



NOTA TÉCNICA

CATÁLOGO DE ESTUDOS ACERCA DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS



DEZEMBRO DE 2025



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



■ Colaboradores

Coordenação Geral

Thiago Ivanoski Teixeira

Heloisa Borges Bastos Esteves

Coordenação Executiva

Carla Achão

Angela Oliveira da Costa

Coordenação Técnica

Gabriel Konzen

Luciano B. Oliveira

Equipe Técnica

Arthur Mendonça Quinhones Siqueira

Marina Torelli R. M. Pereira

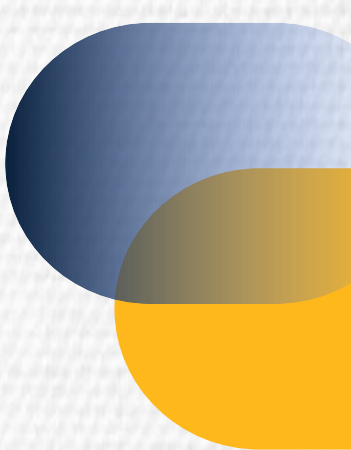
NOTA TÉCNICA EPE/SDB-SEE/001/2025



VALOR PÚBLICO

A EPE REALIZA ESTUDOS A FIM DE SUBSIDIAR PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO, E, NO TEMA DE APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS, JÁ PRODUZIU UMA SÉRIE DE ESTUDOS E FERRAMENTAS INTERATIVAS, COM A CAPACIDADE DE DISPONIBILIZAR PARA A SOCIEDADE E FORMULADORES DE POLÍTICAS EVIDÊNCIAS TÉCNICAS E CIENTÍFICAS DE QUALIDADE ACERCA DO TEMA.

COM ESTE CADERNO A EPE CONSOLIDA OS PRODUTOS JÁ DISPONIBILIZADOS AO PÚBLICO DE FORMA CENTRALIZADA, A FIM DE FACILITAR O ACESSO E COMPREENSÃO POR PARTE DO LEITOR, E EM ÚLTIMA INSTÂNCIA, CONTRIBUIR PARA O DEBATE SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO EM PROMOVER MITIGAÇÃO DE EMISSÕES, ALÉM DE DIVERSOS OUTROS BENEFÍCIOS DIRETOS E INDIRETOS DO APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DOS RESÍDUOS.



**MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA**



Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário Executivo

Arthur Cerqueira Valerio

Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento

Gustavo Cerqueira Ataíde

Secretário Nacional de Energia Elétrica

João Daniel de Andrade Cascalho

Secretário Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Renato Cabral Dias Dutra

Secretária Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Ana Paula Lima Vieira Bittencourt



Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

Thiago Ivanoski Teixeira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

Reinaldo da Cruz Garcia

Diretora de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa

Carlos Eduardo Cabral Carvalho

<http://www.epe.gov.br>

■ Sumário

<i>Introdução</i>	2
<i>Factsheet: Resíduos Energéticos e o Setor Industrial Brasileiro</i>	4
<i>Factsheet: Resíduos Rurais para MMGD Através da Biodigestão</i>	5
<i>Factsheet: Resíduos Rurais para MMGD Através da Combustão Direta</i>	6
<i>Factsheet: Resíduos Rurais e o Consumo de Combustíveis</i>	7
<i>Simulador de viabilidade do aproveitamento energético dos resíduos rurais</i>	8
<i>Factsheet: Potencial Técnico de H₂ e de Ureia do Biogás de Resíduos</i>	9
<i>Factsheet: Potencial Técnico do Biogás de Resíduos</i>	10
<i>Factsheet: Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos</i>	11
<i>Simulador de viabilidade do ônibus a biometano</i>	12
<i>Série SI Energia: Modelos de negócios para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos - versão revista e estendida</i>	13
<i>Série SI Energia: Módulo Pecuária de Corte Extensiva</i>	14
<i>Recursos Energéticos Distribuídos: Potencial Técnico do Metano da Pecuária Bovina</i> ...	15
<i>Simulador de viabilidade do ônibus elétrico</i>	16
<i>Avaliação Técnico-Econômica de Ônibus Elétrico no Brasil</i>	17
<i>Série SI Energia: Modelos de negócios para a geração de eletricidade a partir de resíduos sólidos urbanos</i>	18
<i>Dashboard biometano-RJ</i>	19
<i>Série SI Energia: Potencial Energético dos Resíduos Urbanos</i>	20
<i>Série SI Energia: Potencial Energético dos Resíduos Agropecuários</i>	21
<i>SI Energia</i>	22
<i>SI Energia - Sistema de Informações para Energia</i>	23
<i>Estudo sobre a Economicidade do Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos em Aterro para Produção de Biometano</i>	24
<i>Cálculo do Valor de Referência para geração elétrica a partir de RSU e de biomassa</i> ..	25
<i>Inventário Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos</i>	26
<i>Economicidade e Competitividade do Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos</i>	27
<i>Inventário Energético de Resíduos Rurais</i>	28
<i>Economicidade e Competitividade do Aproveitamento Energético de Resíduos Rurais</i> ..	29
<i>Avaliação Preliminar do Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos de Campo Grande, MS</i>	30
<i>Elaboração de estudo sobre a aplicação dos sistemas de geração de energia por RSU - Análise de viabilidade econômica das alternativas de aproveitamento energético</i>	31
<i>Levantamento das principais tecnologias e sistemas de utilização no mundo e tendências tecnológicas</i>	32
<i>Formatação e gerenciamento de pesquisa de campo sobre disponibilidade de resíduos nas capitais estaduais brasileiras; avaliação e organização dos dados gerados pela pesquisa de campo</i>	33
<i>Avaliação do potencial teórico de utilização de resíduos sólidos urbanos no horizonte decenal</i>	34

Introdução

Ao longo de 18 anos, em virtude de sua prerrogativa de promover estudos e produzir informações para subsidiar planos e programas de desenvolvimento energético ambientalmente sustentável, a EPE publicou mais de 30 produtos, entre estudos (Notas Técnicas, Informes Técnicos e Fact Sheets) e ferramentas interativas, todos disponíveis na página da empresa, sobre o aproveitamento energético de resíduos urbanos e rurais, para aplicações elétricas, térmicas ou veiculares.

Esses estudos envolvem desde a estimativa do potencial técnico municipal até a viabilidade econômica para atendimentos de certos mercados, passando pelos modelos de negócios e algumas das externalidades socioambientais.

No contexto das negociações climáticas internacionais, principalmente em momento de COP 30, reunir essas publicações em uma coletânea tem o intuito de contribuir para o debate sobre a contribuição do setor energético para remover as barreiras que têm atrapalhado a viabilidade da mitigação de emissões a custos baixos e, preferencialmente, negativos.

A Figura 1 apresenta um resumo da trajetória das publicações, no formato de linha do tempo.



Figura 1: Linha do tempo das publicações.

Factsheet: Resíduos Energéticos e o Setor Industrial Brasileiro



Categoria: Fact Sheet



Publicação: Setembro de 2025



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-679/SEE_2025_FactSheet_SIEnergia_Potencial%20de%20Res%C3%ADduos%20Rurais%20na%20Ind%C3%A9stria.pdf

Resumo:

Este Fact Sheet traz estatísticas sobre o uso de resíduos na indústria brasileira, trazendo recortes específicos para setores de alimentos e bebidas, papel e celulose, cimento, dentre outros.

Também apresenta formas de utilização dos resíduos, como carvão vegetal, biometano e combustíveis derivados de resíduos (CDR), bem como o potencial de uso e benefícios em mitigação de emissões para indústrias carbono-intensivas e consideradas de difícil abatimento (“hard-to-abate”).

Por fim, apresenta desafios que precisam ser superados para aproveitamento de resíduos em maior escala.

RESÍDUOS ENERGÉTICOS E O SETOR INDUSTRIAL BRASILEIRO

Análise sobre como a indústria pode se beneficiar da geração de resíduos no Brasil



Centenas de milhões de toneladas de resíduos são gerados no Brasil anualmente. O País, que possui uma das maiores populações do mundo, gerou cerca **64 milhões de toneladas** de resíduos sólidos urbanos em 2022 (Ministério das Cidades – SNA, 2024). A elevada produção agrícola tem como coproduto a geração de **450 milhões de toneladas de resíduos** (Embrapa, 2020).

Em geral, a geração de resíduos não recebe tratamento adequado, sendo levados para aterros sanitários ou, em cenários piores, lixões.

O problema da geração de resíduos pode encontrar um aliado no setor industrial. Com as tendências de crescimento do consumo energético concomitante a necessidades de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), a indústria brasileira pode vir a se beneficiar deste grande fluxo de materiais.

O CONSUMO ENERGÉTICO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

O setor industrial brasileiro é responsável por **32%** do consumo final energético nacional, atrás apenas do setor de transporte com 33%.



64% deste consumo é proveniente de fontes renováveis e eletricidade.



Destas fontes renováveis, cerca de **45%** são resíduos energéticos como bagaço de cana e licor preto.



Fonte: EPE, 2023

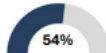
Uso de resíduos nos setores industriais

Alimentos e bebidas



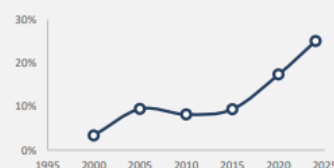
O setor de alimentos possui uma elevada participação de resíduos energéticos em sua matriz. Somando cerca de 73% de resíduo, o setor se destaca pelo uso de bagaço de cana como fonte de energia, relacionado basicamente à produção de açúcar.

Papel e celulose



A indústria de papel e celulose também se destaca pelo uso de resíduos. O licor preto é um dos coprodutos da produção de celulose, sendo utilizado tanto como adubo quanto como fonte de energia, com mais da metade da demanda sendo atendida por esta fonte.

