

RESÍDUOS RURAIS PARA MMGD ATRAVÉS DA BIODIGESTÃO

Quanto pode ser aproveitado e gerado de eletricidade de forma competitiva?

Elaboração:



Este Fact Sheet traz um levantamento do potencial técnico e econômico para a geração elétrica através da micro e mini geração distribuída (MMGD) com resíduos agropecuários.

Como grande produtor de alimentos, o Brasil dispõe de bilhões de toneladas de resíduos todos os anos. Pesquisas mostram que, dependendo da cultura, entre 30 e 50% dos resíduos rurais podem ser aproveitados para outros usos, sem danos para a agricultura de baixo carbono. De forma similar, é possível aproveitar boa parte dos resíduos da pecuária extensiva, visto que 40% do esterco se concentra nas cercanias dos cochos para sal. Esses resíduos podem ser utilizados na produção de biogás e utilizado como combustível para grupo motogerador para ofertar eletricidade, seja em horário integral ou, caso haja armazenamento do gás, de maneira a complementar outras fontes elétricas.

Caso tenham até 5 MW, essas termelétricas se enquadram como MMGD, e participam de um sistema de compensação de energia. Esse modelo, previsto na Lei nº 14.300/2022, permite que um consumidor gere a sua própria energia e que o excedente injetado na rede seja armazenado na forma de créditos, que podem ser utilizados em até 60 meses para reduzir o valor da fatura de eletricidade. Dada a característica descentralizada da produção agrícola, há uma oportunidade de explorar o aproveitamento energético dos resíduos sob o modelo de MMGD.

O potencial técnico do aproveitamento energético de resíduos vem sendo analisado pela EPE há vários anos. A **plataforma SIenergia consolida dados históricos** do potencial para diferentes substratos e tecnologias de aproveitamento.

Os mapas abaixo mostram os potenciais técnicos dos resíduos agrícolas e pecuários e suas concentrações geográficas. É utilizado o conceito de intensidade de cor, sendo o menos intenso classificado com a cor branca.

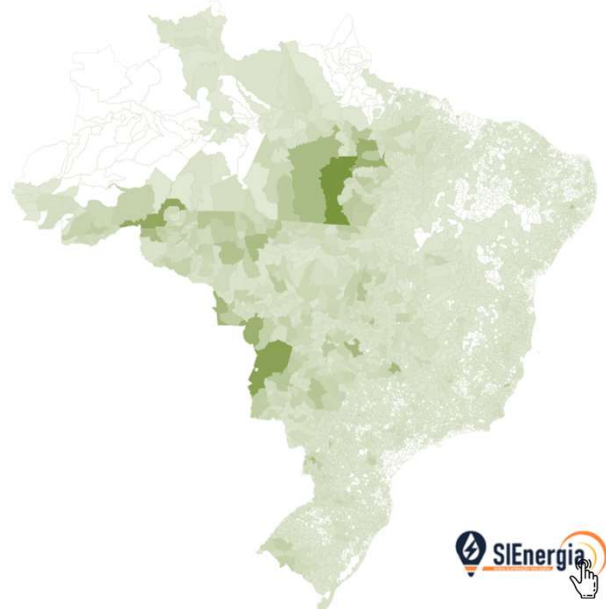
Potencial técnico para a geração elétrica com biogás (dados de 2022)

Resíduos Agrícolas

Total: Cerca de 167 TWh em aproximadamente 24 GW

Resíduos Pecuários

Total: Cerca de 75 TWh em aproximadamente 11 GW



Nota: análise considera algodão, arroz, banana, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja, trigo, rebanhos bovinos de corte, de leite, suínos e de aves.

QUAL PARCELA DO POTENCIAL TÉCNICO TEM VIABILIDADE ECONÔMICA? O SIENERGIA RESPONDE



Apesar do elevado potencial técnico de produção de biometano a partir dos resíduos, sabe-se que uma parte não possui viabilidade econômica para o aproveitamento. Assim, a EPE, a partir de um Acordo de Cooperação Técnica com o Itaipu Parquetec, desenvolveu um **simulador para análise de viabilidade econômica**, disponível para a instalação no [GitHub da EPE](#).



A ferramenta permite a análise de viabilidade para as seguintes rotas tecnológicas e aplicações:

- [biodigestão de resíduos agropecuários para a produção de biocombustível](#);
- **biodigestão de resíduos agropecuários para a geração elétrica – Foco deste Fact Sheet**;
- densificação de resíduos agrícolas para combustão em caldeiras para geração elétrica e/ou usos industriais.

Avaliação do Potencial Econômico com o SI Energia

Para realizar as avaliações, formatando “clusters”, definindo a sede e o número de usinas por sede, a ferramenta utiliza custos diretos, indicadores operacionais e financeiros, receitas e capacidade de consumo do mercado em baixa tensão na área de concessão da distribuidora de eletricidade. Mais informações sobre a ferramenta podem ser encontradas no [Manual do Usuário](#) e na [Documentação do Algoritmo](#).

