

FACULDADE CATÓLICA DE ANÁPOLIS  
CURSO DE GESTÃO AMBIENTAL

CLEUBER DOS SANTOS SILVA

**Importância das Alternativas Energéticas: Biodigestor e Energia  
Eólica**

Anápolis  
2014.

# Importância das Alternativas Energéticas: Biodigestor e Energia Eólica

Cleuber dos Santos Silva<sup>1</sup>  
Ricardo Elias<sup>2</sup>

## RESUMO

A adoção de energias alternativas tem sido amplamente buscada desde a década de 1970. Na esteira da questão ecológica, as chamadas “fontes alternativas de energia” ganham um espaço cada vez maior. Além de não prejudicar a natureza, são renováveis.. Exemplos de fontes renováveis: a energia eólica a biomassa. Foram objetivos desta pesquisa demonstrar a importância da utilização de energias alternativas e apresentar modelos de um biodigestor (chinês) e energia eólica (gerador eólico caseiro) com o intuito de demonstrar a viabilidade econômica e sustentável que ambos possuem para geração de energia em pequena escala. Ao mesmo tempo, estes surgem como alternativas de material didático que podem ser utilizados em aulas práticas para fins de desenvolvimento destes estudos. O Brasil, como todas as nações que já alcançaram altos índices de desenvolvimento, precisará de mais energia. Para que o país alcance sua autonomia energética é preciso considerar o uso destas alternativas energéticas.

Palavras-chave: Biodigestor. energia eólica. biógas

## ABSTRACT

The adoption of alternative energy has been widely sought since the 1970s in the wake of the ecological issue, calls "alternative energy sources" earn a growing space. Does not harm nature, are renewable. Examples of renewable sources: wind energy biomass. Were objectives of this research demonstrate the importance of using alternative energy sources and present models of a digester (Chinese) and wind power (homemade wind generator) in order to demonstrate the economic viability and sustainable both have for small-scale power generation. At the same time, these alternatives appear as teaching materials that can be used in practical lessons for developing these studies. Brazil, like all the nations that have already achieved high levels of development, need more energy. For the country to achieve its energy autonomy is necessary to consider the use of these alternative energy sources.

Keywords: Digester. Wind Energy. Biogas.

<sup>1</sup> Acadêmico do 4º período do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. cleuber\_1504@hotmail.com.

<sup>2</sup>Prof. Ms. Ricardo Elias, orientador do Projeto Integrador do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

# Introdução

A adoção de energias alternativas tem sido amplamente buscada desde a década de 1970, quando as crises do petróleo levaram diversos países a procurar a segurança no fornecimento de energia e a redução da dependência da importação de combustíveis. Recentemente, as preocupações ambientais se tornaram o maior motor para a busca de alternativas mais limpas de produção de energia (SIMAS; PACCAS, 2013).

Na esteira da questão ecológica, as chamadas “fontes alternativas de energia” ganham um espaço cada vez maior. Além de não prejudicar a natureza, são renováveis, e por isso perene. Exemplos de fontes renováveis incluem a energia solar (painel solar, célula fotovoltaica), a energia eólica (turbina eólica, cata-vento), a energia hídrica (roda d’água, turbina aquática), a biomassa (matéria de origem vegetal) e as células de combustível (SANTOS; MOTHE, 2008).

Uma das principais motivações observadas no discurso em apoio às energias renováveis em nível mundial é a busca pelo desenvolvimento sustentável. A definição de desenvolvimento sustentável, surgida no ano 1987 no relatório intitulado "Nosso Futuro Comum", é aquele que supre as necessidades das gerações presentes sem, no entanto, comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (SIMAS; PACCAS, 2013).

Sabe-se que a grande maioria da matéria orgânica é capaz de gerar biogás, que é o produto final do processo de decomposição aeróbica e anaeróbica, a fim de gerar uma relação entre o volume de gás e da matéria orgânica empregada no processo necessário para uma produção equivalente a 13 Kg de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo). Pretende-se apresentar um modelo de biodigestor para demonstrar sua viabilidade na geração de energia e um destino adequado para os compostos orgânicos.