Cimento



Em 1999, o CONAMA (Conselho Ambiental do Meio Ambiente) definiu diretrizes para o licenciamento do coprocessamento (fabricação de cimento com queima de resíduos). A partir desta data, o uso de resíduos no setor de cimento vem crescendo (SNIC, 2019).

Atualmente, cerca de 25% do consumo energético deste segmento são combustíveis alternativos, que em sua maioria são compostos por resíduos (EPE, 2025).

Legislações de destaque do setor em: ABCP

Factsheet: Resíduos Rurais para MMGD Através da Biodigestão



Categoria: Fact Sheet



Publicação: Setembro de 2025



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-679/SEE_2025_FactSheet_SIEnergia_MMGD%20Biodigest%C3%A3o.pdf

Resumo:

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.

São apresentados, separadamente, os potenciais para a geração de energia elétrica com biogás utilizando resíduos agrícolas e pecuários, bem como a viabilidade econômica, em escala municipal.

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 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.**

Factsheet: Resíduos Rurais para MMGD Através da Combustão Direta



Categoria: Fact Sheet



Publicação: Setembro de 2025



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-679/SEE_2025_FactSheet_SIEnergia_MMGD%20Ciclo%20Rankine.pdf

Resumo:

RESÍDUOS AGRÍCOLAS PARA MMGD VIA COMBUSTÃO DIRETA

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 agrícolas.

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. A biomassa residual agrícola pode ser utilizada como combustível em termelétricas. É um modelo utilizado em diversas aplicações, há décadas, com domínio tecnológico nacional sobre toda a cadeia de valor.

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.

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 agrícolas.

É apresentado o potencial para a geração de energia elétrica via combustão direta, considerando diversas culturas agrícolas, bem como a viabilidade econômica, em escala municipal.

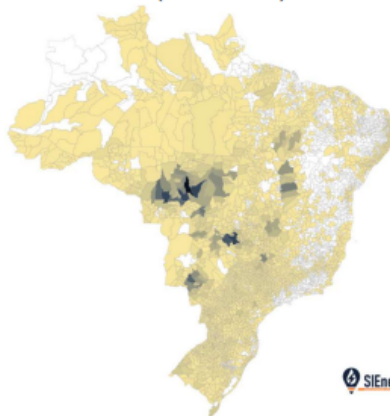
O potencial técnico do aproveitamento energético de resíduos vem sendo analisado pela EPE há vários anos. A plataforma **SIEnergia** consolida dados históricos do potencial para diferentes substratos e tecnologias de aproveitamento.

O mapa ao lado mostra o potencial dos resíduos agrícolas e suas concentrações geográficas. É utilizado o conceito de intensidade de cor, sendo o menos intenso classificado com a cor branca.

O potencial técnico para a geração elétrica via combustão direta (dados de 2022) atinge 175 TWh em cerca de 25 GW de capacidade instalada.

As culturas consideradas na análise foram: algodão, arroz, banana, cana-de-açúcar, feijão, mandioca, milho, soja e trigo.

Potencial técnico para a geração elétrica via combustão direta (dados de 2022)



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

Factsheet: Resíduos Rurais e o Consumo de Combustíveis



Categoria: Fact Sheet



Publicação: Setembro de 2025



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-679/SEE_2025_FactSheet_SIEnergia_Biometano.pdf

Resumo:

Este Fact Sheet traz um levantamento do potencial técnico e econômico para a substituição de parte do consumo de diesel e gasolina por biometano produzido com resíduos agropecuários.

São apresentados, separadamente, os potenciais para a produção de biometano utilizando resíduos agrícolas e pecuários, bem como a viabilidade econômica, em escala municipal, com vistas à substituição de diesel e gasolina por biometano.

RESÍDUOS RURAIS E O CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS

Quanto é possível substituir de forma competitiva?

Elaboração:



Este Fact Sheet traz um levantamento do potencial técnico e econômico para a substituição de parte do consumo de diesel e gasolina por biometano produzido 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, mantendo a cobertura do solo, para evitar erosão e perda de nutrientes. 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 biometano, por exemplo, combustível gasoso compatível com o gás natural.

O desenvolvimento de soluções que permitem o uso de gás natural e biometano no transporte de passageiros e cargas, e até mesmo em máquinas agrícolas, gera o potencial de substituição de derivados de petróleo nessas aplicações. Ressalta-se que parcela significativa do diesel e da gasolina ofertados no país são importados, e o uso dos resíduos agropecuários para a produção de biometano é uma das soluções para reduzir o dispêndio com a importação de combustíveis.

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 dos resíduos agrícolas e pecuários e suas concentrações geográficas, cuja representação utiliza o conceito de intensidade de cor, sendo o menos intenso classificado com a cor branca.

Potencial técnico para a produção de biometano (ano base – 2022)

Resíduos Agrícolas

Total: 55 bilhões de litros de óleo diesel equivalente



Resíduos Pecuários

Total: 24 bilhões de litros de óleo diesel equivalente



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, uma parte não possui viabilidade econômica para o aproveitamento. 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 – Foco deste Fact Sheet;**
- biodigestão de resíduos agropecuários para a geração elétrica;
- densificação de resíduos agrícolas para combustão em caldeiras para geração elétrica e/ou usos industriais.

Simulador de viabilidade do aproveitamento energético dos resíduos rurais



Categoria: Ferramenta interativa



Publicação: 2024



Endereço: <https://github.com/EPE-GOV-BR/sienergia-viewer>

Resumo:

O Simulador de viabilidade técnica-econômica do aproveitamento energético dos resíduos rurais foi desenvolvido em parceria com Itaipu Parquetec para facilitar a visualização do potencial de aproveitamento energético de resíduos. De maneira rápida e intuitiva, o simulador possibilita a visualização de parâmetros como biomassa aproveitada, investimentos, demanda satisfeita, dentre outros.

Os dados sobre as quantidades de resíduos são oriundos das pesquisas do IBGE e convertidos de acordo com referências bibliográficas internacionais. Além disso, os dados sobre as distâncias entre os municípios e as vendas de combustíveis por município e os consumos de eletricidade na baixa tensão por área de concessão proveem das bases oficiais da INFRA S.A., ANP e ANEEL. Os demais parâmetros são informados pelo usuário.

O Simulador já foi aproveitado em outras publicações, como, por exemplo, os Fact Sheets [“Resíduos Rurais e o Consumo de Combustíveis”](#), [Resíduos Rurais para MMGD Através da Combustão Direta](#), e [Resíduos Rurais para MMGD Através da Biodigestão](#), que ilustram exemplos de análises podem ser construídas a partir dele.

Factsheet: Potencial Técnico de H₂ e de Ureia do Biogás de Resíduos



Categoria: Fact Sheet



Publicação: Junho de 2023



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-679/Potencial%20t%C3%A9cnico%20de%20H2%20e%20Ureia%20do%20biog%C3%A1s%20de%20res%C3%ADduos.pdf>

Resumo:

Esta Fact Sheet se refere aos potenciais de produção de hidrogênio e de ureia associados ao biogás de resíduos, de forma relacionada a redução de importações e mitigação de emissões, e abordando o potencial de produção em comparação com a demanda mundial e nacional.

POTENCIAL TÉCNICO DE H₂ E DE UREIA DO BIOGÁS DE RESÍDUOS

De quanto estamos falando?



DESTAQUES

Os potenciais técnicos brasileiros de produção de hidrogênio e ureia a partir do biogás de resíduos correspondem a:

- **23%** do consumo mundial de H₂ em 2021
- Entre 23% e 13% da demanda mundial, de acordo com os cenários IEA (2022), em 2030
- **Mais de 30 vezes** a demanda de ureia para agricultura brasileira entre 2021 e 2031
- **20% maior que** a produção mundial de ureia em 2020

INTRODUÇÃO

O hidrogênio é a aposta nas discussões sobre a transição energética. É especialmente importante para contribuir na mitigação de emissões de carbono em setores onde o abatimento é mais difícil, tais como siderurgia, cimento etc.

Para um país que é grande produtor de alimentos, mas dependente de importações de fertilizantes, a produção de fertilizantes nitrogenados é uma oportunidade estratégica para o desenvolvimento da cadeia do hidrogênio. Também nos transportes e no sistema elétrico, o hidrogênio pode desempenhar um papel importante.

Na biodigestão anaeróbia, o uso de biodigestores de dois estágios permite obter hidrogênio (primeiro estágio, acidogênese) e biogás (segundo estágio, metanogênese). O metano contido no biogás pode, posteriormente, passar pelo processo de reforma a vapor e produzir mais hidrogênio. Todo esse hidrogênio pode ser convertido em amônia, através do processo Haber-Bosch. Da mesma forma, o dióxido de carbono do biogás também pode ser aproveitado para a produção de ureia, através do processo Bosch-Meiser.

Este Fact Sheet apresenta os potenciais de produção de hidrogênio e de ureia associados ao biogás de resíduos.

NO BRASIL E NO MUNDO

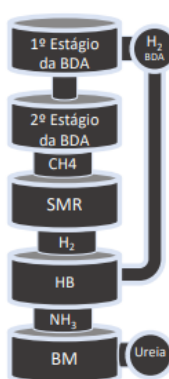
No mundo, em 2021, de acordo com (IEA, 2022) o consumo de hidrogênio foi de 94 Mt. Em 2030:

- 1) Se os projetos em desenvolvimento se realizarem, a demanda será de 115 Mt, dos quais entre 16 Mt e 24 Mt serão de hidrogênio de baixo carbono (H₂BC) (Entre 9-14 Mt de eletrólise e 7-10 Mt de fósseis com CCUS), com o restante à GN sem CCS
- 2) Se os compromissos climáticos governamentais forem cumpridos, a demanda será de 130 Mt, dos quais até 34 Mt de H₂BC, com o restante à GN sem CCS
- 3) Para se alcançar o 'Net Zero em 2050', a demanda deverá ser de 200 Mt, dos quais 100 Mt de H₂BC, com o restante à GN sem CCS

Em 2020, a produção mundial de ureia foi de 181,5 Mt (IFA, 2021). O potencial técnico brasileiro de hidrogênio de resíduos poderia produzir 1,8 vezes esse valor.

