

Cana-de-açúcar como base da matriz energética nacional¹

Giuliana Aparecida Santini²
Leonardo de Barros Pinto³
Timóteo Ramos Queiroz⁴

Resumo – Este artigo tem como objetivo principal mostrar a importância do emprego da cana-de-açúcar como matéria-prima da matriz energética nacional e discutir os motivos, de âmbito interno e externo ao País, que dificultam a sua consolidação no papel de principal agente de produção mundial de energias limpas. O método utilizado foi o levantamento bibliográfico, de caráter qualitativo, para se obter um embasamento teórico e o entendimento de conceitos empregados no estudo. Este artigo contribui, assim, com subsídios para a formulação de ações públicas e privadas para a superação das barreiras que se apresentam ao setor.

Palavras-chave: energia limpa, etanol, renovável, sustentabilidade.

Cane sugar as the basis of the national energy

Abstract – This article aims to evidence the mainly importance of sugarcane in the national energy matrix, as well as discuss the issues related to the internal and external to the country, that complicated the consolidation of their role as major player in cleaned energy world production from the sugarcane. The method used was a literature review, qualitative, to obtain a theoretical understanding of the concepts employed in the study. The contribution of the paper is the reflection and proposition of public and private actions to overcome barriers faced by the industry and consequently the country.

Keywords: cleaner energy, ethanol, renewable, sustainability.

Introdução

Nos últimos 40 anos, têm estado em evidência muitas questões sobre riscos decorrentes da exploração dos recursos naturais, estando entre elas a forma como são explorados e a possibilidade de escassez. Questões e interesses os

mais diversos – de fundamento ambiental, econômico, social e cultural – estão no cerne das discussões entabuladas por organizações regionais e mundiais, num contexto que ainda está em construção. Esses múltiplos aspectos não se excluem; ao contrário, eles se relacionam, ten-

¹ Original recebido em 3/1/2011 e aprovado em 7/1/2011.

² Economista pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), professora da Universidade Estadual Paulista/Campus de Tupã (Unesp Tupã/Cepeagro), São Paulo, Av. Domingos da Costa Lopes, 780, Tupã, SP. E-mail: giusantini@tupa.unesp.br

³ Engenheiro-agrônomo pela Universidade Federal de Lavras (Ufla), professor da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Tupã (Tupã/Cepeagro), Av. Domingos da Costa Lopes, 780, Tupã, SP. E-mail: leonardo@tupa.unesp.br

⁴ Administrador pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), professor da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Tupã (Tupã/Cepeagro), Av. Domingos da Costa Lopes, 780, Tupã, SP. E-mail: timoteo@tupa.unesp.br

do em comum a constatação de que os recursos naturais não mais satisfazem as necessidades humanas e a preocupação com a sustentabilidade do meio ambiente.

Como contribuição à temática da exploração dos recursos naturais e da sustentabilidade, este artigo mostra a importância da cana-de-açúcar como base da matriz energética nacional e discute as questões, de âmbito interno e externo, que dificultam a sua consolidação no papel de principal agente na produção mundial de energias limpas a partir da cana-de-açúcar.

Para o alcance desses objetivos, o artigo foi subdividido em seis seções, aí incluída, como primeira seção, esta introdução. Na segunda seção, é discutido o método empregado na realização deste trabalho. Na terceira seção, é realizado um breve desenvolvimento teórico acerca dos temas “desenvolvimento sustentável” e “produção limpa”. Na quarta seção, é analisada a importância da indústria da cana no País, com as vantagens advindas da utilização das energias limpas. Na quinta seção, são discutidos os entraves à efetiva representatividade do Brasil, inclusive em âmbito internacional, como locus de produção de energias limpas a partir da cana. Essa discussão é feita a partir do entendimento dos temas teóricos discutidos na terceira seção. Na última seção, são feitas algumas considerações.

Metodologia

O principal método utilizado para a realização da pesquisa foi um levantamento bibliográfico, de caráter qualitativo, para se obter um embasamento teórico e o entendimento de conceitos empregados na pesquisa. Esse levantamento tomou como referências artigos científicos, livros e sites que abordavam o tema “sustentabilidade” e sua relação com a “produção limpa” em sistemas produtivos, especificamente no sistema agroindustrial da cana-de-açúcar, para a geração de energias limpas e renováveis.

A evolução das teorias de desenvolvimento serviram de base para as reflexões desenvolvi-

das neste artigo. Essas teorias, que inicialmente atendiam exclusivamente a fatores socioeconômicos, passaram a contemplar, especialmente no período pós-guerra mundial, elementos sobre a utilização dos recursos naturais em consonância com as necessidades da sociedade.

Paralelamente ao levantamento teórico, e de modo a contribuir para a sistematização, a análise e a discussão acerca da importância da indústria da cana no Brasil, algumas fontes foram consultadas, a saber: Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), Ministério de Minas e Energia (MME), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), Instituto de Economia Agrícola (IEA), União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Única), União dos Produtores de Bioenergia (Udop) e United Nations Industrial Development Organization (Unido).

