

Potencial da bioeletricidade no Brasil: uso da biomassa da cana-de-açúcar como energia alternativa e complementar

Sérgio Alves Torquato

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA/UPD

storquato@apta.sp.gov.br

Katia Regina Evaristo de Jesus

Embrapa Meio Ambiente – CNPMA

katia.jesus@embrapa.br

Rejane Cecília Ramos

Instituto de Economia Agrícola – IEA

rejane@iea.sp.gov.br

RESUMO

O bagaço que é oriundo do esmagamento da cana-de-açúcar para produção de álcool e açúcar. Com a necessidade de uso sustentável do excedente de bagaço de cana-de-açúcar, novas oportunidades surgiram a partir de inovações tecnológicas. Observou-se que ainda é baixo a participação da biomassa da cana na geração de bioeletricidade diante do grande potencial que existe. Diante do aumento da demanda por energia elétrica, incidência maior de secas, inclusive nas áreas dos reservatórios de água para produção de energia elétrica no Brasil, torna-se cada vez mais imprescindível a necessidade de alternativas e complementariedade entre fontes geradoras de energia. Produzindo de forma racional, sustentável e complementar para a matriz de energia elétrica brasileira como forma de mitigar os riscos decorrentes da alta dependência de uma única fonte. O objetivo deste artigo é elucidar o potencial de utilizar a bioeletricidade resultante da utilização de biomassa da cana como uma alternativa para diversificar a matriz energética brasileira. No estudo serão analisadas informações do Protocolo Agro-Ambiental e os dados do Balanço Energético Nacional.

PALAVRAS-CHAVE: bioeletricidade, cana-de-açúcar, matriz energética, biomassa, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

A energia elétrica produzida a partir do uso do bagaço da cana-de-açúcar ou comumente conhecida como bioeletricidade é uma energia limpa e renovável, e que pode ser feita a partir de qualquer biomassa. Entende-se como biomassa a matéria vegetal gerada pela fotossíntese e seus diversos produtos e subprodutos derivados, tais como florestas, culturas e resíduos agrícolas. Também há potencial de uso de resíduos do processamento de madeiras como o eucalipto, do arroz (casca), cavacos de madeira originadas das madeiras e da indústria de móveis, etc.

O bagaço é oriundo do esmagamento da cana-de-açúcar para produção de álcool e açúcar, utilizado na produção de energia elétrica e calor de processo, sendo grande parte voltada para o atendimento das necessidades da própria usina de açúcar e álcool (autoprodução).

Com a necessidade de um uso sustentável do excedente de bagaço de cana-de-açúcar, novas oportunidades surgiram a partir de inovações tecnológicas.

Hoje é adotada em vários projetos *greenfield*¹ uma tecnologia mais eficiente do que as das antigas caldeiras o que permite gerar significativos excedentes de energia elétrica a menor custo, utilizando caldeiras de alta pressão com condensador, ou seja, extração - condensação. Outra tecnologia potencial é a gaseificação integrada a uma turbina a gás, operando em ciclo combinado (*Biomass Integrated Gasification - Gas Turbine*, tecnologia BIG-GT). A tecnologia predominante nas usinas brasileiras é de ciclo a vapor com turbinas de contrapressão, processo este técnico e comercialmente conhecido (Torquato & Fronzaglia, 2005).

A intenção do artigo é apontar a produção de bioeletricidade e o potencial para produção de energia elétrica para o Brasil, utilizando os dados do Protocolo Agroambiental Paulista², e do Balanço de Energético Nacional (BEN) do Ministério de Minas e Energia (MME).

2. BREVE CONTEXTO SOBRE ENERGIA

A energia é um dos principais insumos da sociedade moderna. Sua disponibilidade, preço e qualidade são determinantes fundamentais para sobrevivência das nações que se utilizam de tecnologias promotoras de facilidades e conforto.

O mundo moderno é dependente de energia e não é possível pensar e planejar as variadas ações e processos sem o uso da mesma.

Com cenários de crescimento da economia brasileira para os próximos anos a demanda por energia deverá crescer na mesma proporção. A relação energia/PIB para o Brasil deve crescer devido à elevação na taxa de investimentos em produção industrial, do aumento da renda das famílias e da sua conseqüente mudança no padrão de consumo. O desafio é a produção de energia de forma sustentável.

As energias renováveis não convencionais são complementares, sempre havendo a necessidade de outras fontes de energia. No caso da energia elétrica a partir da biomassa da cana-de-açúcar o pico de produção se dá nos meses secos do ano.

