolução do mercado de energia. Jamais ficarão obsoletas pelo fato de estarem relacionadas à matéria orgânica. A reciclagem da matéria orgânica é eterna e necessária. Com o Biogás é possível produzir: energia elétrica, biocombustível, CO₂, Metano a partir do CO₂, etileno, plástico verde, Dimetil Éter, grafeno, armazenar energia excedente da rede de energia, ou seja, sempre haverá uma alternativa para o proprietário de uma planta de biogás se adaptar ou adentrar a um novo tipo de mercado. Não há perda do bem em função de perda de mercado para o produto para o qual ela foi concebida. Sempre haverá uma adaptação para produtos alternativos.

c2. Relacionado ao sistema produtivo: O investimento em plantas de biogás e biometano pode ser feito pelos/ou nos setores da agricultura, agroindústria, RSU, setor de energia, setor de transporte, saneamento, sendo que possuem uma interface muito forte (transversalidade) relacionada a segurança alimentar, segurança ambiental, preservação de fontes de água, preservação da Amazônia (não é mais necessário construir hidrelétricas na Floresta), segurança energética (energia de base sustentável para o smart grid), diminuição dos custos da TUSD e melhoria da qualidade da energia fornecida pela rede SIN ao meio rural, redução do custo dos combustíveis (social).

c3. Relacionado à geração de lucro: As plantas que possuem controle sobre o processo biológico, para produção do biogás, permitem a venda antecipada do biocombustível através de contratos diretos com o consumidor final. Isto permite maior segurança para os bancos financiadores, bem como também para o cliente, que pode contar com o fornecimento seguro do produto nas quantidades contratadas. Pequenos, médios e grandes produtores e/ou empresas podem investir uma vez que tenham assegurado o fornecimento do substrato ou resíduo para produção do biogás. Isto permite aumento de renda de forma distribuída, aumento do PIB (o consumidor paga menos pelo combustível e sobra mais para o comércio).

d) Sustentabilidade Financeira (pagamento/quitação do Bem):

A sustentabilidade financeira está relacionada às finanças e à gestão do dinheiro.

d1. Relacionado às finanças: O fato de a produção de biogás e biometano serem previsíveis permite maior segurança na concessão de financiamento pelos bancos e maior garantia de pagamento por parte do investidor. Uma vez que o fornecimento dos substratos (plantas energéticas ou resíduos orgânicos) esteja garantida pelo investidor e a planta de biogás possua tecnologia de monitoramento do processo biológico, o sistema produzirá o biogás e biometano conforme o planejado. Isto já acontece em mais de 15.000 plantas de biogás espalhadas pelo mundo. Plantas sem controle do processo biológico não permitem esta segurança. Com isto fica facilitado o fluxo financeiro para o fomento do setor de biogás.

d2. Relacionado à gestão do dinheiro: As plantas que possuem o controle de todos os processos relativos a biologia e a produção de biogás e biometano são monitoradas remotamente. Desta forma o investidor/financiador e/ou os sócios do empreendimento podem acompanhar tudo o que ocorre na planta via online. Isto permite a emissão de relatórios diários, semanais ou mensais, para gestão dos substratos, dos produtos gerados, dos pagamentos e ganhos gerados pela planta de biogás e biometano. Isto permite maior transparência entre todas as partes interessadas.

e) Harmonia com a COP21:

O objetivo geral da COP21 é o de **redução das emissões** dentro de um contexto do **desenvolvimento sustentável e os esforços para erradicar a pobreza**.



No acordo de Paris, com relação ao seu **artigo 2 (a)**, o Brasil poderá cumprir suas metas se houver uma política pública que estimule o investimento em plantas de biogás e biometano. Pelo fato de o Brasil estar com suas metas em dia e possuir um potencial gigantesco para construção de usinas de biogás e biometano, além de reduzirmos ainda mais nossas emissões, podemos ajudar outros Países a atingirem suas metas. Devemos trabalhar forte para estabelecermos um comércio de créditos de carbono, que possam financiar projetos de biogás e biometano no Brasil. O Governo deveria se aproximar da China para negociar a respeito da criação deste novo mercado de CER. Desta forma estaremos contribuindo para **mantermos a temperatura média global bem abaixo dos 2 °C acima dos níveis pré-industriais e buscar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e impactos das mudanças climáticas**. Pois muitos países terão dificuldades em cumprir suas metas.

