

BAGAÇO DE CANA: VALIOSO RESÍDUO ENERGÉTICO

MAURÍCIO WALDMAN
TADEU ALCIDES MARQUES



EDITORA KOTEV
SÉRIE MEIO AMBIENTE 13

BAGAÇO DE CANA: VALIOSO RESÍDUO ENERGÉTICO ¹

MAURÍCIO WALDMAN ² E TADEU ALCIDES MARQUES ³

Fato inegável, ao longo da última década o país ingressou numa espiral de agravos associados à geração de energia.

Passo a passo, a crise energética passou então a ocupar o centro das atenções. Claro sinal da gravidade do problema, a conta de luz começou a pesar no bolso. Os reajustes anunciados no ano de 2015 bateram em inúmeros casos a casa dos 40% ou ainda mais.

Pior ainda, o apagão da energia constituiu uma desdita anunciada. Basta observar o preocupante esvaziamento dos lagos das hidrelétricas e variado rol de deficiências do setor elétrico.

Certo é que num olhar especializado, dificilmente poderíamos reputar ao mau humor de São Pedro os percalços da matriz energética brasileira.

Por sinal, fato que ninguém nos países do exterior consegue entender, o montante brasileiro de águas de superfície, 12% do total mundial (o maior da Terra), seria apto ao menos em princípio para driblar as agruras das estiagens.

Assim, questões alusivas à gestão hídrica, mais do que em razão de um divino mau humor, possuem impacto inequívoco. Nesta perspectiva, fica difícil não avaliar a repercussão do barateamento da energia elétrica pela Medida Provisória nº. 579, endossada pelo governo federal em Janeiro de 2012.

Promovendo expansão do consumo num período em que a meteorologia alertava para a contundência das alterações climáticas, a decisão comprometeu a geração das hidrelétricas.

Portanto, a entrada em operação do parque termelétrico, cujo insumo energético é o petróleo, se tornou inevitável.

Acontece que o ouro negro, verdadeiro fardo para a balança de comércio exterior, implica num custo abusivo para gerar cada Quilowatt-hora (KWh).

Tal fato, junto com a vigência de tarifas rebaixadas ao arrepio de fatores logísticos, econômicos, ambientais e climáticos, fez com que os preços do setor elétrico fossem represados por fortes subsídios.

Acumulando repasses da ordem de R\$ 23 bilhões, a quantia configura uma das contas mais indigestas impostas aos contribuintes a partir de 2015, um dentre muitos óbices gerados pela política energética em curso.

Não há como negar, tudo conspira para repensar o modelo energético. E neste viés, faz pleno sentido ponderar sobre a opção energética oferecida pelo bagaço de cana.

Integrando a pauta do PRO-ÁLCOOL (Programa Nacional do Álcool), que em 2014 completou 29 anos de atuação, priorizou a produção de álcool combustível, uma iniciativa tecnológica inovadora em termos globais (Figura 1).

Contudo, o aproveitamento energético do bagaço tem sido tema recidivo na análise dos especialistas do setor. Note-se que a cogeração de energia a partir do bagaço pode tanto contribuir para diversificar o pacote de opções energéticas, quanto maximizar a resiliência do sistema elétrico frente a oscilações sazonais e/ou econômicas da termoeletricidade, assim como das usinas hidrelétricas.

Conquista matricial do setor sucroalcooleiro, outra vantagem da eletricidade a partir do bagaço é o fortalecimento da capacitação local e regional no acesso à energia.

Numa vertente ambiental, a cogeração garante destinação digna aos resíduos do esmagamento da cana. Não mais exposto ao léu, o bagaço torna-se neste contexto, protagonista do reaproveitamento daquilo que sobra.

E caberia advertir, em muitas situações este verdadeiro insumo em potencial é pura e simplesmente desperdiçado. Assim, de rejeito em princípio sem função, o bagaço pode dilatar a rentabilidade do sistema de produção de açúcar e álcool, provendo as

usinas de receita adicional via disponibilização da eletricidade do bagaço na rede de distribuição.



FIGURA 1 - Um dos maiores obstáculos colocados ao PRO-ÁLCOOL foi a tecnologia de motores a combustão apropriada ao álcool etílico, desafio superado em meados dos anos 1970 com o início da circulação dos primeiros carros adaptados ao novo combustível pelas cidades do país (Fonte: Acervo do jornal O Estado de S. Paulo. In: < <http://brasil.estadao.com.br/blogs/arquivo/> >. Acesso: 06-06-2018).

