

ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS

WILIAN ANTONIO SILVA

**GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DA BIOMASSA POR GERAÇÃO DE
BIOGÁS NA ESCOLA DE SARGENTO DAS ARMAS: UMA ABORDAGEM
SUSTENTÁVEL**

Três Corações

2023

GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DA BIOMASSA POR GERAÇÃO DE BIOGÁS NA ESCOLA DE SARGENTO DAS ARMAS: UMA ABORDAGEM SUSTENTÁVEL

Wilian Antonio Silva (wasilva77@gmail.com)

1º Sgt Mnt Com – Monitor Curso de Comunicações da Escola de Sargento das Armas - Cep 37.410-155 – Três Corações - Brasil

RESUMO

A crescente demanda por energia em todo o mundo, combinada com a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e mitigar as mudanças climáticas, tem impulsionado a busca por fontes de energia renováveis e sustentáveis. Nesse contexto, a geração de energia por biomassa tem se destacado como uma alternativa promissora. Este artigo aborda a geração de energia a partir de biomassa que é uma fonte renovável de energia derivada de materiais orgânicos, como resíduos agrícolas, resíduos florestais, resíduos de alimentos e culturas energéticas. Nesse contexto esse trabalho explorou a possível capacidade de geração de energia por biomassa na Escola de Sargento das Armas através da geração de biogás utilizando o estrume do cavalo.

PALAVRAS-CHAVE: biomassa, energia renovável, geração de energia, biogás.

ABSTRACT

The growing demand for energy worldwide, combined with the need to reduce greenhouse gas emissions and mitigate climate change, has driven the search for renewable and sustainable energy sources. In this context, energy generation from biomass has emerged as a promising alternative. This article addresses energy generation from biomass which is a renewable source of energy derived from organic materials such as agricultural waste, forestry waste, food waste and energy crops. In this context, this work explored the possible capacity to generate energy from biomass at Escola de Sargento das Armas through the generation of biogas using horse manure.

KEYWORDS: biomass, renewable energy, energy generation, sustainability, energy sources, biofuels.

INTRODUÇÃO

A demanda global por energia continua a aumentar à medida que a população cresce e as economias se desenvolvem. No entanto, a dependência contínua de combustíveis fósseis, como o carvão, o petróleo e o gás natural, tem consequências significativas para o meio ambiente, incluindo o aumento das emissões de gases de efeito estufa e a degradação dos ecossistemas. No Brasil a matriz energética é essencialmente hídrica. Dados da Empresa de Pesquisa Energética – EPE de 2020 colocam a seguinte distribuição: 56,8% hídrica; 10,6% eólica; 12,8% gás natural; 8,2% biomassa; 3,9% carvão e derivados; 3% derivados de petróleo; 2,5% solar; e 2,2% nuclear.

As alterações no clima tem repercutido em alterações significativas nos ciclo hidrológico mundial. Especialmente no Brasil, o regime de chuvas tem se modificado a cada ano, tendo longas

estações de seca, em outras, altos índices pluviométricos em um curto espaço de tempo. Essa irregularidade gera insegurança energética, uma vez que, em anos com pouca chuva os reservatórios das hidrelétricas ficam abaixo da capacidade obrigando o acionamento de termoelétricas, aumentando muito o custo de energia para o consumidor.

Diante desses desafios, a busca por fontes de energia renováveis e sustentáveis se tornou cada vez mais importante. Uma dessas alternativas promissoras é a geração de energia por biomassa, que envolve a utilização de materiais orgânicos para a produção de eletricidade, calor e biocombustíveis.

A biomassa é uma fonte de energia renovável que deriva de resíduos agrícolas, resíduos florestais, resíduos de alimentos e culturas energéticas. Esses materiais orgânicos possuem uma quantidade significativa de energia armazenada em suas estruturas, que pode ser liberada e convertida em formas utilizáveis por meio de processos de conversão energética. A geração de energia por biomassa oferece várias vantagens em comparação com os combustíveis fósseis. Primeiro, a biomassa é considerada neutra em carbono, pois o carbono liberado durante sua queima é compensado pelo carbono que as plantas absorvem durante o crescimento. Isso contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, ajudando a mitigar as mudanças climáticas.