Assim, ressalte-se que o tipo de pesquisa realizada foi o do tipo teórica, direcionada para um mosaico científico, na medida em que alguns dados quantitativos também foram utilizados para a fundamentação do objeto com o qual se trabalha. O mosaico científico, segundo Becker (1993), pode ser definido como um recorte de realidades distintas e a sistematização de dados qualitativos e quantitativos no caso estudado.

Contribuições teóricas

Foi em 1972, durante a *Conferência de Estocolmo*, que o conceito de “ecodesenvolvimento” foi cunhado e divulgado por Ignacy Sachs. Para a sociedade, ficou clara a dimensão do problema quando Sachs (1993) declarou que toda abordagem de desenvolvimento deveria contemplar dimensões de sustentabilidade social, econômica, ecológica, espacial e cultural. Em decorrência disso, em meados da década de 1980, surgiria o conceito de “desenvolvimento sustentável”. Foi a partir do *Relatório Brundtland* (WORLD COMMISSION..., 1987), intitulado *Nosso Futuro Comum*, que surgiu a definição mais utilizada sobre desenvolvimento sustentável: desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a ha-

bilidade das futuras gerações de satisfação das próprias necessidades (WORLD COMMISSION..., 1987). Essa concepção abriu caminho para a criação, em 1997, de um acordo de cooperação – o Protocolo de Kyoto –, no qual os países industrializados comprometiam-se a reduzir, até 2012, suas emissões de dióxido de carbono a níveis pelo menos 5% menores, sob pena de sanções econômicas (STIGLITZ, 2007).

A noção de sustentabilidade, de modo amplo, refere-se ao uso de recursos – humanos, naturais e artificiais – de maneira eficiente, de modo que seja possível, às gerações atuais, a satisfação de suas necessidades, sem comprometer a capacidade de sobrevivência das futuras gerações. Com a integração de aspectos econômicos, sociais e ecológicos, a produção sustentável é capaz de prover alternativas menos nocivas para o meio ambiente e, além disso, deve contribuir para a melhoria da qualidade de vida da sociedade e para o desenvolvimento do agronegócio (OECD, 2001).

A sustentabilidade também foi amplamente discutida na *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*, também conhecida como *Cúpula da Terra* ou *Eco-92*, no Rio de Janeiro, em 1992, que contou com a participação de representantes de aproximadamente 180 países. No evento, foi estabelecido que o desenvolvimento sustentável seria uma das metas a ser alcançada pelos governos e pelas sociedades em todo o mundo (DIAS, 2007). Entre os desdobramentos e/ou mecanismos mais importantes, a *Agenda 21* foi o de ação mais abrangente, constituindo, então, um programa internacional com o estabelecimento de parâmetros para alcance do desenvolvimento sustentável (UNIDO, 2009).

Como forma de melhor explorar a sustentabilidade nos aspectos produtivos, a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (Unido) contribuiu (a partir de meados da década de 1990) com o desenvolvimento de programas de produção mais limpa – em consonância com organizações correlacionadas –, no propósito de coordenar projetos de

estratégias integradas e preventivas em produtos e processos produtivos.

Tais aspectos, que vão além do espaço acadêmico quando relacionados aos modelos de gestão e negócios, impõem (ou deveriam impor) uma nova postura aos agentes envolvidos. A racionalização da utilização de recursos – seja pela transparência de comportamento por parte dos consumidores, seja pela responsabilidade socioambiental, seja, ainda, pela estratégia de mercado – exige atenção muito mais abrangente, que vai além da necessidade de obtenção de lucros.

A adoção de produção mais limpa nos ciclos dos processos produtivos tem como objetivo o aumento de produtividade, utilizando-se de eficiência no uso das matérias-primas, da água e da energia, por meio da eliminação, da minimização ou da reciclagem de resíduos gerados, com benefícios ambientais e econômicos para os processos produtivos, e também com redução do impacto ambiental (UNIDO, 2009).

Um dos efeitos esperados pela adoção desses novos sistemas é também aumentar, para as empresas dos países em desenvolvimento, seu grau de competitividade, facilitando seu acesso aos mercados internacionais. Esse é o caso do Brasil, que tem realizado maciços investimentos no setor sucroalcooleiro, visando à geração de energias limpas e renováveis (como o etanol e a bioeletricidade), que possam atender aos interesses nacionais e aos internacionais – principalmente no caso do etanol. O etanol, também conhecido como álcool etílico, é produzido no País quase que exclusivamente pela fermentação e pela destilação do caldo de cana e do melaço, um resíduo da produção de açúcar. Já a bioeletricidade é uma energia elétrica produzida a partir de biomassa (recurso renovável oriundo de matéria orgânica) de origem vegetal, que, especificamente no Brasil, é derivada da queima do bagaço da cana (JANK, 2008a).

Esses produtos são derivados da indústria da cana-de-açúcar, setor em que o País desponta como o maior produtor mundial. A partir da

cana-de-açúcar, é possível extrair uma ampla variedade de produtos, como alimentos, rações animais, biocombustíveis e bioeletricidade, e, recentemente, até bioplásticos, que vêm a ser resinas produzidas a partir da cana-de-açúcar (JANK, 2008a). Vários projetos estão em gestação pelas usinas do setor sucroalcooleiro, em parceria com a indústria química, para a produção do “plástico verde”.