Com relação ao **artigo 2 (b)**, que fala em reduzir as emissões sem comprometer a produção de alimentos, o Brasil é um dos poucos países do mundo com mais de 300 milhões de hectares disponíveis para a agricultura e produção de animais, que ainda não foram utilizados. Com relação ao binômio fome/bioenergia é obrigatório a leitura do artigo disponível no link: <http://www.fapesp.br/10316>, que trata sobre este assunto. O relatório identifica medidas para equilibrar a segurança alimentar, biocombustíveis e desenvolvimento sustentável. O documento conclui que a terra disponível no planeta não é fator limitante para produção de bioenergia e alimentos e reforça recomendações científicas para uma economia de base biológica. O estudo foi coordenado pelo ORNL, ligado ao Departamento de Energia dos Estados Unidos, e teve participação da coordenação do Programa FAPESP de Pesquisa em Bioenergia (BIOEN). Isto está de acordo com o que foi apresentado pela ABBM na reunião do dia 20 de dezembro de 2016, no MME, onde está destacado que o Brasil possui até 3 safras por ano em grande parte de seu território. A erradicação da pobreza ocorrerá através do aumento da geração de renda no campo e nas cidades. O fomento à geração distribuída de energia proporcionará esta geração de renda, extra, fora do setor de commodities agrícolas. Isto gerará mais investimentos por parte dos agricultores na produção de alimentos. Investimentos em silos para armazenagem, irrigação, aumento da produtividade, recuperação de áreas degradadas, melhoria da qualidade no fornecimento de energia em áreas rurais, redução dos custos de: combustíveis, secagem de grãos e armazenamento.

Em relação ao **artigo 2 (c)**, que se refere a promoção de fluxos financeiros consistentes com um caminho de baixas emissões de gases de efeito estufa e de desenvolvimento resiliente ao clima, os bancos de desenvolvimento brasileiros terão um papel decisivo no fomento do setor de biogás e biometano no Brasil. Além disso, seria de grande valia termos um forte relacionamento, através de braços do nosso Governo, como o MME, com o Fundo Verde para o Clima e o Fundo Global para o Meio Ambiente, as entidades encarregadas da operação do Mecanismo Financeiro da Convenção, bem como o Fundo dos Países Menos Desenvolvidos e o Fundo Especial para Mudanças Climáticas, administrado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente, devido ao fato de que estes servirão ao ACORDO COP21.

e1. Compromisso Brasileiro – Contribuição Nacionalmente Determinada: As plantas de biogás com tecnologia para o controle do processo biológico contribuem fortemente para reduzir as emissões dos gases causadores do efeito estufa. O MME tem como seu maior desafio a redução das emissões no setor de energia. As usinas evitam que o metano produzido pelos resíduos orgânicos seja emanado para a atmosfera. Além disso o biogás pode substituir o Gás Natural onde este não está disponibilizado através de gasodutos, para geração de energia térmica nas indústrias e agroindústrias que necessitam calor em seu processo produtivo. Ex.: Frigoríficos, Indústrias cerâmicas, Indústrias de alimentos em geral. Na geração de energia elétrica pode substituir todas as usinas movidas com fontes de carvão, diesel e gás natural. E no setor de transportes pode substituir o diesel e gasolina.



f) Compatível com o crescimento de mercado:

O desenvolvimento do setor de biogás e biometano dependerá do grau de liberdade que o mercado de energia dará aos geradores e consumidores. Em um mercado com normas e leis bem definidas, que permitam o desenvolvimento de um mercado livre para geração e consumo, haverá maior facilidade para tomadas de decisão em relação à investimentos no setor.

O referencial para esta tomada de decisão, tanto por parte do investidor como do consumidor, será sempre com relação aos seguintes aspectos:

- Segurança e qualidade no fornecimento de energia
- Eficiência na geração e distribuição
- Baixo custo de conexão à rede através de geração distribuída
- Menor distúrbio no Sistema Integrado Nacional (SIN)
- Menor custo de geração e aquisição da energia térmica, elétrica e biocombustível

Fontes intermitentes de energia causam distorções no mercado de energia devido à: imprevisibilidade na geração; dependência das térmicas (custo elevado); necessidade da construção de redes de distribuição para longas distâncias e com capacidades para o despacho da energia bem acima da média de energia efetivamente entregue ao SIN; geração e despacho de energia acima da necessidade em determinados horários do dia, que causam prejuízo no sistema.

Já o estímulo à produção de Biogás e Biometano, em geração distribuída, proporciona uma melhor harmonia entre todas as fontes renováveis de energia. Por ser uma energia de base pode atuar como reguladora do SIN em um sistema de Smart Grid. A expansão das fontes intermitentes com o Biogás pode reduzir os custos de TUSD por uma melhor performance no despacho de energia. Isto tornará o mercado de energia mais “real”. Exemplo: Uma fazenda agrícola que compra a energia elétrica no mercado livre tem como garantia sobre o fornecimento desta energia apenas o preço, pois a geração de energia a ser entregue está a milhares de Km de distância. Este tipo de energia pode ser chamado de energia virtual, pois a baixa qualidade da energia elétrica efetivamente entregue no meio rural permanecerá a mesma. Continuarão os problemas de queda de energia, flutuação na rede, queima de motores e até mesmo a perda de investimento em sistemas de irrigação que ficam parados por não ter energia suficiente para movimentá-los na época em que são efetivamente necessários. Somente a geração distribuída poderá mudar o cenário relativo a qualidade de energia elétrica entregue no meio rural, bem como também reduzir o custo dos combustíveis necessários à movimentação de tratores, colheitadeiras e caminhões.

