



Papel da Cana na Matriz Energética Brasileira

Marcelle Silva Vaz ¹
Thiago Brito Steckelberg ²
José Paulo Pietrafesa ³

RESUMO:

O objetivo deste artigo é analisar o papel da agroindústria da cana de açúcar como fornecedora de energia na matriz brasileira. A procura mundial cada vez maior por fontes renováveis e menos poluentes fazem dos derivados da cana uma alternativa bastante atraente de produção energética. Nesse sentido, o presente trabalho busca verificar a participação atual da cana no total da matriz energética e identificar suas possibilidades, limitações e aspectos positivos e negativos.

Palavras chave: Agroindústria Canavieira; Fontes Renováveis; Matriz Energética Brasileira.

¹ Mestre em Ciência Política pela Universidade de Brasília – UnB. Brasil. marcellevaz@gmail.com

² Mestre em Ciências Ambientais pelo Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA. Brasil. thiagosteck@gmail.com

³ Doutor em Sociologia pela Universidade de Brasília – UnB. Docente na Universidade Federal de Goiás – UFG. Brasil. jppietrafesa@gmail.com

A cana de açúcar esteve presente no contexto econômico brasileiro desde os tempos da colonização, figurando então como um dos fatores determinantes do início da ocupação e colonização do território ao tornar essa empresa economicamente viável para a Coroa Portuguesa, como apontam Furtado (2008), Prado Jr. (2006) e Silva (2000).

Depois de um período de decadência que abrangeu do século XVII à segunda metade do século XX, a cana volta a ter importância estratégica na economia brasileira na medida em que a produção de fontes de energia e combustível através desse insumo agrário alcança cada vez maior expressão no desenvolvimento econômico nacional (Lins & Saavedra 2007).

O objetivo deste estudo é analisar o papel da agroindústria da cana de açúcar na matriz energética brasileira e sua contribuição como fonte renovável e menos poluente. Pretende-se também avaliar alguns dos possíveis impactos sociais e ambientais da expansão da lavoura da cana com a finalidade de suprir a grande demanda energética nacional.

Os resultados que se busca alcançar com este trabalho estão relacionados à verificação e apresentação de dados quantitativos referentes à participação dos derivados da cana na produção e na oferta nacional de energia e de dados qualitativos produzidos a partir da avaliação e interpretação desses dados quantitativos. Pretende-se também apresentar reflexões sobre as implicações da expansão da agroindústria canavieira em função de seu potencial energético encontrados em várias pesquisas já produzidas sobre o tema.

Para isso foram feitas consultas nos bancos de dados e publicações de instituições chaves da agroindústria da cana e da regulamentação da produção energética, como a União Nacional da Indústria da Cana (UNICA) e o Ministério de Minas e Energia (MME), entre outros. Também foram pesquisados outros estudos acadêmicos já realizados sobre o tema disponíveis em papers, livros e revistas eletrônicas ou impressas, dentre outros meios de divulgação.

Mais do que respostas e conclusões definitivas, o presente estudo busca levantar questionamentos e deixar contribuições para outros trabalhos que venham a ser produzidos sobre o tema, colaborando assim no aprofundamento do estudo do papel da cana-de-açúcar na matriz energética brasileira.

AGROINDÚSTRIA DA CANA: BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

A cana de açúcar foi, segundo Furtado (2008), não só o primeiro produto a ser cultivado em larga escala para fins comerciais no atual território brasileiro como também o primeiro exemplo de empresa mercantilista de colonização baseado no plantio para a exploração comercial.

Segundo Meurer e Shikida (2014), a história da agroindústria canavieira nacional está intimamente ligada à formação econômica do Brasil, pois foi justamente com o objetivo de efetivar a colonização e defender as terras brasileiras ameaçadas por invasores franceses, ingleses e espanhóis que Portugal incentivou o desenvolvimento da cultura da cana de açúcar no Brasil colonial em princípios do século XVI.

Desde os primórdios de sua instalação, a orientação comercial da produção de açúcar estava voltada para o comércio exterior, configurando assim a nova colônia portuguesa como fornecedora de gêneros tropicais para abastecer o mercado europeu (Prado Jr 1994).

Furtado (2008) aponta que já no século XVI a presença holandesa se fazia sentir na empresa açucareira que teve início no que seria o atual território do Nordeste brasileiro através da parceria comercial no refinamento do açúcar e no transporte até o mercado final na Europa e até no financiamento das unidades produtoras, os engenhos.

Dentre os fatores que contribuíram para a decadência da agroindústria canavieira nos séculos seguintes, um dos mais determinantes foi justamente a concorrência dos holandeses, que se familiarizaram com os pormenores do processo de refinamento e comercialização do açúcar adquirido com a participação na empresa portuguesa a que se refere Furtado (2008).