A projeção do consumo de ureia agrícola em 2021 foi de 6,4 Mt. Em 2031, deve chegar a 8,4 Mt. Atualmente, 80% da demanda nacional é importada (EPE, 2019).

METODOLOGIA



Biodigestão Anaeróbia (BDA)

1º Estágio (Acidogênese): Com base em resultados de SILVA (2017), foi estimado um fator de 50 g H₂/Nm³ CH₄ produzido.

2º Estágio (Metanogênese): Descrito no Factsheet "O Potencial de Biogás de Resíduos", EPE (2022).

Reforma a Vapor do Metano (SMR)

Foi adotado um consumo específico na planta de reforma a vapor de 4,488 Nm³ CH₄/kg de H₂ (HyARC, sem data).

Processo Haber-Bosch (HB)

3 H₂ + N₂ ↔ NH₃
Consumo específico: 0,18 t H₂/t NH₃

Processo Bosch-Meiser (BM)

2 NH₃ + CO₂ ↔ NH₂COONH₄
NH₂COONH₄ ↔ CO(NH₂)₂ + H₂O
Consumo específico: 0,57 t NH₃/t ureia



Coordenação Geral
Giovani Vitória Machado

Coordenação Executiva
Carla Costa Lopes Achião

Equipe Técnica
Daniel Kuhnert Coelho
Flávio Raposo de Almeida
Luciano Basto Oliveira

Marcelo Costa Almeida
Rodrigo Vellardo

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.

Nota: ícones utilizados ao longo desta edição obtidos na plataforma www.flaticon.com

Junho/2023

Factsheet: Potencial Técnico do Biogás de Resíduos



Categoria: Fact Sheet



Publicação: Junho de 2023



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-679/Potencial%20de%20biog%C3%A1s%20de%20res%C3%ADduos%20no%20horizonte%20de%202021%20a%202031.pdf>

Resumo:

Esta Fact Sheet apresenta o potencial de produção de metano do biogás em GNm^3 e Mtep para os anos de 2021 e 2031, e discretizado para alguns tipos de resíduo (pecuária, agricultura e resíduos sólidos urbanos).

O potencial calculado é comparado com dados de consumo energético e geração elétrica.

O Fact Sheet também apresenta informações de contextualização acerca do tema nacional e internacionalmente.

POTENCIAL TÉCNICO DO BIOGÁS DE RESÍDUOS

De quanto estamos falando? Análise para o período de 2021 a 2031.



DESTAQUES



Potencial Técnico

Até 2031, o potencial técnico energético do biogás de resíduos no Brasil passa dos **80 Mtep**



Demanda de Energia

Se o potencial técnico fosse economicamente viável, equivaleria a **25% da demanda energética nacional**



Eleticidade

Convertido em eletricidade, equivaleria a mais de **20% da geração elétrica total**



Transportes

Convertido em biometano, equivaleria a cerca de **80% da demanda dos Transportes**

BIOGÁS NO BRASIL E NO MUNDO

O biogás no Brasil (CIBIOGÁS, 2021):

- Em 2020, o potencial técnico foi de 82,58 GNm^3 de biogás, dos quais estima-se que 2,2% foram aproveitados
- 73% do biogás produzido foi de RSU e ETE's

O biogás no mundo (WBA, 2019):

- O potencial técnico está entre 868 e 1.204 Mtep/ano, o que significaria entre 6% e 9% da demanda mundial de energia primária
- Se convertido em eletricidade, corresponderia entre 16% e 22% do consumo mundial
- Como biometano, equivaleria a 26% a 37% do consumo de gás natural
- Estima-se que apenas entre 1,6% e 2,2% sejam aproveitados comercialmente

METODOLOGIA

Atividade
Dados da produção agropecuária foram levantados de MAPA (2021). A cadeia da cana-de-açúcar não foi incluída nesta análise. Dados de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) foram levantados da Nota Técnica de Recursos do Plano Nacional de Energia 2050.

Resíduos totais
Aplicação de fatores de geração de resíduos. Agricultura (t resíduos/t produto): Algodão (1,0), arroz (0,18), feijão (1,16), mandioca (0,65), milho (1,68), soja (2,3) e trigo (2,9). Pecuária (kg resíduo/animal.dia): bovinos (15), suínos (2,5) e galináceos (0,18).

Resíduos disponíveis
Aplicação de fatores de disponibilidade de resíduos. Entre 30% e 40% na agricultura, 20% na pecuária de bovina de corte, 100% nas pecuárias bovina de leite, suína e de galináceos, e no RSU.

Biodigestão Anaeróbia
Aplicação de fatores de metanização de resíduos e teor típico de metano no biogás, 60% de CH_4 , levantados em EPE (2014a).

Metano e Biogás
Os fatores de geração, de disponibilidade e de metanização de resíduos e o teor de metano no biogás foram levantados em EPE (2014a) para resíduos agropecuários e EPE (2014b) para RSU.

APRESENTAÇÃO

O Brasil, como grande produtor de alimentos, apresenta um relevante potencial de produção de biogás a partir dos resíduos da agropecuária e da agroindústria. Adicionalmente, os resíduos sólidos e efluentes urbanos também podem ser aproveitados para a sua obtenção.

A decisão de se investir nesse recurso energético e a forma de seu aproveitamento vão depender da escala de cada empreendimento, das condições de mercado e das políticas públicas que removam as barreiras aos negócios.

Diminuir a assimetria das informações.

Nesse sentido, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) vem divulgando dados e informações sobre o potencial do biogás no Brasil, através do Plano Nacional de Energia (PNE 2050), dos Planos Decenais de Energia (PDE) e de outras publicações, para reduzir o custo de transação e remover barreiras através de investimentos essenciais para transformar o potencial técnico em aproveitamento econômico pelo mercado.



Coordenação Geral
Giovani Vitória Machado
Coordenação Executiva
Carla Costa Lopes Achão

Equipe Técnica
Daniel Kuhner Coelho
Flávio Raposo de Almeida
Luciano Basto Oliveira

Marcelo Costa Almeida
Rodrigo Vellardo

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.

Nota: Ícones utilizados ao longo desta edição obtidos na plataforma www.flaticon.com

Junho/2023

Factsheet: Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos



Categoria: Fact Sheet



Publicação: Março de 2023



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-734/Aproveitamento%20energ%C3%A9tico%20de%20RSU%20em%20servi%C3%A7os%20p%C3%BAblicos.pdf>

Resumo:

Esta Fact Sheet contextualiza o tema do aproveitamento energético dos RSU de forma relacionada à Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos (Lei nº12.305/2010), abordando suas principais definições, e trazendo dados acerca da composição dos RSU e distribuição do recurso energético nas regiões brasileiras, bem como informações relativas à competitividade desta fonte (preços) e a capacidade de atendimento à demanda.

APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Como fazer esse aproveitamento energético de RSU?

Elaboração:



POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

PNRSU | Lei nº 12.305/2010

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Tem como princípios a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, considerando as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública e o desenvolvimento sustentável. Deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A PNRS estabelece que somente os rejeitos sejam aterrados, desde que haja comprovação de inviabilidade de (re)aproveitamento.

PRINCIPAIS DEFINIÇÕES DA PNRSU...



RESÍDUOS SÓLIDOS: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;



REJEITOS: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;



DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;



DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA: disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;



RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos



GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

COMPOSIÇÃO DO RSU



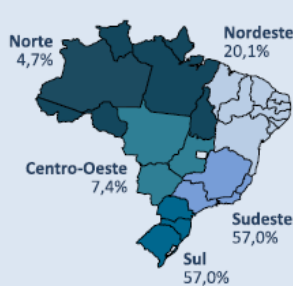
Fonte: EPE, SIEnergia (2019)

RESULTADOS DO BRASIL

Nº de municípios: 2.519 (*)
Total de Resíduos (t): 62.464.398
Resíduos Disponíveis (tbs): 32.668.880
Energético (t): 31.805.214

(*) municípios que declararam no SNIS e atendem ao critério de fator de escala modelado no SIEnergia, de um total de 5.570 municípios brasileiros, representando cerca de 79% do total de resíduos produzidos no Brasil (79.069.585, segundo Abrelpe)

DISTRIBUIÇÃO DO ENERGÉTICO



Simulador de viabilidade do ônibus a biometano



Categoria: Ferramenta interativa



Publicação: 2021



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Paginas/Ferramenta-para-Avaliacao-de-Viabilidade-de-Onibus-a-Biometano.aspx>

Resumo:

Essa ferramenta permite ao usuário realizar uma avaliação técnico-econômica de ônibus urbanos municipais a biometano. Ela busca identificar as principais variáveis envolvidas no uso dessa alternativa e estimular a adoção de novas tecnologias, bem como permitir ao usuário verificar a sua viabilidade técnico-econômica, reduzindo assim a assimetria de informação envolvida no problema.

QUANTO SE USA ?

DADOS DE UTILIZAÇÃO

Distância média anual [km/ano]

86.500

Dias de operação/ano [dias/ano]

290

Distância diária média [km/dia]

293 km/dia

Qte. ônibus biometano [unidade]⁽¹⁾

17

10³ l de diesel ao ano

- 917,7

ton CO₂-eq de emissões diretas ao ano

- 16932⁽²⁾

POLUENTES LOCAIS

CO

- 929 kg/ano

MP⁽³⁾

- 1368 kg/ano

NO_x

- 4439 kg/ano

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA

Ferramenta de Avaliação de ônibus urbanos municipais a biometano

Rio de Janeiro

25/11/2025

EQUIPE

AJUSTAR TELA

METODOLOGIA

GUIA DE USO

QUANTO CUSTA ?

