



# 13ª FEBRAT

---

## Estudo da degradação de Resíduos Orgânicos para a produção de Biogás e Fertilizante

DE SOUZA, João Pedro Miranda, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,  
[joao.souza@colegiogusmao.g12.br](mailto:joao.souza@colegiogusmao.g12.br)

SILVA, Bárbara de Lima, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,  
[barbara.silva@colegiogusmao.g12.br](mailto:barbara.silva@colegiogusmao.g12.br)

DE ABREU, Luís Felipe Soares, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,  
[luis.abreu@colegiogusmao.g12.br](mailto:luis.abreu@colegiogusmao.g12.br)

MAIA, Arthur Henrique Martins, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,  
[arthur.maia@colegiogusmao.g12.br](mailto:arthur.maia@colegiogusmao.g12.br)

MOREIRA, Fernando Augusto, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,  
[fernando.moreira@colegiogusmao.g12.br](mailto:fernando.moreira@colegiogusmao.g12.br)

SOUSA, Clenice Flores, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,  
[clenice.sousa@colegiogusmao.g12.br](mailto:clenice.sousa@colegiogusmao.g12.br)

**Categoria:** D

**Palavras-chave:** Biodigestor Anaeróbico, Resíduos Sólidos, NPK

### Resumo expandido

O biogás é um gás natural resultante da fermentação anaeróbia de resíduos orgânicos como dejetos de animais, vegetais e resíduos industriais ou residenciais (COLDEBELLA, 2006). Trata-se de um combustível gasoso com alto potencial energético, aplicado na geração elétrica, térmica ou mecânica (SOUZA, 2004). A luta contra as mudanças climáticas tem intensificado a adoção de fontes renováveis, que surgem como alternativas sustentáveis ao petróleo. Em 2020, elas representaram 48,4% da energia consumida no Brasil. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, criou diretrizes como a logística reversa (PICANÇO, 2020). Contudo, a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) cresce em ritmo superior ao populacional e poderá ultrapassar 31,6 trilhões de toneladas até 2042. Cerca de 40% dos resíduos são descartados de forma inadequada, em 1.775 lixões, onde muitos catadores trabalham em condições precárias (ONU Brasil, 2016). Apenas 994 municípios possuem coleta seletiva, sendo que somente 377 a realizam em toda a cidade (IBGE, 2008). A fração orgânica representa em média mais de 50% do RSU (IBGE, 2010), chegando a 57,5% em São Paulo (AGOSTINHO et al., 2013). Apesar disso, apenas 0,3% dos resíduos coletados