Santos e Mothé (2008) nos relatam que praticamente inesgotável, a energia solar pode ser usada para a produção de eletricidade através de painéis solares e células fotovoltaicas. Existem duas formas de utilizar a energia solar: ativa e passiva. O método ativo se baseia em transformar os raios solares em outras formas de energia térmica ou elétrica enquanto o passivo é utilizado para o aquecimento de edifícios ou prédios, através de concepções e estratégias construtivas.

Por meio da prática, o docente deve agir no processo ensino-aprendizagem proporcionando um intercâmbio de idéias entre aluno e professor, entre os alunos e entre o aluno e a comunidade. A atividade de extensão universitária realizada pelo aluno com o professor visa o bem da comunidade e é de grande importância para o desenvolvimento do processo de “ação-reflexão-ação” (LIMA; TRINDADE; SILVA, 2011).

Diante das várias alternativas de fontes de energia, serão apresentados modelos de um biodigestor (chinês) e energia eólica (gerador eólico caseiro) com o intuito de demonstrar a viabilidade econômica e sustentável que ambos possuem para geração de energia em pequena escala. Ao mesmo tempo, estes surgem como alternativas de material didático que podem ser utilizados em aulas práticas para fins de desenvolvimento destes estudos.

## 2. Referencial Teórico

Atualmente existe uma preocupação mundial na produção e consumo de formas de energia mais limpas. Para que essas formas de energia, ditas renováveis tornem-se viáveis, é necessário que elas e o seu processo de produção sejam sustentáveis do ponto de vista socioeconômico e competitivas no mercado globalizado (CARMO; BARROS NETO; DUTRA, 2011).

Segundo Leitão (2013) é preciso, descentralizar a produção de energia, aproveitando que as fontes limpas e renováveis estão em toda parte e ao alcance de todos. A nova economia, cujo valor está na produção do conhecimento e da informação, deverá funcionar com base em energias produzidas localmente, invertendo à lógica que até agora prevalece de que ao cidadão só é dado o direito de consumir, nunca o de produzir sua própria energia.

O Brasil, como todas as nações que já alcançaram altos índices de desenvolvimento, precisará de mais energia. Para que o país alcance sua autonomia energética é preciso considerar o extraordinário quadro de desafios em que se insere o debate sobre esse assunto nos dias de hoje. Ao lado das questões que já integravam o cenário tradicional de análise, como a guerra constante pelo controle dos estoques de petróleo e gás, o problema do aquecimento global e das mudanças climáticas lançou a maldição definitiva sobre o uso dos combustíveis fósseis na matriz energética. Esses precisam ser reduzidos progressivamente e depois abandonados, devido ao alto índice de emissões de gases de efeito estufa provenientes da sua utilização (LEITÃO; 2013).

Empresas que utilizam tecnologias limpas no mercado brasileiro podem ainda contar com o Programa de Desenvolvimento Limpo do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Lançado em julho de 2007, esse financiamento estimula iniciativas empresariais de preservação do meio ambiente em detrimento de atividades poluentes. A expectativa do banco de fomento é aumentar a atratividade econômica de operações como geração de energia elétrica e de projetos com foco na eficiência energética (GOMES; MAIA, 2013).

Gomes e Maia (2013) relata que os recursos renováveis representam cerca de 20% do suprimento total de energia do mundo, sendo 14% proveniente de biomassa e 6% de fonte hídrica. No Brasil, a proporção da energia total consumida é

em cerca de 70,6% de origem hídrica e em 7,6% de origem em biomassa, como nos relata o figura 1. Entre os principais tipos de biomassa estão a cana-de-açúcar para a produção de etanol e óleos vegetais para a produção de biodiesel. Estas matérias-primas possuem grande disponibilidade na natureza, e o seu uso não agride o meio ambiente, fazem parte de um processo produtivo sustentável, atributo de grande importância no mundo contemporâneo.