2. Potencial de produção de biogás e biometano

O biogás é formado a partir da fermentação da matéria orgânica. Ao final deste processo biológico pode se dizer que a matéria orgânica está estabilizada e, por isso, pode ser disposta no meio ambiente de forma segura. O Biogás é constituído de: CH₄, CO₂, H₂S, N, H, O. O metano e o dióxido de carbono somados resultam em mais de 95% da constituição do Biogás.

Para que possamos estimar a produção de biogás é preciso primeiramente definirmos o conceito de substrato. Para os profissionais que atuam no setor de Biogás, substrato é: todo o material orgânico capaz de ser utilizado em um biodigestor para a produção de biogás. Aqui é importante destacar que, se utilizássemos o termo “Biomassa” ao invés de “Substrato”, estaríamos assumindo a premissa de que madeira poderia produzir biogás, o que não acontece. Já material de poda é considerado “Substrato”.



O potencial de produção de uma planta de biogás depende do tipo de substrato que ela utiliza. Para estima-lo é necessário saber o quanto de matéria orgânica o substrato possui, pois grande parte de sua constituição é água. Em laboratório é possível estimar o quanto de matéria orgânica seca o substrato possui e, em um teste de fermentação, o quanto deste sólido volatiliza. Portanto a produção de biogás está relacionada com a quantidade de sólidos voláteis que cada substrato possui.

Os tipos de substratos a serem utilizados podem ter sua origem na agricultura, produção animal, produção de alimentos, descarte de lixo orgânico (RSU), entre outros.

Tabela 1: Potencial de produção de Biogás por tipo de substrato

Substrato	MS (%)	Biogás Nm ³ /t MF	CH ₄ Nm ³ /t MF
Esterco Líquido Suíno	6	28	17
Esterco Líquido Bovino	10	25	14
Esterco de Aves	40	140	90
Silagem de Milho	33	200	106
Silagem de Gramíneas	35	180	98

MF: Matéria Fresca; MS: Matéria Seca

Fonte: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)

Como mostra a tabela acima, existem referenciais que permitem o cálculo do potencial de biogás por tipo de substrato. Para os projetos se utilizam dados, analisados em laboratório, do(s) substrato(s) que será(o) utilizado(s) na planta de biogás. Mas é possível afirmar com segurança que o potencial que o Brasil possui para produção de Biogás e Biometano é maior do que necessitamos. Nós temos condições de produzir 100% de nossas necessidades em energia elétrica, biocombustível e energia térmica para a indústria e de forma distribuída.

Na tabela abaixo é possível ter uma ideia da quantidade de energia que podemos gerar através da agricultura com apenas 1 milhão de hectares.

Tabela 2: Quantidade de bioenergia produzida por ano conforme a produtividade da silagem de milho

1 milhão de hectares	Produtividade (silagem Milho)	GWh/h	m ³ /dia de CH ₄
1 safra	40t/ha ano	1,98	12.776.652
1 safra	46t/ha ano	2,28	14.693.150
Safra + Safrinha/cultura inverno	70t/ha ano	3,52	22.361.634

Fonte: ECOTERRA-BIO

Atualmente o Brasil possui condições de produzir, no mínimo, 10 milhões de hectares com silagem de milho dedicados à produção de biogás, se assim o desejar. Há maquinário suficiente para o plantio e colheita. Se for feito um planejamento é possível chegar aos 30 milhões de hectares, sem que seja necessário abrir qualquer área nova de terra para o plantio. Este fato é extremamente importante, pois permite que os investimentos em hidrelétricas na Amazônia não sejam necessários.

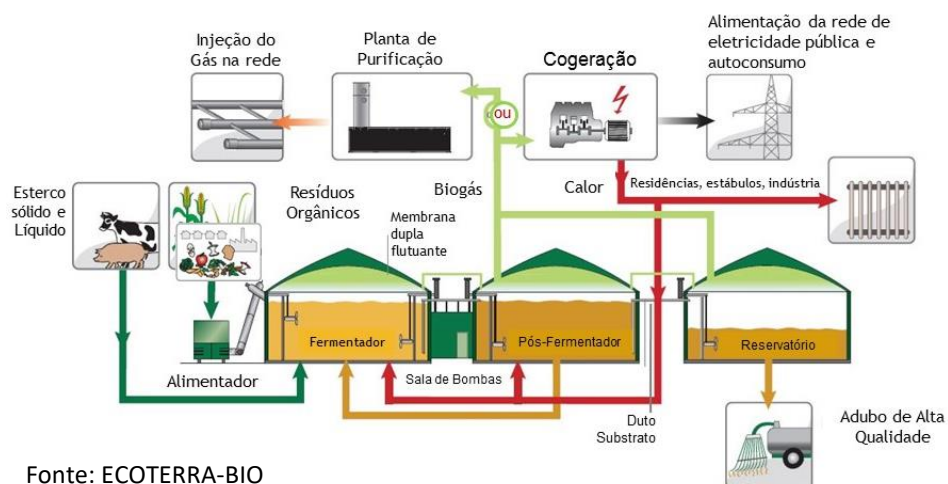
A partir do biogás é possível produzir: energia térmica, energia elétrica, biometano, dimetil éter, grafeno, etileno. Do etileno verde é possível produzir: LDPE, LLDPE, HDPE, óxido de etileno, EDC, etilbenzeno, alfa olefinas, acetato de vinila, entre outros. Plantas de biogás combinadas com equipamentos de eletrólise podem produzir O₂ e CH₄ a partir de CO₂ e H₂. Com este sistema é possível armazenar o excesso de energia da rede na forma de gás.

