

(X) Graduação () Pós-Graduação

ANÁLISE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NAS CIDADES BRASILEIRAS: uma perspectiva para transformar lixo em energia

**Mariah Souto Marques,
Universidade Federal de Uberlândia (UFU),
mariah.marques@ufu.br**

**Mara Rúbia da Silva Miranda,
Universidade Federal de Uberlândia (UFU),
mara_miranda@ufu.br**

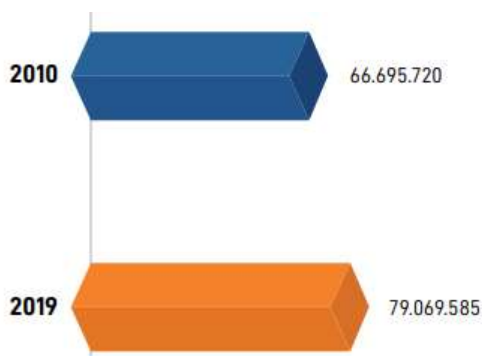
RESUMO

O desenvolvimento sustentável tornou-se uma grande discussão em todo o planeta e a destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos tem sido um revés para os governantes, já que nas últimas décadas com o aumento da população, aumentou-se também o volume dos lixos. Neste sentido, o aterro sanitário tornou-se um meio para minimizar os problemas ambientais e sociais com um tratamento adequado destes resíduos. O fato é que usando o aterro sanitário, é possível ainda gerar energia através de tecnologias como os biodigestores. Sabendo sobre a crise energética que o Brasil vem enfrentando atualmente e que o país almeja por pesquisas com soluções energéticas, o que se propõe neste projeto é analisar os dados da literatura sobre os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados no Brasil. A partir desta análise, esta pesquisa irá colaborar inicialmente como pesquisa bibliográfica para uma proposta de implementação de uma tecnologia que gere energia limpa na cidade de Ituiutaba-MG. O estudo mostrou que o país tem um alto volume de resíduos gerados e que grande parte são descartados inadequadamente. Assim, sugere-se que esta pesquisa continue e será aplicada na cidade de Ituiutaba-MG com a proposta de ações para gerar energia através de seus resíduos gerados.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável; Resíduos Sólidos; Biodigestor.

Segundo um estudo realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), entre 2010 e 2019, a geração de RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1: Gráfico – Geração de RSU no Brasil em ton/ano



Fonte: Abrelpe - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020.

Na Figura 2, é possível observar que o Sudeste é a região que mais gera RSU.

Figura 2: Gráfico – Geração de RSU por região em ton/ano.



Fonte: Abrelpe - Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020.

Na Figura 3, percebe-se que ainda é alta a porcentagem de disposição inadequada de RSU no Brasil. De 2010 para 2019 teve uma melhora, mas muito abaixo do que se espera.

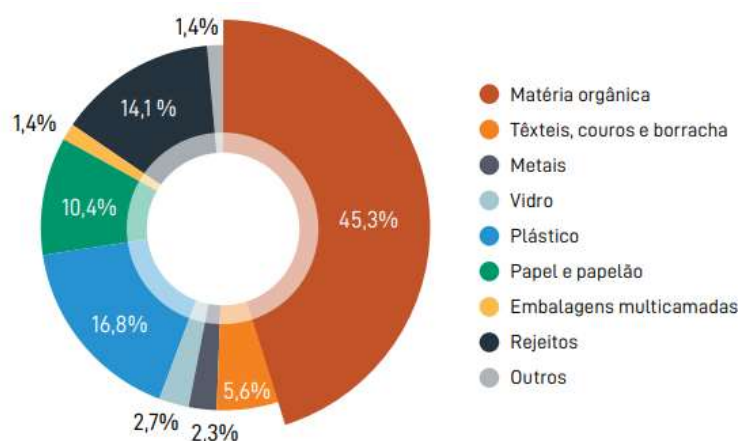
Figura 3: Gr \acute{a} fico – Disposi \c{c} o adequada e inadequada de RSU no Brasil



Fonte: Abrelpe - Panorama dos Res \acute{i} duos S \acute{o} lidos no Brasil 2020.

Al \acute{e} m disso, constatou-se que, nacionalmente a mat \acute{e} ria org \grave{a} nica, abrange cerca de 45,3% do total conforme mostra a Figura 4.

Figura 4: Gr \acute{a} fico - Gravimetria dos RSU no Brasil

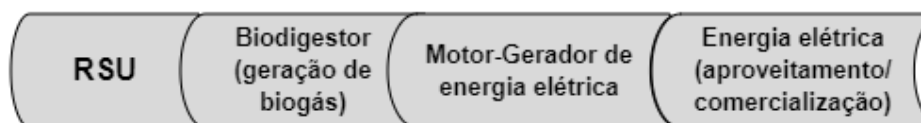


Fonte: Abrelpe - Panorama dos Res \acute{i} duos S \acute{o} lidos no Brasil 2020.