3. MÉTODO

O estudo tem como base os dados coletados na safra 2011/12 referente às visitas técnicas do Protocolo Agroambiental, nas 163 usinas signatárias de um total de 173

¹ Greenfield – projetos desenvolvidos desde o início (novo), ou seja, usinas novas.

² Maiores detalhes sobre o Protocolo Agroambiental, ver publicação “Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista: ações visando à preservação ambiental” Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=12390>.

participantes, isso representa uma amostra de 94%. Também se utilizaram publicações científicas, informações do Ministério de Minas e Energia (MME) e do Balanço Energético Nacional (BEN).

4. DADOS DE PRODUÇÃO E RESULTADOS

Para o Brasil os dados de produção de cana-de-açúcar apontam um volume expressivo na safra 2016/17 que está em curso no Centro Sul brasileiro, os números devem chegar em torno de 630 milhões de toneladas segundo a União da Indústria da Cana-de-açúcar (UNICA), a confirmarem-se esses números teremos um acréscimo de 1,6% em relação a safra anterior (2015/16) que finalizou com uma produção de 620,8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. (UNICA, 2016).

No entanto, no Estado de São Paulo, dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) apontam que em 2015 houve uma expressiva produção de cana-de-açúcar, na ordem de 436,2 milhões de toneladas em uma área de 5,60 milhões de hectares, correspondente a 78,3% dos municípios paulistas (IEA, 2016).

De acordo com o cadastro do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA), para São Paulo em agosto de 2013, existiam 164 usinas e destilarias que são auto-suficientes e empregam o bagaço de cana-de-açúcar para gerar a energia que consomem durante o processo de produção do álcool e do açúcar.

A oferta interna de energia no Brasil nos anos 2000, dos produtos oriundos da cana representava 7,9% da oferta, enquanto a de energia hidráulica representava 39,3% (MME, 2001). Na safra 2000/01 estimava-se que a co-geração do setor sucroenergético no Brasil possuía uma potência instalada na ordem de 1.541 MW (Eletrobrás/UFRJ, 2002). Enquanto a potência instalada de todas as fontes de geração de energia era da ordem de 67.713 MW, ou seja, o setor canavieiro contribuiria com aproximadamente 2,27% desta potência total. Para São Paulo essa potência instalada seria de 807MW distribuída em 137 usinas (unidades). Mas somente 132 MW, 8,56% foram comercializados como energia excedente por 28 usinas de cana-de-açúcar. (CENBIO, 2001).

Dados da safra 2011/12 de 163 usinas signatárias do Protocolo Agroambiental Paulista mostra que havia uma capacidade na ordem de 4.178 MW, um aumento de 417,7% em relação a safra 2000/01, sendo que deste total 41,7% exportaram energia para a rede, ou seja, isso representa 1.672 MW (Torquato & Ramos, 2013). Para a safra 2015/16 a capacidade instalada nas usinas foi de 5,2 MW de potência, (Ramos & Nachiluk, 2016), isso representa um aumento

de 24,9% em relação à safra 2011/12. De Fato houve um grande avanço na capacidade instalada nas usinas sucroenergéticas, como também houve um crescimento considerável no total exportado ou comercializado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No aspecto tecnológico os principais desafios estão presentes na modernização do processo de produção de energia e na eficiência de aproveitamento do potencial energético. As soluções estão na maior eficiência das caldeiras, na gaseificação e na integração com o processo de hidrólise. Com o advento na mudança do sistema de produção da cana-de-açúcar de um sistema de colheita manual queimada para a introdução da colheita mecanizada crua houve um aumento considerável de material orgânico no campo, especialmente de palhada e ponteiros, sendo outro desafio o da recuperação da palha depositada no campo após a colheita mecanizada. A palha atualmente é deixada no campo como material orgânico para proteção do solo, no entanto poderá vir a ser matéria-prima para produção de energia e do etanol de segunda geração. Porém, a questão da palha ainda não é muito clara sobre a quantidade ou percentual que deve ser deixado no campo, a expectativa aponta para que seja deixado entre 30 e 50% da palha no solo.

No entendimento de (Barja, 2006 p.35) a viabilidade de um empreendimento de cogeração depende também de alguns fatores, tais como o preço da eletricidade, do combustível e a liquidez da venda de excedentes elétricos. Como também de eficiência tecnológica com baixo custo.

Nos próximos anos, registraremos um *boom* no crescimento das demandas de energia no Brasil.