Como aponta Silva (2000):

Os holandeses, após sua expulsão do Brasil, foram plantar cana e produzir açúcar nas Antilhas, valendo-se da experiência que tinham adquirido na cultura canavieira do Brasil. Senhores absolutos da distribuição do produto nos mercados internacionais e agora produtores diretos, os holandeses passaram a dominar da produção à distribuição do açúcar. A empresa açucareira nordestina, não tendo condições de concorrer com a nova empresa holandesa que produzia um açúcar de melhor qualidade e mais barato, entrou em decadência. (Silva 2000 p.71):

O processo de decadência da agroindústria canavieira perdurou ao longo dos séculos XVII e XVIII, deslocando o eixo dinâmico da economia do Brasil colonial do Nordeste açucareiro tradicional para as regiões mais ao sul, notadamente com a descoberta de jazidas de ouro e o consequente início do período da mineração no século XVIII (Furtado 2008).

Durante praticamente dois séculos, portanto, a cana ocupou um lugar periférico no quadro econômico brasileiro, enquanto seu principal produto de grande relevância comercial, o açúcar, desempenhava um papel secundário na pauta de exportações brasileiras, ficando atrás de produtos como o látex e o café (Silva 2000). Esse cenário começa a detectar sinais de mudança com o início da produção de álcool combustível a partir da cana, que data do início dos anos 1900, de acordo com Michels e Arakaki (2012).

A concorrência do petróleo, já então uma das fontes predominantes e em acelerada expansão de importância, foi determinante para retardar o despontamento de uma indústria e de um mercado em larga escala para a produção e consumo do álcool feito a partir da cana. Tal situação se reverte com a crise do petróleo em princípios da década de 1970, que estimulou o governo brasileiro a incentivar a produção de álcool através da intervenção direta e apoio financeiro às usinas de cana, dentre outras medidas para a atenuação da crise energética que o país atravessou nesse período, segundo Lins e Saavedra (2007).

O lançamento do Pró-álcool foi um dos instrumentos do governo para constituir uma alternativa nacional ao petróleo importado, como mostram Lins e Saavedra (2007), Mendonça *et al* (2012) e Pietrafesa *et al* (2010). De acordo com Shikida e Bacha (2009), o Próálcool teve duas fases: a primeira (1975-1980), que ficou conhecida como fase de expansão “moderada” e caracterizou-se pela produção de álcool anidro para ser adicionado à gasolina, e a segunda (1980-1985), comumente chamada de fase de expansão “acelerada”, caracterizada pelo incentivo ao uso do veículo movido exclusivamente a álcool.

A expansão da indústria sucroalcooleira resultante do Pró-álcool foi interrompida pela queda dos preços do petróleo que tornou a gasolina mais competitiva em relação ao etanol (Pietrafesa *et al* 2010). Depois de um período de crise e quase extinção na década de 1990, o mercado de etanol volta a ser atrativo nos anos 2000 com a difusão dos motores bicompostíveis que possibilitam o uso do etanol, da gasolina ou da mistura dos dois em qualquer proporção (Silveira 2012). Durante a segunda metade da década de 2000 a expansão da geração de bioeletricidade a partir dos resíduos orgânicos da cana como a palha e o bagaço justifica investimentos em tecnologia para inserção dessa modalidade de energia na matriz elétrica, como mostram Franco *et al* (2012), atraindo as atenções do governo e do mercado para o setor.

A exploração dos derivados da cana para fins de produção de energia devolveu à agroindústria canavieira seu papel de destaque no cenário nacional, sobretudo com as novas tecnologias que possibilitaram o aproveitamento energético de restos orgânicos como o bagaço da cana (Única 2012). Como revelam estudos de Sousa e Macedo (2010):

Há cerca de 40 anos, teve início a transformação do setor. Além do açúcar, as usinas passaram a ter foco na produção do etanol e, mais recentemente, a atenção voltou-se à bioeletricidade, aos álcoois químicos e à comercialização de créditos de carbono. Tudo isso com a possibilidade do emprego de tecnologias avançadas que aumentam a produtividade e reduzem custos. Trata-se de um novo patamar de negócios, no qual a competitividade é a ordem do dia. (Sousa & Macedo 2010 p.18).

Ao que tudo indica, a agroindústria canavieira tende a ser cada vez mais centro de atenções do governo, dos investidores e dos estudiosos entre outros, como ressaltam Beltreschi et al (2012) conforme cresce sua participação na matriz energética, conforme será trabalhado nas seções seguintes deste trabalho.

A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA E AS FONTES RENOVÁVEIS

O desenvolvimento econômico e o processo de urbanização de um país implicam maior consumo de energia, o que por sua vez acarreta a necessidade de ampliação da capacidade de fornecimento de sua matriz energética. No caso específico do Brasil, esse processo se deu notavelmente no último século, como afirmam Tolmasquim et al (2007):

Ao longo do século XX, o Brasil experimentou intenso desenvolvimento econômico, que se refletiu numa crescente demanda de energia primária. Entre os fatores que determinaram tal crescimento alinham-se um expressivo processo de industrialização [...] Considerando-se apenas o período a partir de 1970, a série histórica da evolução do consumo de energia e do crescimento populacional indica que naquele ano a demanda de energia primária era inferior a 70 milhões de tep (toneladas equivalentes de petróleo), enquanto a população atingia 93 milhões de habitantes. Em 2000 a demanda de energia quase triplicou, alcançando 190 milhões de tep, e a população ultrapassava 170 milhões de habitantes. (Tolmasquim et al 2007).

