

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL: PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DO BIOGÁS DE RSU

Rômulo Wilker Neri de Andrade¹
Elisangela Maria Rodrigues Rocha²

^{1,2} Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – Paraíba, Brasil,
romulo_wilker@hotmail.com
elis_eng@yahoo.com.br

Introdução

Hoje, somos mais de sete bilhões de pessoas que exploram, caçam, desmatam, consomem e poluem. O ritmo de produção vem crescendo cada vez mais e, em paralelo, uma grande demanda na produção de energia elétrica. Os resultados desse sistema são os problemas ambientais que tomam proporções cada vez maiores.

Uma das questões vistas diariamente nos telejornais é acerca da eficiência energética. Precisa-se de energia elétrica em tudo que fazemos no nosso cotidiano, para produzir alimentos, utensílios domésticos, nas residências, toda tecnologia utilizada atualmente só funciona por meio da energia e a sociedade moderna cada vez mais depende de energia para manter o conforto mínimo e, para a manutenção da vida, ou seja, a energia elétrica tem um papel fundamental na manutenção da economia mundial, pois quanto maior for o desenvolvimento dos países maior será a produção e o consumo de energia.

De acordo com a Revista Interesse Nacional (2013), a energia elétrica no Brasil, “[...] apresenta neste início da década 2010/2020, uma matriz de oferta com alta presença de fontes renováveis, acima de 85%, o que contrasta com a média mundial, de apenas 19%”, destes 85%, mais de 70% são representados por hidroelétricas. Todavia, com a atual crise hídrica que o Brasil vem passando, torna-se urgente a preocupação com o sistema de produção atual, visto que, a ausência de chuvas é o primeiro sinal de ativação das termoelétricas”.

As fontes renováveis de energia, também conhecidas como energias verdes, são caracterizadas por não possuírem um limite de tempo para a sua utilização. Além das águas, de acordo com Salomon e Lora (2005), o Brasil tem um forte potencial de geração de energia renováveis através do biogás gerado pelo processo de biodegradação dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e outras biomassas.

Nas algumas décadas, os resíduos sólidos urbanos passaram de potencial problema ambiental para uma alternativa viável de produção de energia. Este fato se consolidou, principalmente, após a ratificação do protocolo de Kyoto, que, segundo Rocha (2003), através da elaboração de um documento em que os 20 países industrializados mais poluidores se comprometeram, em primeiro momento, a reduzir seus níveis de emissão de Gases do Efeito Estufa em 5,2%, em média em relação aos níveis de emissão observados em 1990, no período entre 2008 e 2012.

Realização de eventos ambientais e a criação de políticas ambientais visam mitigar os impactos ambientais e agregar valor ao que era poluidor, podendo gerar energia limpa.

O percentual de resíduos sólidos urbanos descartados no Brasil é bem elevado, os números referentes à geração de RSU, em 2016, revelam um total de quase 78,3 milhões de toneladas no país (ABRELPE, 2016). A produção de biogás e chorume, produtos do processo de biodegradação e poluentes, exigem um cuidado especial, adequado, em seu tratamento e disposição final. Os aterros sanitários são, atualmente, as únicas formas de disposição final mais relevante no Brasil, e seguem a determinação da Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Para Salomon e Lora (2005), o aproveitamento do biogás gerado em aterros de RSU para a geração de energia elétrica representa um grande avanço para a sociedade como um todo, pois diminui a liberação na atmosfera de gases do efeito estufa, serve como fonte de renda para o aterro e proporciona uma diminuição da utilização dos recursos naturais não renováveis.

Assim, este trabalho propõe-se a relatar a partir das políticas ambientais e da legislação brasileira como pode ser utilizado o biogás, fonte de energia renovável, na produção de energia elétrica no Brasil.

Material e Métodos

O presente trabalho segue uma análise teórico-metodológico que busca sistematizar conceitos, políticas e legislação ambiental centradas no processo de aproveitamento do biogás gerado por RSU para a geração de energia elétrica. Buscou-se artigos científicos publicados, leis, decretos e normas disponíveis para o aprofundamento na revisão bibliográfica, que serviu de delimitação das questões que envolvem a análise pertinente do trabalho.