Numa avaliação inicial, considerando uma receita de R\$ 500/MWh, foi identificada a viabilidade em apenas seis usinas, todas com resíduos pecuários. Como sensibilidade, foi simulada a viabilidade considerando receita de R\$ 700/MWh na compensação de energia, aumentando o potencial, conforme indicam os mapas abaixo. Essas análises podem ser consideradas conservadoras, tendo em vista que a tarifa de eletricidade de consumidores em baixa tensão varia entre R\$ 677/MWh a R\$ 1.214/MWh, com tributos, segundo a ANEEL (dados de julho de 2025), para o consumidor final. Portanto, são análises iniciais com o intuito principal de demonstrar o potencial da ferramenta.

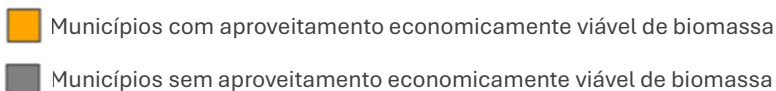
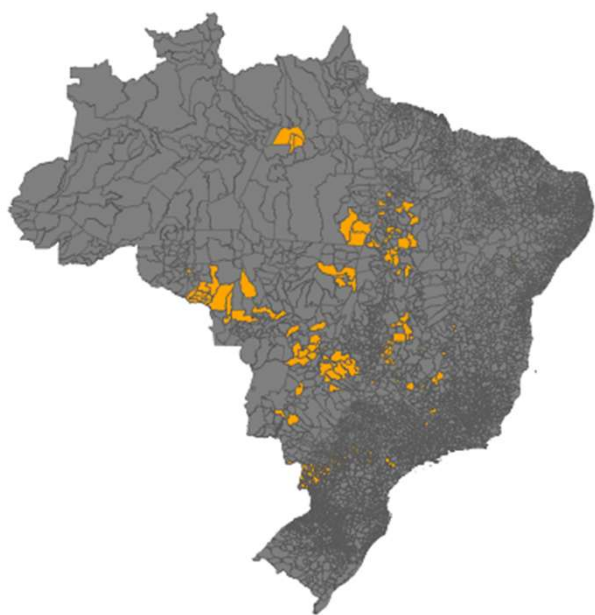
Potencial econômico da geração elétrica com biometano (dados de 2022) – Com receita de R\$ 700/MWh

Resíduos Agrícolas

Total: Cerca de 27 TWh em aproximadamente 4 GW instalados

Resíduos Pecuários

Total: Cerca de 3 TWh em aproximadamente 0,5 GW instalado



Nota: os resultados dos mapas representam uma análise preliminar de acordo com os parâmetros utilizados na simulação. A viabilidade pode variar de acordo com as características de cada projeto.

O QUE OS RESULTADOS MOSTRAM?

Considerando uma remuneração de R\$ 500/MWh, a ferramenta mostra baixo potencial econômico para a geração de eletricidade a partir do biogás de resíduos agropecuários. Aumentando o valor de compensação dos resíduos agrícolas há uma melhora na viabilidade. Com uma receita de R\$ 700/MWh – valor conservador frente às tarifas finais de eletricidade – há a viabilidade econômica no aproveitamento de cerca de 13% dos resíduos. Com esse aproveitamento, seria possível atender a cerca de 5% do consumo elétrico nacional (base 2024).

- Considerando uma receita de R\$ 700/MWh, o aproveitamento se daria a partir dos resíduos de mais de 780 municípios, fornecendo a biomassa para 891 usinas localizadas em 85 municípios sede (não apresentados nos mapas).
- Este primeiro produto sinaliza a viabilidade da tecnologia no Brasil. Por outro lado, há desafios adicionais de mercado para a efetivação de tal potencial (a menor modularidade dos projetos e a menor disponibilidade de fornecedores, quando comparados à geração fotovoltaica, por exemplo). Estudos adicionais são necessários para explorar tais barreiras e soluções para esse mercado.
- A ferramenta também serve para auxiliar nas análises de projetos no âmbito da Lei do Combustível do Futuro (14.993/2024), tanto os que concorrerão ao [PNIIGB](#) quanto aos [CGOB](#).
- A EPE pretende dar continuidade aos estudos a partir do SI Energia com o intuito de promover o debate sobre o tema.



Coordenação Geral
Thiago Ivanoski Teixeira

Coordenação Executiva
Carla Costa Lopes Achão

Equipe Técnica
Luciano Basto
Gabriel Konzen

A EPE se exime de quaisquer responsabilidades sobre decisões ou deliberações tomadas com base no uso das informações contidas neste informe, assim como pelo uso indevido dessas informações.