PREÇO DO DIESEL

Preço do diesel (R\$/l): 3,01

PREÇO DO BIOMETANO

Preço biometano (R\$/m³): 2,49

Auxiliar de preços para o usuário

Selecione o tipo de biodigestor para obter os valores típicos de referência:

ATERRO

1,45 R\$/m³

Capacidade: 5000 m³/dia

Frota mínima (ônibus)⁽¹⁾

17 ônibus

CAPEX

DIESEL

Comprar ônibus novo (R\$)

510.000

Comprar ônibus usado (R\$)

153.000

Se já possui ônibus, o custo é apenas do "kit gás" (R\$)

150.000

BIOMETANO

550.000

303.000

150.000

Custo de Conversão (R\$)

150.000

OPEX⁽⁴⁾

Custo Operacional (R\$/km)

1,91

1,56

Rendimento

1,58 km/l

1,6 km/m³

Custo do combustível

3,01 R\$/l

2,49 R\$/m³

Custo de Manutenção (R\$/km)

0,77

0,76

Custo Var. Anual (R\$/ano)

231.392,97

200.355,63

QUADRO GERAL DE INFORMAÇÕES

COMO PAGAR ?

FINANCIAMENTO-DIESEL

Custo Capital Próprio

14,0%

Custo Financiamento

9,00%

Percentual financiado

80,0%

Custo Pond. de Capital

7,55%

Prazo financiamento

5

Valor de revenda (%)

30,0%

FINANCIAMENTO-BIOMETANO

Custo Capital Próprio

14,5%

Custo Financiamento

9,00%

Percentual financiado

80,0%

Custo Pond. de Capital

7,65%

Prazo financiamento

5

Valor de revenda (%)

0,0%

INDICADORES FINANCEIROS: SUBSTITUIÇÃO DE ÔNIBUS DIESEL POR BIOMETANO

Taxa Interna de Retorno (TIR): 21,61%

Valor Presente Líquido (VPL): -R\$ 27.443

Estimativa de Payback > 10 anos

Premissas da estimativa de payback

Fluxo de Caixa Incremental

Biometano (R\$) - Diesel (R\$)

-8.000

1

2

3

4

6

7

8

9

(t)

ANÁLISE REFERENTE A 1 ÔNIBUS

DIESEL (1)

BIOMETANO

DIFERENÇA DE TCO₁₀

Custo Total em 10 anos (TCO₁₀)

R\$2.823.930

R\$2.553.556

R\$270.373

CONSIDERAÇÕES

[1] A frota mínima de ônibus a biometano deve atender à capacidade de produção do biodigestor

[2] Foi considerado o saldo total de emissões de CO₂ evitadas da queima do óleo diesel e do biometano

[3] O fator de emissão de material particulado considera emissão de MP_(gaseus, frios e pista) + MP_{combustão}

[4] A vida útil dos ônibus é considerada igual a 5 anos para ambos os modelos a diesel e a biometano

[5] O custo de aquisição do biodigestor é exógeno à análise; Preço biometano: Custo/Capacidade (R\$/m³)

MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O USO DO BIOGÁS PODEM SER ENCONTRADOS NOS SEGUINTE INFORMES TÉCNICOS:

Potencial Energético dos Resíduos Urbanos (<https://bit.ly/2WsXOp8>)

Modelos de Negócio para Geração de Eletricidade com RSU (<https://bit.ly/2T4Pctc>)

12

Série SI Energia: Modelos de negócios para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos - versão revista e estendida.



Categoria: Informe Técnico



Publicação: Junho de 2021



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-492/Informe%20sobre%20Modelos%20de%20Neg%C3%B3cios%20para%20Aproveitamento%20Energ%C3%A9tico%20de%20Res%C3%ADduos%202021Vf.pdf>

Junho 2021 | INFORME TÉCNICO



Série SI Energia:

Modelos de negócios para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos -versão revista e estendida-

Resumo:

Este informe técnico aprimora a análise de modelos de negócios para o aproveitamento energético de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil, publicado anteriormente, no ano de 2020.

O estudo avalia alternativas de geração de eletricidade (incineração, biogás), enquadramento como geração distribuída, cogeração, atendimento à demanda do setor público, potencial de geração de receitas adicionais, dentre outros, integrando aspectos e modelos de negócio adicionais aos identificados anteriormente.

Confira o resumo da versão anterior [aqui](#) e acesse o material na íntegra [aqui](#).

Série SIenergia: Módulo Pecuária de Corte Extensiva.



Categoria: Informe Técnico



Publicação: Dezembro de 2020



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-492/EPE-DEA-SEE-IT-007.2020%20-%20Informe%20sobre%20M%C3%B3dulo%20Pecu%C3%A1ria%20de%20Corte%20Extensi.pdf>

Resumo:

Este informe técnico apresenta uma estimativa do potencial de produção de biometano, calor e eletricidade a partir de resíduos da pecuária de corte, utilizando o SIenergia, abrangendo questões como atendimento à demanda, economicidade e benefícios ambientais.

DEZEMBRO 2020 | INFORME TÉCNICO



Série SIenergia:

Módulo Pecuária de Corte Extensiva

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Recursos Energéticos Distribuídos: Potencial Técnico do Metano da Pecuária Bovina



Categoria: Nota Técnica



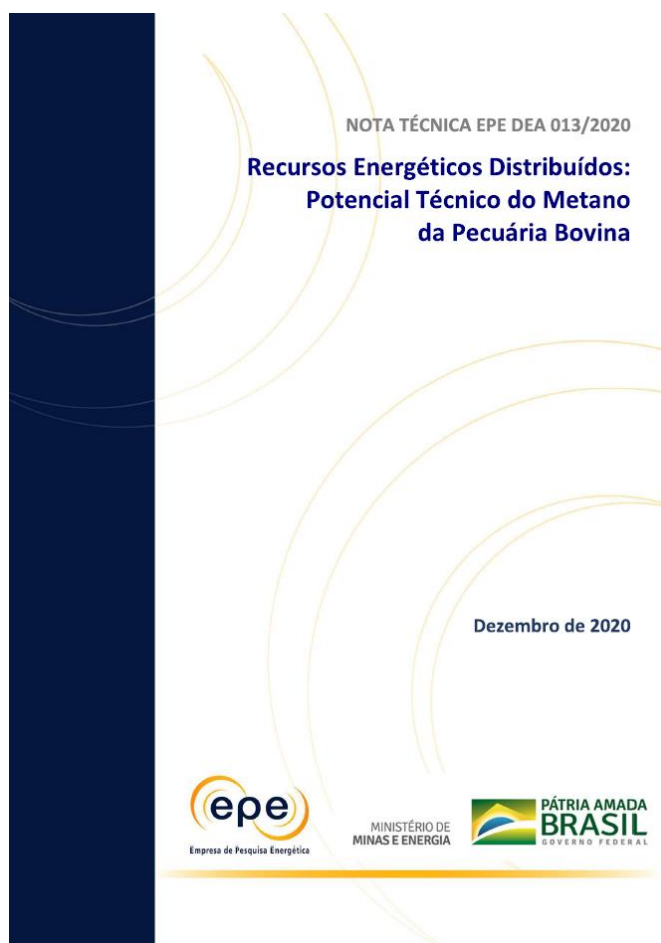
Publicação: Dezembro de 2020



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-543/EPE-DEA-NT-013-2020%20-%20RED%20Potencial%20Pecu%C3%A1ria%20Bovina.pdf>

Resumo:

Com o objetivo de contribuir para a promoção do Desenvolvimento Sustentável na Pecuária Bovina e o aproveitamento energético visando ampliação do acesso à energia limpa e redução em custos de produção, esta nota técnica apresenta o potencial técnico de produção de metano via biodigestão anaeróbica de dejetos bovinos, bem como o potencial de aproveitamento do metano para cocção de alimentos e para micro e mini geração distribuída de eletricidade.



Simulador de viabilidade do ônibus elétrico



Categoria: Ferramenta interativa



Publicação: 2020



Endereço: https://dashboard.epe.gov.br/apps/simulador_onibus/Onibusv3/

Resumo:

Os ônibus elétricos podem vir a ser uma alternativa aos ônibus convencionais a diesel nas cidades brasileiras. Essa ferramenta permite aos usuários avaliarem a viabilidade na adoção destes veículos em uma frota municipal, ou até mesmo identificar quais seriam os maiores obstáculos para a adoção desta alternativa no sistema de transporte público rodoviário. Como uma das aplicações energéticas dos resíduos é a geração elétrica, essa ferramenta complementa as análises sistêmicas sobre o tema.

A ferramenta está disponível em português, inglês e espanhol.

