



DA ENERGIA RENOVÁVEL À CIDADANIA: BIOGÁS COMO CONDIÇÃO ESSENCIAL PARA O GOZO DOS DIREITOS FUNDAMENTAIS

NILDIANE CARVALHO ROHR; JUSSARA FARIAS FARDIN

RESUMO

Em razão da crescente demanda tecnológica, juntamente com a busca pela acessibilidade energética, a presente pesquisa tem por objetivo explorar o papel da energia elétrica como propulsor do desenvolvimento sustentável não apenas no âmbito industrial, mas também na esfera social. Além da análise dos aspectos técnicos, o estudo propõe uma abordagem inovadora ao apresentar o biogás como uma ferramenta precursora na gestão ambientalmente responsável pela destinação de resíduos e instrumento essencial na busca por uma oferta de energia equitativa. Desta maneira, a obtenção de energia a partir do biogás não apenas se configura como um meio eficaz de suprir demandas energéticas de forma limpa, reduzindo a emissão de gases poluentes, mas também emerge como um agente impulsionador na concretização dos Direitos Fundamentais. Para realização desta pesquisa, foi empregada uma metodologia abrangente, por meio de coleta de dados qualitativos e quantitativos e da análise aprofundada de textos e artigos, utilizando, para tanto, a técnica metodológica caracterizada como bibliográfica. Os dados teóricos obtidos sinalizaram a necessidade da implementação de fontes alternativas de energia como um mecanismo sustentável de integração social. Essas fontes não se limitam a contribuir para o desenvolvimento sustentável, mas também desempenham um papel vital na garantia, manutenção e aplicação do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana, especialmente no que tange à disponibilidade energética. Nesses termos, esta pesquisa, portanto, não se restringe à compreensão dos aspectos técnicos, mas visa realizar conexões substanciais entre energia, desenvolvimento sustentável e Direitos Fundamentais, demonstrando que a energia em si consiste na própria materialização de Direitos, o que proporciona uma visão abrangente e enriquecedora do tema.

Palavras-chave: Dignidade da Pessoa Humana; equidade; produção energética; sustentabilidade; tecnologia verde.

1 INTRODUÇÃO

A produção e distribuição de energia elétrica desempenham um papel essencial para o desenvolvimento e sustentabilidade social. O acesso à energia não é apenas um fator de comodidade, mas uma condição indispensável para efetivação e respeito ao Princípio da Dignidade da Pessoa Humana (HACHEM et al., 2022). Em um contexto histórico marcado por evoluções tecnológicas constantes direcionadas a atender às demandas agrícolas, urbanas e industriais, o Direito emerge como uma ferramenta crucial na regulamentação do setor energético (MARTÍNEZ, 1991 apud HACHEM et al., 2022).

Considerando a rica diversidade de matéria-prima presente no solo brasileiro, a geração energética a partir do biogás surge como uma alternativa com potencial de expansão. Isso se deve ao considerável volume de resíduos e efluentes orgânicos resultantes das diversas

atividades exercidas no país (TOMAZ, 2022).

Diante da importância da problemática em discussão, esse trabalho foi desenvolvido por meio da análise e interpretação de dados provenientes de textos, artigos, e materiais disponibilizados na internet relacionados ao objeto de estudo. Isso permitiu evidenciar a necessidade de implementar fontes alternativas de energia sustentáveis, em especial o biogás, como mecanismo de integração social. A crescente promoção da produção de energia sustentável através do biogás, além de contribuir para a gestão ambientalmente responsável desses resíduos, também se posiciona como uma ferramenta essencial na busca por uma oferta de energia equitativa. Nessa perspectiva, a produção de energia a partir do biogás se configura como um elemento impulsionador na concretização dos Direitos Fundamentais.

Diante desse contexto, a produção de energia a partir do biogás destaca-se como uma alternativa sustentável, minimizando impactos ambientais e contribuindo para a materialização dos Direitos Fundamentais. Este estudo visa analisar a importância do biogás no contexto energético contemporâneo, explorando suas características flexíveis e seu potencial de promover uma distribuição mais equitativa e acessível de energia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo, optou-se por uma abordagem abrangente através da utilização de dados qualitativos e quantitativos obtidos a partir de bases e reflexões teóricas das fontes bibliográficas e periódicos como elemento de contextualização e introdução de duas temáticas principais: a incorporação de fontes energéticas com Direito Fundamental e o papel da produção de biogás como ferramenta de efetivação desse Direito. Na sequência, realizou-se observação, descrição e análise, permitindo a interpretação do objeto de estudo.