Em resumo, o que se tem é uma coleção de benefícios, um ciclo virtuoso em ação. Atente-se que o bagaço incorpora magnífica potência energética. No processamento industrial da cana-de-açúcar, a cadeia de produção de álcool/açúcar disponibiliza para cada tonelada esmagada, uma proporção média de 250 kg de bagaço.

Encaminhado para as caldeiras, cada tonelada deste descarte rende em média 188,2 KWh. Deste total as usinas consomem em torno de 86,6 KWh no processo produtivo de açúcar e álcool.

A mais ver, uma conta sumária informa que ainda assim dispomos de 102,2 KWh prontos para serem injetados na rede de distribuição de energia, uma soma que podemos antecipar, implica numa polpuda provisão de eletricidade.

Para chegar a esta conclusão basta consultar dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Para o ano de 2014, estatísticas da entidade apuraram que o país acumulou o fabuloso montante de 164.776.000 toneladas de bagaço.

Ora, na ponta do lápis, adotando por critério 102,2 KWh/tonelada, esta proporção de resíduos permitiria injetar na rede elétrica nada menos que 16.840.107.200 KWh (Ou dito de outro modo, 16.840.107 MWh).

Atente-se que a geração de energia do setor poderia ser amplificada. A colheita mecanizada, dispensando a queima prévia de palha, folhas e pontas (ou palhiço, no jargão dos produtores), permitiria agregar aos 250kg/tonelada de bagaço outros 204 kg adicionais, igualmente promovidos à condição de *input* energético.

Investido da prerrogativa de resíduo dotado de finalidade energética, o bagaço do processamento da cana-de-açúcar é uma fonte de energia limpa e renovável, que captura a abundante radiação solar que chega à imensidão das terras brasileiras (Figura 2), trazendo com isso inegáveis ganhos ambientais ao país.

Isso sem contar que numa arena internacional mais conturbada por turbulências e conflitos, muitos dos quais envolvendo sérias disputas pela energia, o bagaço da cana-de-açúcar seria um fator estratégico para subsidiar a independência energética do país.

No mais, outras pontuações alvissareiras podem ser citadas: a capacidade de geração de energia do bagaço equivale à quarta parte da fornecida por Itaipu, o que em números, significa que o resíduo é capaz de iluminar 11 milhões de residências.