[Acesse também a Nota Técnica de Avaliação Técnico-Econômica de Ônibus Elétrico no Brasil.](#)

QUANTO SE USA?	DADOS DE UTILIZAÇÃO	POLUENTES LOCAIS	EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA																	
	Distância média anual [km/ano]: 79500 Dias de operação/ano [dias/ano]: 288 Distância diária média [km/dia]: 276 Qtde. ônibus elétricos [unidade]: 1	-50,3 10³ l de diesel ao ano -131,4^[1] ton CO₂ eq de emissões diretas/ano CO menos 51 kg/ano MP^[2] menos 75 kg/ano NO_x menos 243 kg/ano	epe Rio de Janeiro, Brasil 30/01/2024 Ferramenta de Avaliação Técnico-Econômica para ônibus elétricos urbanos municipais DOWNLOAD EQUIPE METODOLOGIA GUIA DE USO																	
QUANTO CUSTA?	PREÇO DO DIESEL	PREÇO DA ENERGIA ELÉTRICA	CAPEX																	
	Preço do diesel (R\$/l): 6,2 Verifique os valores médios anuais do diesel por UF: Escolha o Estado: 5,87 R\$/l	Pot. do carregador (kW): 60 Duração recarga^[3] (h): 6 Tarifa Elétrica (R\$/kWh): 0,8 Escolha a Distribuidora: 0,66 R\$/kWh	CAPEX <table border="1"><thead><tr><th></th><th>DIESEL</th><th>ELÉTRICO</th></tr></thead><tbody><tr><td>Custo de Aquisição (R\$)</td><td>546000</td><td>955.500</td></tr><tr><td>Infraestrutura de Recarga (R\$)</td><td>0,00</td><td>161000</td></tr></tbody></table> 1,75 proporção de custos entre as tecnologias		DIESEL	ELÉTRICO	Custo de Aquisição (R\$)	546000	955.500	Infraestrutura de Recarga (R\$)	0,00	161000								
	DIESEL	ELÉTRICO																		
Custo de Aquisição (R\$)	546000	955.500																		
Infraestrutura de Recarga (R\$)	0,00	161000																		
		OPEX ^[4]																		
		<table border="1"><thead><tr><th></th><th>DIESEL</th><th>ELÉTRICO</th></tr></thead><tbody><tr><td>Custo Operacional (R\$/km)</td><td>3,92</td><td>0,77</td></tr><tr><td>◦ Rendimento [km/l]/[km/kWh]</td><td>1,58</td><td>0,93</td></tr><tr><td>◦ Custo do Combustível</td><td>6,20 R\$/l</td><td>0,72 R\$/kWh</td></tr><tr><td>Custo de Manutenção (R\$/km)</td><td>0,77</td><td>0,58</td></tr><tr><td>Custo Var. Anual (R\$/ano)</td><td>373.177,03</td><td>107.658,39</td></tr></tbody></table> Aluguel de GD		DIESEL	ELÉTRICO	Custo Operacional (R\$/km)	3,92	0,77	◦ Rendimento [km/l]/[km/kWh]	1,58	0,93	◦ Custo do Combustível	6,20 R\$/l	0,72 R\$/kWh	Custo de Manutenção (R\$/km)	0,77	0,58	Custo Var. Anual (R\$/ano)	373.177,03	107.658,39
	DIESEL	ELÉTRICO																		
Custo Operacional (R\$/km)	3,92	0,77																		
◦ Rendimento [km/l]/[km/kWh]	1,58	0,93																		
◦ Custo do Combustível	6,20 R\$/l	0,72 R\$/kWh																		
Custo de Manutenção (R\$/km)	0,77	0,58																		
Custo Var. Anual (R\$/ano)	373.177,03	107.658,39																		
COMO PAGAR?	FINANCIAMENTO-DIESEL	FINANCIAMENTO-ELÉTRICO	INDICADORES FINANCEIROS: SUBSTITUIÇÃO DE TECNOLOGIAS																	
	Custo Capital Próprio (%): 12,5 Custo Financiamento (%): 9 Percentual financiado (%): 80 Custo Pond. de Capital (%): 7,25 Prazo financiamento (anos): 5 Valor de revenda (%): 66	Custo Capital Próprio (%): 12,5 Custo Financiamento (%): 9 Percentual financiado (%): 80 Custo Pond. de Capital (%): 7,25 Prazo financiamento (anos): 10 Valor de revenda (%): 43	INDICADORES FINANCEIROS: SUBSTITUIÇÃO DE TECNOLOGIAS ✓ Taxa Interna de Retorno (TIR): 98,38 % ✓ Valor Presente Líquido (VPL): R\$ 1.405.700 ✓ Estimativa de Payback de 1 anos ⓘ Premissas da estimativa de payback Fluxo de Caixa Incremental Elétrico (R\$) - Diesel (R\$) ANÁLISE REFERENTE A 1 ÔNIBUS <table border="1"><thead><tr><th></th><th>DIESEL (1)</th><th>ELÉTRICO (2)</th><th>DIFERENÇA DE TCO₁₀</th></tr></thead><tbody><tr><td>Custo Total em 10 anos (TCO₁₀)</td><td>R\$4.277.770</td><td>R\$2.193.084</td><td>R\$2.084.686</td></tr></tbody></table>		DIESEL (1)	ELÉTRICO (2)	DIFERENÇA DE TCO ₁₀	Custo Total em 10 anos (TCO ₁₀)	R\$4.277.770	R\$2.193.084	R\$2.084.686									
	DIESEL (1)	ELÉTRICO (2)	DIFERENÇA DE TCO ₁₀																	
Custo Total em 10 anos (TCO ₁₀)	R\$4.277.770	R\$2.193.084	R\$2.084.686																	
CONSIDERAÇÕES	[1] Foram consideradas apenas as emissões de CO₂ diretas da combustão do óleo diesel nos motores [2] O fator de emissão de material particulado considera a emissão de MP₁₀ (pneus, freios e pista) + MP_{combustão} [3] A recarga das baterias ocorrem em garagem, fora do horário de ponta entre 17h30 às 20h30 [4] A vida útil dos ônibus é considerada de 5 anos para modelos a diesel e 10 anos para o elétrico																			
	MAIS INFORMAÇÕES SOBRE COMO UTILIZAR A FERRAMENTA PODEM SER CONSULTADAS NA SEGUINTE PUBLICAÇÃO: Avaliação Técnico-Econômica para ônibus elétricos urbanos municipais https://bit.ly/2Nq5zY8																			

Avaliação Técnico-Econômica de Ônibus Elétrico no Brasil



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Setembro de 2020



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-480/topico-527/NT%20SEE-SDB%20-%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20T%C3%A9cnico-Econ%C3%B4mica%20de%20C3%94nibus%20El%C3%A9trico%20no%20Brasil.pdf>

Resumo:

Esta nota técnica tem como principal objetivo avaliar a viabilidade técnico-econômica da substituição de ônibus urbanos movidos a diesel por modelos equivalentes elétricos, que utilizam bateria. O estudo apresenta os motivadores e os principais aspectos da discussão sobre a adoção de ônibus elétricos, destacando itens relativos à aquisição e à operação das alternativas tecnológicas. Além disso, aborda uma proposta de como avaliar as alternativas de motorização a diesel e elétrica nos ônibus e apresenta os diversos parâmetros que devem ser considerados nesta análise.

Tal avaliação de viabilidade da substituição tecnológica baseia-se em modelagem *bottom-up* paramétrica apoiada em dados apresentados pelos principais agentes atuantes nesta temática.

[Conheça também a ferramenta interativa relacionada.](#)



NOTA TÉCNICA

**AValiação
TÉCNICO-ECONÔMICA
DE ÔNIBUS ELÉTRICO
NO BRASIL**

SETEMBRO DE 2020

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Série SI Energia: Modelos de negócios para a geração de eletricidade a partir de resíduos sólidos urbanos



Categoria: Informe Técnico



Publicação: Abril de 2020



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-492/Informe%20sobre%20Modelos%20de%20Neg%C3%B3cios%20para%20Eletricidade%20de%20Res%C3%ADduos%20EPE-DEA-003-2020.pdf>

Resumo:

A inserção de novas fontes energéticas na matriz ocorre ao longo de uma curva de aprendizado que perpassa aspectos como a maturidade técnica, escalabilidade e barateamento da solução proposta.

Para tal, se faz necessário compreender os caminhos para viabilização da integração de determinada tecnologia à matriz. Este informe técnico analisa modelos de negócios para o aproveitamento energético de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Brasil, a fim de subsidiar o planejamento energético nacional e a elaboração de políticas públicas.

O estudo avalia alternativas de geração de eletricidade (incineração, biogás), enquadramento como geração distribuída, cogeração, potencial de geração de receitas adicionais, dentre outros.

Em 2021, foi realizado um aprimoramento deste estudo. Confira o resumo da versão revisada e estendida [aqui](#) e acesse o material na íntegra [aqui](#).

Informe Técnico

Série SI Energia:

**Modelos de negócios
para a geração de
eletricidade a partir de
resíduos sólidos urbanos**



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Dashboard biometano-RJ



Categoria: Ferramenta interativa



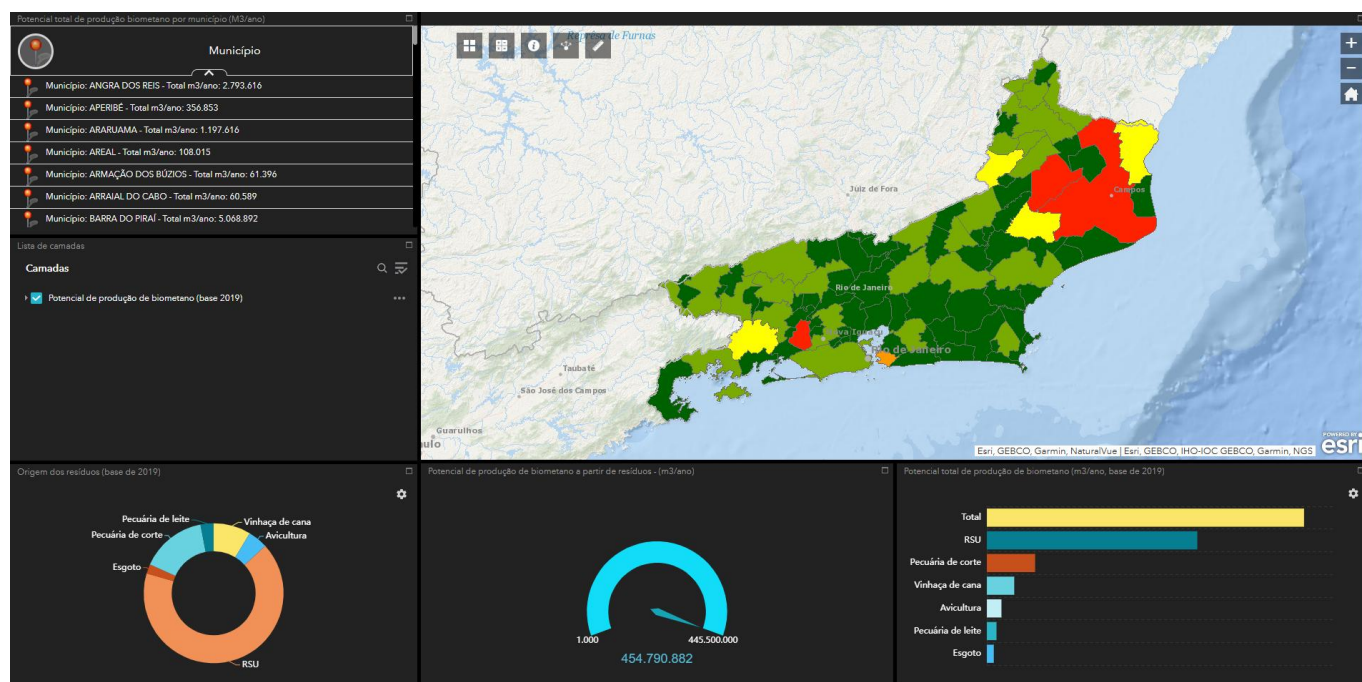
Publicação: 2019



Endereço: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/arcgisportal/apps/webappviewer/index.html?id=c3dcb9539e464c86a3ad667a2b76c95a>

Resumo:

O Dashboard Biometano-RJ foi desenvolvido para facilitar a visualização do potencial de produção de biometano, com a distribuição espacial dos substratos, de maneira rápida e intuitiva. Os dados são oriundos dos resíduos urbanos e rurais dos municípios do Estado do Rio de Janeiro.