Ainda atualmente, os combustíveis fósseis são os mais utilizados no mundo, principalmente pela disponibilidade da natureza e pelos custos relativamente baixos de sua extração (Pellegrini 2009). O grande problema é que os combustíveis fósseis não são renováveis: as reservas comerciáveis de petróleo, por exemplo, crescem a taxas menores que o consumo, surgindo então a necessidade de alternativas energéticas sob o risco de essas fontes se esgotarem sem que haja um substituto natural para suplantá-las (Rathmann et al 2005).

Como afirma Santos (2008), muitos países criaram ou expandiram seus parques industriais sem se preocuparem em desenvolver meios capazes de amenizar as altas emissões de poluentes e gases nocivos à atmosfera em sua busca pelo desenvolvimento industrial e crescimento econômico. Só mais recentemente é que a necessidade de buscar alternativas menos poluentes ganhou destaque na pauta dos governos e da sociedade levando a uma busca cada vez maior por alternativas aos fósseis e outras fontes com alto teor de poluição. Tal como a maior parte dos países, tanto desenvolvidos como em desenvolvimento, os derivados dos combustíveis fósseis representaram a maior parte do suprimento energético do Brasil durante o período de industrialização (Tolmasquim et al 2007).

Esse quadro começa a mudar a partir de meados dos anos 1970, com as chamadas crises do petróleo, que elevaram vertiginosamente e de forma súbita os preços do petróleo, provocando grande déficit na balança comercial brasileira (já que o país era altamente dependente das importações de petróleo) e a necessidade de diversificar a matriz energética (Lins & Saavedra 2007) Conforme

Scandiffio (2005), o governo militar (1964-1985), forçado pela crise a repensar a política energética nacional, tomou para si o encargo de reduzir a dependência externa que caracterizava o estilo desenvolvimentista de então. Para alcançar esse intento, foram designadas três vertentes pelo governo:

- i) prospecção e exploração nacional de petróleo;
- ii) expansão (ambiciosa) da geração de energia primária hidráulica;
- iii) alternativas para substituir três importantes derivados do petróleo: PROÓLEO (óleo Diesel); PROCARVÃO (óleo combustível) e o PROÁLCOOL (gasolina). (Scandiffio 2005 p. 28);

É possível notar, por meio da interpretação dessas diretrizes, que o objetivo do governo militar na época era apenas reduzir a dependência externa, não havendo grandes preocupações então com a substituição dos derivados do petróleo por fontes renováveis ou não poluentes. Nas décadas posteriores, com os debates cada vez mais frequentes sobre o esgotamento em um futuro relativamente próximo de fontes não renováveis como os fósseis e também sobre os efeitos do modelo predominante de desenvolvimento na atmosfera e no meio ambiente em geral, os governos e organizações internacionais a olhar com interesse bem maior para as fontes renováveis e menos poluentes, conforme Costa e Prates (2005):

Recentemente, grande atenção tem sido destinada à questão do aquecimento global e às emissões de gases de efeito-estufa. Desde a Conferência Rio-92, quando foi criada a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change), principalmente após a ratificação da convenção dois anos mais tarde, esse tema tem sido discutido enfaticamente. (Costa & Prates 2005 p.10).

Nesse contexto de debates e atenções voltadas para a relação entre desenvolvimento econômico e meio ambiente, destaca-se a participação do Brasil, que foi anfitrião da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente em 1992 e tem elevado potencial na implementação de alguns objetivos assumidos nesta conferência como a substituição a longo prazo dos combustíveis fósseis e a redução da poluição atmosférica. O país possui, de fato, grandes vantagens naturais na exploração de fontes renováveis para diversificar sua matriz, como mostram estudos de Tolmasquim (2007):

Diante da crescente preocupação mundial com as mudanças do clima global — em especial o aquecimento do planeta —, as emissões de gases de efeito estufa se tornam uma questão cada vez mais relevante. Em comparação com o resto do mundo, o Brasil tem se destacado por apresentar reduzidos índices de emissão de gases em sua produção de energia, o que se deve basicamente à elevada participação de fontes renováveis na oferta energética interna, que em 2005 foi da ordem de 44,5%. (Tolmasquim et al 2007).