A técnica metodológica adotada para a elaboração desta pesquisa foi a bibliográfica, materializando-se através da utilização de materiais publicados, em especial livros, artigos e materiais disponibilizados na Internet (MINAYO, 2007). A análise e interpretação dos dados teóricos relacionados ao tema, assim como a revisão de pesquisas científicas, tem por finalidade evidenciar a importância de implementar fontes alternativas de energia como mecanismo sustentável de integração social, capaz de assegurar a aplicação do Princípio da Dignidade da Pessoa Humana.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção e distribuição de energia elétrica constituem pressupostos essenciais no desenvolvimento individual, além de garantirem mecanismos para a sustentabilidade das sociedades contemporâneas. Nesse contexto, compreende-se que o acesso à energia representa uma condição indispensável para a concretização e respeito ao Princípio da Dignidade da Pessoa Humana (HACHEM et al., 2022). De forma mais aprofundada, Angra (2018) descreve tal princípio como “[...] um complexo de direitos que são inerentes à espécie humana, sem eles o homem se transformaria em coisa”.

Em um cenário de constantes inovações tecnológicas destinadas a sanar as necessidades energéticas. O Direito, como um mecanismo de normatização das relações sociais, se torna fundamental no tocante a regulamentação jurídica frente ao setor energético (MARTÍNEZ, 1991 apud HACHEM et al., 2022). Mesmo com a disseminação e implementação de fontes alternativas cada vez mais potentes e sustentáveis, o acesso à energia elétrica ainda não pode ser considerado um meio totalmente democrático (HACHEM et al., 2022).

De maneira complementar, verifica-se que o consumo de energia elétrica no Brasil é um dos mais relevantes do mundo, no entanto, a capacidade destinada a geração de eletricidade corresponde apenas a 2,3% (BRASIL, 2021 apud HACHEM et al., 2022).

Nota-se que:

A participação setorial no consumo é composta de (i) 32,1% na indústria; (ii) 10,8% na residencial; (iii) 11,2% no setor energético; (iv) 31,2% no transporte; (v) 5,1% na agricultura e pecuária; (vi) 4,7% nos serviços; e (vii) 4,9% no uso não energético (BRASIL, 2021 apud HACHEM et al., 2022).

Vale expor que a produção industrial e o transporte de carga ou passageiros constituem juntos, aproximadamente, 63% do consumo energético do país, o que materializa a distribuição energética desigual (BRASIL, 2021 apud HACHEM et al., 2022). Denotando, com isso, a necessidade de uma abordagem crítica frente às questões relacionadas à sustentabilidade e aos seus impactos sociais e econômicos em face do desenvolvimento e facilitação das atividades domésticas geradoras de renda (HACHEM et al., 2022).

Os dados expostos acima elucidam que a energia elétrica, diferentemente de outros momentos históricos, não consiste em um bem de luxo ou acessório restrito a uma determinada parte da sociedade, mas constitui um fator de necessidade indispensável no desenvolvimento da comunidade em geral. O acesso à eletricidade caracteriza a correlação do direito à subsistência humana, sendo entendido como um componente do mínimo necessário para uma vida digna (PES; ROSA, 2012 apud HACHEM et al., 2022).

Em um contexto marcado pela incessante busca por fontes de energia, estas se tornam fundamentais na preservação e aprimoramento da qualidade de vida. Visto que tais fontes energéticas não se restringem a garantir o acesso a alimentos e água, mas elucidam um novo estilo de vida humano que trouxe consigo uma nova esfera de necessidades: a chamada “segurança energética primitiva”. Nesse sentido, a “segurança energética primitiva” vai além do atendimento às demandas primárias, tendo em vista o fato de materializar a busca por sustentabilidade e equilíbrio ambiental, elementos primordiais na manutenção da qualidade de vida em sociedade (BORGES, 2010).

Essa correlação entre a Dignidade Humana e distribuição energética se traduz, conforme expõe Alfonso Negrete (2005, p. 141), no “Direito Energético” ou “Direito de Energia”. Direito este que se originou da necessidade dos países soberanos em defender suas reservas energéticas em nível global através da regulamentação do comércio internacional, apresentando, também, meios de converter os benefícios dessa comercialização em aproveitamento para a população local, abordando desde a produção até o uso racional e sustentável (HACHEM et al., 2022).

A concepção de Direito Energético inflamou a discussão sobre a abordagem jurídica frente ao desenvolvimento energético sustentável, ampliando as áreas de atuação que antes eram destinadas ao Direito Ambiental. Foi implementado uma perspectiva do acesso à eletricidade como fator integrante ao rol de proteção dos Direitos Fundamentais (HACHEM; et al., 2022).