Série SIenergia: Potencial Energético dos Resíduos Urbanos



Categoria: Informe Técnico

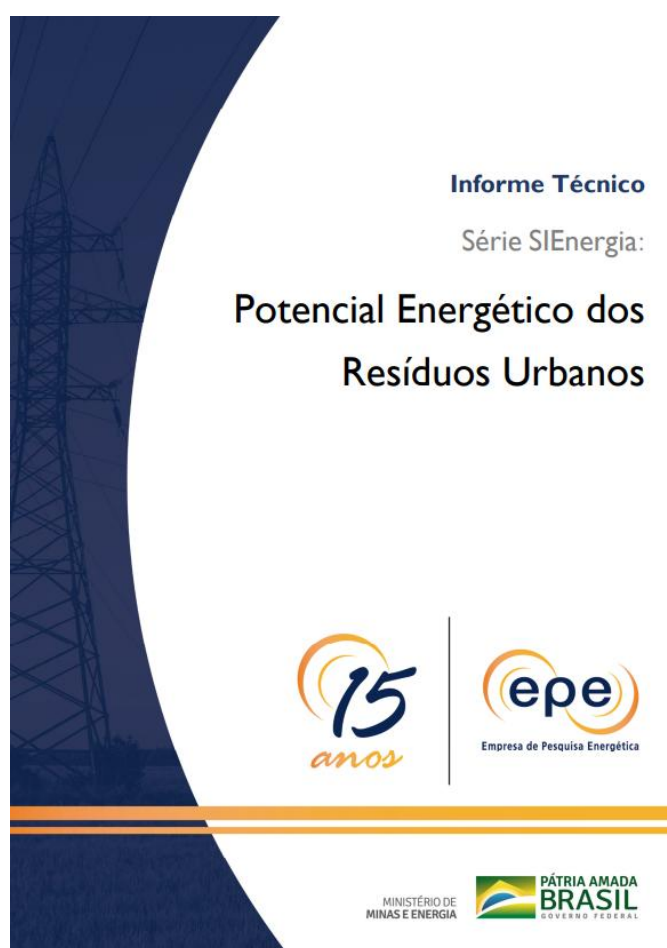


Publicação: Dezembro de 2019



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-492/Informe%20Urbano%20EPE-DEA-007-19%20-%20rev.pdf>

Resumo:



Este informe técnico contribui para reduzir a assimetria de informação e promover o debate pela sociedade no tema do aproveitamento energético dos resíduos.

De forma relacionada aos conceitos de Economia Circular e Cidades Inteligentes, o informe técnico avalia o potencial de aproveitamento energético de resíduos urbanos, estudando a demanda energética do setor público, contemplando iluminação pública, saneamento, prédios administrativos (“poder público”) e transportes municipais, comparativamente ao potencial de oferta energética a partir de resíduos sólidos e do esgoto. O estudo também contempla a viabilidade econômica do aproveitamento.

Série SIenergia: Potencial Energético dos Resíduos Agropecuários



Categoria: Informe Técnico



Publicação: Outubro de 2019



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/topico-492/EPE-DEA-IT%20006_2019%20-%20SIenergia_Potencial%20Energ%C3%A9tico%20dos%20Res%C3%A9duos%20Agropecu%C3%A1rios.pdf

Resumo:

Informe Técnico

Série SIenergia:

Potencial Energético dos Resíduos Agropecuários



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Este informe técnico se integra ao SIenergia e apresenta dados e informações acerca do potencial energético de resíduos do setor agropecuário.

O informe apresenta informações resumidas relacionadas aos dados de entrada, modelagem empregada nas análises e resultados que podem ser acessados por meio do SIenergia, em granularidade municipal. Os resultados permitem a compreensão acerca dos benefícios sob o ponto de vista energético, econômico e ambiental das tecnologias analisadas.

Já o sistema informa, por município, a quantidade em massa e energia, tanto na forma de combustível quanto de eletricidade, de acordo com a tecnologia aplicada.

SIenergia



Categoria: Ferramenta interativa



Publicação: 2018



Endereço: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNWJmNmQ0NTQ0NTJjMy00ZDVkLWE5ODAtZTc2MjYyMjhjOWM5IiwidCI6Ijk2YTlxZDAwLWQ4MTEtNGMwNS04YWM0LTJkNTcwODUyNmEwYSJ9>

Resumo:

SIenergia é o Sistema de Informações para Energia desenvolvido pela EPE para armazenar estudos econômico-energéticos e ambientais de forma mais interativa e integrada. O SIenergia tem como objetivo integrar combustíveis e energia elétrica, seus recursos, oferta e demanda de energia.

Conheça demais publicações relacionadas ao SIenergia [aqui](#) e o resumo de sua nota técnica [aqui](#).

**SIenergia**

**sienergia**
Sistema de Informações para Energia

COPRODUTOS DA AGROFLORESTA, INDÚSTRIA E SANEAMENTO
Um enorme potencial energético, totalmente disponível



Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Coordenação Geral
Luciano Basto Oliveira

Coordenação Técnica
Daniel Kühner Coelho

Desenvolvimento
Daniel Kühner Coelho

Equipe Técnica
Daniel Kühner Coelho
Luciano Basto Oliveira

Estagiários
Gustavo Cupertino Lemos
Gustavo Martins F. Aquino

Participação
Bruno Crotman

Versão: 5.1

Publicação: 23/12/2024

SI Energia - Sistema de Informações para Energia



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Dezembro de 2018



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-372/NT%20033-2018_SIIEnergia.pdf

Resumo:

SI Energia é o Sistema de Informações para Energia desenvolvido pela EPE para suportar estudos econômico-energéticos e ambientais mais interativos e integrados.

Através deste Sistema, que integra combustíveis e energia elétrica, sob os aspectos de recursos, oferta, demanda de energia, objetiva-se suportar estudos energéticos mais específicos, localizados e com bases de dados, processos, modelos, pessoal e relatórios interativos mais integrados, que também possam ser disponibilizados ao consumo da sociedade.

A nota técnica apresenta informações acerca do desenvolvimento do sistema, de forma resumida, bem como alguns resultados que são disponibilizados de forma dinâmica pelo sistema, como, por exemplo, o potencial energético associado a resíduos agrícolas e municípios com maior potencial bioenergético.

Acesse o resumo acerca do sistema [aqui](#) e o próprio sistema [aqui](#).



Estudo sobre a Economicidade do Aproveitamento dos Resíduos Sólidos Urbanos em Aterro para Produção de Biometano



Categoria: Nota Técnica



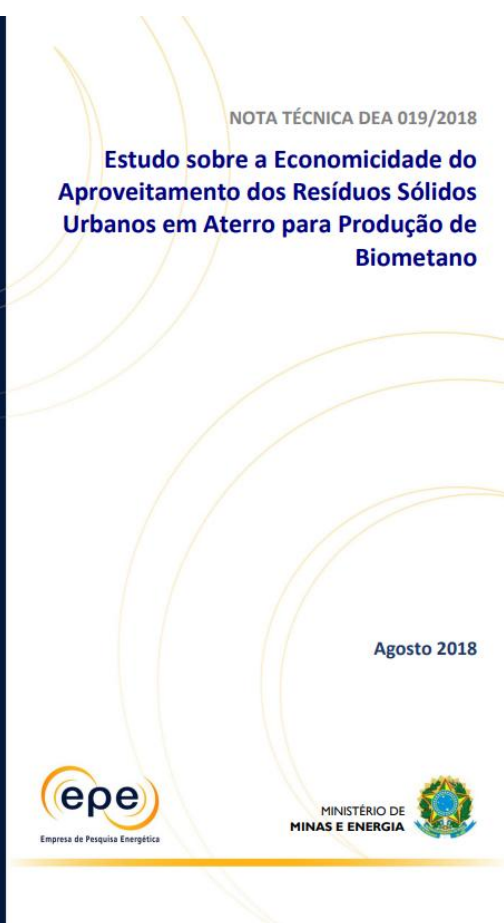
Publicação: Agosto de 2018



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-309/NT%20Biometano%20de%20Aterro%20vf%200192018.pdf>

Resumo:

Esta nota técnica avalia a produção de biometano a partir de biogás de aterro, avaliando duas escalas de empreendimentos (médio e grande porte) e alternativas de financiamento e nível de remuneração (capital próprio e de terceiros).