3. Tecnologia

O tipo de tecnologia a ser utilizado dependerá muito da constituição do substrato e da quantidade de água que ele possui.

3.1. Fermentação Líquida

Do total de mais de 15.000 plantas de biogás espalhadas pelo mundo, 90% são de fermentação líquida, como mostra o esquema abaixo:



Esta tecnologia de fermentação líquida permite a automação e controle total da planta de biogás. O fato que proporcionou o seu grande desenvolvimento, além do gerenciamento via internet, é a possibilidade de poder utilizar diferentes substratos ao mesmo tempo. Outro ponto importante está relacionado ao teor de matéria orgânica com que os biodigestores podem operar, que pode chegar a 15%. Este modelo se adapta a qualquer condição climática do globo terrestre. Vale destacar que no Brasil ele tem um custo menor de implementação do que na Alemanha.

3.2. Modelo Canadense

No Brasil o sistema mais utilizado está diretamente relacionado com a produção de suínos. Denominado de sistema canadense é capaz de trabalhar somente com substratos de baixo teor de matéria orgânica, de 2% a 3%. A desvantagem é a falta de controle do processo biológico e o assoreamento do sistema, que faz com que o tempo de retenção hidráulico (TRH) diminua com o tempo. Isto causa problema para o descarte do biofertilizante, que passa da condição de biofertilizante para efluente ou resíduo orgânico não estabilizado. Existem empresas trabalhando para resolver a questão do controle do processo biológico, o excesso de H₂S e o problema do assoreamento.



Foto: Modelo Canadense

3.3. Sistema Plug Flow

Sistema não muito difundido, que utiliza substratos com até 45% de matéria seca. Adequado para substratos pastosos. Possui como desvantagem o custo alto de manutenção. Quanto necessária a manutenção do sistema que empurra o substrato é preciso esvaziar o biodigestor. A vantagem é poder ter maior quantidade de matéria orgânica por volume do biodigestor.

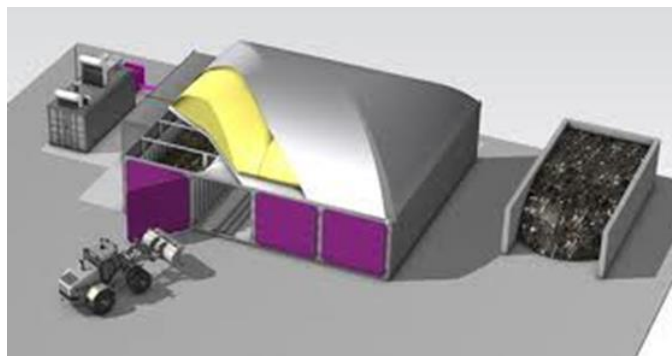


Foto: Sistema Plug Flow

3.4. Sistema tipo Garagem – Fermentação a Seco

Sistema apropriado para fermentação de resíduos orgânicos de RSU, onde a separação dos resíduos não é perfeita e a matéria orgânica está misturada com plásticos e outros materiais inertes, que não fermentam. Necessita de uma pós-fermentação aeróbia, chamada de compostagem. A principal vantagem é justamente poder ser utilizada com resíduos orgânicos de RSU no Brasil. Pois a falta de separação do lixo domiciliar dificulta a utilização de outros tipos de tecnologia.

Este sistema pode, de certa forma, fazer com que a política nacional de resíduos sólidos (PNRS) seja realmente implementada no Brasil.



Fermentação a Seco: Esquema Tipo Garagem

Trabalha com substratos possíveis de serem empilhados.

3.5. Tecnologia para produção de Biometano

Para que se possa produzir biometano é preciso primeiramente construir a planta de biogás. Após definir os tipos de substratos a serem utilizados, a quantidade de biogás que será produzido por hora, o teor de metano que este biogás irá produzir, estimado a quantidade de H₂S que estes substratos irão gerar, é possível escolher e dimensionar o tipo de sistema de purificação mais apropriado para o tipo de biogás e o local onde será instalado o projeto.

