

POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS NO BRASIL

Thays Lorranny da Silva Januário¹

Resumo: Mais de 50% do volume de resíduo sólido urbano coletado no Brasil é composto por matéria orgânica, que quando descartado inadequadamente, produz biogás. Esse gás é composto principalmente por metano, um dos gases causadores do efeito estufa, entretanto se coletado, deixa de gerar um impacto ao meio ambiente e pode ser aproveitado para a produção de energia elétrica. Com base nisto, objetivou-se neste trabalho apresentar a ampla capacidade brasileira de gerar energia elétrica de maneira integralmente sustentável através da biodigestão de resíduos sólidos orgânicos alimentares. Para elaboração deste trabalho foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Estudos de vários autores mostraram ser possível o uso de biogás para a produção de energia elétrica. A produção de energias renováveis é uma das formas de aproveitamento de resíduos orgânicos no Brasil, contribuindo ao mesmo tempo para o aumento da matriz energética mundial, redução de lançamentos inadequados no meio ambiente, geração de oportunidades de negócios, renda e trazendo maior desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Potencial energético. Resíduos sólidos orgânicos. Biogás. Biomassa. Sustentabilidade.

1. Introdução

Quando se trata de energias renováveis e desenvolvimento tecnológico é importante o aproveitamento do potencial de algumas fontes de energia disponíveis no país como a energia solar, eólica, fotovoltaica e de biomassa (PEREIRA et al., 2015). A utilização do biogás, oriundo da biodigestão anaeróbia, tem sido afirmada como uma opção de grande eficiência no tratamento de biomassa. É importante lembrar que este tipo de resíduo deve receber devida atenção, caso mal manejado, pode ser extremamente prejudicial ao meio ambiente, produzindo gás metano, impactando negativamente na qualidade do ar atmosférico, assim como se infiltrar no solo, causando sérios problemas ao alcançar o lençol freático (DEUBLEIN; STEINHAUSER, 2008).

Biomassa é matéria orgânica, morta ou viva, existente nos organismos (animais ou vegetais) de uma determinada comunidade. Podem ser recuperadas através dos resíduos florestais, agrícolas, pecuários e até mesmo urbanos, podendo ser-lhe dadas algumas utilizações úteis, entre as quais produção de energia. Assim, a biomassa vegetal e animal possuem características semelhantes quando o assunto é aproveitamento energético (PEREIRA et al., 2015).

¹ Universidade Regional do Cariri, e-mail: eng.thays@hotmail.com

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

No Brasil, a partir do lançamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010a) e do Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei no 12.305 (BRASIL, 2010b), entende-se por destinação final ambientalmente adequada a “[...] destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético [...]” [grifo nosso], desde que sejam observadas todas as normas e restrições legais. No artigo 7º a PNRS também cita o aproveitamento energético como prática a ser incentivada nas empresas.

A biodigestão anaeróbia é um processo conhecido há muito tempo e seu emprego para a produção de biogás para a conversão em energia de cozimento, iluminação e como biofertilizante é muito popular nos países asiáticos, a exemplo da China e Índia. O interesse pelo biogás, no Brasil, intensificou-se nas décadas de 1970 e 1980, principalmente entre os suinocultores. Programas oficiais estimularam a implantação de muitos biodigestores focados, principalmente, na geração de energia e na produção biofertilizante e diminuição do impacto ambiental (KUNZ; OLIVEIRA, 2006).

O mecanismo de decomposição anaeróbica se desenvolve pela ação de um consórcio de microrganismos (fermentativos, acetogênicos e metanogênicos) altamente vorazes que em condições ideais de umidade e temperatura, passam a predominar no meio, provocando a degradação de forma acelerada dos resíduos. Este processo ocorre de forma simples e natural com quase todos os compostos orgânicos, formando assim o biogás, produto da degradação anaeróbica, sendo composto principalmente por metano (50 a 70%), que é um gás de efeito estufa que contribui com o aquecimento global e CO₂ (30 a 45%), além de resquícios de outros gases, como Nitrogênio (0 a 10%), Hidrogênio (0 a 5%), Oxigênio (0 a 1%), gás sulfídrico (0 a 1%) e vapor d’água (0,3%). Esse gás pode ser coletado dos sistemas de degradação anaeróbica e usado como combustível (geração de calor ou energia) (POLPRASERT, 2007; KUNZ; OLIVEIRA, 2006). O biogás é um gás inflamável, inodoro, incolor e insípido, com mau cheiro atribuído ao gás sulfídrico que é o componente de menor porcentagem (DEUBLEIN; STEINHAUSER, 2008). Após a fermentação é necessário passar por processos de limpeza chamados de desumidificação. Para se obter o biogás é imprescindível o processo que se dá através da decomposição anaeróbica, que se desenvolve ao longo de três fases distintas: liquefação, acidulação e gaseificação (OLIVEIRA, 2004).