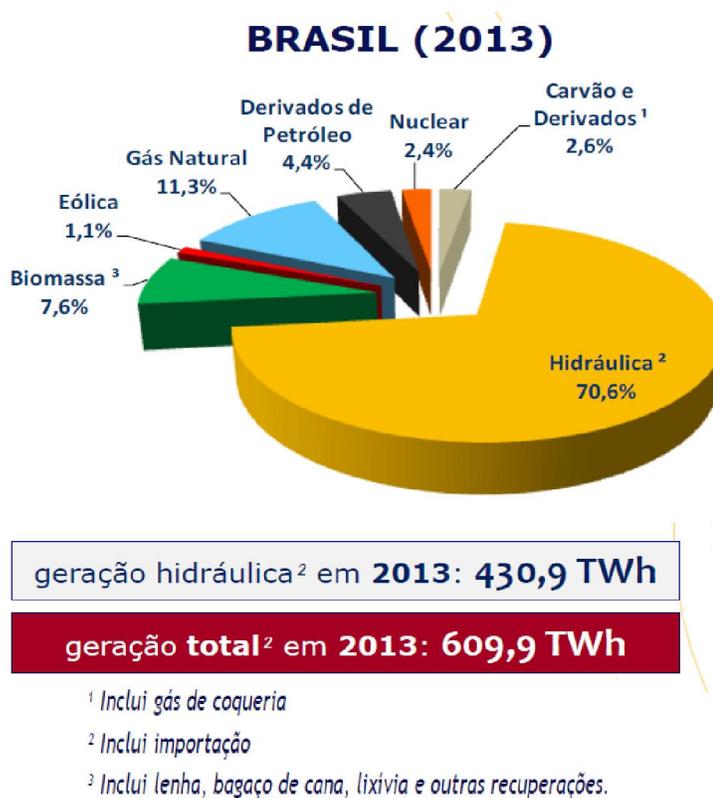


Figura 1 – Matriz elétrica brasileira Fonte: BEN 2014

### Biomassa

Como uma das formas de energia não poluente pode-se citar que a biomassa são restos orgânicos encontrados na natureza, que podem ser usados na produção de biogás, tais como: excrementos ( bovino, suíno, eqüino, etc.), plantas aquáticas ( aguapé, baronesa, etc.), folhagem, gramas, restos (de rações, frutas, alimentos, etc), cascas de cereais (arroz, trigo, etc), esgotos residenciais. Estima-se que existam dois trilhões de toneladas de biomassa no globo terrestre, ou cerca de 400 toneladas por pessoa. Em termos energéticos, corresponde a oito vezes o

consumo anual mundial de energia primária, produtos energéticos providos pela natureza na sua forma direta, como o petróleo, gás natural, carvão mineral, minério de urânio, lenha e outros (BIOWARE, 2009).

O Biogás é obtido a partir da decomposição da matéria orgânica (biomassa). A biomassa é colocada dentro do biodigestor misturada com água, onde através da digestão e fermentação das bactérias anaeróbicas é transformada em maior porcentagem em um gás conhecido como metano, conforme figura 2. O Biogás consta basicamente de: gás Metano ( $\text{CH}_4$ ) em torno de 50% a 70%; gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) em torno de 35% a 40%; hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) em torno de 1 a 3%; oxigênio ( $\text{O}_2$ ) em torno de 0.1% a 1%; gases diversos em torno de 1,5% a 8%. A produção do metano, a partir da biomassa, começa a se processar depois de 20 dias, vai aumentando até chegar ao máximo na terceira semana quando começa a decrescer lentamente durante o período de fermentação de cerca de 90 dias. Para não ocupar o Biodigestor nas fases de produção mínima, na prática costuma-se dimensioná-lo para um período de produção de 5 a 6 semanas. (BONTURI & DIJK, 2012).