O carro *flex fuel* aumentou significativamente o consumo de álcool combustível. Ambientalmente isso é relevante, uma vez que as emissões de gás carbônico emitidas são diminuídas por causa da substituição de combustíveis fósseis por renováveis. A cogeração de energia a partir do bagaço de cana também é uma alternativa de fonte de energia. Contudo, é preciso lembrar que o sistema de produção da cana também degrada o meio ambiente. Por exemplo, se subprodutos da cana, como a torta de filtro e a vinhaça, não forem utilizados corretamente, poderão contaminar tanto o solo quanto o lençol freático. Há ainda mais outra questão a resolver: a indústria sucroalcooleira consome água em excesso. Esse mal hábito pode ser inibido com a cobrança de taxas de consumo por parte do Estado (ALVARENGA; QUEIROZ, 2008).

Observa-se, portanto, que ainda há alguns entraves, tanto de origem doméstica quanto externa, que colocam em xeque a efetiva participação do Brasil na liderança mundial, no campo do desenvolvimento sustentável, com a produção de energias limpas e renováveis. Este artigo vem contribuir, portanto, com a análise de alguns desses entraves, e também com a proposição de ações públicas e privadas para a superação das barreiras enfrentadas pelo setor.

A importância da cana na geração de energias limpas e renováveis

O sistema agroindustrial sucroalcooleiro é extremamente competitivo e avançado tecnologicamente, garantindo ao Brasil a posição

de maior produtor mundial, seguido pela Índia, pela Tailândia e pela Austrália. No Brasil, as regiões Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste são as de maior cultivo, conseguindo duas safras anuais, com a ocupação de 2,2% das terras cultiváveis. A região Centro-Sul é a que denota maior participação na produção da cultura, tendo representado 88,7% na safra 2008–2009 – o Estado de São Paulo representou 60,1% da cana-de-açúcar processada nacionalmente. A produção da cultura da cana é também a mais representativa da agricultura nacional, tendo registrado a produção de 569 milhões de toneladas na safra 2008–2009 (PRODUÇÃO..., 2009). Para se ter uma ideia da expansão do cultivo no País, basta observar o índice de crescimento da cana processada em um período de 10 anos: 62,8%, nas safras de 1997–1998 a 2007–2008 (PRODUÇÃO..., 2008). Esse desempenho foi possível graças a vários fatores: expansão da área plantada no País (42,2% no período); investimentos em tecnologia e em pesquisas de variedades de cana; aumento da mecanização da colheita; melhoria dos sistemas de irrigação; e melhor aproveitamento dos subprodutos da produção de álcool e açúcar.

Com a indústria da cana – que conta com aproximadamente 350 usinas instaladas no País –, é possível obter o açúcar, o etanol e a bioeletricidade, o que coloca a nação na posição de maior produtora e exportadora de açúcar e etanol, com receita bruta anual de US\$ 20 bilhões (JANK, 2008a). Quanto ao etanol e à bioeletricidade, esses colocam o País em condição de avançar (nacional e internacionalmente), com destaque para a produção de energias limpas e sustentáveis. A Figura 1 permite observar o funcionamento da cadeia produtiva da cana e sua importância para a indústria de alimentos (açúcar) e para a matriz energética nacional.

De acordo com Brasil (2007a), a demanda total de energia a partir de fonte primária (em especial a cana-de-açúcar) vem crescendo fortemente, influenciada pelo dinamismo econômico na década de 1970, e pela desaceleração nas décadas de 1980 e 1990. Para o novo milênio, observa-se uma forte retomada do crescimento