Além disso, a biomassa é uma fonte de energia amplamente disponível em todo o mundo. Os resíduos agrícolas e florestais são gerados em grandes quantidades em muitas regiões, e a utilização desses resíduos para a geração de energia pode ajudar a reduzir a dependência de combustíveis importados. Outra vantagem da geração de energia por biomassa é a sua capacidade de fornecer benefícios econômicos e sociais. A criação de indústrias de biomassa pode gerar empregos locais e promover o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais. Além disso, a produção de biocombustíveis a partir de biomassa pode reduzir a dependência de combustíveis fósseis no setor de transporte, diversificando a matriz energética.

No entanto, a geração de energia por biomassa também apresenta desafios e preocupações. A disponibilidade de biomassa em quantidade e qualidades adequadas pode ser um obstáculo, especialmente em áreas onde a demanda por resíduos agrícolas e florestais é alta. Além disso, a eficiência das tecnologias de conversão energética da biomassa ainda pode ser aprimorada, assim como a redução de impactos ambientais associados, como a emissão de poluentes atmosféricos.

METODOLOGIA

Conforme exposto anteriormente a tendência de escassez energética provocada pelas alterações climáticas aliadas a alta demanda cada vez mais crescente é um fato que vai se consolidando a cada ano. Por isso encontrar alternativas que possa gerar economia e ao mesmo tempo contribuir para a melhoria do meio ambiente é primordial. Tomando como exemplo esta pesquisa procurou explorar uma possível alternativa na geração de energia no contexto da Escola de Sargento das Armas. Por isso abordagem do tema se deteve a uma abordagem mista, qualitativa e quantitativa, cujo objetivo se desdobrou com base em uma pesquisa exploratória onde foram adotados os procedimentos técnicos de entrevista, pesquisa bibliográfica e levantamento dos dados. Creswell, Fetters e Ivankova (2004) afirmam que a ideia subjacente da metodologia mista indica que nenhum dos métodos, quantitativos e qualitativos, são suficientes por si só, pois podem não alcançar as tendências e os detalhes do objeto de estudo. Foram realizadas também entrevistas com os militares do corpo veterinário e da Prefeitura Militar.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

BIODIGESTORES

Biodigestores são tecnologias que normalmente são empregadas com a finalidade de induzir a fermentação da matéria orgânica (Brasil et al. 2019). Basicamente é confinar matéria orgânica em um meio que pode ser ou não exposto para que haja a ação em um primeiro momento de bactérias aeróbicas, ou seja elas utilizam do oxigênio para decompor a matéria orgânica, tendo como primeiro subproduto a liberação de nutrientes que podem ser usados biofertilizantes. Em um segundo estágio, quando não há oxigênio, as bactérias anaeróbicas decompõem a matéria, gerando uma fermentação tendo como produto o biogás. A queima desse biogás transforma a energia térmica em elétrica.

TIPOS DE BIODIGESTORES

Modelo Indiano

Segundo Brasil (et. al, 2019), O biodigestor do tipo Indiano tem como característica o funcionamento do tipo contínuo e possui uma campânula móvel em sua parte superior de material impermeável e rígido, responsável pelo armazenamento do biogás (gasômetro), sua construção pode ser de alvenaria, concreto ou aço sendo no nível do solo ou subsolo.

