

## APRESENTAÇÃO

### BIOMETANO – BIORREFINARIA



A intensa participação das fontes não renováveis na oferta mundial de energia constitui um desafio para a sociedade, na busca por fontes alternativas de energia. Neste cenário destaca-se a utilização do BIOGÁS como fonte alternativa de energia, nos segmentos agropecuários, agroindustriais, urbanos e industriais, nos quais, há uma imensa disponibilidade de resíduos orgânicos que podem ser transformados em bioenergia.

Uma das formas utilizadas para melhoria do aproveitamento do biogás consiste em se extrair o máximo de subprodutos com potencial comercial existente em todo processo que vai desde a preparação da biomassa até a sua distribuição. Para uma maior eficiência e rentabilidade do aproveitamento desta fonte de energia renovável, é necessário integrar soluções capazes de gerar estes subprodutos durante todo processo.

Uma vez controlado o processo de decomposição da biomassa, surge uma série de oportunidades para geração de receita onde o tratamento do biogás para consumo se destaca com a exploração comercial proveniente da separação e comercialização dos seus principais elementos o CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e o CH<sub>4</sub> (gás metano).

A característica marcante da tecnologia desenvolvida pela ER-BR é a sua simplicidade aliada à alta eficiência, onde a qualidade dos produtos resultantes do processo ficou acima dos limites estabelecidos pelos órgãos reguladores e a perda de biogás no processo é inferior a 5%.

Em 2013 pós a validação de todos os processos desenvolvidos a ER-BR deu entrada junto ao INPI no processo de solicitação de Patente de Invenção com enquadramento no programa *Patente Verde* e em 2014 foi concedida patente verde de invenção com registro de PI nº BR 10 2013 010204 0 A 2.

Apresentamos a seguir a nossa apresentação técnica na certeza de estarmos oferecendo um produto inovador desenvolvido dentro dos conceitos mais modernos em termos construtivos para processos de biodigestão e armazenamento de fluidos.

A ER-BR motivada pelo potencial do mercado brasileiro de biogás, criou um processo inovador baseado em um conjunto de soluções integradas e exclusivas para o tratamento e separação dos elementos presentes no biogás.

O objetivo desta tecnologia inovadora é aperfeiçoar o processamento do biogás, em sinergia com a tendência mundial denominada “resíduo zero”, ou seja, a reciclagem, o reuso e/ou eliminação dos resíduos descartados pelas atividades desenvolvidas pelos seres humanos. Esta tendência reforça o conceito de valorização de passivos ambientais, ou seja, o que é lixo ou problema pode se transformar em geração de renda. Veja fluxo abaixo do conceito como um todo:

Este processo trata e separa os elementos que compõem o biogás, valorizando comercialmente estes elementos sem utilizar em seus processos produtos químicos com grau de periculosidade, nocivos a natureza, reduzindo ao máximo o risco de qualquer tipo de impacto ambiental. Para que isto seja possível todo material utilizado ou resíduo gerado no processo pode ser reciclado e descartado comercialmente, sendo este um dos principais diferenciais em relação aos processos existentes.

A maioria dos processos existentes e conhecidos até o momento e as literaturas disponíveis destaca a utilização dos processos de lavagem sob pressão utilizando uma combinação de água e/ou produtos químicos como sendo os mais eficientes para retirada, principalmente, do CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e do H<sub>2</sub>S (gás sulfídrico) presentes no biogás.

Basicamente estes processos consistem na passagem do biogás em contra fluxo com fluidos líquidos (químicos puros ou diluídos em água) em um sistema pressurizado. O maior problema resultante destes processos é a energia necessária para a regeneração e descarte dos fluídos utilizados e a separação e a destinação dos elementos retirados em conjunto (CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S).

### **Biogás como combustível experimental - BIOMETANO**

Em 2014 iniciou-se um processo junto a ANP – Agência Nacional do Petróleo para regulamentar a utilização VEICULAR e INDUSTRIAL do BIOMETANO. Todo o trabalho desenvolvido pelo técnicos da ANP foi baseado nas tecnologias desenvolvidas e utilizadas pela ER-BR.

Em janeiro de 2015 a ANP Agência Nacional de Petróleo seguindo as metas e regulamentações estabelecidas para produção de combustíveis experimentais, e após uma criteriosa avaliação das tecnologias disponíveis no mercado para purificação do biogás com o objetivo de produzir um combustível denominado Biometano equivalente ao Gás Natural.

Foi emitida a Resolução ANP Nº 8 de 30/01/2015, estabelecendo as condições qualitativas e as possíveis aplicações do Biometano. cujas exigências são: 96,5% de metano (CH<sub>4</sub>) no mínimo com no máximo 10 mg/m<sup>3</sup> de H<sub>2</sub>S (gás sulfeto de hidrogênio).

Um ponto que está gerando muita polêmica é o fato desta resolução restringir a utilização do biogás produzido em aterros ou estações de tratamento de efluentes, em motores a combustão ou aplicações industriais.