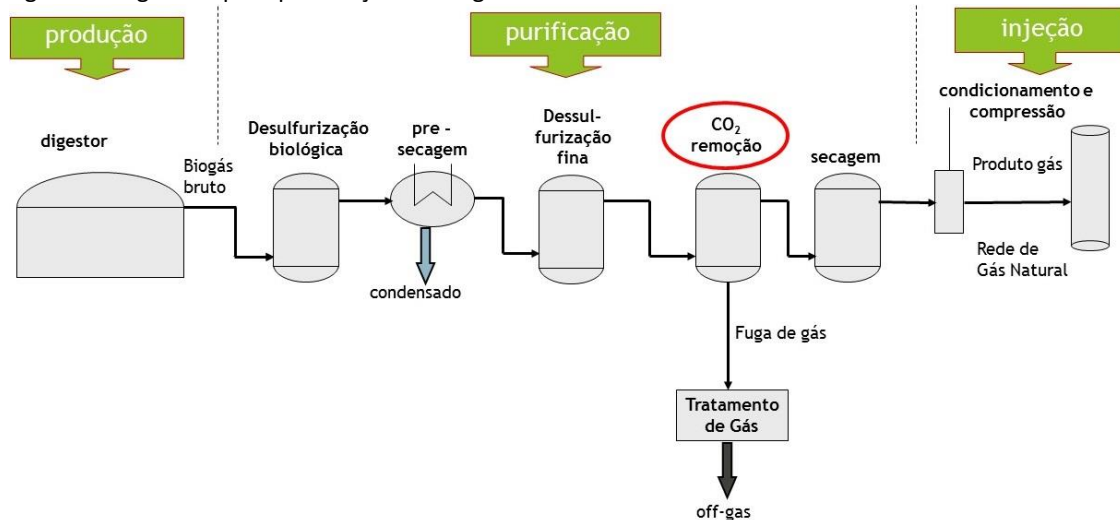


Existem vários sistemas de purificação, sendo que as tecnologias mais conhecidas são:

- Adsorção: Sistema PSA (pressure swing adsorption)
- Absorção:
 - Absorção física (lavagem de água)
 - Absorção química (lavagem de amina)
- Filtragem: Separação por membranas
- Processo criogênico

Para que a purificação ocorra conforme a norma da ANP exige existem algumas exigências do processo, que devem estar presente no sistema a ser implantado, conforme mostra a figura 1.

Figura 1: Exigências para purificação do Biogás



Os critérios para a escolha da tecnologia mais apropriada são: a necessidade ou não de pré-purificação, nível de controle, perda de metano, qualidade do metano produzido (% de CH₄), pressão utilizada, necessidade de energia elétrica, necessidade de calor, utilização de produtos químicos.

A maioria destas tecnologias ainda são importadas.

4. Metas

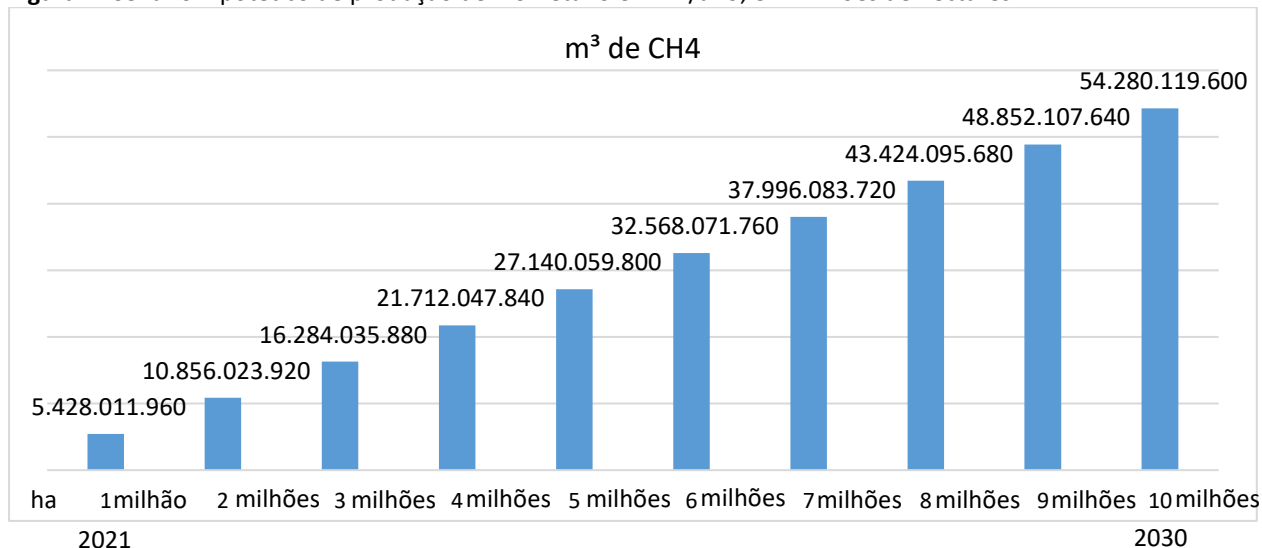
As metas a serem estabelecidas pelo Brasil podem e devem ser audaciosas. Para efeito didático e melhor compreensão da dimensão do potencial brasileiro para produção de biogás e biometano, descreveremos os dados relativos à produção de plantas energéticas. É lógico que o setor se desenvolverá utilizando todos os tipos de resíduos disponíveis, mas por apresentarem uma diversidade enorme de potencial de produção de biogás e biometano isto dificultaria a montagem dos cenários hipotéticos. Outro fator positivo com relação às plantas energéticas é que o investidor independe de fazer contrato com fornecedores de resíduos e/ou de fazer articulação política, participar de licitações com intermináveis recursos judiciais e vários outros entraves com relação, também política, as licenças ambientais. O cenário aqui apresentado é o mais próximo da realidade, caso as políticas públicas para o desenvolvimento do setor de biogás realente aconteçam.