O Direito de Energia está intrinsecamente vinculado à segurança energética nacional, uma vez que desempenha papel relevante na formação da soberania de um país. Nesse sentido, a segurança energética pode ser compreendida como sinônimo de garantia dos Direitos Humanos de Primeira Dimensão, tais como a liberdade, independência e autodeterminação. Cumpre mencionar que muitos dos Direitos Fundamentais que compõem a Carta Magna de diversas nações só alcançam a plenitude por meio da geração, fornecimento e distribuição de energia (Borges, 2010).

Segundo Borges (2010):

De modo panorâmico, não há sequer um setor da esfera pública ou privada, na sociedade brasileira e mundial, urbana e industrial, livre da dependência da energia, seja elétrica ou de qualquer outra fonte. A economia de um país parte do fornecimento de alguma forma de energia, fóssil ou alternativa para que em momento posterior gere riqueza e renda, possibilitando, consequentemente, o recolhimento de tributos necessários à manutenção do Estado (BORGES, 2010).

Assim, a eletricidade atualmente é abordada como uma condição material prévia para a implementação de vários outros direitos humanos, como, por exemplo, o acesso à água, educação, saúde, informação etc. (SOTO, 2007 apud HACHEM et al., 2022). Logo, a eletricidade deve ser considerada como pré-requisito para a realização de atividades destinadas a garantir o desenvolvimento social, cultural e digital (COSTA, 2009 apud HACHEM et al., 2022).

Andrade (2008) traz que o “acesso à energia elétrica materializa importante instrumento para o pleno atendimento ao ideário do mínimo existencial que compreende o acesso a uma série de direitos imprescindíveis ao desenvolvimento do indivíduo com dignidade”. Frente ao exposto tem-se que:

o acesso à energia está ligado à liberdade, ao desenvolvimento, à dignidade, à realização de vários direitos fundamentais e é dever da entidade estatal nacional promover o bem de todos, incluindo o acesso universal à energia no país (CAVALCANTE, 2013, p. 66 apud HACHEM et al., 2022).

Leal e Alva (2021) concluem que o acesso à energia elétrica é uma ferramenta crucial para alcançar uma vida digna. Ademais, ressalta-se a responsabilidade do Estado em viabilizar o acesso a esse serviço por meio da implementação de políticas públicas, reforçando, mais uma vez, o acesso à energia elétrica como um Direito Fundamental. Assim, é importante observar que “não é apenas o consumo de energia que se busca, mas o direito de acesso a ela, a fim de promover o direito ao desenvolvimento como um dos direitos humanos” (COSTA, 2009, p. 110 apud HACHEM et al., 2022).

Dentre as fontes destinadas à produção energética, o biogás além de cumprir o papel sustentável, uma vez que consiste em um meio de minimizar os impactos ambientais provenientes da liberação de efluentes, pode ser uma ferramenta eficaz na materialização de Direitos Fundamentais, tendo em vista suas características de flexibilidade e versatilidade em face das múltiplas fontes de matéria-prima que se adequam às áreas agrícolas, urbanas ou industriais.

Em síntese, o processo de biodigestão ocorre pela entrada do efluente concentrado e saída do efluente tratado contendo concentrações menores de matéria orgânica e nutrientes. Nesse processo são gerados gases e os chamados digestato como substratos. Dentre os gases produzidos há o destaque para o biogás que pode ser utilizado como fonte energética. Já o digestato pode ser utilizado na biofertilização a partir de seu tratamento (SILVA, 2015 apud MORITZ, 2017).

A utilização de biogás como fonte energética revela-se pela necessidade da utilização de uma tecnologia capaz de transformar uma forma de energia em outra. De maneira mais aprofundada, a energia química presente nas moléculas do gás metano é convertida em energia mecânica por um processo de combustão controlada. A partir da produção dessa energia mecânica em um motor estacionário e de carga pesada, é ativado um gerador através de um eixo de transferência de força, convertendo a mesma em energia elétrica. Vale ressaltar que o biogás pode, também ser utilizado na queima em caldeiras ou em maçaricos (PECORA, 2006 apud MORITZ, 2017). O processo de produção de biogás pode ser observado na Figura 1.

Figura 1. Processo de produção de biogás (Fonte: Unila, 2016).



Considerando a rica diversidade de matéria-prima presente no solo brasileiro, a opção pela geração energética a partir do biogás emerge como uma alternativa com potencial de expansão. Esse cenário é evidente em face do considerável volume de resíduos e efluentes orgânicos resultantes das atividades agrícolas, urbanas e industriais no país (TOMAZ, 2022). A crescente promoção pela produção de energia sustentável através do biogás contribui não apenas para a gestão ambientalmente responsável desses resíduos, mas também se posiciona como uma ferramenta essencial na busca por uma oferta de energia equitativa. Nessa perspectiva, a produção dessa fonte alternativa de energia se configura como um elemento impulsionador na concretização dos Direitos Fundamentais.