As fontes hidráulicas são a base da matriz elétrica e a produção energética de derivados da biomassa moderna do etanol são referência mundial, enquanto o consumo da biomassa tradicional da lenha continua bastante elevado (Goldemberg & Lucon 2007). A tendência da matriz energética,

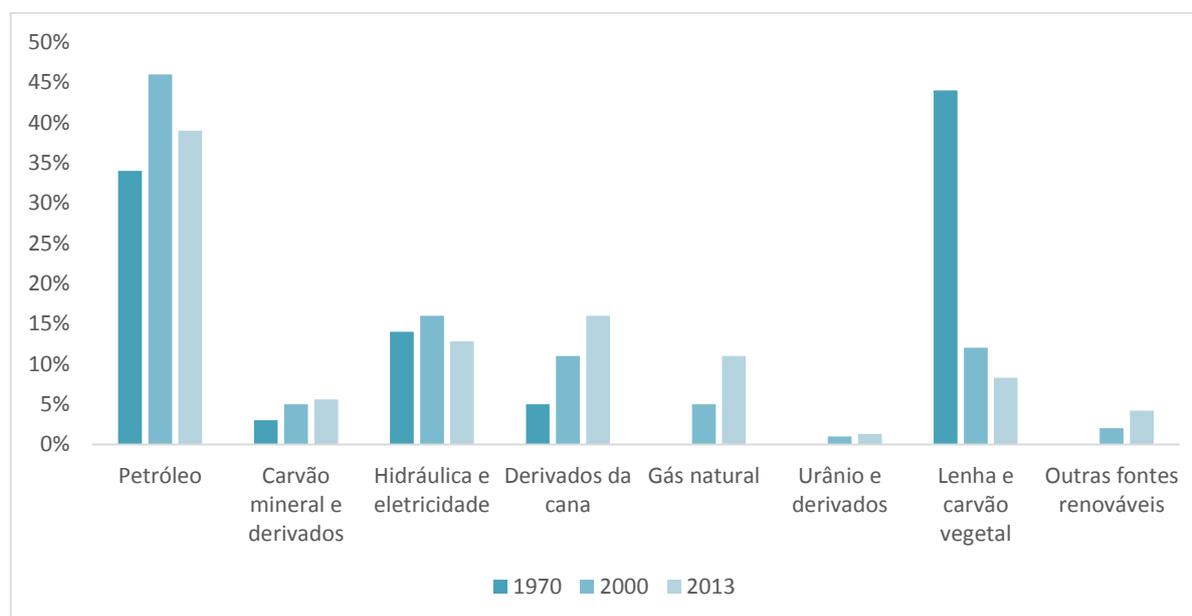
portanto, é de gradativa substituição da participação do petróleo no total da produção energética, mesmo com o aumento da exploração nacional desse produto.

Estudos do Ipea (2011) indicam que novas hidrelétricas, como as que estão sendo construídas ou em fase de projeto ou implementação na região hidrográfica amazônica, e outras fontes renováveis, como a eólica e a geração termelétrica com o bagaço da cana, são os elementos que indicam a possibilidade de se manter o patamar atual de fontes renováveis na área de geração elétrica.

O Balanço Energético Nacional de maio de 2014, divulgado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), aponta que em 2013, a participação de renováveis na Matriz Energética Brasileira manteve-se entre as mais altas do mundo, mesmo com pequena redução em relação ao ano anterior (de 42,3% em 2012 para 41% no ano seguinte) devido à menor oferta de energia hidráulica (MME, 2014a).

Nesse sentido, a matriz energética apresentou notável evolução desde as crises do petróleo na década de 1970, tanto na ampliação da oferta quanto na diversificação das fontes, como mostra o gráfico 01:

Gráfico 01. Evolução da participação das principais fontes na matriz energética brasileira em 1970, 2000 e 2013



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Elaboração própria.

Pode-se observar nos dados apresentados acima que houve diversificação na matriz energética nacional da década de 1970 até os dias atuais. Fontes como gás natural, urânio e algumas renováveis eram praticamente inexploradas nos anos 1970 e atualmente fazem parte da Oferta Interna de Energia, sendo que muitas são cada vez mais aproveitadas. Os derivados da cana apresentaram ótimo desempenho, sendo que em 2013 representaram aproximadamente 16% do total da matriz. Esse

quadro evolutivo significou para o país uma situação vantajosa em relação ao mundo que pode ser verificada em dados quantitativos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia (MME):

Em termos de presença de fontes renováveis na matriz de energia é notável a vantagem do Brasil, registrando 41,0% de participação em 2013, contra 9,4% na OCDE e 13,4% no mundo. No Brasil os combustíveis fósseis respondem por 57,7% da atual matriz energética e no mundo por 81,8%. (MME 2014b).

A relevância desses dados no atual contexto da política ambiental mundial é bastante expressiva, pois coloca o Brasil na dianteira do processo de esforço conjunto de substituição das fontes de energia mais agressivas para a atmosfera por alternativas consideradas mais “limpas” da comunidade internacional, politicamente representada pelos países e organizações internacionais como a ONU e a OCDE. Ainda segundo estudos do MME:

A expressiva participação da energia hidráulica e o uso representativo de biomassa na matriz energética brasileira proporcionam indicadores de emissões de CO₂ bem menores do que a média mundial e dos países desenvolvidos. No país, a emissão de 2013 pelo uso de energia ficou em 1,56 tonelada de CO₂ por tep da OIE, enquanto que nos países da OCDE esse indicador ficou em 2,33 tCO₂/tep de OIE (2011), e no mundo ficou em 2,39 tCO₂/tep (2011). (MME 2014b).