Cálculo do Valor de Referência para geração elétrica a partir de RSU e de biomassa



Categoria: Portaria MME



Publicação: Fevereiro de 2018



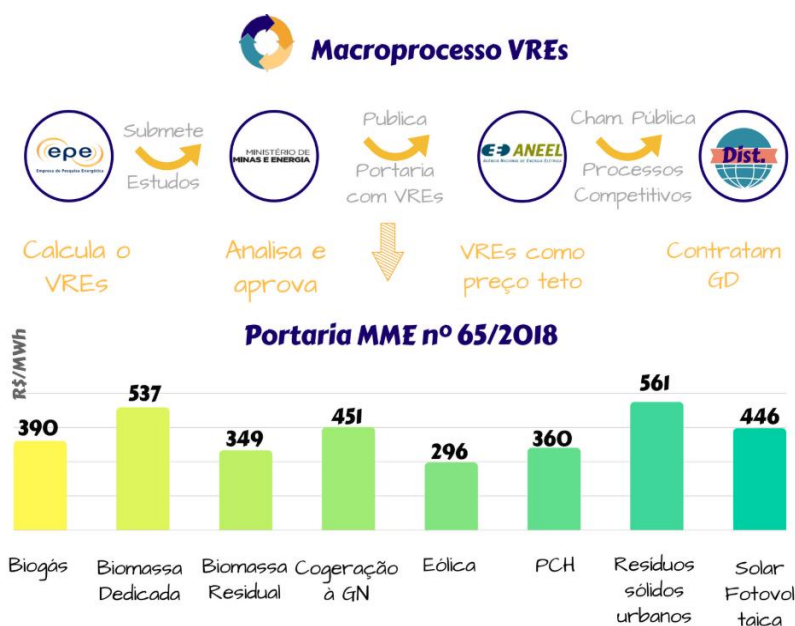
Endereço (infográfico): [https://www.epe.gov.br/sites-pt/sala-de-imprensa/Fotos/C%C3%B3pia%20de%20Valor%20de%20Refer%C3%Aancia%20Espec%C3%ADfico%20\(1\).png](https://www.epe.gov.br/sites-pt/sala-de-imprensa/Fotos/C%C3%B3pia%20de%20Valor%20de%20Refer%C3%Aancia%20Espec%C3%ADfico%20(1).png)

Resumo:

Este estudo se insere no contexto da contratação de projetos de geração distribuída por parte de distribuidoras de energia elétrica, instituída via Lei n. 13.203/2015. Os custos da contratação são remunerados via tarifa tomando como referência o VRES (Valor de Referência Específico).

Assim, o trabalho da EPE consistiu no cálculo de um VRES que permita o aproveitamento energético a partir de diversas fontes. Entre elas, estão (1) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nas rotas tecnológicas da incineração e biodigestão, (2) biomassa de cultivos dedicados, (3) biomassas residuais, e (4) biogás de resíduos agroindustriais.

Os resultados foram publicados na Portaria MME nº 65/2018.



Inventário Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Outubro de 2014

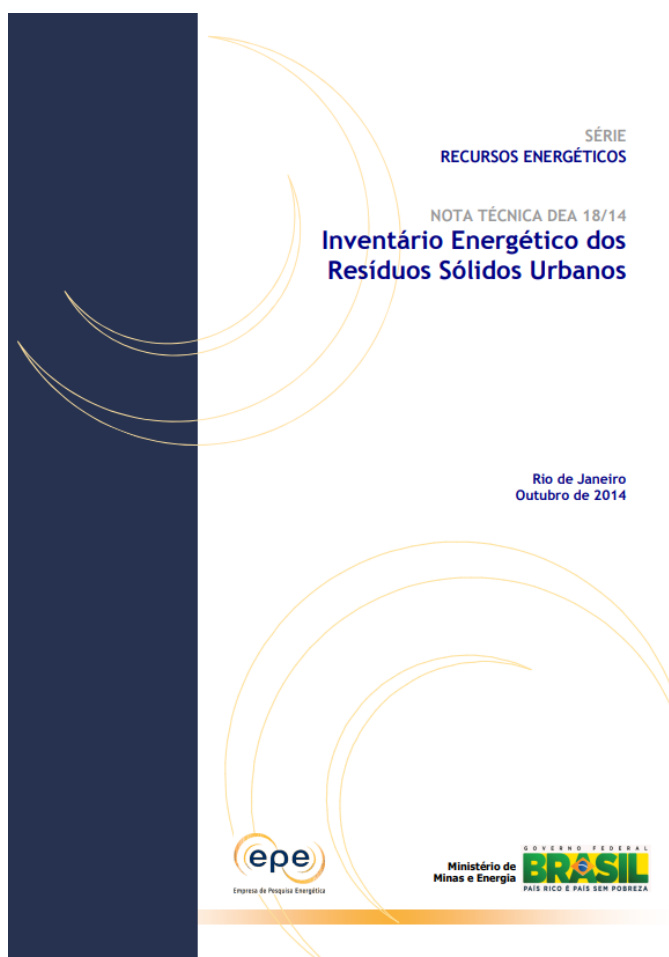


Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2018%20-%20%20Invent%C3%A1rio%20Energ%C3%A9tico%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%5B1%5D.pdf>

Resumo:

Esta nota técnica apresenta diferentes rotas tecnológicas para aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos, explicitando suas características técnicas, e contemplando, inclusive, a economia de energia possibilitada pela reciclagem.

A nota técnica também calcula o potencial de aproveitamento energético dos RSU, considerando produção de biometano e geração de eletricidade.



Economicidade e Competitividade do Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Outubro de 2014



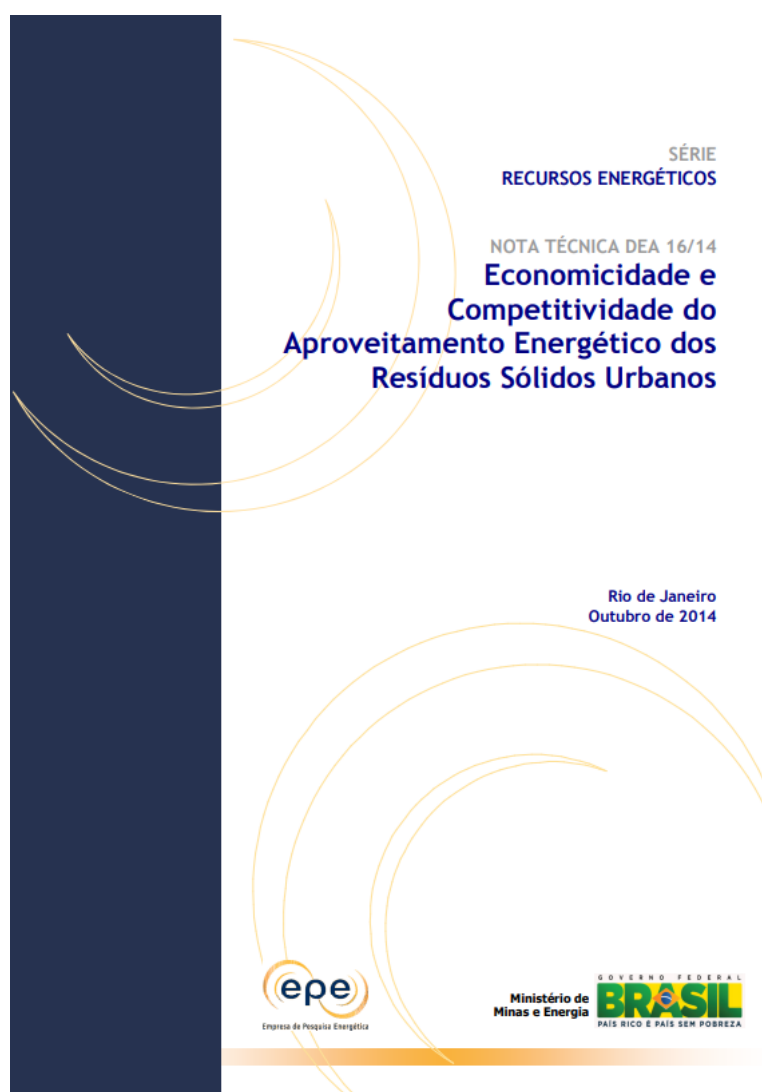
Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2016%20-%20%20Economicidade%20e%20Competitividade%20do%20Aproveitamento%20Energetico%20d%5b1%5d.pdf>

Resumo:

Esta nota técnica complementa a NT “Inventário Energético de Resíduos Sólidos Urbanos” ao trazer a análise da economicidade dos potenciais de aproveitamento energético desses resíduos, pois a identificação dos potenciais econômicos, dos custos destas energias e mercados competitivos são fatores fundamentais para a sua viabilização.

A incineração e a digestão anaeróbica foram as rotas tecnológicas adotadas para quantificar o potencial de aproveitamento energético no trabalho anterior, com a oferta de energia elétrica, biogás/biometano e energia conservada, analisada conjuntamente através da reciclagem dos materiais nas rotas selecionadas. Assim, somente foram realizadas as análises econômicas para essas rotas neste trabalho.

Entre os benefícios ou receitas consideradas estão o tratamento do lixo, a possibilidade de monetização da energia conservada através da reciclagem, a valoração do composto orgânico e incentivos como a renúncia fiscal ou estímulos creditícios.



Inventário Energético de Resíduos Rurais



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Outubro de 2014



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-308/DEA%2015%20-%202014%20-%2020Invent%C3%A1rio%20Ener%C3%A9tico%20de%20Res%C3%ADduos%20Rurais%5B1%5D.pdf>

Resumo:

Esta nota técnica realiza uma avaliação do potencial dos resíduos agrícolas, pecuários e agroindustriais como recurso energético, considerando-se recursos, oferta e usos, com o foco na disponibilização de biomassa energética.

A nota apresenta a disponibilidade de resíduos rurais, dadas as principais condicionantes, a caracterização das principais tecnologias para conversão energética, com a definição de energéticos mais apropriados, e por último, a quantificação do potencial técnico do aproveitamento energético destes resíduos dadas as condicionantes da biomassa e das tecnologias.