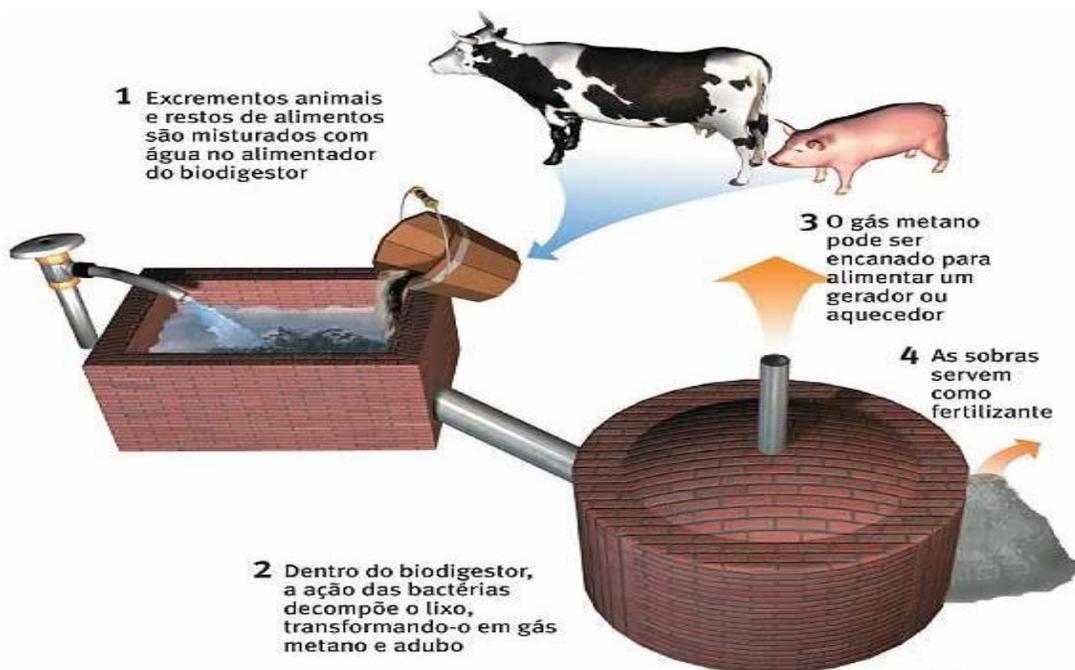


Figura 2 – Esquema de uma Usina de Biomassa. Fonte: Arcevo Wikipédia.

## Biodigestores

O biodigestor é um reservatório onde se coloca a biomassa misturada com água. É no seu interior que acontece a fermentação da biomassa, dando origem ao biogás. Os biodigestores são constituídos de um misturador, onde a matéria prima e a água são misturadas; uma câmara, onde ocorre a fermentação anaeróbica; uma válvula, onde sai o biogás; e uma saída para que o biofertilizante seja retirado. A matéria prima utilizada pode ser esterco, poda de árvores, palha de cana-de-açúcar, sendo que até os dejetos humanos podem ser utilizados. A matéria prima é misturada à água para que o meio fique anaeróbico. É nesse momento que as bactérias iniciam o processo de fermentação da matéria orgânica. (CASTANHA; ARRUDA, 2008).

Cada biodigestor tem uma característica. Existem os de produção descontínua e os de produção contínua. Os de produção descontínua, conforme figura 3 a biomassa é colocada dentro do biodigestor que é totalmente fechado e só será aberto após a produção de biogás, o que levará mais ou menos noventa dias. Após a fermentação da biomassa, o biodigestor é aberto, limpo e novamente carregado para um novo ciclo de produção de biogás. (CASTANHA; ARRUDA, 2008).