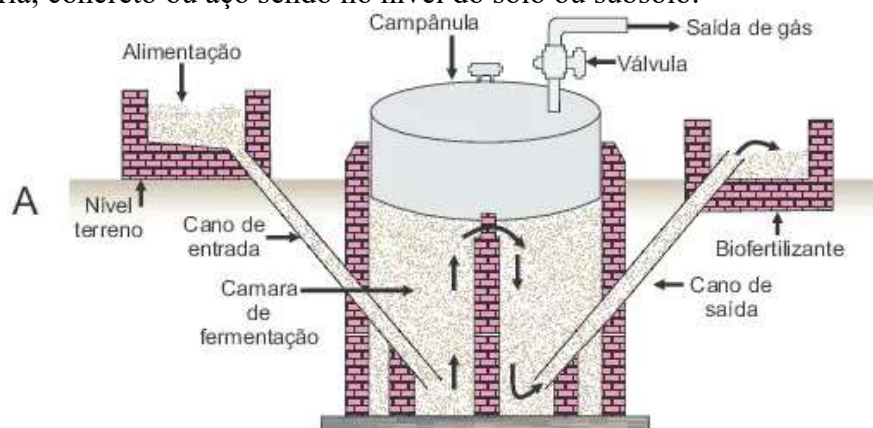


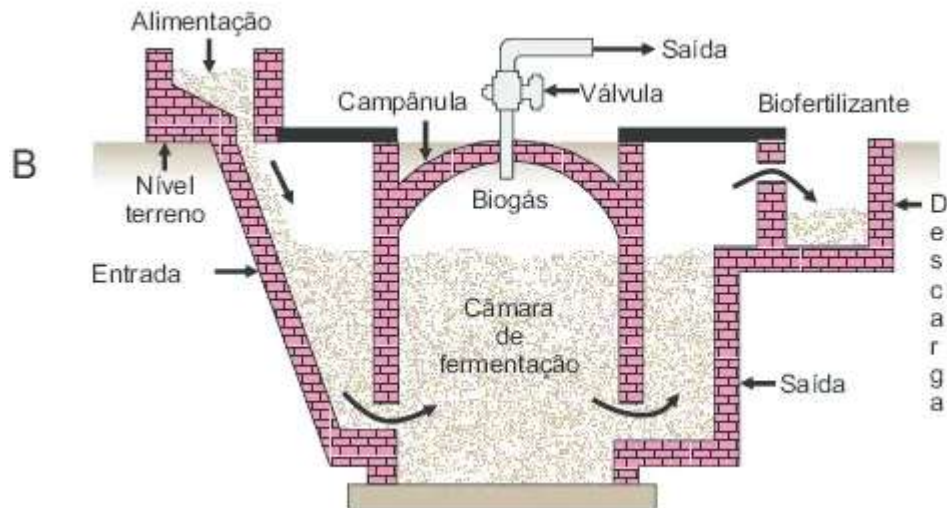
Figura 1:
Biodigestor
modelo indiano
Fonte:

<https://emasjr.com.br/blog/entenda-os-tipos-de-biodigestor-e-qual-e-o-mais-adequado-para-voce/>

Modelo Chinês

No modelo Chinês, a característica principal a ocorrência de uma única câmara cilíndrica utilizada para fermentação, possuindo teto em forma de abóboda no qual o gás ficará retido (Brasil, 2019). Este tipo de biodigestor é construído abaixo do nível do solo e ocupa menos espaço. Esse modelo não utiliza o gasômetro como no indiano e libera o gás sobre pressão devido ao peso do fertilizante que é gerado.

Figura 2: Biodigestor modelo Chinês



Fonte: <https://emasjr.com.br/blog/entenda-os-tipos-de-biodigestor-e-qual-e-o-mais-adequado-para-voce/>

Modelo Canadense

Possui tecnologia moderna. A construção é mais simples, quase todo ele é construído utilizando material plástico. O sistema é horizontal feito por uma de entrada de caixa de alvenaria, tem pouca profundidade o que deixa mais exposto ao sol. Isso aumenta a produção de biogás e reduz o risco de entupimento

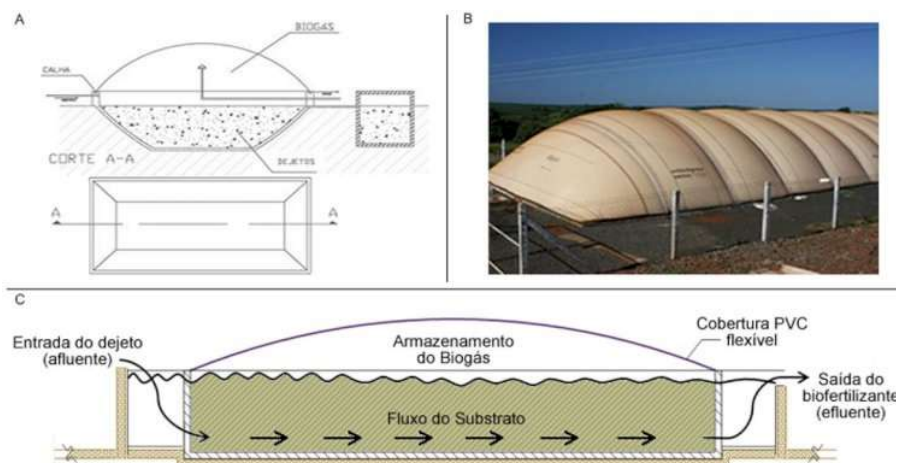


Figura 3: Biodigestor modelo canadense

Fonte: <https://energiaebiogas.com.br/biodigestor-modelos-e-configuracoes>

No 1º RCG em Brasília foi adotado o biodigestor para geração de energia. A central é formada por dois biodigestores, um misturador e um motor que gera a energia elétrica. O gerador é movido a gás metano, o mesmo que compõe o gás natural. Ele é liberado do estrume, depois desse ser misturado a água, é agitado até adquirir uma consistência pastosa e ser armazenado nos