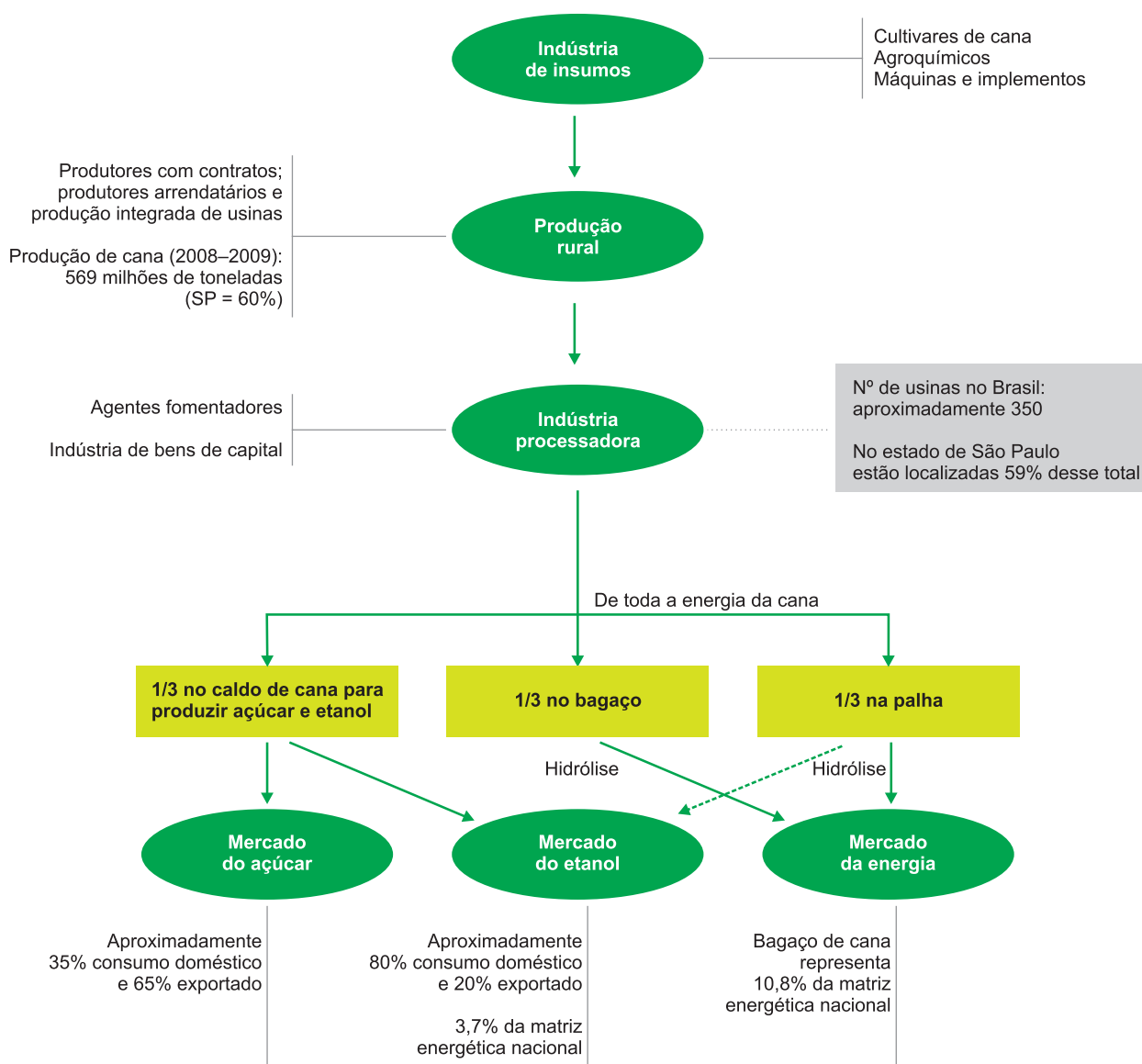


Figura 1. Funcionamento da cadeia produtiva da cana-de-açúcar.

Fonte: Jank (2008a), Brasil (2007b) e Produção... (2009).

dessa demanda. O crescimento da estrutura de consumo, em especial da cana-de-açúcar e de seus derivados, pode ser visualizado na Tabela 1.

A participação da matriz energética sucroalcooleira no consumo energético nacional é bastante expressiva: em 1975, o conjunto bagaço de cana e etanol representava 4,7%, passando para 14,5% em 2005. Foi o maior crescimento, entre as fontes apontadas pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e pela Empresa de Pes-

quisa Energética (EPE). A cana-de-açúcar e derivados teve um índice de crescimento de 612% na estrutura do consumo energético nacional, de 1975 a 2005. Foi o maior índice, mesmo se comparado à eletricidade, que apresentou um índice de crescimento de 437%. Além disso, observa-se a diminuição do consumo dos derivados de petróleo, mostrando uma tendência para o uso de combustíveis renováveis (o petróleo apresentou um índice de crescimento de 98%).

Tabela 1. Estrutura do consumo energético final por fonte de energia (milhões de tep⁽¹⁾ e %).

Fonte	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005
Bagaço de cana	3.720	6.812	11.725	11.266	14.345	13.381	21.147
	4,4%	6,5%	10,0%	8,8%	9,7%	7,8%	10,8%
Etanol	276	1.673	4.651	6.346	7.481	6.457	7.321
	0,3%	1,6%	4,0%	5,0%	5,1%	3,8%	3,7%
Cana-de-açúcar e derivados (subtotal)	3.996	8.485	16.376	17.612	21.826	19.838	28.468
	4,8%	8,1%	14,0%	13,8%	14,8%	11,5%	14,5%
Eletricidade	6.005	10.548	14.921	18.711	22.764	28.509	32.267
	7,1%	10,1%	12,7%	14,7%	15,4%	16,6%	16,5%
Derivados de petróleo	42.107	53.038	48.406	57.334	69.338	84.234	83.683
	50,1%	50,8%	41,3%	44,9%	46,9%	49,0%	42,7%
Outros	31.984	32.311	37.379	33.939	33.770	39.368	51.491
	38,0%	31,0%	31,9%	26,6%	22,9%	22,9%	26,3%
Total	84.093	104.383	117.083	127.597	147.699	171.950	195.910
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

⁽¹⁾ tep: tonelada equivalente de petróleo.
Fonte: Brasil (2007a).