A contribuição do setor sucroenergético nesse contexto de matriz com grande presença de renováveis é altamente significativa. Segundo estudo do Ministério de Minas e Energia, o montante total de oferta de bioenergia em 2013 correspondeu a 28,5 % da matriz energética brasileira, sendo que os produtos da cana (bagaço e etanol) representam 57,4% da biomassa e 16,1% do total da matriz (MME 2014a).

A seguir serão abordadas especificamente as características desse setor como fonte de Oferta Interna de Energia (OIE) e sua contribuição na parcela de fontes renováveis da matriz energética nacional.

PAPEL DOS DERIVADOS DA CANA NA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL

O uso da cana como fonte energética data do início dos anos 1900 e, sendo parte das agendas governamentais, teve a posição reforçada com a criação do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), em 1933, durante a Era Vargas (Michels & Arakaki 2012) Segundo Lins e Saavedra (2007), a formação da atual estrutura do setor teve início com o lançamento do Pró-álcool em 1975, que tinha por objetivo reduzir a dependência energética do país (dos combustíveis fósseis importados em sua maior parte) por meio de grandes investimentos na produção e também subsídios ao desenvolvimento de um mercado consumidor do álcool.

De acordo com Shikida e Bacha (1999), o Proálcool teve duas fases: a primeira (1975-1980) ficou conhecida como fase de expansão “moderada” e caracterizou-se pela produção de álcool anidro

para ser adicionado à gasolina, enquanto a segunda (1980-85) foi chamada de fase de expansão “acelerada”, marcada pelo incentivo ao uso do veículo movido exclusivamente a álcool. Apesar do sucesso alcançado na segunda metade da década de 1970 e na primeira metade da década de 1980, a mudança do cenário externo acabou por enfraquecer o programa, como apontam Pietrafesa et al (2010):

Esse programa foi regulado e subsidiado pelo Estado brasileiro e provocou uma forte expansão da produção sucroalcooleira até meados dos anos 1980, mas entrou em crise com a diminuição progressiva dos preços do petróleo e a conseqüente retomada do consumo dos combustíveis fósseis. (Pietrafesa et al 2010).

O período de declínio atravessado pela indústria do etanol durante as décadas de 1980 e 1990 em consequência da drástica redução dos preços do petróleo começou a ser superado a partir de novas tecnologias que permitiriam ao consumidor a opção de utilizar etanol ou gasolina conforme sua preferência e as circunstâncias de mercado, como mostra Silveira (2012):

Na década de 1980 os automóveis movidos a etanol superaram os a gasolina, mas na década de 1990 foram quase extintos. Com o advento do motor bicombustível que poderia usar etanol, gasolina ou a mistura dos dois em qualquer proporção, o mercado de etanol se tornou novamente atrativo. (Silveira 2012 p.2).

Apesar do crescimento da demanda nos anos 2000 ocasionado pelos motores chamados *flexíveis* ou *flex* conforme sua nomenclatura comercial vulgar, o setor sucroalcooleiro passou por desafios relacionados à sua inserção na política econômica nacional. De acordo com Meurer e Shikida (2014), no período dos anos 1990 até aproximadamente 2009, assistiu-se a um processo de reestruturação da agroindústria canavieira frente à desregulamentação setorial, ou seja, os produtores tiveram que se adaptar ao livre mercado sem os incentivos, subsídios e diretrizes proporcionadas pela coordenação do Estado.

As dificuldades enfrentadas pelo setor sucroalcooleiro no sentido de adaptação ao livre mercado sem o amplo apoio estatal de que desfrutara até então não impediram que houvesse uma ampliação significativa da participação dos derivados da cana na matriz energética durante a década de 2000:

Nesta década [2000], a participação do petróleo e derivados na matriz diminuiu cerca de oito pontos percentuais: passou de 45,5% em 2000 para 37,9% em 2009. Ao fim desse período, cerca de 18% da energia consumida no país já provinha de derivados da cana-de-açúcar, ultrapassando a energia hidráulica em importância na matriz e assumindo o segundo lugar (Sousa & Macedo 2010 p.10).

Para Sachs (2005), é possível que estejamos saindo de uma civilização do petróleo para uma civilização de biomassa, a qual se fundamenta sobretudo nas conquistas da ciência, em particular da biologia, que permitem que novas gerações de bioeletricidade ocupem espaço cada vez maior. A

civilização de biomassa se caracterizaria não apenas pela substituição do petróleo como combustível, mas como base de fabricação de boa parte dos produtos utilizados no dia a dia. Como assegura Sachs (2005), da biomassa pode-se produzir “não só alimentos para o homem, mas também forragem para os animais, materiais de construção, adubos verdes, biocombustíveis, matérias-primas industriais (fibras, plásticos etc.), fármacos e cosméticos” (p. 199).