biodigestores para fermentar. Nesse processo, também é liberado um líquido, que serve como fertilizante e pode ser usado nas plantações e nos campos de pólo do regimento (Zenker, 2007). A economia de energia pode chegar a 20%, sobretudo nos horários de ponta. Segundo Silva e Silva (2021) As principais vantagens de produzir energia elétrica através do biogás para o setor elétrico, é que ele tem uma capacidade enorme de produzir energia quando o sistema mais precisa, fácil armazenamento e podendo ser atendido no horário de ponta.

Geração de energia por dejetos animal

Conforme abordou Andrade (2017), os dejetos de animais quando lançados no meio ambiente sem que haja um devido tratamento podem contaminar cursos d'água, devido à precipitação de água da chuva, ou mesmo pela disposição direta, no solo ou nos rios, da água dos estábulos sem tratamento. As principais formas de poluição por dejetos são poluição biológica, física e físico-química. A poluição biológica ocorre pela deposição dos dejetos diretamente nos rios e seus afluentes aumentando com isso a quantidade de material orgânico (nutrientes) e propiciando um aumento considerável de algas, causando eutrofização dos rios e conseqüentemente morte da vida aquática.

A seguir na tabela são apresentados quanto em média é a produção de dejetos por dia para vários animais e o potencial de geração de biogás:

n	Animal	Dejeto (kg/dia)	Biogás (m ³ /dia/animal)	GLP (kg/dia)	Energia (kWh/dia)
1	Suínos – terminação ¹	7*	0,08	0,03	0,08
2	Suínos – matrizes ¹	16*	0,19	0,08	0,19
3	Bovinos de leite ²	45*	0,54	0,22	0,54
4	Bubalinos ³	25	0,60	0,24	0,60
5	Caprinos/ Ovinos ⁴	2,8	0,07	0,03	0,07
6	Equinos ⁵	10	0,36	0,14	0,36
7	Galinha ⁶	0,09	0,01	0,00	0,01
8	Cachorros ⁶	0,33	0,03	0,01	0,03
9	Elefante ⁶	90,6	6,43	2,57	6,43
10	Humano ^{6/7}	0,25	0,01	0,00	0,01

Tabela 1: Índices de produção por biogás, GLP e kWh
 Fonte: <https://www.bgsequipamentos.com.br/calculo-da-producao-de-biogas>

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados coletados

A Escola de Sargento das Armas gasta em média 90.461 kWh (Fora de ponta) e 10.153 kWh (Hora de ponta). A conta mais recente teve um HFP 87.570 kWh e HP 11.550 kWh, o que gerou uma conta de R\$ 70.501,05.