Acompanhando essa tendência de aumento do consumo de energias limpas, em especial da matriz sucroalcooleira, os cenários projetados apontam para uma grande ampliação da oferta, com previsões até 2030, como ilustra a Tabela 2. Mais uma vez, a cana-de-açúcar e seus derivados apresentam uma projeção de maior índice de crescimento (em termos percentuais, de 34%, de 2005 a 2030), vindo a

Tabela 2. Projeção da oferta interna de energia (participação em %).

Fonte	2005	2010	2020	2030
Cana-de-açúcar e derivados	13,8	14,1	17,4	18,5
Hidráulica e eletricidade	14,8	13,5	13,7	13,5
Derivados de petróleo	38,7	34,8	29,9	28,0
Outros	32,7	37,6	39,0	40,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Brasil (2007a).

contribuir com 18,5% do total de energia ofertada pela matriz energética brasileira, em 2030. Essa expectativa de crescimento é superior até mesmo às outras fontes energéticas, como derivados de petróleo, as quais, apesar de expressivas (atualmente, representam 34,8%), manifestam tendência de queda de oferta energética nos próximos anos.

Demonstrada a importância dessa fonte primária (cana-de-açúcar e derivados), em termos quantitativos, é importante indicar, para a matriz energética nacional, outras vantagens (econômicas, ambientais e outras) derivadas de seu uso. Em comparação com outras fontes energéticas (fósseis e provenientes de outras culturas vegetais), as vantagens de utilização do etanol como combustível são principalmente econômicas e ambientais, além de favorecer um maior balanço energético. Jank (2008a) aponta as seguintes vantagens: a) o etanol gera 9,3 unidades de energia renovável para cada unidade de combustível fóssil utilizada em seu ciclo de produção (em outras matérias-primas,

como milho, grãos e beterraba, não passam de duas unidades de energia renovável para cada unidade de energia fóssil utilizada na produção); b) usando-se etanol em substituição a gasolina, é possível evitar até 90% das emissões de gases causadores de efeito estufa, equivalente em CO₂; c) o etanol de cana apresenta maior produtividade que as alternativas de outras matérias-primas em termos de litros de biocombustível por hectare colhido – as novas variedades têm potencial para impulsionar a produtividade para até 13 mil litros de etanol/ha, contra os atuais 7,5 mil; e d) graças aos ganhos de eficiência, o preço do etanol no Brasil é considerado competitivo com o da gasolina, mesmo quando o preço do petróleo está no patamar de US\$ 40/barril⁵, como observado no início da década de 2000 (JANK, 2008a).

No âmbito geopolítico, o etanol supera a grande insegurança, experimentada em todo o mundo, em relação ao abastecimento por petróleo e derivados, insegurança que advém do fato de 65,4% deste combustível estar localizado em regiões de grande conflito no Oriente Médio, sem contar com a alta oscilação de preços desse combustível, observada desde as crises do petróleo. Essa elevação dos preços do petróleo deve-se, atualmente, à redução das reservas desse combustível e aos intensos conflitos étnico-religiosos em alguns países, como Irã e Iraque, os maiores fornecedores do mundo. Soma-se a isso o fato de as maiores reservas estarem concentradas em poucas regiões e países, como a América do Norte, o Oriente Médio e a Rússia, o que favorece o controle da oferta mundial por esses países e, conseqüentemente, o controle do preço.

A utilização do subproduto da cana para a geração de energia elétrica (bioeletricidade) também traz grandes oportunidades ao País, pois ajuda a suprir o fornecimento interno de energia, além de posicionar a nação como grande produtora de energias limpas não provenientes dos recursos fósseis e hídricos tradicionais.

Essa energia é produzida principalmente a partir do bagaço da cana, sendo esse o maior dejetado da agroindústria brasileira; aproximadamente um terço do potencial energético da cana-de-açúcar é proveniente do bagaço. Assim, como aponta Dantas (2008), a forma como a agroindústria sucroalcooleira utiliza esse bagaço possui grande importância, pois o bagaço pode ser destinado desde a indústria petroquímica até a sua utilização como combustível, sua utilização mais frequente e tradicional.

A utilização do bagaço da cana-de-açúcar, em comparação com outros tipos de biomassas e das energias fósseis e hídricas, oferece mais vantagens, também econômicas e ambientais. Há estimativas de que apenas as usinas do interior de São Paulo poderiam gerar eletricidade suficiente para suprir a demanda dos estados do Rio de Janeiro, do Paraná e de Santa Catarina (SALOMÃO, 2008). Além disso, ao contrário da produção da madeira, o cultivo e o beneficiamento da cana são realizados em grandes e contínuas extensões de terra, e o aproveitamento de resíduos (bagaço, palha etc) é facilitado pela centralização dos processos de produção.

A favor da utilização do bagaço da cana para a geração de energia também está o fato de o Brasil possuir vasta riqueza natural, topografia e relevo favoráveis à produção agrícola, e o País mantém-se na liderança da produção de etanol desde o início dos anos 1990.

A lavoura canavieira também tem alcançado elevados índices de produtividade nos períodos de estiagem; sendo assim, os resíduos liberados pela cultura também são altos, e o processo é acrescido por contínuos processos tecnológicos de transformação e otimização desses resíduos em energia cogenerada a partir do bagaço da cana-de-açúcar. Além disso, o período de colheita dessa cultura coincide com o de estiagem das principais bacias hidrográficas do parque hidrelétrico brasileiro, tornando a opção ainda mais vantajosa.