Economicidade e Competitividade do Aproveitamento Energético de Resíduos Rurais



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Outubro de 2014



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2017%20-%20Economicidade%20e%20Competitividade%20do%20Aproveitamento%20Ener%C3%A7tico%20de%5b1%5d.pdf>

Resumo:



Esta nota técnica complementa a NT “Inventário Energético de Resíduos Rurais” ao trazer a análise da economicidade dos potenciais de aproveitamento energético desses resíduos, pois a identificação dos potenciais econômicos, dos custos destas energias e mercados competitivos são fatores fundamentais para a sua viabilização.

É realizada uma identificação de custos associados e análise de sazonalidade para verificação dos fatores de capacidade, e identificado o potencial de substituição de outros energéticos pelos analisados.

Também foram incorporados cenários de aproveitamento de subprodutos na análise, buscando verificar o impacto na competitividade.

Avaliação Preliminar do Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos de Campo Grande, MS



Categoria: Nota Técnica

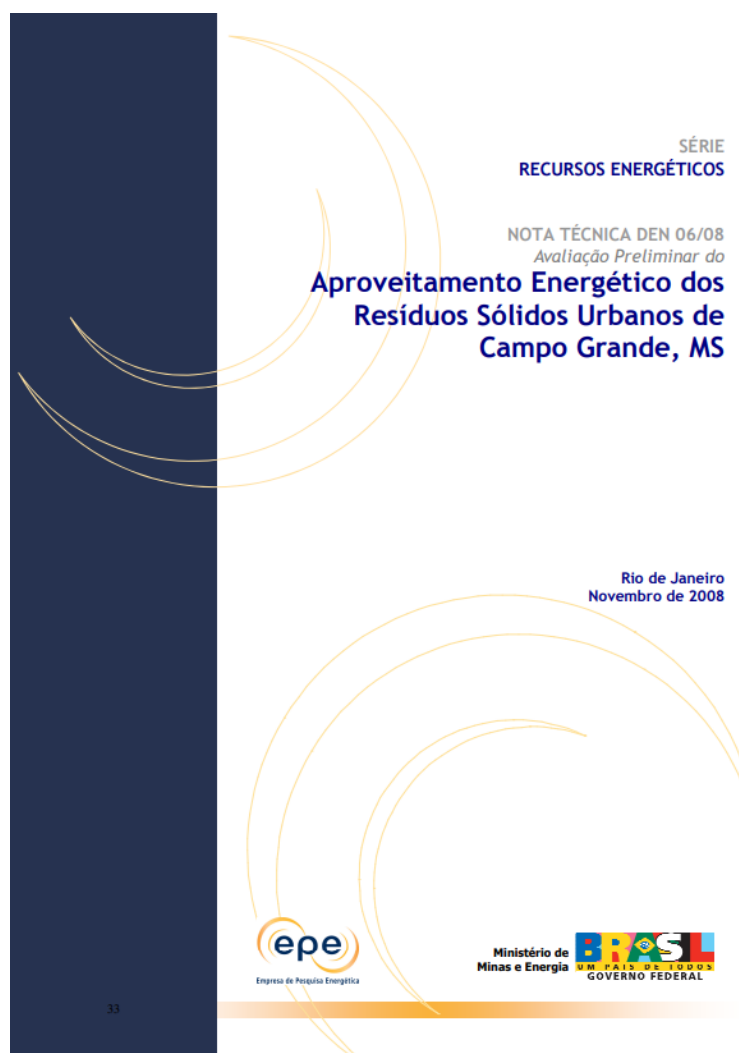


Publicação: Novembro de 2008



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-310/20081208_1%5b1%5d.pdf#search=Aproveitamento%20Energ%C3%A9tico%20dos%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%20de%20Campo%20Grande

Resumo:



Este estudo é o resultado de acordo estabelecido entre a Empresa de Pesquisa Energética – EPE – e a Prefeitura Municipal de Campo Grande, com o objetivo de estabelecer um intercâmbio de informações e de cooperação técnica relativas às atividades voltadas à elaboração, pela EPE, dos estudos para o planejamento do aproveitamento energético de RSU.

Para tanto, foi elaborado um Plano Amostral e realizada a amostragem do RSU da cidade com base na qual se efetuou a análise gravimétrica, de modo a melhorar o conhecimento sobre o RSU coletado no município.

Esta nota técnica documenta o estudo realizado.

Elaboração de estudo sobre a aplicação dos sistemas de geração de energia por RSU – Análise de viabilidade econômica das alternativas de aproveitamento energético



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Janeiro de 2008



Endereço: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/areas-de-atuacao/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/Documents/Biocombust%C3%ADveis/A2.9.4%20-%20EPE-DPG-RE-006-2008-r0%20-%20Relat%C3%B3rio%20RSU%20-%2030-01-2008.pdf>

Resumo:

Esta nota técnica faz parte dos estudos associados ao PDE 2008/2017 e tem como objetivo analisar a viabilidade econômica das tecnologias de aproveitamento energético dos resíduos sólidos urbanos *latu sensu*.

Para tanto, o presente trabalho utiliza dados levantados pelos relatórios anteriores, quanto às tecnologias em funcionamento no mundo e à composição típica dos RSU no Brasil, além de apresentar o marco regulatório aplicável ao tema.

Adicionalmente, são calculados os custos de geração elétrica e a remuneração mínima para tornar estes empreendimentos economicamente atrativos.

**ESTUDOS ASSOCIADOS AO
PLANO DECENAL DE ENERGIA
PDE 2008/2017**

**OFERTA DE PETRÓLEO, GÁS
NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS**

*Elaboração de estudo sobre a aplicação dos sistemas de
geração de energia por RSU – Análise de viabilidade
econômica das alternativas de aproveitamento energético*



Levantamento das principais tecnologias e sistemas de utilização no mundo e tendências tecnológicas



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Novembro de 2007



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/areas-de-atuacao/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/Documents/Biocombust%C3%ADveis/A2.9.2%20-%20EPE-DPG-RE-018-2007-r0%20-%20RSU_Tecnologias_Utiliza%C3%A7%C3%A3o_Tend%C3%Aancias.pdf

Resumo:

Esta nota técnica procura mostrar as principais alternativas para o gerenciamento adequado dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Neste trabalho foram analisadas as tecnologias individuais disponíveis para o tratamento dos RSU no Brasil e no mundo.

Em seguida, a exemplo do que é feito nos países desenvolvidos, foram consideradas combinações de duas ou mais tecnologias visando tratar as diversas frações presentes nos RSU (orgânicos, recicláveis, combustíveis).

Finalmente, foi identificada a alternativa com maior potencial energético e de geração de empregos.

ESTUDOS ASSOCIADOS AO PLANO DECENAL DE ENERGIA PDE 2008/2017

ESTUDOS SOBRE APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

*Levantamento das principais tecnologias e sistemas de
utilização no mundo e tendências tecnológicas*



Ministério de
Minas e Energia



Formatação e gerenciamento de pesquisa de campo sobre disponibilidade de resíduos nas capitais estaduais brasileiras; avaliação e organização dos dados gerados pela pesquisa de campo



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Dezembro de 2007



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/areas-de-atuacao/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/Documents/Biocombust%C3%ADveis/A2.9.3%20-%20EPE-DPG-RE-019-2007-r0%20-%20PADRAO%20An%C3%A1lise_Gravim%C3%A9trica.pdf

Resumo:

Esta nota técnica realiza uma análise de composição gravimétrica de resíduos para algumas cidades brasileiras, e possui como objetivos:

- Avaliar os processos e metodologias utilizadas pelos municípios escolhidos para caracterizar quantitativamente e qualitativamente os resíduos sólidos urbanos (RSU);
- Relacionar os resultados da presente análise, apresentando os desvios ocorridos no processo de obtenção pelos municípios;
- Gerar uma metodologia unificada, que atenda aos aspectos mais relevantes da caracterização, quantitativa e qualitativa, dos resíduos sólidos urbanos e;
- Fomentar o uso da análise gravimétrica como ferramenta na otimização do sistema de gestão integrada do município e na avaliação da potencialidade energética, dentro de uma linha de mecanismo de desenvolvimento limpo unificada com a mínima geração.

ESTUDOS ASSOCIADOS AO PLANO DECENAL DE ENERGIA PDE 2008/2017

OFERTA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS

Formatação e gerenciamento de pesquisa de campo sobre disponibilidade de resíduos nas capitais estaduais brasileiras; avaliação e organização dos dados gerados pela pesquisa de campo



Ministério de
Minas e Energia



Avaliação do potencial teórico de utilização de resíduos sólidos urbanos no horizonte decenal



Categoria: Nota Técnica



Publicação: Outubro de 2007



Endereço: https://www.epe.gov.br/sites-pt/areas-de-atuacao/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/Documents/Biocombust%C3%ADveis/A2.9.1%20-%20EPE-DPG-RE-008-2007-r0%20-%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o_RSU_Horizonte%20Decenal.pdf

Resumo:

Esta nota técnica tem como objetivo subsidiar o MME em políticas relacionadas ao aproveitamento do potencial energético dos resíduos sólidos urbanos como possibilidade de geração para atender à expansão no horizonte decenal, de modo a garantir o equilíbrio entre demanda e oferta de energia.

Para tanto, o estudo descreve, sucintamente, as tecnologias que permitem o aproveitamento destes resíduos, com seus parâmetros técnicos e requisitos operacionais. Além disso, elabora a projeção do potencial de aproveitamento energético de lixo no Brasil para o horizonte decenal.

O estudo apresenta, ainda, cenários de mitigação de emissões de gases de efeito estufa decorrentes do aproveitamento energético de lixo no Brasil até 2017, de acordo com as tecnologias apresentadas.

**ESTUDOS ASSOCIADOS AO PLANO
DECENAL DE ENERGIA
PDE 2008/2017**

**OFERTA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL
E BIOCUMBUSTÍVEIS**

*Avaliação do potencial teórico de utilização de
resíduos sólidos urbanos no horizonte decenal*



Ministério de
Minas e Energia