Biogás

O biogás é um gás incolor, insolúvel, leve e de fraca densidade, constituído basicamente de 50-75% de metano (CH₄), 25-40% de dióxido de carbono (CO₂), 1-3% de hidrogênio (H₂), 0,1-0,5% de gás sulfídrico (H₂S), 0,5-2,5% de nitrogênio (N₂), 0,1-0,5% amônio (NH₃) e 0,1-1% de oxigênio (O₂) (CASSINI, 2003), que pode ser obtido a partir da transformação química da matéria orgânica pela da combustão em gaseificadores sob altas temperaturas ou pela biodigestão, através de um processo biológico. Esta última, é denominada digestão anaeróbia que ocorre pela ação de bactérias e pode ser resumida em três etapas distintas (TEIXEIRA, 2003): Primeira fase: a transformação de substâncias complexas em substâncias mais simples é realizada por bactérias que possuem capacidade enzimática de decompor carboidratos, gorduras e proteínas; Segunda fase: as substâncias mais simples obtidas na primeira fase tornam-se substratos para as bactérias saprófitas, liberando produtos da degradação intermediária, como o CO₂ e H₂O. Esta fase é chamada ácida; Terceira fase: chamada gaseificação, os ácidos voláteis produzidos na fase anterior são metabolizados pelas bactérias metanogênicas.

Segundo Duerr et al. (2007), o biogás tem como aplicação mais comum a queima em processos de cocção, no entanto, cada vez mais, tem surgido aplicações para o aproveitamento do biogás como a geração de energia elétrica por intermédio de motores à explosão.

Em aterros sanitários, o biogás, capturado através dos drenos e aplicado em vários seguimentos. Em vários países e no Brasil é utilizado como fonte energética em processos sanitários, comercializado para uso em indústrias. Além disso, o biogás chegou a ser utilizado experimentalmente em caminhões de coletas de lixo da cidade de São Paulo, em alguns carros da frota da Companhia de Saneamento do Paraná e já foi canalizado para uso doméstico e aquecimento da água em Piraí do Sul.

Este é uma fonte renovável, de forte apelo ambiental e que pode ser adotada na geração de energia limpa e empregos. Daí torna-se de extrema importância se trabalhar as temáticas de resíduos sólidos urbanos e produção de biogás no ambiente escolar, de forma contextualizada e interdisciplinar.

Legislação Ambiental

As leis, decretos e resoluções surgiram com dever de auxiliar a Constituição Federal e como resultados das propostas de diversos eventos internacionais de âmbito ambiental. Nos últimos anos, alguns mecanismos foram criados a fim de possibilitar o melhor aproveitamento dos recursos naturais e incentivos às energias alternativas.

Em agosto de 1981, entra vigor a Lei nº 6.938, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. A PNMA coloca a produção de energia termelétrica como médio poluidor e abrindo espaço para exploração sustentável dos recursos naturais.

O projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (Re-SEB), encomendado pelo Ministério de Minas e Energia, em 1996, e desenvolvido por um trabalho conjunto de consultores internacionais, teve como objetivo redefinir o modelo do setor elétrico brasileiro. Mesmo se tratando da Lei do Petróleo, Lei nº 9.478/1997, tem como objetivo, no art. 1º, inciso XVII, fomentar a pesquisa e o desenvolvimento relacionados à energia renovável.

Em 2004, a partir do Decreto nº 5.025/2004, foi instituído o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN). Avanço que já destaca a biomassa como fonte de geração de energia limpa.

O movimento legislativo em prol da geração de energia limpa ganhou mais impulso com a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) nº 77, publicada em 18 de agosto de 2004, estabelece os procedimentos, desconto das tarifas de até 50% dos usuários dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição para empreendimentos hidroelétricos, fonte solar, eólica,

biomassa, cuja potência injetada nos sistemas de transmissão e distribuição seja igual ou menor a 30.000 kW.

O aproveitamento do biogás, derivado da biomassa, para a geração de energia, ainda era pouco disseminada. Muito do que é produzido hoje por esse tipo de recurso, surgiu junto à Lei nº 12.305/2010, PNRS, que, em seu art. 3º, incisos VII e VIII, determina que a disposição final dos resíduos sólidos deva ser ambientalmente adequada, com distribuição ordenada de rejeitos em aterros, incluindo a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético.

Atualmente há um Projeto de Lei (PL), nº 630, também conhecido como Lei de Renováveis, que, prevê incentivos para o aproveitamento das energias renováveis. Tal PL, está considerado a semente de uma revolução energética capaz de garantir energia para a crescente demanda em nosso país e, assim, garantir os direitos previstos no art. 225º, da Constituição, onde “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Aproveitamento Energético do Biogás

O aterro sanitário pode ser planejado ou adaptado para geração de eletricidade a partir do biogás formado e, assim, contribuir para a diversificação da matriz elétrica brasileira de forma limpa. Segundo Conde et al. (2014), o aterro sanitário é considerado a forma mais viável para solucionar os problemas enfrentados pelo descarte indevido dos resíduos sólidos urbanos.