⁵ Nas últimas décadas, o preço do álcool nacional sofreu várias oscilações, predominantemente positivas, até mesmo por influência dos preços internacionais de outros produtos, como o açúcar. Entretanto, experiências recentes de aumento do preço desse biocombustível são insuficientes para fazer conjecturas sobre a sua contribuição para a matriz energética mundial.

Assim, a utilização do bagaço da cana-de-açúcar para a cogeração de energia é mais vantajosa do que as demais fontes alternativas de energia, podendo-se citar, de acordo com a Aneel (2005), as seguintes vantagens: a) redução na importação de combustíveis fósseis, imune às variações internacionais do preço do petróleo e às variações cambiais; b) menor tempo de implantação (em uma usina já efetivada, o processo de implantação da estrutura para a cogeração de energia varia de 12 a 24 meses); c) melhor aproveitamento sustentável de restos produzidos em grande escala no País, como a palha, o bagaço e o vinhoto; e d) redução dos impactos ambientais, uma vez que o uso do bagaço como alternativa energética reduz a emissão de resíduos no ambiente, assim como diminui o grau de poluição atmosférica, em comparação com outros combustíveis, como o óleo diesel e o carvão (BACARIM; CASTILHO, 2002; BRASIL, 2007b). Alguns estudos indicam que, se for usada uma caldeira bem dimensionada, uma chaminé de altura adequada e um sistema de extração de cinzas eficiente, o problema de poluição praticamente se anula (ESTUDO..., 2006).

Além de todos esses fatores, a cogeração a partir da biomassa aumenta a perspectiva de negociação de projetos para a comercialização de créditos de carbono. Os créditos de carbono são certificados de redução de emissões de poluentes (lançados), negociados no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) – um instrumento do Protocolo de Kyoto para auxiliar a reduzir, na atmosfera, os gases poluentes. O Brasil é o segundo país (vindo depois da Índia) em número de projetos para a comercialização de créditos de carbono. O negócio que mais tem atraído investidores estrangeiros ao País é o de cogeração de energia a partir da biomassa. O segmento já representa a maior parte dos projetos brasileiros nesse mercado, e estima-se que seu potencial de redução de emissões alcance 2,486 milhões de toneladas de carbono no País, por ano (USINAS..., 2006).

Entraves à consolidação do Brasil como líder na produção de energias limpas e renováveis

Apesar de serem muitas as vantagens oferecidas pelo uso da cana na produção de energias mais limpas e renováveis, há que se considerar fatores internos e externos (relacionados a questões político-econômicas, sociais e ambientais) que trazem impactos para o desenvolvimento e a produção dessas tecnologias a partir da cana, no Brasil. Conquanto o Brasil seja o maior exportador mundial de etanol, o acesso a novos mercados ainda apresenta um gargalo. Apesar de os Estados Unidos e a União Europeia terem estabelecido metas para a utilização de etanol (136 bilhões de litros nos Estados Unidos, até 2022, e 10% do uso de gasolina da União Europeia, até 2020), esses países continuam a aplicar barreiras comerciais à importação do etanol produzido pelo Brasil. Os Estados Unidos impõem uma tarifa de US\$ 0,54/galão sobre o etanol brasileiro; além disso, adotam subsídios aos grãos, principalmente ao milho, que é a principal matéria-prima de fabricação do etanol nesse país (AGROENERGIA, 2007; BRASIL, 2009).

A União Europeia, atenta às possibilidades de riscos sociais e ambientais, principalmente os relacionados à produção da cana e ao processo de produção do etanol, vem questionando a sustentabilidade dessa cultura. O atendimento a padrões que comprovem a sustentabilidade da produção da cana é, portanto, um fator crucial para garantir a sua competitividade no mercado externo. Embora não tenha sido formado consenso, em acordos internacionais, sobre quais seriam as práticas sustentáveis para a produção de biocombustíveis, alguns países da União Europeia, como a Inglaterra, a Suíça, a Holanda e a Alemanha, além dos Estados Unidos, já vêm discutindo propostas de certificação de biocombustíveis e biomassa. O governo brasileiro, por seu turno, por intermédio do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), já está desenvolvendo um processo de certificação nacional para o etanol,

com o objetivo de resguardar o produto brasileiro de eventuais barreiras ao comércio internacional, ligadas a questões de sustentabilidade (NAPPO, 2008). Além disso, agentes do setor também discutem uma certificação global para a cana, conhecida como Better Sugarcane Initiative (BSI), que permitiria a adoção de um selo (BSI) que garantisse o cumprimento de práticas agrícolas, sociais e ambientais. Os critérios para essa certificação levam em conta diretivas da União Europeia de promoção de energia renovável, adotadas no final de 2008, que determinam a redução de 35% nas emissões de gases de efeito estufa, as quais chegariam a 50% em 2017 (BARROS, 2009).