O uso dos biodigestores para o tratamento de biomassa é amplamente disseminado em todo o mundo, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento. Os biodigestores são sistemas fechados onde são depositados materiais orgânicos que são diluídos em água, para que ocorra a fermentação anaeróbica, na qual resultará em biogás. Esses gases produzidos são coletados e armazenados em compartimentos chamados gasômetros para posterior utilização (DEUBLEIN; STEINHAUSER, 2008). Vários modelos de biodigestores têm sido desenvolvidos e adaptados para se buscar um aumento da eficiência desses sistemas aliado a uma redução de custos dos equipamentos (REUNIÃO TÉCNICA SOBRE BIODIGESTORES PARA TRATAMENTO DE DEJETOS DE SUÍNOS E USO DE BIOGÁS, 2006). Um cuidado que deve ser tomado com a utilização de biodigestores diz respeito ao efluente líquido que sai do sistema, não podendo ser descartado nos corpos

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

receptores, por ainda apresentar um alto potencial poluidor, principalmente quando considerado nitrogênio e fósforo (KUNZ; OLIVEIRA, 2006).

Em relação à gestão de resíduos, a Agenda 2030 propõe “até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros” (PNUD, 2015, p. 26).

Somando-se à necessidade de uma melhor gestão dos resíduos e de se assegurar o acesso à energia, o aproveitamento de resíduos orgânicos para a geração de energia torna-se uma alternativa significativa e promissora.

2. Objetivo

Objetivou-se neste trabalho apresentar a ampla capacidade brasileira de gerar energia elétrica de maneira integralmente sustentável através da biodigestão de resíduos sólidos orgânicos (especificamente, resíduos alimentares).

3. Metodologia

Para elaboração deste trabalho foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A base de dados utilizada foi artigos científicos indexados e não indexados de periódicos e congressos, nacionais e internacionais; livros; dissertações e fontes relevantes e confiáveis da Internet o mais atual possível.

4. Resultados

Segundo Pinto (2014), a utilização de resíduo orgânico para a geração de energia em larga escala traz como benefícios, a segurança energética com a geração descentralizada e pode promover a captação de recursos internacionais decorrentes da possível venda de Certificados de Emissão de Carbono para países, conforme prevê o Protocolo de Quioto se as propostas seguirem os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Atualmente os resíduos orgânicos representam mais da metade dos RSU descartados nas cidades brasileiras, o país apresenta altos volumes de desperdício de alimentos, tanto nas cadeias produtivas e de distribuição, quanto no varejo, armazenamento e comercialização (PINTO, 2014). Um estudo realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2013), revelou que se perdem anualmente 37 quilos de hortaliças e 35 quilos de frutas por habitante.

Os estudos de Duerr et al. (2007) mostraram ser possível o uso de gás hidrogênio produzido do metano gerado em degradação de resíduos orgânicos, como os encontrados em aterros sanitários, para a produção de energia elétrica.

Khalid et al. (2011), realizaram estudos com a digestão anaeróbia de resíduos sólidos orgânicos, ressaltando que a taxa de produção é de cerca de 770 g/hab.dia em países em desenvolvimento, com crescimento crescente a cada ano. Segundo os autores, à época do estudo, a geração mundial de resíduos sólidos municipais era de cerca de dois bilhões de toneladas por ano,

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

com previsão de chegar a três bilhões em 2025. Desse montante, há uma parcela significativa de resíduos orgânicos passíveis de decomposição biológica, como a digestão anaeróbia, que pode gerar biogás para produção de energia.