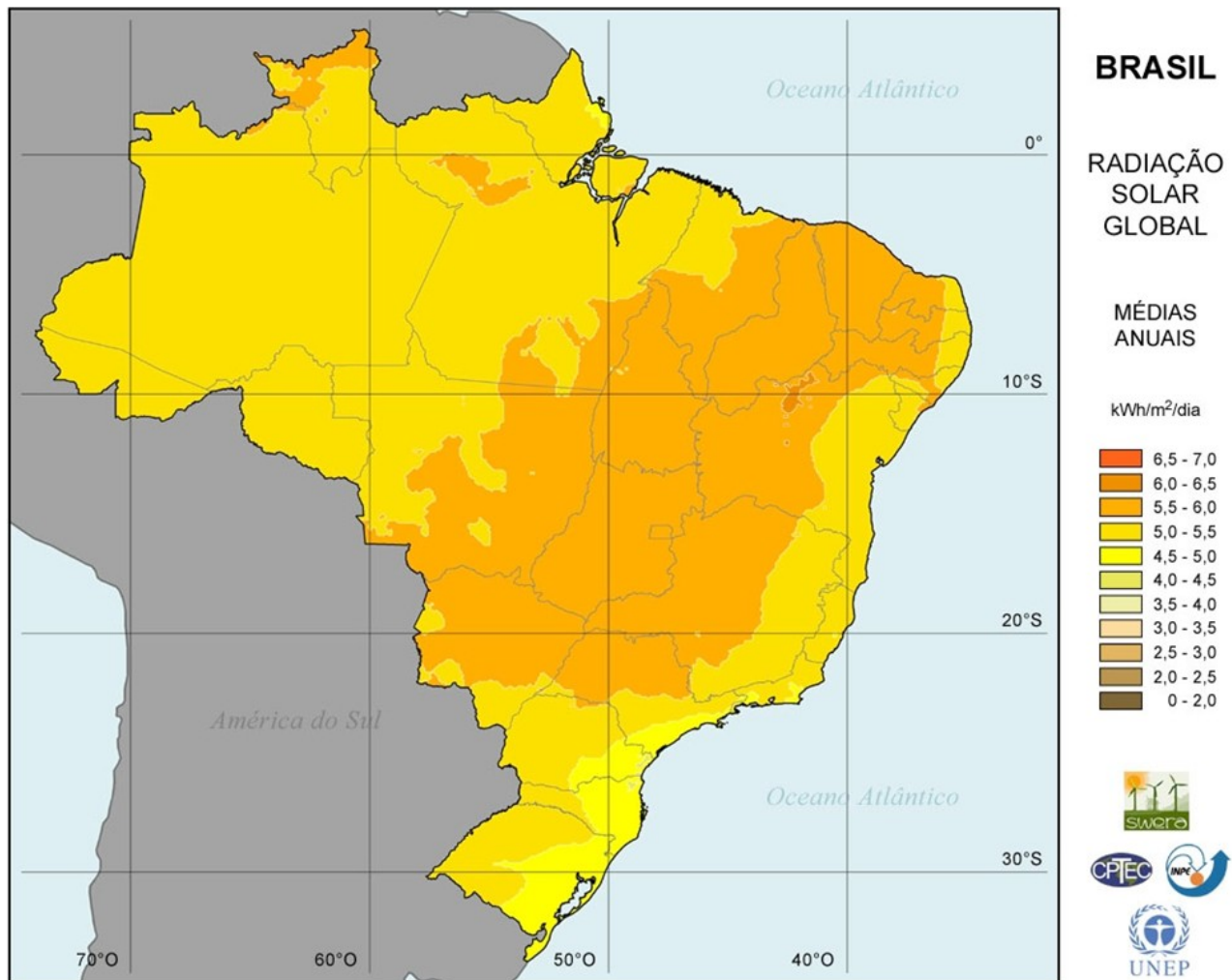


FIGURA 2 - Mapa da irradiação solar no Brasil em 2011, considerado o maior país solar do Planeta. Note-se que a área de maior incidência de raios solares coincide com as fronteiras agrícolas do Centro-Oeste e do semiárido do Nordeste, evidenciando o enorme potencial de benefícios para a agricultura canieira e também, para o aproveitamento primário de energia solar por consumidores individuais nas regiões mais carentes do Brasil (Fonte: < <http://dantechenergy.blogspot.com/2012/05/mapa-energia-solar-brasil.html> >. Acesso: 06-06-2018).

Observe-se que numa conjuntura na qual o fantasma das torneiras secas amedronta a população com os terrores da sede, a utilização do bagaço poupa 14% da água disponível nos reservatórios.

Claro está, a proposta pleiteia aporte em máquinas, ajustes nas caldeiras, troca de turbinas e a repaginação do aparato tecnológico da produção de açúcar e álcool. A tais exigências técnicas se somariam é certo, ações institucionais para reformatar a política energética nacional, dado essencial para apoiar a cogeração de energia a partir do bagaço.

Ou seja: o panorama exige mudanças drásticas no modelo de governança adotado para a área de energia e paralelamente, uma revisão profundo relacionamento como segmento sucroalcooleiro.

Afinal, muitos descaminhos oficiais explicam que o setor contabilize 47 usinas com portas fechadas e outras 70 que seguem em processo de recuperação judicial. Algo do mesmo modo incompreensível aos olhares estrangeiros, o PRO-ÁLCOOL parece protagonizar um enredo onde a proposta é alternadamente odiada e amada pelas autoridades federais E nesta contabilidade, mais odiada do que amada.

Com certeza, não foi este o cenário augurado por José Bautista Vidal (Figura 3). Notável engenheiro brasileiro, Bautista Vidal (1934-2013), distinguiu-se por idealizar e embalar o sonho nacionalista de independência energética de um país que é como nenhum outro, agraciado pelos generosos raios do Sol.



FIGURA 3 - Uma das últimas fotos do Professor José Walter Bautista Vidal, idealizador do PRO-ÁLCOOL
(Fonte: Acervo do jornal O Globo. In: < <http://acervo.oglobo.globo.com/> >. Acesso: 06-06-2018).

Isto porque sem meias palavras, o país é uma das poucas nações do mundo que está em condições, privilegiadamente, deixar para trás as mazelas da Era do Petróleo.

Manter o ideal da autonomia energética é, pois mais do que uma ideia abstrata, uma proposta poderosa, a ser aplicada com devoção e com toda a determinação possível.

Que para tanto, não pode descartar a prodigiosa contribuição do bagaço.

POST-SCRIPTUM

A despeito das manifestas potencialidades em termos econômicos e ambientais, o segmento produtor de álcool combustível tem enfrentado enormes dificuldades, que nos anos posteriores à publicação deste artigo, não deram mostras de ceder ou recuar.

Reconhecidamente, a matriz energética baseada nos combustíveis fósseis, notória fonte de carbonização da atmosfera e catalisadora das mudanças climáticas, persiste com toda força.