A consolidação da matriz energética brasileira como geradora de energias limpas e renováveis rechaça a possibilidade de que a produção do etanol no Brasil possa crescer à custa de desmatamento, o que iria de encontro aos proclamados benefícios conferidos por esse produto ao meio ambiente. O zoneamento agroecológico vem contribuir para a redução desse problema quando sinaliza com ações rápidas do governo para coibir o avanço da atividade em biomas mais sensíveis, como a Floresta Amazônica e o Pantanal.

Na área social, conforme aponta Jank (2008b), o foco deve estar centrado no reconhecimento das empresas que adotam as melhores práticas trabalhistas, na forma de processos voluntários de adesão, de auditoria e de certificação de conformidade, reconhecidos pelo mercado. Faz-se também necessária a adoção de amplos programas de qualificação de trabalhadores e de uma eventual recolocação, em outros segmentos da economia, daqueles que foram afastados do mercado de trabalho por conta da crescente mecanização da cana-de-açúcar. No tocante à produção de bioeletricidade, há entraves legais à efetivação da cogeração de

energia pelo bagaço da cana, entraves esses decorrentes da ausência de políticas institucionais e reguladoras que favoreçam o sistema de comercialização de excedentes energéticos gerados pelo setor.

Algumas políticas de incentivo à realização de investimentos pelo setor sucroalcooleiro foram desenvolvidas, como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), efetivado em 2002, pelo governo federal, o qual favorecia a aquisição de máquinas. Todavia, esse programa não conseguiu manter os juros baixos, culminando em um ambiente desfavorável para investimentos em novas plantas cogeneradoras. Em 2005, o governo brasileiro criou os primeiros mecanismos para a contratação de bioeletricidade, mas somente uma pequena parte das usinas aderiu aos leilões de energia, levadas por motivos variados, conforme aponta Jank (2008c): a) possibilidade de elevado custo do sistema de conexão, a depender da localização do projeto e da configuração da rede de transmissão existente⁶; b) expressiva elevação dos custos de investimento, ao longo dos anos, em virtude do aumento dos preços de matérias-primas, da mão de obra, entre outros; c) maior custo da eletricidade produzida pelas usinas de menor porte (60% da biomassa encontra-se em regiões tradicionais de cana, as quais necessitam passar por reformas estruturais); e d) em comparação com os preços do açúcar e do etanol, a geração de energia ainda não gera rentabilidade expressiva, servindo mais como uma garantia de fornecimento interno⁷ (JANK, 2008c).

Em virtude desses entraves econômicos, políticos e legais, faltou garantia para a efetivação de um sistema consolidado e de longo prazo, que garantisse às empresas o retorno dos investimentos exigidos para adequação a nesse novo cenário energético.

⁶ Um fator que vem dificultar o pleno funcionamento do sistema de conexão é o licenciamento ambiental da linha de transmissão, principalmente no que diz respeito às negociações com os proprietários rurais cujas terras o ramal percorrerá.

⁷ As propostas de compra que privilegiam as energias renováveis não são garantidas e encontram resistência por parte das concessionárias, que não desejam perder o poder de barganhar o preço. Outro fator relacionado ao preço diz respeito às exigências técnicas para a regularização das unidades cogeneradoras para venda de energia, em razão das dificuldades burocráticas estabelecidas pela legislação, o que acaba ampliando os custos e o preço final para comercialização.

Conclusões

Em todo o mundo, o desenvolvimento sustentável enfrenta desafios, o que deve obrigar cada país a rever as estratégias de desenvolvimento adotadas. O momento exige cautela e respeito aos limites suportáveis pelo planeta. Há que se considerar também a questão das distintas oportunidades de produção de energia no mundo: se, para alguns países, sobram alternativas de produção de energia, para outros a situação é de penúria, é desalentadora.

Supondo-se que sejam descobertas novas fontes de recursos não renováveis, ou que sejam aperfeiçoadas as já existentes, pergunta-se: as nações estariam comprometidas com a sustentabilidade do desenvolvimento? A lógica da sustentabilidade estaria consolidada na racionalização do desenvolvimento? O tradicional cenário de exploração irracional imperaria com base na lógica da inegostabilidade dos recursos naturais?

Certamente, o cenário revela graves desdobramentos geopolíticos, com acirradas disputas, pautadas pela diferença de preços das commodities, pela prática de políticas protecionistas e pela necessidade de combate à poluição ambiental. Tudo isso, muitas vezes, ancorado em grandes conflitos.

Todas essas questões se aplicam ao setor produtivo da cana, no Brasil, no qual há ainda muitas barreiras a serem vencidas. No campo do comércio exterior, o Brasil tem travado batalhas, tendo obtido algum sucesso a partir da gestão do governo Obama. E há outras ainda, de interesses variados, com países desenvolvidos e o Oriente Médio.

Em âmbito doméstico, as dificuldades têm, geralmente, fundamento social, como a questão da exploração da mão de obra no campo, que envolve baixa remuneração e más condições de trabalho e de moradia. Some-se a isso a falta de perspectiva de ocupação desse trabalhador, cada vez mais ocioso, em decorrência da acelerada mecanização dos processos de produção, pois, se é verdade que a mecanização contribui para o desenvolvimento, em

termos tecnológicos e ambientais, não há como contestar que a equação social no campo ainda não foi resolvida.