5. Conclusão

A produção de energias renováveis é uma das formas de aproveitamento de resíduos orgânicos no Brasil, contribuindo ao mesmo tempo para o aumento da matriz energética mundial, redução de lançamentos inadequados no meio ambiente, geração de oportunidades de negócios, renda e trazendo maior desenvolvimento sustentável, ou seja, garantindo um sistema ambientalmente correto, socialmente justo, economicamente viável, culturalmente aceito e espacialmente equilibrado.

Os principais desafios para a solução dos problemas relacionados aos resíduos sólidos orgânicos no Brasil estão ligados à disposição irregular, coleta informal e a insuficiência do sistema de coleta pública, uma vez que nem todo resíduo gerado é coletado e tratado. É importante ressaltar que atualmente, com o limite da capacidade dos aterros quase esgotados e a preocupação com desenvolvimento sustentável, explorar o ciclo de vida dos produtos até o final de sua vida útil e garantir sua destinação apropriada, além de ajudar na redução do lixo gerado, passa a ser uma obrigação com a nova LEI 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Capítulo II, Art.3º - XV. Desde de 2014, os aterros sanitários não podem receber resíduos, apenas rejeitos, ou seja, os 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, a fim de evitar a contaminação de lençóis freáticos, através de sistemas de captação de chorume e aproveitamento dos gases gerados na biodigestão e decomposição da matéria orgânica.

6. Referências

BRASIL. **Presidência da República**. Lei nº. 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos. 2010a. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.
Acesso em: 05 mar. 2018.

BRASIL. **Presidência da República**. Decreto nº. 7.404 – Regulamenta a Lei nº. 12.305. 2010b. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>.
Acesso em: 05 mar. 2018.

DEUBLEIN, D.; STEINHAUSER, A. **Biogas from waste and renewable resources**. Weinheim: WILEYVCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2008.

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

DUERR, M.; GAIR, S.; CRUDEN, A.; MCDONALD, J. Hydrogen and electrical energy from organic waste treatment. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 32, 705-709, 2007.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Desperdício de alimentos é desperdício de recursos naturais e financeiros**. 2013. Disponível em: <[http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2013/junho/1a-semana/desperdicio-de-alimentos-e-desperdicio-de-recursos-naturais-e-financeiros/?searchterm=desperdicio alimentos](http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2013/junho/1a-semana/desperdicio-de-alimentos-e-desperdicio-de-recursos-naturais-e-financeiros/?searchterm=desperdicio+alimentos)>. Acesso em: 24 set. 2018.

KHALID, A.; ARSHAD, M.; ANJUM, M.; MAHMOOD, T.; DAWSON, L. The anaerobic digestion of solid organic waste. **Waste Management**, v.31, p. 1737–1744, 2011.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P. A. V. Aproveitamento de dejetos de animais para geração de biogás. **Revista de Política Agrícola**. Ano XV, n. 3, jul./ago./set. 2006. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63324/1/Paginas-de-pol-agr-03-20064-p.-28-35.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

OLIVEIRA, P. A. V. Produção e aproveitamento do biogás. In: OLIVEIRA, P. A. V. de. **Tecnologias para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004. Cap. 4, p.43-55.

PEREIRA, M. S.; GODOY, T. P.; GODOY, L. P.; BUENO, W. P.; WEGNER, R. S. Energias renováveis: biogás e energia elétrica provenientes de resíduos de suinocultura e bovinocultura na UFSM. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, v. 19, n. 3, set-dez. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/18064/pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

PINTO, P. A. Projeto de aproveitamento de resíduo sólido orgânico com geração de energia. Estudo de caso: Empresa Bayer S.A. 2014. 76 p. **Monografia (Especialização em Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético)** - Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Docs/Agenda2030completo_PtBR.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2018.

POLPRASERT, C. Organic Waste Recycling: Technology and Management. 3. ed. London: IWA Publishing, 2007.

REUNIÃO TÉCNICA SOBRE BIODIGESTORES PARA TRATAMENTO DE DEJETOS DE SUÍNOS E USO DE BIOGÁS, 2006, Concórdia. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 53 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 106). Coordenação de: Airton Kunz e Paulo A. V. de Oliveira.