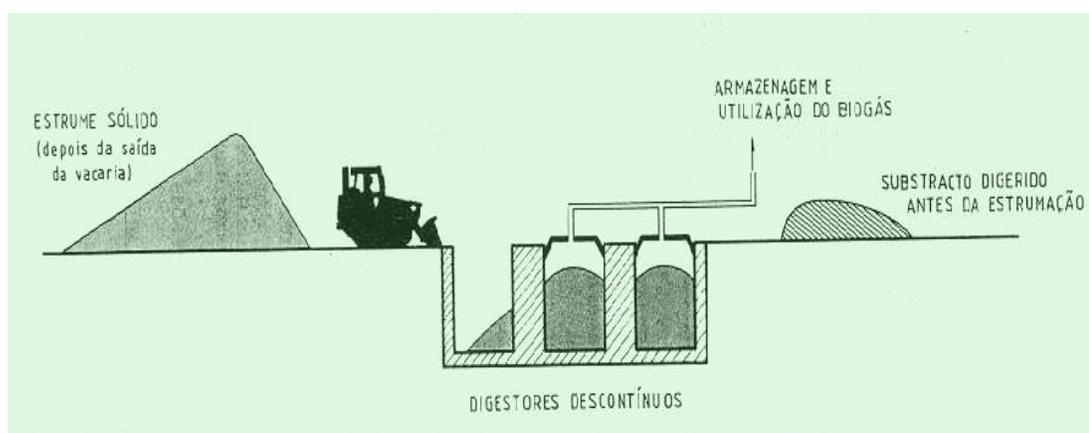


Figura 3 – Processo de Produção Descontínua Fonte: Arcevo UFMG.

No modelo de produção contínua conforme figura 4 o processo pode se desenvolver por um longo período, sem que haja a necessidade de abertura do

equipamento. A biomassa é colocada no biodigestor ao mesmo tempo em que o biofertilizante é retirado. (CASTANHO; ARRUDA, 2008).

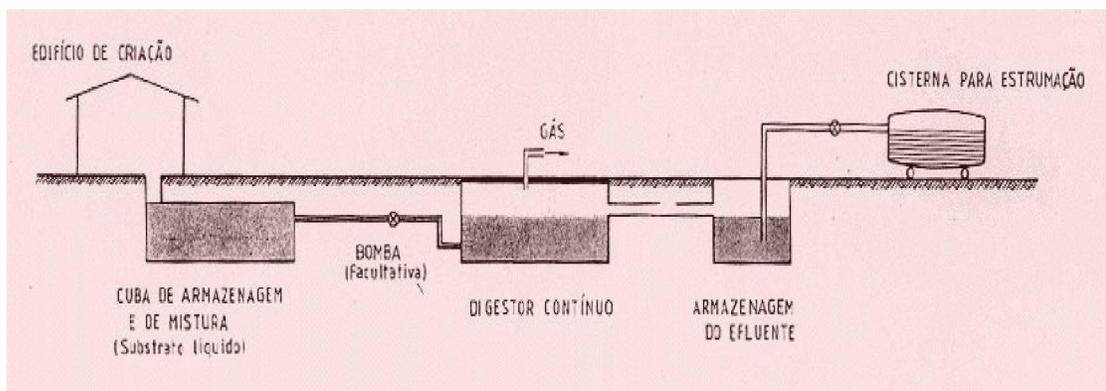


Figura 4 – Processo de Produção Contínua. Fonte: Arcevo UFMG.

Segundo Castanho e Arruda (2008), os tipos de biodigestores mais usados são o Canadense ou da Marinha, o Chinês, e o Indiano. O modelo Canadense conforme figura 5 é um modelo tipo horizontal, apresentando uma caixa de carga em alvenaria e com a largura maior que a profundidade, possuindo, portanto, uma área maior de exposição ao sol, o que possibilita numa grande produção de biogás e evitando o entupimento. Durante a produção de gás, a cúpula do biodigestor infla porque é feita de material plástico maleável (PVC), podendo ser retirada. O maior empecilho deste equipamento é o alto custo da cúpula.



Figura 5- Modelo Canadense de Biodigestor. Fonte: Arcevo UFMG