Nesse contexto, o Brasil ocuparia uma posição de destaque na vanguarda da transição da civilização do petróleo para a civilização da biomassa em boa parte devido à experiência nas propriedades energéticas da cana acumulada desde o primeiro Próalcool em 1975 (já que a produção de bioeletricidade a partir desse produto constitui-se num dos mais promissores ramos) e a suas vantagens naturais como país tropical.

Dados da UNICA revelam, no entanto, que a bioeletricidade a partir da cana ainda é relativamente pouco utilizada no Brasil. Segundo a instituição, menos de 30% das usinas de cana no país estavam ligadas à rede elétrica como geradora de energia (Única 2012). Nos anos mais recentes, o uso da bioeletricidade a partir da cana vem aumentando de forma significativa, apesar de ainda aquém da capacidade do setor. O balanço energético de 2013 revelou que o bagaço da cana contribuiu com 11,8% da matriz energética brasileira neste ano (Ministério de Minas e Energia 2014).

Entretanto, mesmo que o aumento da participação do etanol e da biomassa de derivados da cana seja um fator positivo na redução dos Gases de Efeito Estufa (GEE) e por conseguinte da poluição atmosférica, diversos outros fatores devem ser analisados para a classificação do nível de sustentabilidade desse ramo de produção de fontes renováveis. Dentre várias especulações e preocupações com relação à expansão de área para o cultivo da cana, ocasionada principalmente pela busca de suprimento do aumento da demanda energética através de seus derivados, a problemática da segurança alimentar figura em posição de destaque:

Com a expansão da agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil, um importante tema que tem sido debatido são os possíveis aumentos de preços de alimentos cujos cultivos vêm sendo substituídos pela atividade canavieira (IPEA 2010 p.9)

Além da questão alimentar, sobre a qual têm sido desenvolvidos diversos estudos nos últimos anos, existe a questão do avanço da cultura da cana sobre regiões de vegetação nativa sobretudo do cerrado, e também as consequências sociais da estrutura de trabalho da agroindústria canavieira. A respeito desse tema, Pietrafesa et al (2010) esclarecem que:

O atual modelo de expansão da produção de combustíveis renováveis (seja do capital privado nacional ou internacional, com financiamento publico ou não) poderá prejudicar a sociedade como um todo, pois esta cadeia produtiva tem um forte passivo ambiental e social. No campo ambiental ainda existem muitos problemas com poluição do ar e efeito estufa motivados pelas grandes queimadas das lavouras de cana-de-açúcar, e por ser considerada monocultura, os

locais em que estão localizadas as lavouras perde parte significativa de sua biodiversidade. (Pietrafesa et al 2010 p.14).

Sobre os impactos do processo de expansão da lavoura canavieira em áreas de cerrado, Picoli et al (2013) afirmam que, ainda que a conclusão que se chega é que a cana-de-açúcar está avançando principalmente sobre áreas de pastagem e cultura de soja, dados também revelam um aumento do desmatamento do cerrado, coincidindo com a expansão da lavoura canavieira, o que sugere que essa expansão tenha causado indiretamente esse desmatamento ao pressionar as outras culturas para áreas de cerrado, acarretando o chamado *Indirect Land Use Change*⁴ (ILUC).

No contexto das relações de trabalho e das consequências sociais envolvendo a oferta e demanda de mão de obra, é possível observar vários aspectos negativos relacionados à atuação do setor sucroenergético. Como mostram Mendonça et al (2012):

Após a mais recente expansão da agroindústria canavieira, no século XXI, as condições encontradas pelos assalariados no corte da cana não melhoraram, apesar dos investimentos financeiros no setor e sua “modernização”. [...] A mecanização da colheita se hegemonizou, promovendo um processo de dispensa de trabalhadores em números absolutos. o desemprego gera pressão sobre os cortadores, que passam a empreender uma maior concorrência entre si para acessar postos de trabalho. (Mendonça et al 2012 p.27).

Segundo Vieira e Silva (2012), o uso dos biocombustíveis vem sendo defendido por governos e corporações nacionais e transnacionais embasados em um discurso socioambiental que acaba sendo empregado em favor de interesses econômicos de grupos hegemônicos, estratégia que pode ser visualizada na afirmação de que os derivados da cana podem alimentar a indústria automobilística ao mesmo tempo em que reduz a emissão de gases poluentes.

Percebe-se que vários questionamentos ainda estão em aberto sobre a sustentabilidade da agroindústria canavieira que é obviamente a base da produção de energia a partir de derivados da cana. Se por um lado a utilização destes reduz a emissão de gases poluentes que podem aumentar o efeito estufa e colaboram na segurança energética nacional tanto por serem fontes renováveis como de produção interna, por outro a sua utilização em escala cada vez maior gera consequências para o meio social, ambiental e talvez mesmo econômico passíveis de serem avaliadas para que seja feita uma relação custo benefício.