Promovendo aflições e perpetuando um modelo no qual a ingerência de fatores políticos, relacionados à caprichosa forma como o Estado tem sido gerido no país, esta mantém apaixonada propensão em assegurar ao petróleo o inglório papel de algoz de formas menos agressivas ao ambiente e em paralelo, de nexos disfuncional ao *modus operandi* da economia nacional.

Contudo, a verdade inegável é que o grande ideal de Bautista Vidal, de assegurar a independência energética da nação brasileira, também persevera em magnetizar as atenções nestes momentos extremamente difíceis da história da nacionalidade.

O aproveitamento energético do bagaço é uma nota importante neste debate, cujos arrazoados centrais, discutidos neste artigo, mantêm plena e vigorosa atualidade.

(Maurício Waldman, 08-06-2018)

¹ **Bagaço de Cana: Valioso Resíduo Energético** é um artigo digital primeiramente disponibilizado no site da Editora Cortez em 5 de Março de 2015. Em Junho de 2018, por intermédio da **Editora Kotev** (Kotev ©), **Bagaço de Cana: Valioso Resíduo Energético** foi revisado ortograficamente com base nas regras vigentes quanto à norma culta da língua portuguesa, incluindo novas imagens e indexando cautelas de estilo, repaginação normativa e ajustes de programação inerentes ao formato PDF com vistas a acesso livre na Internet. A formatação do material contou com a Assistência de Editoração, Pareceres Técnicos e Tratamento Digital de Imagens do *webdesigner* Francesco Antonio Picciolo, E-mail: francesco_antonio@hotmail.com, Home-page: www.harddesignweb.com.br. Anote-se que **Bagaço de Cana: Valioso Resíduo Energético** é um material gratuito, sendo vedada qualquer modalidade de reprodução comercial e também, de divulgação sem aprovação prévia da **Editora Kotev** (Kotev©). A citação de **Bagaço de Cana: Valioso Resíduo Energético** deve de modo obrigatório registrar referências bibliográficas conforme com padrão modelar que segue: WALDMAN, Maurício *et* MARQUES, Tadeu Alcides. *Bagaço de Cana: Valioso Resíduo Energético*. Série Meio Ambiente, Nº. 13. São Paulo (SP): Editora Kotev. 2018.

² **MAURÍCIO WALDMAN** é professor de Pós-Graduação e Doutor em Geografia (USP, 2006). Concluiu Pós-Doutorado em Relações Internacionais (USP, 2013) e em Geociências (UNICAMP, 2011). Ambientalista histórico do Estado de São Paulo, Waldman foi colaborador de Chico Mendes, Coordenador de Meio Ambiente em São Bernardo do Campo e Chefe da Coleta Seletiva de Lixo da Capital paulista. Atualmente, Waldman desenvolve terceiro Pós-Doutoramento, centrado na Área ambiental com apoio do Programa Nacional de Pós Doutorado, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PNPD-CAPES), pesquisa com trânsito presencial no Oeste Paulista. Autor de **Lixo: Cenários e Desafios** (Cortez, 2010), obra indicada com na seleção de melhor livro na área de Ciências Naturais do Prêmio Jabuti (2011). **Contato E-mail:** mw@mw.pro.br.

³ **TADEU ALCIDES MARQUES** é engenheiro agrônomo (USP, 1985), professor de Pós-Graduação do Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional (MMADRE), na Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Doutor em Tecnologia de Alimentos (Pós-Doutor em Tecnologia de Alimentos, setor de açucarados, UNICAMP, 1999) e Diretor do CENTEC (Centro de Estudos Avançados em Bioenergia e Tecnologia Sucroalcooleira da UNOESTE). Autor de seis capítulos de livros e três livros publicados, dentre os quais **Programação em Delphi 3.0 aplicada à Engenharia de Biossistemas** (*et alli*, LEB/USP, 2010). Animador de cinco softwares e de outros 50 itens de produção técnica. Pelo mérito do seu trabalho e atuação, Marques foi laureado com 21 prêmios e/ou homenagens. **Contato E-mail:** tmarques@unoeste.br

CONHEÇA A SÉRIE MEIO AMBIENTE



<http://mwtextos.com.br/serie-meio-ambiente/>



Os debates sobre MEIO AMBIENTE são um pilar central de atuação da EDITORA KOTEV, publicadora digital que entrou em atividades no ano de 2016. Também trabalhamos com temas relacionados com RELAÇÕES INTERNACIONAIS, AFRICANIDADES, CARTOGRAFIA, ANTROPOLOGIA e EDUCAÇÃO POPULAR.

Saiba mais sobre a EDITORA KOTEV. Acesse nossa página:
<http://kotev.com.br/>

Qualquer dúvida nos contate. Estamos à disposição para atendê-lo:
atendimento@kotev.com.br