# 13<sup>a</sup> FEBRAT

---

foram destinados à compostagem em 2015 (BRASIL, 2015). Paralelamente, o Brasil é o 4º maior consumidor de fertilizantes, mas produz apenas 2% da demanda global, dependendo de importações de países como Rússia, Canadá, China e EUA (RIBEIRO, 2017). Em 2015, foram importados 21 milhões de toneladas, enfrentando entraves logísticos e oscilações de frete que impactam os preços. Através da conversão de biomassa em energéticos pode-se obter o biogás que é uma mistura gasosa produzida a partir da decomposição anaeróbia de materiais orgânicos, composto de 55-70% de metano e 30-45% dióxido de carbono, com pequenas quantidades de ácido sulfídrico e amônia, traços de hidrogênio, nitrogênio, monóxido de carbono, carboidratos e oxigênio, segundo (Deublein, 2008). Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo estudar o potencial de decomposição individual de cada resíduo por processo aeróbio e anaeróbio a fim de aumentar a capacidade de produção de biogás e fertilizante utilizando o biochorume. Inicialmente, a partir da obtenção das amostras de tomate, banana, repolho roxo, maçã e mamão. Antes do início da confecção dos biodigestores, os resíduos passaram pela caracterização físico-química. Foi feita uma análise de pH de cada material - utilizando o medidor de pH mergulhado em uma mistura de 100mL de água deionizada e 10g da fruta, mantido em agitação por 10 minutos, para que se analisasse se cada amostra era ácida ou básica. Logo após, foi feita a análise de umidade utilizando outras amostras - a massa inicial é pesada (1g), logo após o conteúdo é levado para a estufa para a secagem a uma temperatura controlada por 15 minutos, então a massa seca é pesada, o resultado sendo a diferença entre a massa úmida e a seca - utilizada para determinar a quantidade de água presente no alimento. As cinzas foram feitas com cerca de 1g de cada amostra em uma cápsula de porcelana que foi levada à mufla pré-aquecida à 500°C por 20 minutos até que a parte orgânica fosse completamente eliminada, servindo para análise de matéria orgânica. Esses testes são essenciais para estipular a biodegradabilidade das amostras e seu potencial energético. O procedimento foi realizado em triplicata. Em cada biodigestor foram adicionados 10 g de cada resíduo, separado em 3 grupos: I. biodigestores contendo apenas o resíduo separado para a produção do biogás; II. biodigestores contendo apenas o resíduo separado para a produção do fertilizante; III. biodigestores contendo uma mistura de todos os resíduos orgânicos; Os biodigestores foram feitos em escala laboratorial, utilizando frascos coletores universais de 80mL. O procedimento foi realizado em etapa única, sem adição posterior de substrato. A comparação entre os tratamentos foi realizada com base no volume acumulado e composição do biogás, na eficiência de degradação da matéria orgânica e na qualidade agronômica do digestor. Após realizar o método de caracterização dos alimentos orgânicos domiciliares, pode-se perceber que as três cápsulas de Banana prata (*Musa x paradisiaca* L) tiveram uma média de 91,37% de umidade o que é um ponto positivo para o desenvolvimento dos



# 13<sup>a</sup> FEBRAT

---

biodigestores devido o elevado percentual de umidade e 83,40% de matéria orgânica, além disso, foram obtidos 16,60% de cinzas das mesmas amostras e um pH de 6,94. Com a caracterização do tomate (*Solanum lycopersicum*) foi possível obter uma média de 51,48% de umidade das três amostras, de 84,39% de matéria orgânica e um percentual médio de 15,61% de cinzas de todas as amostras e um pH de 4,54. Após a finalização da caracterização físico-químicas da maçã (*Malus domestica*) pôde-se observar uma média de 91,34% de umidade e um pH de 5,67. Logo após a caracterização físico-química do mamão pôde-se observar uma média de 94,47 de umidade, também observou-se 5,35 de pH.

## Referências

AGOSTINHO, F.; ALMEIDA, C.M.V.; BONILLA, S.H.; SACOMANO, J.B.; GIANNETTI, B.F. (2013) Urban solid waste plant treatment in Brazil: is there a net energy yield on the recovered materials? *Resources, Conservation and Recycling*, v.73,p.143-155.<http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.02.001>

BRASIL. (2015) Ministério das Cidades. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos - 2015. Brasil: Ministério das Cidades . Disponível em: . Acesso em: 14 abr. 2017.

COLDEBELLA, A. et al. Viabilidade da cogeração de energia elétrica com biogás da bovinocultura de leite. *Proceedings of the 6. Encontro de Energia no Meio Rural*, 2006.

DEUBLEIN B, D., Steinhauser, A. *Biogas from waste and renewable resources*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2008 368p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2008). Pesquisa nacional de saneamento básico 2008. Recuperado em 6 novembro de 2016, de <http://www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2010) Pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD). Rio de Janeiro: IBGE.

ONU Brasil. (2016). Desenvolvimento sustentável.

PICANÇO, Aurélio Pessoa. 10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: análise jurídica da eficácia dos instrumentos existentes na lei. 2020.



# 13<sup>a</sup> FEBRAT

---

RIBEIRO, João Victor Schiavon; LEITE, Mariane Moro Barreto. Solução logística para importação de fertilizantes Estudo de caso para o Mato Grosso. Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial (ESALQ-LOG). Universidade de São Paulo. Piracicaba, p. 23, 2017.

SOUZA, S. N. M. et al. Custo da eletricidade gerada em conjunto motor gerador utilizando biogás da suinocultura. Acta Scientiarum Technology, v. 26, n. 2, p. 127-133, 2004