Aponta-se que haja um grande potencial de produção de energia a partir da biomassa da cana-de-açúcar no Brasil, designadamente no estado de São Paulo. O ainda baixo aproveitamento deste potencial não se deve à falta de tecnologias disponíveis, nem às condições de produção e oferta das diversas fontes de biomassa disponíveis no país, devem-se principalmente à necessidade de melhoria da eficiência de processo e de investimentos.

A importância de incentivar a produção de energia renovável no campo é que poderá contribuir para proporcionar segurança energética em períodos críticos da produção de energia elétrica de fonte hídrica. Essa complementaridade entre fontes de energia, sejam elas de fonte hidráulica, térmica, eólica, solar, etc., é importante para evitar períodos críticos e de riscos de desabastecimento ou de aumento de custo na produção.

Em resumo, o fator preponderante para que ocorra uma produção de bioeletricidade com preços competitivos é o investimento em tecnologia para melhoria da eficiência energética na geração. O planejamento e a decisão de investir na produção de energia elétrica a partir do uso de biomassa da cana-de-açúcar devem contemplar rigorosamente a tecnologia, garantia de suprimento via disponibilidade de produção a partir de processo mais eficientes, preços competitivos e baixo impacto ambiental. Ao lado disso, há a necessidade de incentivos que melhorem o desempenho do setor no que refere à inovação tecnológica, isto é, políticas públicas que se traduzam em investimento em tecnologia para redução do custo de produção acarretando na queda do preço por KW/h e assim possibilitando uma maior competitividade via preço nos leilões de energias alternativas.

Do outro lado, o sistema Consecana – Conselho de Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo, que precifica os valores de pagamento pela cana-de-açúcar dos fornecedores, tem como um dos objetivos proporcionar de forma igualitária a distribuição dos rendimentos auferidos pela produção de cana via preço dos produtos comercializados a partir do processamento desta matéria prima, sendo assim, a cogeração poderá ser mais um fator positivo na equação de precificação da cana-de-açúcar ao produtor, como também amenizando os riscos da carteira de negócios da indústria sucroenergética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barja, G. de J. A. (2006). *Cogeração e sua inserção ao sistema elétrico*. Dissertação de Mestrado. Publicação ENM.DM 100A/06, Departamento de Engenharia Mecânica.UNB, Brasília, DF. Recuperado de www.aneel.gov.br/biblioteca/trabalhos/trabalhos/Dissertacao_Gabriel_de_Jesus.pdf
- CENBIO. (2001). *Medidas mitigadoras para a redução de emissões de gases de efeito estufa na geração termelétrica*. Brasília: Aneel.
- Instituto de Economia Agrícola. (2016). *Banco de dados*. São Paulo: IEA. Recuperado de www.iea.sp.gov.br
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2013). *Relação das unidades produtoras cadastradas no Departamento da cana-de-açúcar e Agroenergia*. Brasília: MAPA. Recuperado de http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/Orientacoes_Tecnicas/Usinas%20e%20Destilarias%20Cadastradas/DADOS_PRODUTORES_15_02_2013.pdf
- Ministério de Minas e Energia. (2001). *Balanço energético nacional 2000*. Brasília: MME. Recuperado de <http://www.mme.gov.br>
- Ministério de Minas e Energia. (2012). *Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica*. Brasília: MME. Recuperado de <http://www.mme.gov.br/programas/proinfa/>
- Ramos, R. C. & Nachiluk, K. (2016). Setor sucroenergético do Estado de São Paulo frente à

- crise econômica. *Análises e Indicadores do Agronegócio*, São Paulo, v. 11, n. 5, maio 2016. Recuperado de <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-30-2016.pdf>
- Souza, Z. J. de. A. (2002). Co-geração de energia no setor sucroalcooleiro: Desenvolvimento e situação atual. Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos. An. 4. Encontro Energia Meio Rural 2002. Recuperado de www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000100001&script=sci_arttext
- Torquato, S. A & Fronzaglia, T. (2012). *Tecnologia BIG-GT: Energia a partir da gaseificação da biomassa da cana*. São Paulo: IEA, nov. 2005. Recuperado de <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=3814>
- Torquato, S. A. & Ramos, R. C. (2013). Biomassa da cana-de-açúcar e a geração de bioeletricidade em São Paulo: usinas signatárias ao Protocolo Agroambiental Paulista. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 43, n. 5, set./out. 2013.
- União da Indústria da Cana-de-açúcar. (2016). *Banco de dados*. São Paulo: UNICA. Recuperado de <http://www.unicadata.com.br/>