4 CONCLUSÃO

Em síntese, a produção e distribuição de energia elétrica, em especial quando se considera o biogás como fonte alternativa e sustentável, revela um cenário de conexão entre desenvolvimento sustentável e a busca pela concretização dos Direitos Fundamentais. Nesse diapasão, este estudo, fundamentado na análise de dados quantitativos e qualitativos, aponta para a necessidade de implementação de fontes alternativas de energia, onde o biogás se destaca como uma solução flexível e versátil.

Dessa forma, o biogás no contexto energético contemporâneo transcende os meros aspectos técnicos, visto que o mesmo representa um compromisso com a sustentabilidade, a justiça social e promoção dos princípios que integram os Direitos Fundamentais. Assim, tem-se que tal fonte alternativa emerge como uma solução integrada, uma vez que, além de contribuir para a produção energética, atua como um fator determinante para a construção de um futuro mais equitativo e ambientalmente responsável.

REFERÊNCIAS

AGRA, Walber de Moura. **Curso de direito constitucional**. 9. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2018.

ANDRADE, M. M. P.; LEMOS, A. M. R. **O Direito Social Fundamental de Acesso à Energia e sua relação com o desenvolvimento**. In: XVII Congresso Nacional do CONPEDI. ANAIS, Brasília, 20-22 nov. 2008, p. 944-956.

BORGES, Marcos Aurélio dos Santos. **Direito fundamental do acesso à energia na era da globalização**. Cadernos da Escola de Direito e Relações Internacionais, Curitiba, v. 13, p. 232-240, 2010.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanço Energético Nacional 2021**: ano base 2020. Rio de Janeiro: EPE, 2021.

CAVALCANTE, H. P. M. **O acesso à energia elétrica no Brasil sob a ótica do desenvolvimento como liberdade**. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 58-86, jul./dez. 2013.

COSTA, M. D. A. **O direito de acesso à energia**: meio e pré-condição para o exercício do direito ao desenvolvimento e dos direitos humanos. Tese (Doutorado em Energia) – Programa de Pós-Graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

HACHEM, Daniel Wunder; FARIA, Luzardo; APONTE, William Ivan Gallo. **A Energia Elétrica como Condição Material para o Gozo dos Direitos Humanos: Um Direito Fundamental Implícito**. Veredas do Direito, Belo Horizonte, v.19, n.43, p.173-196, janeiro/Abril de 2022.

LEAL, Luciana Braga Bacelar; ALVA, Juan Carlos Rossi. **Políticas públicas de acesso à energia elétrica, como ferramenta na efetividade dos direitos fundamentais**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 8, p. 82796-82823, ago. 2021.

MARTÍNEZ BULLÉ GOYRI, V. **Aspectos constitucionales de la energía en México**. In: FERNANDÉZ, J. L. S (Dir.). Cuadernos del Instituto de Investigaciones Jurídicas. Régimen jurídico de la energía en México. Ciudad de México: UNAM, 1991.

MINAYO M. C. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. Rio de Janeiro: Abrasco; 2007.

MORITZ, Felipe. **Produção de Biogás a partir de Resíduos de Frigorífico de Peixe**, Medianeira, 2017.

NEGRETE, A. N. **Derecho de los energéticos**. In: FERNÁNDEZ RUIZ, J (coord). Derecho administrativo. Memoria del Congreso Internacional de Culturas y Sistemas Jurídicos Comparados. Ciudad de México: UNAM, 2005.

PECORA, Vanessa. **Implantação de uma unidade demonstrativa de geração de energia elétrica a partir do biogás de tratamento do esgoto residencial da USP**. Dissertação (mestre em energia do programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (PIPGE) do Instituto de Eletrotécnica e Energia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006

PES, J. H. F; ROSA, T. H. **Análise jurisprudencial do direito de acesso à energia elétrica**. In: ALVIM, J. L. R. et. al. (org.). Direitos sociais e políticas públicas. Tomo I. Florianópolis: FUNJAB, 2012.

SILVA, Andreza A.; ALBINO, Gabriela A. F. **A biodigestão de resíduos agrossilvopastoris no processo de transformação de energia**. Revista Científica da FEPI, v. 6, n. 1, 2015.

SOTO, G. C. **Agua y energía**: por el reconocimiento del agua y de la luz como derechos humanos. Ecoportal, 17 jan. 2007.

TOMAZ, Loyana Christian de Lima. **Biogás: Uma Análise da Necessidade de Produção de Normas Específicas no Ordenamento Brasileiro.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, 2022.