Para uma produção média de 46 t/ha de silagem de milho é possível fazer uma planta de biogás para produção de 1 MWh/h de energia elétrica com 400 ha. Isto significa dizer que com 400 ha é possível colher 8.794 MWh/ano ou produzir 2.301.005 m³/ano de biometano. Levando em consideração o dado



de produção de biometano a partir de plantas energéticas como o milho, sorgo ou gramíneas, na forma de silagem, e projetando o aumento de plantio destas culturas em 1 milhão de hectares por ano teríamos o seguinte gráfico com as respectivas produções em m³ de biometano. Como 1 m³ de biometano substitui 1 litro de diesel e 1,43 litros de gasolina é fácil estimar o quanto de combustível fóssil estaríamos evitando que fossem para a atmosfera ao ano.

Figura 2: Cenário hipotético de produção de Biometano em m³/ano, em milhões de hectares.



Para atingir esta meta de produção adicionando 1 milhão de hectares por ano teríamos que implantar 1.000 plantas de biogás de 2,36 MW de potência em média por ano para a produção de biometano. A Alemanha chegou a fazer 1.410 plantas de biogás por ano com média de 500 kW cada uma. Na Alemanha também está a maior planta de Biogás, de 20 MW. No Brasil já existem megaprojetos de 20 e 30 MW de potência esperando apenas um cenário favorável para o investimento. Os juros dos financiamentos e as garantias exigidas pelos bancos ainda são os pontos a serem negociados para que estes empreendimentos possam se tornar realidade.

O que representariam estas quantidades a mais por ano, no caso de energia elétrica e, por dia, no caso de biometano para indústria e o setor de transporte, é possível visualizar na tabela abaixo:

Tabela 3: Quantidade de energia adicionada por ano, ao mercado interno brasileiro, considerando o aumento da área plantada dedicada à produção de bioenergia de 1 milhão de hectares por ano.

Setor	Energia adicionada, a mais, a cada ano / 1 milhão de ha		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Energia Elétrica (Capacidade Instalada)	787 MW/ano	1,18 GW/ano	1,81 GW/ano
m³ CH4 (transporte)	4,96 milhões/dia	3,72 milhões/dia	1,72 milhões/dia
m³ CH4 (indústria)	4,96 milhões/dia	3,72 milhões/dia	1,72 milhões/dia

Portanto, se fossem adicionados 1 milhão de hectares ao ano para a produção de bioenergia seria possível, no cenário 1, implantar plantas de biogás com capacidade total instalada de 787 MW/ano e adicionar mais 4,96 milhões de m³ de biometano por dia para o setor de transporte e mais a mesma quantidade por dia ao setor da indústria a cada ano, de 2021 até 2030. O período de 2017 até o final de 2020 seria o de adaptação e crescimento das empresas para que possam atingir a performance de 1.000 plantas por ano. Dependendo da necessidade seria possível vislumbrar vários cenários conforme fosse a demanda de mercado para energia elétrica, biocombustível, plástico verde e todos os outros produtos



possíveis de serem produzidos a partir do biogás. E são cenários modestos, pois não foi mencionado o potencial para exportação de biometano líquido e demais produtos da petroquímica verde. Neste caso seriam adicionados em média de 10 a 12 mil postos de trabalho por ano.

Os benefícios aos setores agrícola, da indústria e comércio seriam imediatos. Para cada agricultor, no autoconsumo de biocombustível, a economia pode chegar a R\$2,00 em relação ao litro do diesel, que hoje está sendo vendido na maioria dos estados, em média, a R\$3,00/litro. No caso da gasolina a economia é ainda maior para o consumidor. Em relação a cada tanque de gasolina a economia pode chegar a R\$100,00 para a mesma quantidade de Km rodados. Esta economia refletirá diretamente no comércio. Na indústria, se utilizarmos como exemplo a indústria cerâmica, a economia seria de no mínimo 50% com relação aos gastos atuais com energia térmica.

Se fizermos a estimativa das emissões de GEE da frota diesel de ônibus, microônibus e caminhões em circulação no Brasil a partir dos fatores de emissão de CO₂ para veículos pesados europeus com autonomia/consumo assumido de 3,3 km/l ou 29,9 l/100km, conforme apresentados na tabela 1-39 do *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – The Reference Manual – Volume 3 – Energy*, uma vez que a tecnologia de motorização utilizada no Brasil se assemelha mais à dos veículos que circulam na Europa do que a dos veículos americanos, teremos:

- Fator de emissão de CO₂ para pesados a diesel: 770 g/km;
- Fator de emissão de CO₂ para pesados a diesel: 3140 g/kg de combustível;
- Fator de emissão de CO₂ para pesados a diesel: 74 g/MJ.