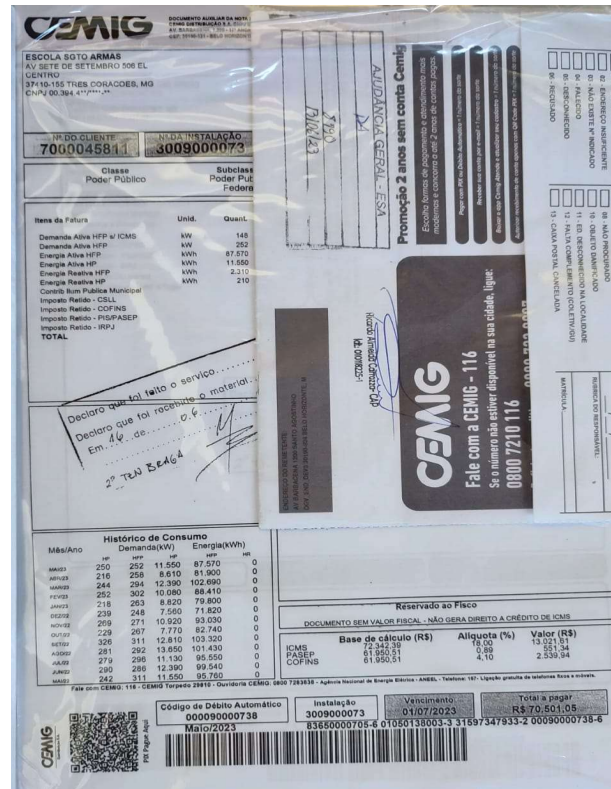


Imagem 1: Conta de energia da ESA mês junho/2023

Fonte: O autor

A escola possui 65 cavalos no plantel, todos os dias as baias dos cavalos são limpas e o estercó coletado é levado e depositado em uma estrumeira onde uma vez por mês são coletados em média 10 m³ de dejetos de cavalo. O tipo de biodigestor mais indicado para tratar esse tipo de dejetos e que comporta no espaço da escola seria o biodigestor do tipo canadense, devido suas características e custo mais baixo de implantação do que os outros tipos de biodigestor.

* Fezes + urina

Qtde cavalos na ESA = 65 animais

65 cavalos x 10 kg = 650 kg/dia de dejetos

0,36 capa x 65 = 23,4 kWh por dia

23 x 30 = 702 kWh/mês (Geração de energia)



Imagem 2: Recolhimento do dejetos nas baias
Fonte: O autor

Economia estimada:

A instalação do biodigestor conforme os dados do cálculo preliminar poderia gerar uma economia de em média de 702 kWh/mês.

A quantidade de dejetos gerados por mês mostra que um projeto de geração de energia O biodigestor do tipo Canadense poderia ser instalado próximo ao local das baias na ESA. A economia que o dispositivo poderia gerar compensaria o investimento a médio/longo prazo. Além da possibilidade de utilizar o gás para uso do rancho, economizando na compra de GLP P13 e P45. A quantidade de dejetos capaz de gerar energia é suficiente para dar pelo menos uma economia de aproximadamente de 8% no consumo da escola. Poderiam ser acrescentados outras matérias orgânicas como restos de alimentos, que poderiam melhorar ainda mais a estimativa de geração de energia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho poderá constituir um segundo compêndio tendo em vista uma possível instalação de projeto piloto para que possam ser obtidos dados para dimensionar a capacidade bem como o tamanho do recipiente do biodigestor canadense. Diante do complexo cenário global, cuja volatilidade está atrelada ao fator clima, torna-se imprescindível procurar soluções mais limpas na geração de energia. A geração de energia por biomassa, apesar da baixa percentagem como citado anteriormente na matriz energética brasileira, ainda sim se mostra promissora sobretudo para organizações de pequeno, médio e grande porte. Outras unidades podem implantar o projeto com o mesmo sucesso como o do 1º RCG em Brasília. O exército estaria corroborando ainda mais com as diretrizes de suas normas para o meio ambiente e também daria mais uma importante contribuição e exemplo para sociedade brasileira.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. Tayguara. **Geração de Energia a Partir Resíduo Orgânico Bovino**. 2017 (Projeto de Graduação). Universidade Federal do Espírito Santo – Centro Tecnológico Departamento de Engenharia Elétrica. Espírito Santo-RJ, 2017.

SILVA, F. R. Heitor; SILVA, J.Keven. **Geração de Energia Elétrica Através de Biogás**. 2021 Artigo Científico. Curso de Engenharia Elétrica UNA. Bom Despacho-MG, 2021.

JÚNIOR, P. Arlindo; ROMERO, A. Marcelo; BRUNA, C. Gilda. **Curso de Gestão Ambiental**. 2ª Edição; São Paulo-SP. Ed. Manole, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Matriz Energética e Elétrica**. Disponível em <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em 28 Jun 23.

BRASIL, X.Q.Nilza; NETO, B.B.Alberto; FERREIRA, P. Cícero. **Tecnologia dos Biodigestores: Experiências de Pesquisa e Extensão no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará**. Instituto Federal de Educação. 1º Edição; Campina Grande-PB. Ed. Epgraf, 2019.

EMAS Jr. CONSULTORIA. **Tipos de Biodigestor: entenda o funcionamento e qual é o melhor para você**. Março de 2020. Disponível em <https://emasjr.com.br/blog/entenda-os-tipos-de-biodigestor-e-qual-e-o-mais-adequado-para-voce/>. Acesso em 28 JUN 23.

LIMA, Q. Heleno. **Biodigestor – Modelos e Configurações**. Agosto de 2020. Disponível em <https://energiaebiogas.com.br/biodigestor-modelos-e-configuracoes>. Acesso em 28 JUN 23.