O controle da qualidade e quantidade de biogás gerado é de suma importância para a operacionalização do sistema e obtenção dos níveis de eficiência energética do projeto. Este gás é um combustível, que será mais puro quanto maior for seu teor, estando seu poder calorífico diretamente relacionado com a quantidade existente na mistura gasosa (PAES, 2012).

O aproveitamento do biogás para geração de calor, trabalho mecânico e eletricidade, se dá por meio de diversas tecnologias, tais como: caldeiras, motores de combustão interna, turbinas a gás e microturbinas (MOREIRA et al., 2006). Porém, investimento em tecnologia para baratear os processos de captação, purificação e geração de energia elétrica é a chave para difusão desse recurso energético.

Segundo Moura (2014), a conversão energética do biogás dá-se da seguinte forma: a energia química contida nas moléculas do biogás é convertida, mediante processo de combustão controlada, em energia mecânica que, por sua vez, ativa um gerador habilitado para converter a energia mecânica em energia elétrica.

Hoje, no Brasil, há três (3) usinas termoelétricas que funcionam em ótimas condições. No estado de São Paulo, já operam a Usina do Aterro Bandeirantes e a Usina do Aterro de São João, e no Nordeste, Bahia, à Usina Termoverde de Salvador.

É importante destacar que o custo inicial para a geração de energia elétrica em aterros é alto, pois requer planejamento e investimentos em instalações e instrumentos necessários para a captação do biogás nas células até o gerador, na usina, que realizará a combustão do biogás e a conversão energética, a qual será destinada à rede elétrica (MILARÉ, 2009), mas a médio e longo prazo é possível obter retorno econômico, além dos benefícios ao meio ambiente que são imensuráveis. Além disso, gera empregos diretos e indiretos na fase de obra e operação.

Conclusão

Várias são as fontes alternativas de geração de energia limpa. O biogás derivado do processo de degradação dos resíduos sólidos de aterros sanitários apresenta grande potencial de geração de energia elétrica, ao mesmo tempo em que minimiza a emissão de Gases do Efeito Estufa. Seu uso contribui para diversificar a matriz energética brasileira e promover o Brasil diante o mercado mundial de energia limpa.

Seguindo o que determina a nossa Constituição Federal de 1988, que nos garante o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o aproveitamento energético por fontes limpas deve ser ampliado e desenvolvido de forma conjunta, a fim de contribuir para a preservação dos recursos naturais para as presentes e futuras gerações.

Referências

TEIXEIRA, V. H. Biogás. Textos Acadêmicos. Lavras-MG: UFLA/FAEPE. 2003.

- DUERR, M.; GAIR, S.; CRUDEN, A.; MCDONALD, J. Hydrogen and electrical energy from organic waste treatment *Hydrogen Energy*, v.32, p.705-709. 2007.
- CASSINI, S. T. Digestão de resíduos sólidos orgânicos e aproveitamento do biogás. Rio de Janeiro. ABES. 2003.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo. 64p. 2016.
- ANEEL. Agência Nacional De Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 77, de 18 de agosto de 2004.
- SALOMON, K. R.; LORA, E. E. S. Estimativa do Potencial de Geração de Energia Elétrica para Diferentes Fontes de Biogás no Brasil. *Biomassa e Energia*, v.2, n.1, p.57-67. 2005.
- ROCHA, M. T. Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT. 2003. 214f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP. 2003.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal. 1988.
- BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2009.
- MILARÉ, E. Direito do Ambiente. A gestão ambiental em foco. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais.
- MOREIRA, J. R.; COELHO, S. T.; VELÁZQUEZ, S. M. S. G.; SILVA, O. C.; PECORA, V.; ABREU, F. C. Sewage biogas, production and electric energy generation. In: Rio Oil & Gas Expo And Conference. Rio de Janeiro: IBP. p.1489. 2006.
- PAES, V. A. P. Avaliação do Aproveitamento Energético do Biogás Produzido em um Sistema Piloto de Digestão Anaeróbia de Lodo. 79f. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC. 2013.
- MOURA, E. S. O aproveitamento energético nos aterros sanitários e o mercado de carbonos. JusBrasil. 2014. Disponível em: <http://carollinasalle.jusbrasil.com.br/artigos/133049836/o-aproveitamento-energetico-nos-aterros-sanitarios-e-o-mercado-de-carbonos>.