Considerando que a densidade do diesel comercial no Brasil está na faixa de 0,82 a 0,88 Kg/litro sugere-se a adoção do valor médio de 0,85 Kg/litro. Neste caso para o diesel teríamos uma emissão de 2,669 Kg de CO₂ por litro de diesel consumido.

Se nos reportarmos ao cenário 1, da tabela 3, tendo como base os valores em m³ de biometano produzidos para o setor de transporte e imaginando que este biocombustível substitua o diesel utilizado em caminhões, estaríamos evitando emissões de 13,24 mil toneladas de CO₂/dia ou 4,83 milhões de toneladas por ano de CO₂.

Para a gasolina tipo C o fator de emissão fóssil é de 183 gCO₂/Km. Se o carro a gasolina tiver um consumo de 10 Km/litro ele emitirá 1,83 Kg de CO₂/litro de gasolina consumida.

Para cada tonelada de plástico verde fabricado são evitados 2,1 t de CO₂ para atmosfera e capturados mais 2,5 t de CO₂, totalizando 4,6 t CO₂/t de polietileno produzido.

O futuro é bastante promissor por isso devemos criar condições para que o setor de biogás possa se estabelecer o mais rápido possível no Brasil.

5. PROPOSTAS

Cientes de que a participação do setor de biogás e biometano na matriz energética nacional é de extrema importância, apresentamos a seguir as nossas propostas, a fim de tornar tudo o que foi exposto neste documento realidade.

1. Divulgar e/ou mencionar o Biogás em documentos oficiais, sites e estatísticas do MME de forma destacada do conceito de Biomassa, na Matriz Elétrica e Matriz Energética do Brasil. O conceito de



Biomassa estaria mais adequado para a energia gerada através da queima deste material. Além do mais, pela importância que o Biogás terá no País, é preciso que este setor tenha identidade própria. O Biogás passa a estar relacionado com a energia proveniente da fermentação anaeróbia de resíduos orgânicos. E o material utilizado para geração do biogás será denominado de “Substrato” e não mais “Biomassa”, para efeito de comunicação técnica.

2. Estabelecer linha específica de financiamento para projetos de Biogás e Biometano com juros iguais ao do programa ABC, para pequenos, médios e grandes produtores.

3. Permitir que os contratos de venda de energia elétrica, biometano e outros produtos (5 anos, renováveis por mais 5 anos) gerados pelo biogás possam ser aceitos como garantia dos financiamentos para a construção das plantas de biogás e biometano (dando estes recebíveis como garantia para o Banco).

4. Poder utilizar o Fundo Garantidor de Investimento (FGI), além das garantias dos recebíveis citadas no ponto 3.

5. Exigir que no licenciamento de qualquer novo empreendimento, que gere resíduos orgânicos, seja definido quem irá se responsabilizar pela destinação correta dos mesmos com geração de energia. A empresa ou um terceiro. Pois resíduo orgânico gera energia e energia é questão de segurança nacional e base para o desenvolvimento e aumento da competitividade da indústria e comércio brasileiro. Se terceiro, que a empresa disponibilize os resíduos sem custo para o empreendedor. Se a empresa optar por tratamento da matéria orgânica sem geração de energia assim que aparecer um investidor interessado em produzir energia este resíduo será cedido ao empreendimento sem ônus.

6. Proibir a venda de resíduos orgânicos. Pois se resíduo é “Lixo” e lixo é poluente, poluente não pode ser comercializado. Como já está previsto em lei. Permitir a venda de resíduos é estimular a geração de poluentes.

7. Com a venda de resíduos proibida, criar um banco de dados onde as indústrias geradoras de resíduos colocariam a disposição de empreendedores seus resíduos para serem utilizados em projetos de biogás. Estes dados seriam monitorados e armazenados no banco de dados dos órgãos ambientais de cada estado. Não deve ser permitida a especulação sobre a propriedade destes resíduos. Só podem ser cadastrados em um projeto após haver confirmação oficial por parte dos investidores de que o projeto tem seus recursos garantidos para o investimento. Apenas o licenciamento sem a garantia do investimento não garante a parte que realizou o projeto a propriedade sobre estes resíduos.

8. Exigir o cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos fiscalizando prefeituras, empresas e pessoas físicas. Sem isto não haverá projetos de biogás com RSU orgânico.

9. Isentar de ICMS toda a venda originada de produtos gerados pelo tratamento da fração orgânica de Resíduos Sólidos Urbanos, Agrícolas e Industriais. Isto estimularia o investimento em tratamento de RSU e facilitaria a venda do Adubo.

10. Criar um Programa Nacional de Geração de Energia a partir de plantas energéticas para a produção de energia elétrica, biometano, CO₂, plástico verde, entre outros produtos, para erradicação da pobreza no meio rural. Isto estimularia a destinação de resíduos orgânicos de produtores de suínos, de leite, de gado confinado, centros urbanos, de agroindústrias, próximos à estas plantas, de forma segura.



11. O Governo brasileiro precisa melhorar a qualidade da energia elétrica fornecida no meio rural. Portanto, articular projetos com investidores em regiões onde esta modernização deverá ser implementada. Pois as plantas de biogás de geração de energia elétrica precisam no mínimo de uma rede trifásica para conexão à rede e a maioria da eletrificação rural em vários estados é monofásica.

