

Bioeletricidade

SLOGAN DO DESAFIO

Quais as formas de Bioeletricidade são viáveis economicamente no atual contexto do setor elétrico e como podemos estimular o seu desenvolvimento?

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO

Segundo dados disponíveis no Balanço Energético Nacional 2024, publicado pela EPE, a bioeletricidade, ou seja, a produção de energia elétrica oriunda de compostos orgânicos como biomassa, lenha, biogás, rejeitos urbanos e outros, representa 8% da matriz elétrica nacional, tendo gerado aproximadamente 58 GWh em 2023. Este número é comparável à produção de energia fotovoltaica, que detém 7% do total nacional, com 50,6 GWh.

Enquanto a capacidade instalada de energia fotovoltaica vem crescendo exponencialmente (com, por exemplo, um aumento de 70% entre os anos de 2022 e 2023), a produção percentual por bioeletricidade encontra-se estagnada desde 2014. No entanto, esse tipo de fonte apresenta vantagens competitivas cada vez mais relevantes no cenário de alta inserção de fontes intermitentes e incerteza quanto ao regime hidrológico. Entre essas vantagens, podemos citar:

- A capacidade de ser despachável, que gera a possibilidade de ser usada em horários de ponta, na redução da demanda contratada, para suprir energia de maneira *off-grid*, para melhorar a qualidade de fornecimento da energia da rede e evitando a injeção de potência em horários de fluxo reverso.
- A sazonalidade complementar da safra de algumas fontes, como o bagaço de cana, com períodos de estiagem.
- O uso combinado para produção de calor para cogeração.
- Uso como elemento de inércia girante em uma micro rede, provendo segurança energética à instalação.
- Sustentabilidade do combustível que, além de ser uma fonte baixa em emissão de gás carbônico, pode ser benéfica ao evitar a emissão de metano, no caso do biogás, e gerar resíduos que podem ser reaproveitados como adubo.

Dado este cenário, vislumbra-se a oportunidade de investimento em novas formas de produção de bioeletricidade, retomando a importância destas fontes na matriz energética. Torna-se necessário mapear o potencial de inserção, principalmente dada as condições socioeconômicas do estado de Minas Gerais, os entraves para a maior adoção de novas tecnologias, e propor melhorias operacionais.

QUAIS AS CAUSAS

O cenário de estagnação da bioeletricidade pode ser explicado por diversos motivos. De uma perspectiva conjuntural, tomando o cenário da oferta de energia no Brasil, podemos citar a diminuição da carga, os PLDs médios baixos nos últimos anos, e, conseqüentemente, a menor oferta de leilões de energia como fatores que diminuíram a atratividade de investimentos na instalação de novas usinas.

Um outro fator óbvio é a concorrência com a própria energia solar, que, por ter uma alta disponibilidade de fornecedores, preços baixos, e custo baixo de instalação e manutenção, se tornou um investimento muito atrativo para o público de geração distribuída e centralizada.

No entanto, quando comparamos as duas fontes, diferenças relevantes se revelam. A produção de energia fotovoltaica é predominantemente distribuída: 60% da potência instalada desta fonte é enquadrada como MMGD e, por sua vez, 96% da MMGD no Brasil é fotovoltaica. Por outro lado, 90% da bioeletricidade é oriunda de usinas tradicionais de bagaço de cana ou de lixívia, um subproduto da indústria de papel e celulose, e que comercializam sua energia no ACL e no ACR. Apenas 0,02% das unidades consumidoras no SCEE são usinas térmicas à biomassa ou biogás. Ainda, especificamente para a geração distribuída, as mudanças recentes na regulação diminuíram o valor dos créditos de energia compensados para novas usinas.

Restrições técnicas também impuseram limitações à adoção da tecnologia. A produção de biogás é muito comum em produtores rurais de grande porte, que possuem recursos, espaço e rejeitos orgânicos suficientes para viabilizar a instalação de biodigestores de lagoa coberta, e em estações de tratamento de esgoto de grande porte. Biodigestores de menor porte, especialmente com geradores com potência menor que 75kVA, demonstram uma perda de rendimento que tende a inviabilizar o investimento.

A manutenção em pequenos empreendimentos também pode representar, proporcionalmente, um custo elevado para o investidor, seja pela presença de contaminantes nos resíduos, que degradam rapidamente os equipamentos, a necessidade de serviço especializado, e o custo das peças de reposição.

EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS

Todos os fatores elencados acima resultam em um subaproveitamento do potencial de geração destas fontes de energia. O Plano Decenal de Expansão 2034, publicado pela EPE, prevê um aumento de apenas 5% do total de geração de biomassa para 2029, na modalidade centralizada, em comparação com um aumento de 50% da energia solar. Já na geração distribuída, é prevista um aumento de 30% de energia produzida em um horizonte de tempo de 10 anos. No mesmo período, a geração solar tem previsão de aumento de 87%.

DEFINIÇÃO DE PROBLEMA RESOLVIDO

Como resultado deste projeto, espera-se:

- Uma análise do potencial de produção de bioeletricidade em Minas Gerais, considerando a infraestrutura existente, os rejeitos produzidos nas diversas cadeias produtivas, e o perfil socioeconômico dos atores relevantes.
- Um relatório detalhando o nível de maturidade tecnológica, a viabilidade econômica, e os principais entraves para a produção de energia elétrica dos principais rejeitos, tanto urbanos quanto agropecuários.
- A elaboração de modelos de negócios para adoção das tecnologias mapeadas, para diversos perfis de produtores, tanto individuais ou cooperativas.
- A proposição de um projeto de desenvolvimento tecnológico baseado nos resultados anteriores, que podem consistir em:
 - Desenvolvimento de um equipamento que supra necessidades estruturais encontradas, como biodigestores, reatores, ou *kits* de instalação.
 - Melhorias para produtos existentes, como soluções de sensoriamento ou manutenção.
 - A nacionalização de maquinário estrangeiro e sua certificação aos padrões nacionais.
- A implantação da solução em ambiente real, para comprovação da maturidade tecnológica e do produto.
- A medição do impacto positivo da adoção da solução, principalmente a produção de eletricidade, reduções nas emissões de gás carbônico, e a destinação correta dos rejeitos.
- A publicação dos resultados encontrados em periódicos relevantes e afins.

SOLUÇÕES JÁ TESTADAS

A CEMIG publicou, no ano de 2017, o Atlas de Biomassa de Minas Gerais, no qual são apresentados mapas de produção e disponibilidade de biomassa e do potencial energético resultante. À época, conclui-se que a energia provinda dessa fonte poderia atender o consumo de 25% dos consumidores da CEMIG Distribuição, com 2680MW. Foram mapeadas diversas fontes de biomassa, como café, cana-de-açúcar, milho, soja, e resíduos urbanos, dentre outros.

O estado de Minas Gerais, hoje, ocupa uma posição de destaque na produção de biogás no Brasil. Segundo dados da CIBiogás, o estado conta com 274 plantas em operação, produzindo um total de 312,73 milhões de metros cúbicos normais por ano, ficando apenas atrás do estado de São Paulo. Praticamente a totalidade deste montante (308,98 Nm³/ano) é destinado à produção de energia elétrica, enquadradas principalmente na modalidade de geração distribuída e, em alguns casos, autoprodução.

Ao analisarmos o perfil da produção mineira desta fonte energética, percebe-se que 93% das usinas usam como substrato resíduos da Agropecuária, mas produzem apenas 26% do total de biogás do estado. Por outro lado, plantas que utilizam Rejeitos Sólidos Urbanos (RSU) ou de esgoto representam apenas 6% do total de usinas, mas são responsáveis por 73% do volume total produzido. Conclui-se, portanto, que a geração de energia elétrica por biogás de resíduos rurais é predominantemente de pequeno porte, e, provavelmente, incluída no regime de Geração Distribuída.

Espera-se que estes dados sejam úteis no direcionamento de soluções mais completas e na elaboração de modelos de negócios mais sofisticados.

HIPÓTESES DE SOLUÇÃO

Nessa pesquisa preliminar, diversas hipóteses foram aventadas, que podem se tornar soluções viáveis:

- Nacionalização ou produção de biodigestores de pequenos porte, como os disseminados na Alemanha, Holanda e China, além dos modelos de negócio que viabilizem a inserção destes equipamentos nacionalmente e, em especial, no estado de Minas Gerais.
- Desenvolvimento de microturbinas a gás.
- Uso de rejeitos domésticos de fossas sépticas em áreas rurais, com o objetivo de melhorar a inserção do saneamento nessas regiões.
- Uso de combustíveis alternativos para queima ou processamento em biodigestores.