Segue abaixo a reprodução de parte da resolução:

“... Seção I

*Das Disposições Preliminares*

*Art. 1º Fica estabelecida a especificação do Biometano contida no Regulamento Técnico ANP nº 1/2015, parte integrante desta Resolução.*

*Parágrafo único. A presente Resolução aplicasse ao Biometano oriundo de produtos e resíduos orgânicos agrossilvopastoris e comerciais destinado ao uso veicular (GNV) e às instalações residenciais e comerciais.*

*Art. 2º O uso veicular ou em equipamentos residenciais e comerciais de Biometano obtido a partir de resíduos sólidos urbanos ou resíduos de esgotamento sanitário, ainda que atenda a especificação contida no Regulamento Técnico, parte integrante desta Resolução, deve obedecer ao disposto na Resolução ANP nº 21, de 11 de maio de 2016. (Redação do artigo dada pela Resolução ANP Nº 21 DE 11/05/2016).*

*Parágrafo único. A utilização em equipamentos residenciais e comerciais somente é permitida, mesmo em caráter experimental, em testes laboratoriais, para medição de emissões e controle de contaminantes, sendo proibidas sua comercialização e utilização pelo usuário final. (Parágrafo acrescentado pela Resolução ANP Nº 21 DE 11/05/2016)....”*

Nota-se que na época da sua publicação era evidente proibição da comercialização do biometano produzido em aterros e estações de tratamento, e isto se deve ao fato da ANP não ter encontrado no mercado nacional e em outros países sistemas para filtragem que garantissem a retirada total dos siloxanos presentes no biogás a ser tratado.

Esta proibição gerou muita discussão e algumas audiências públicas entre a ANP, as associações e empresas relacionadas com o aproveitamento energético do biogás, cujo objetivo é flexibilizar esta proibição com a aceitação de níveis mínimos destes contaminantes, pois as soluções disponíveis no mercado para atender a resolução vigente, não garantem a retirada total deste contaminante e em muitos casos são inviáveis do ponto de vista econômico.

A proposta que está aprovada é a aceitação de concentrações mínimas até o limite de 0,3 miligramas (mg) de siloxanos por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de biometano, onde a decisão pela utilização deste combustível e riscos de danos aos equipamentos fica a critério do consumidor sendo que o fornecedor ficaria obrigado a apresentar laudos periódicos a respeito da qualidade da biometano fornecido. A indústria automobilística já se posicionou com sérias restrições ao que está sendo proposto.

**2017 - PROJETO CIBiogás:** Produção de biogás para uma Biorefinaria de produção de Biometano para abastecimento veicular.



O CIBiogás - Centro Internacional de Energias Renováveis–Biogás, é uma instituição científica, tecnológica e de inovação, em forma de pessoa jurídica de direito privado, constituído como associação sem fins lucrativos, autonomia administrativa e financeira, regida por um estatuto.

O Centro é formado por 16 instituições que desenvolvem e/ou apoiam projetos relacionados às energias renováveis, sendo a sua sede localizada dentro do PTI - Parque Tecnológico Itaipu, na cidade de Foz do Iguaçu no estado do Paraná.

O projeto consiste na construção de um complexo industrial para tratamento de biomassa, composta por:

- Parte do esgoto produzido no complexo Itaipu;
- Resíduos orgânicos gerados nos restaurantes da Usina;
- Restos de poda de grama.

As tecnologias escolhidas para equipar o projeto foram licitadas, e a tecnologia objeto deste processo de patente foi a vencedora para construção dos biodigestores necessários para produção de biogás.

O biogás gerado será enviado para uma Biorefinaria (cuja patente pertence ao mesmo inventor) e transformado em biometano (gás natural renovável) e será utilizado como biocombustível para abastecer parte da frota de veículos da Itaipu Binacional.

Trata-se de um projeto inovador, cuja flexibilidade do modelo construtivo do biodigestor, permitindo alterações estruturais, é de fundamental importância para se chegar a definição da melhor metodologia para o processo de biodigestão das biomassas utilizadas.







## OUTROS PROJETOS IMPLANTADOS

- 1º. No Estado do Paraná no projeto liderado pela FPTI – Fundação Parque Tecnológico de Itaipu que hoje abriga o Centro Internacional de Energias Renováveis-Biogás (CIBiogás-ER) um programa liderado pela ONUDI (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial). Neste primeiro piloto a capacidade de processamento era de 50 Nm<sup>3</sup> de biogás por hora;



- 2º. No estado do Rio Grande do Sul, em um consórcio liderado pelas empresas Ecocitrus e Naturovos, com processamento inicial de 150 Nm<sup>3</sup> de biogás por hora na fase de validação das tecnologias e atualmente com capacidade de processamento em escala comercial de 500 Nm<sup>3</sup> de biogás por hora.



- 3º. Na unidade da JBS no Paraguai, projeto liderado pelo FPTI – Fundação Parque Tecnológico de Itaipu no Paraguai com a capacidade de processamento de 50 Nm<sup>3</sup> de biogás por hora;



- 4º. Na Granja San Bernardo em Santa Rita no Paraguai, projeto liderado pelo FPTI – Fundação Parque Tecnológico de Itaipu no Paraguai com a capacidade de processamento de 50 Nm<sup>3</sup> de biogás por hora;





**INPI**  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

**CARTA PATENTE Nº BR 10 2013 010204-0**

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 10 2013 010204-0

(22) Data do Depósito: 26/04/2013

(43) Data da Publicação do Pedido: 26/11/2013

(51) Classificação Internacional: B01D 53/75; C07C 7/12; B01D 53/46

(54) Título: "PROCESSO PARA TRATAMENTO E SEPARAÇÃO DOS ELEMENTOS QUE COMPÕEM O BIOGÁS".

(73) Titular: MARIO CESAR REINERT, Engenheiro(a) Mecânico(a), CGC/CPF: 29393035920. Endereço: Rua: Espírito Santo, 1265 apto 41, Centro, Londrina, Paraná, Brasil (BR/PR), CEP: 86020-420.

(72) Inventor: MARIO CESAR REINERT

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 26/04/2013, observadas as condições legais.

Expedida em: 30 de Dezembro de 2014.



Assinado digitalmente por:

**Liane Elizabeth Caldeira Lage**  
Diretora de Patentes Substituta