12. Proibir que fontes mais baratas de energia renovável, e o biogás é uma delas, sejam bloqueadas ou impedidas de expansão pelo crescimento desordenado de outras fontes de energia. Os geradores e compradores de energia em leilão deverão ser os responsáveis pelas perdas no SIN, caso elas ocorram. Ex.: Na Alemanha o Biogás está bloqueado, limitado a plantas de 75 kW, devido aos parques eólicos gerarem um excedente na rede de 20 GW por dia, na rede. **É necessário um crescimento harmonioso entre todas as renováveis.**

13. Para os agricultores, produtores de animais, empreendedores em geral, que necessitem de uma rede canalizada de biogás ou de biometano conectada as fontes geradoras destes, para diminuição de custos e investimento em estruturas de purificação ou distribuição, venda de biogás e de biometano, seja elaborado um **procedimento padrão, com formulários adequados para** tal, que facilite **a solicitação da concessão destas redes** aos Estados onde o empreendimento estiver sendo desenvolvido.

14. RSU: Para o biogás a partir de aterro. Que não sejam criadas políticas públicas para o estímulo à produção de biogás a partir de aterro sanitário. **A PNRS deve ser cumprida.** Qualquer estímulo através de políticas públicas para investimento em aterro sanitário deve obrigatoriamente estar relacionado com o tratamento da matéria orgânica para a produção de biogás antes de aterrá-lo.



ANEXO

Tabela: Base para priorização de Políticas Públicas

TIPO	GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA					Influência sobre o PIB	Transversalidade	LIMPA Alinhada à COP21	SUJA
	Influência sobre o Sistema Integrado Nacional - SIN								
	Estável Energia de Base	Instável	Aumenta Custo TD	Diminui Custo TD	Previsível				
Biogás						Aumenta	FORTE		
Queima de Biomassa*						Aumenta	FRACA		
Eólica						Diminui		???	
Solar						Diminui		???	
Térmica Gás Natural						Diminui			
Térmica Diesel						Diminui			
Hidráulica			**			Diminui			

 SIM

 ??? SIM – Se favorecer a redução de emissões

mariocoelho@ecoterra-bio.com.br

 NÃO

 ??? NÃO – Se favorecer a permanência de Térmicas de Combustíveis Fósseis

TD: Transmissão e Distribuição;

* Se a queima de biomassa for de matéria orgânica de RSU ou de outro resíduo possível de ser fermentado para biogás, a influência é negativa.

** Aumenta o custo de Transmissão e Distribuição por ter uma eficiência de no máximo 45% e por ser dependente das Térmicas. Todas as Hidrelétrica que forem construídas na Amazônia terão eficiência abaixo de 40%. É impossível dissociar Hidrelétrica de Térmica. Pois, para que o SIN funcione uma depende da outra.

??? Se a Solar e a Eólica tiverem uma expansão sem que haja, concomitantemente, o desenvolvimento de geração de energia a partir do Biogás, as consequências serão: um aumento do custo de transmissão e distribuição, necessidade de investimento em Térmicas (Suja), necessidade de investimento no Smart Grid, possibilidade de perdas na distribuição pelo excesso de energia na rede, necessidade de investimento em tecnologias para o armazenamento de energia, emissões em massa do setor, devido ao crescimento desordenado e a necessidade de travar abruptamente sua expansão no momento em que houver excesso no SIN.

Observação:

1. O biogás é a única entre as renováveis capaz de erradicar a pobreza e promover o aumento da produção de alimentos. Ver artigo 2 da COP21. No conceito de geração distribuída toda e qualquer planta de biogás pode ser construída por qualquer agricultor, produtor de animais ou empreendedor, que tiver substratos à disposição, para tal, seja ele de pequeno, médio ou grande porte. Isto permite geração de renda extra, de forma distribuída, sem concentração de renda, àqueles que há muito tempo são reféns dos preços das commodities. Toda planta de biogás produz biofertilizante, que é matéria prima para produção de alimento e recuperação de solos degradados. Este biofertilizante gera aumento de produtividade, fazendo com que a cada se produza mais alimento com a mesma quantidade de área.

2. Os projetos de parques eólicos e solar tem se notabilizado pelo investimento de grandes volumes de dinheiro financiado por fundos de investimento e venda de grandes quantidades de energia em leilão. Este modelo de investimento não erradica a pobreza nem mesmo estimula a produção de alimentos. Pelo contrário, gera concentração de renda.

IMPORTANTE:

Com estas observações não queremos dizer que projetos eólicos e solares não devam ser estimulados, mas sim, afirmar que se é possível criar condições, através de políticas públicas, para que estas fontes se estabeleçam no Brasil, é essencial e primordial que se criem condições para que o Biogás possa finalmente surgir como setor da economia brasileira. Por isso, clamamos para que, da mesma forma como para projetos eólicos e solares, sejam criadas políticas públicas, exclusivas, direcionadas para projetos de biogás (energia térmica e elétrica) e biometano.