A inserção dos derivados da cana na matriz energética brasileira como alternativa para superar os problemas decorrentes da dependência dos combustíveis fósseis e para diversificar as fontes renováveis implica, portanto, a responsabilidade de estudar os possíveis impactos e consequências de sua adoção em escala cada vez maior para a economia, o meio ambiente e as relações sociais.

⁴ Mudança Indireta de Uso da Terra

CONCLUSÕES

O objetivo deste artigo foi propor uma discussão sobre o papel dos derivados da cana-de-açúcar na matriz nacional e suas implicações ambientais e sociais. Verificou-se em muitos estudos, como em Goldemberg e Lucon (2007), Sousa e Macedo (2010), e em dados apresentados pela Única (2012), que a redução da emissão de gases poluentes pelo uso do etanol é, de fato, considerável e o potencial de produção elétrica da biomassa da cana pode ser ainda mais difundido e aproveitado com o uso de tecnologias avançadas.

Outros estudos apontam, no entanto, para os riscos e impactos negativos da expansão da lavoura e da agroindústria canavieira que implicam o uso em escala cada vez maior de energia à base dos derivados da cana. Garcia e Sperling (2010) e Pietrafesa et al (2010) ressaltam o alto grau de emissões de poluentes no processo de queimada dos canaviais para facilitar a colheita, com grave prejuízo para a atmosfera, para a flora e a fauna e para a saúde da população local.

Também existe a risco de pressão sobre os preços dos alimentos na medida em que áreas cada vez mais amplas vão sendo reservadas para culturas utilizadas na produção de agroenergia, com destaque para a cana-de-açúcar, em detrimento do cultivo de gêneros alimentícios, como mostram estudos do IPEA (2010). Outra possível consequência nociva da expansão da lavoura canavieira é a ameaça indireta à preservação do bioma Cerrado por conta da pressão sobre outras atividades agropecuárias como o gado e a soja, causando o deslocamento dessas atividades e, por conseguinte, o aumento do desmatamento da cobertura vegetal deste bioma.

É necessário ressaltar que alguns estudos apresentados por determinadas instituições ou autores podem ser influenciados por interesses e apresentar tendências a superestimar os benefícios da agroenergia da cana e minimizar ou desconsiderar os danos sociais e ambientais do setor sucroenergético para o meio ambiente em geral e mais especificamente em seus impactos locais. Por outro lado, outros agentes interessados em reduzir a ameaça de concorrência dos biocombustíveis como as petroleiras e grandes corporações que dependem da exploração dos fósseis podem, em sentido contrário, estimular a produção de estudos tendenciosos que destacam exageradamente o papel da expansão da agroenergia na alta do preço dos alimentos, por exemplo.

Para analisar o potencial sucroenergético na redução da poluição atmosférica, deve-se proceder ao levantamento e à interpretação de dados cientificamente embasados cuja coleta e avaliação se deem num contexto independente de interesses econômicos ou políticos que tentam influenciar os resultados e direcionar as pesquisas para este ou aquele rumo segundo as conveniências.

Nesse sentido, e como o objetivo deste estudo é estimular e enriquecer o debate e não apresentar resultados e conclusões definitivas, fica a sugestão para que novas pesquisas sejam elaboradas com um viés mais genérico e mais aprofundado sobre os diferentes aspectos que envolvem o setor sucroenergético na matriz brasileira e como alternativa aos fósseis.