Os gr \acute{a} ficos anteriormente mostrados revelam que o Brasil possui um grande problema nos tr \hat{e} s \acute{a} mbitos – social, econ \ddot{o} mico e ambiental. Embora comparado a outros pa \acute{i} ses, o Brasil possui uma matriz energ \acute{e} tica diversificada e relativamente limpa, mas \acute{e} uma das mais caras por kWh do mundo. Santos et al. (2016), afirmam que no Brasil e no mundo existe uma rela \c{c} o entre consumo de energia e desenvolvimento social. Por \acute{e} m, para um desenvolvimento econ \ddot{o} mico e social que respeite o meio ambiente, \acute{e} fundamental contar com m \ddot{u} ltiplas fontes de energia limpas, de baixo valor agregado e eficientes. Neste sentido, utilizar res \acute{i} duos para produ \c{c} o de energia constitui um potencial promissor para o Brasil.

Segundo Oliver et al., (2008), o biog \acute{a} s \acute{e} um g \acute{a} s combust \acute{i} vel com a queima de forma limpa, e renov \acute{a} vel, sendo usado como combust \acute{i} vel e fonte de energia alternativa. A Figura 5 mostra o fluxograma da produ \c{c} o de energia a partir dos res \acute{i} duos injetados em um biodigestor.

Figura 5: Fluxograma de produção de biogás para geração de energia elétrica



Segundo Carneiro (2007) são necessários 20 kg de lixo para a produção de 1 m³ de biogás, e sabendo que a quantidade de RSU coletados em Ituiutaba é de 2600kg por dia, temos, 130 m³ de biogás/dia.

A quantidade de biogás a ser produzida no biodigestor é determinada pela demanda do conjunto motor-gerador. Oliveira e Higarashi (2006) e Kunz e Oliveira (2006), fizeram um estudo sobre a quantidade de resíduos e a produção de biogás, e chegaram a algumas equações, como a que segue:

$$E = E1 \times DBio$$

em que:

DBio = Quantidade de biogás a ser produzida pelo biodigestor, m³/dia

E1 = Quantidade de energia, kWh/m³

E = Quantidade de energia produzida, kWh/dia

Sabendo que o poder calorífico do RSU varia de 5000 a 7000 kcal/m³ e que para cada 1kcal/m³ de resíduo tem-se um potencial de energia de 0,00116222 kWh, pode-se produzir 8,14kWh para cada m³ de RSU. Assim, tem-se uma estimativa para a cidade de Ituiutaba-MG:

$$E = E1 \times DBio$$

$$E = 8,14 \times 130$$

$$E = 1058,2 \text{ kWh/dia}$$

O resultado acima mostra a quantidade de energia que pode ser gerada em um dia e que pode ser usada para abastecer residências de várias famílias, além de diminuir o valor da energia paga pelo consumidor. De qualquer forma, para resultados mais precisos, em continuidade a este trabalho, esta pesquisa pretende realizar os levantamentos dos dados e utilizando a gravimetria do RSU na cidade de Ituiutaba-MG analisar a eficiência energética para obter dados mais concretos. Para tanto, serão estudadas as características dos materiais mais adequados para o projeto do biodigestor para que se obtenha o que melhor se adapta às necessidades da cidade.

A geração de RSU cresceu 19% em 10 anos. O Sudeste responde por quase 50% da geração de RSU no país e a destinação inadequada tem um custo de USD 1 bilhão por ano. Além disso, são 170kg de matéria orgânica descartada por pessoa a cada ano e até 2050, o Brasil observará um aumento de quase 50% no montante de RSU, em comparação ao ano

base de 2019.

A projeção de crescimento populacional ainda é de aumentar nos próximos anos, e com isso, aumenta-se proporcionalmente os resíduos gerados. O planeta está em caos quando o assunto é meio ambiente e está claro que o ser humano tem grande responsabilidade nos impactos ambientais.

No entanto, é possível minimizar estes impactos trazendo soluções tecnológicas e aproveitando os resíduos que as cidades produzem para gerar energia limpa, já que terá como resultado a concretização dos três âmbitos do desenvolvimento sustentável – econômico, social e ambiental.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Brasil, 2020. Disponível em: <<https://abrelpe.org.br/>>. Acesso: 07/08/2021.

CARNEIRO, J.V. **Produção de Gás Metano em Biodigestor**. Monografia. 2007. 45 páginas.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, L.; PICCININ, L.S. **Manual de Análise do Biogás**. Florianópolis: Alfakit, 2007.

OLIVER, A. de P. M. et al. **Manual de treinamento em biodigestão**. Salvador: Winrock, 2008. 23 p.

OLIVEIRA, P.A.V. de; HIGARASHI, M.M. **Geração e utilização de biogás em unidades de produção de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. (Documentos, 115).

PREFEITURA DE ITUIUTABA. Disponível em: <<https://www.ituiutaba.mg.gov.br/n/noticia/nova-plataforma-entra-em-funcionamento-no-aterro-sanitario>> Acesso em: 26/07/2021.

SANTOS, F.S; BARROS, R.M; TIAGO FILHO, G.L. **Geração de eletricidade a partir do biogás de estações de tratamento de efluentes anaeróbicos no Brasil: uma avaliação de viabilidade e potencial**. Jornal da produção mais limpa, v. 126, p. 504-514, 2016.