REFERÊNCIAS

- Beltreschi B, Neves MF, Antolini LS 2012. Análise estratégica dos investimentos das transnacionais no setor sucroenergético. *IX Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração*.
- Costa RC, Prates CPT 2005. O papel das fontes renováveis de energia no desenvolvimento do setor energético e barreiras a sua penetração no mercado. *BNDES Setorial* 21(1):5-30.
- Franco IO, Carvalho CF, Silva WF, Peixinho DM 2012. Aspectos ambientais e energéticos do setor sucroalcooleiro: a emissão de gases agressivos ao meio ambiente e a bioeletricidade da cana. *In: Anais do i seminário nacional – reestruturação do setor sucroenergético brasileiro: novas e velhas espacialidades*. UFRJ.
- Furtado C. 2008. *Formação econômica do Brasil*. Companhia das letras, Rio de Janeiro, p. 352.
- Garcia JCC, Sperling E 2010. Emissões de gases de efeito estufa no ciclo de vida do etanol: estimativa nas fases de agricultura e industrialização em Minas Gerais. *Eng Sanit Ambient* 15(1):217-222.
- Goldemberg J, Lucon O 2007. Energia e Meio Ambiente no Brasil. *Estudos Avançados* 21(59):20. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v21n59/a02v2159.pdf>.
- IPEA. 2010. *Comunicado N° 53 Biocombustíveis no Brasil: Etanol e Biodiesel*. Série Eixos do Desenvolvimento Brasileiro. Available from: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=1791
- Lins C, Saavedra R 2007. *Sustentabilidade corporativa no setor sucroalcooleiro brasileiro*. Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. p. 54. Available from: <http://fbds.org.br/IMG/pdf/doc-254.pdf>.
- Mendonça ML, Pitta FT, Xavier CV 2012. *A agroindústria canavieira e a crise econômica mundial*. Rede Social de Justiça e Direitos Humanos. Editora Outras Expressões, São Paulo.
- Meurer APE, Shikida PFA 2014. *Análise da Agroindústria Canavieira nos Estados do Centro-Oeste do Brasil a partir da Matriz de Capacidades Tecnológicas*. LedZe editora, p. 102.
- Michels IL, Arakaki SRMV 2012. Setor sucroenergético brasileiro: os custos ambientais como fator de diferenciação. *Revista Desarrollo Local Sostenible* 5(15):1988-5245
- MME (Ministério de Minas e Energia) 2014a. *Balanço Energético Nacional*. Empresa de Pesquisa Energética. Available from: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/BEN/2 - BEN - Ano Base/12 - Sxntese do Relatxrio Final BEN.pdf>.
- MME 2014b. *Resenha energética brasileira – exercício de 2013*. Available from: <http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/publicacoes/boletins de energia/boletins atuais/03 - Resenha Energetica Brasileira.pdf>.

Pellegrini LF 2009. *Análise e otimização termo-econômica-ambiental aplicada à produção combinada de açúcar, álcool e bioeletricidade*, Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, p. 349.

Picoli MCA, Duft D, Leal MRLV, Walter A 2013. Avanço do setor sucroalcooleiro na mesorregião do Sul Goiano – GO. *Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, INPE. Available from: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0457.pdf>.

Pietrafesa JP, Sauer S, Santos AEAF 2010. Políticas e recursos públicos na expansão dos agrocombustíveis em Goiás: ocupação de novos espaços em áreas de Cerrado. In: *Anais do VIII Congresso Latino Americano de Sociologia Rural, ALASRU*, Porto de Galinhas.

Prado Jr. C 1994. *Formação do Brasil Contemporâneo*. 23ed. Editora Brasiliense, São Paulo, p. 390.

Rathmann R, Benedetti O, PLÁ JA, Pádula AD 2005. *Biodiesel: uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira?* Available from: http://www.unifae.br/publicacoes/pdf/iiseminario/sistemas/sistemas_03.pdf.

Sachs I 2005. Da civilização do petróleo a uma nova civilização verde. *USP, Estudos Avançados* 19(55). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142005000300014&script=sci_arttext.

Santos JM 2008. *Cultura da cana-de-açúcar, crédito de carbono e o desafio do desenvolvimento sustentável*. Dissertação de mestrado. UniEVANGÉLICA, Centro Universitário de Anápolis-GO.

Scandiffio MIG 2005. *Análise Prospectiva do Alcool Combustível no Brasil - Cenários 2004-2024*, Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, p. 182.

Shikida PFA, Bacha CJC 1999. Evolução da Agroindústria Canavieira Brasileira de 1975 a 1995. *Revista Brasileira de Economia* 53(1). Available from: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/viewFile/746/1740>.

Silva FA 2000. *História do Brasil*, 1ª ed., Editora Moderna, p. 352.

Silveira TS 2012. A sustentabilidade da cana de açúcar no Brasil. *VIII Fórum Ambiental da Alta Paulista* 8(7): 1980-0827

Sousa ELL, Macedo IC 2010. *Etanol e bioeletricidade: A cana-de-açúcar no futuro da matriz energética*. ÚNICA, São Paulo.

Tolmasquim MT, Guerreiro A, Gorini R. 2007. Matriz energética brasileira: uma prospectiva. *Novos estudos CEBRAP*. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002007000300003>.

Unica 2012. *Linha do tempo*. Available from: <http://www.unica.com.br/linhadotempo/index.html>.

Vieira EA, Silva BFV 2012. *Contradições dos biocombustíveis*. 9(9):2082-2087.

Zotelli LC 2012. *Palha e vinhaça: emissões de CO₂, N₂O e CH₄ em solo com cana-de-açúcar*. Dissertação de Mestrado. Instituto Agrônomo: Campinas - SP.

Role of Sugarcane in the Brazilian Energetic Matrix

ABSTRACT

This paper aims to analyze the role of sugarcane industry as an energy supplier in the Brazilian matrix. The increasing global demand for renewable and less polluting energy sources makes sugar cane derived a very attractive alternative for clean energy production. Accordingly, this paper seeks to check the current participation of sugarcane in the total energy matrix and identify its possibilities, limitations and its positive and negative sights.

Keywords: Sugarcane Industry; Renewable Sources; Brazilian Energy Matrix.

Submissão: 23/10/2014
Aceite: 30/06/2015