Alguns fóruns internacionais, principalmente os alicerçados em temas ambientais, apresentaram propostas para minimizar algumas questões ambientais. O Protocolo de Kyoto propôs, por exemplo, a venda de créditos de carbono. Entretanto, é importante questionar se, dando oportunidade aos países de sequestrarem e comercializarem créditos de carbono (até mesmo por meio das extensas áreas de cultivo de cana-de-açúcar), haveria redução efetiva do efeito estufa. A experiência declara que não. Mas não há como negar que sequestrar carbono custa muito menos do que desenvolver novas estruturas produtivas que diminuam a emissão dos gases promotores do efeito estufa.

No Brasil, o setor carece também de políticas públicas que assegurem os investimentos aplicados, considerando obviamente os mercados locais e globais.

A despeito dos incontestáveis benefícios que a cogeração de energia pode acarretar ao País, e de seu potencial ótimo de cogeração, ainda é necessário rever pontos fundamentais de infraestrutura, tanto os referentes à ação do Estado quanto à das empresas sucroalcooleiras. Sugere-se, por exemplo, que haja uma contrapartida de serviços entre as empresas sucroalcooleiras e o Estado: caberia às primeiras garantir ao Estado a geração de eletricidade em épocas de entressafra, e ao Estado a obrigação de oferecer redes de captação e de distribuição que comportassem a energia gerada.

A gestão das organizações também merece atenção, para impedir, por exemplo, que a ingerência de empresas familiares que dificultam o funcionamento do setor em geral. E, por fim, é imperativa a definição das áreas destinadas à exploração da cana-de-açúcar. Certamente, o negócio da cana-de-açúcar é promissor, porém, pensar em desenvolvimento de um setor em detrimento do desenvolvimento de outros pode ser um equívoco.

Referências

- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas**. 2005. Disponível em: <http://www3.aneel.gov.br/atlas/atlas_2edicao/index.html> Acesso em: 20 ago. 2009.
- AGROENERGIA e barreiras ao comércio exterior. In: ICONE BRASIL. Instituto de estudos do comércio e negociações internacionais. 2007. Disponível em: <<http://www.iconebrasil.org.br>>. Acesso em: 20 fev. 2009.
- ALVARENGA, R. P.; QUEIROZ, T. R. Caracterização dos aspectos e impactos econômicos, sociais e ambientais do setor sucroalcooleiro paulista. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Brasília, DF: Sober, 2008.
- BACCARIN, J. G.; CASTILHO, R. C. A geração de energia como opção de diversificação produtiva da agroindústria canavieira. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. **Anais...** Campinas: Agrener, 2002.
- BARROS, B. Cana de açúcar agora terá certificação global. **Valor Econômico de Agronegócios**. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/online/agronegocios/78/5594507/canadeacucar-agora-tera-certificacao-global&scrollX=0&scrollY=46&ta mFonte=>>>. Acesso em: 15 abr. 2010.
- BECKER, H. S. **Métodos de pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Hucitec, 1993.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Matriz Energética Nacional 2030**. Brasília, DF: MME: EPE, 2007a.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília, DF: MME: EPE, 2007b.
- BRASIL. Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio. **Comércio exterior**: exemplo de barreiras ao comércio exterior. 2009. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=734>>. Acesso em: 20 fev. 2009.
- DANTAS, G. A. **O impacto dos créditos de carbono na rentabilidade da co-geração sucroalcooleira brasileira**. 2008. Dissertação (Mestrado em Economia e Política da Energia e do Ambiente) Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Economia e Gestão, Lisboa, PT, 2008.
- DIAS, R. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2007.
- ESTUDO aponta risco de apagão em 2010. Eletrobrás: informações econômicas financeiras. 2006. Disponível em: <<http://www.eletrabras.gov.br>>. Acesso em: 20 mar. 2008.
- JANK, M. **A indústria da cana-de-açúcar**: etanol, açúcar e bioeletricidade. União da Indústria da Cana-de-Açúcar (ÚNICA). 2008a. Disponível em: <<http://www.unica.com.br>>. Acesso em: 20 mar. 2009.
- JANK, M. O etanol na conferência de biocombustíveis. 2008b. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 19 nov. 2008
- JANK, M. O despertar da bioeletricidade. 2008c. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 13 ago. 2008.
- NAPPO, M. **Etanol**: a “babel” das certificações. União da Indústria da Cana-de-Açúcar (ÚNICA). 2008. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/opinioao>>. Acesso em: 15 fev. 2009.
- OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. **Environmental indicators for agriculture: methods and results**, Paris, FR: OECD, 2001. v 3.
- PRODUÇÃO de cana-de-açúcar do Brasil. União da Indústria da Cana-de-Açúcar (ÚNICA). Dados e cotações estatísticas. 2008. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 25 mar. 2009.
- PRODUÇÃO de cana-de-açúcar do Brasil. União da Indústria da Cana-de-Açúcar (ÚNICA). Dados e cotações estatísticas. 2009. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 30 maio 2010.
- SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Nobel: Fundap, 1993.
- SALOMÃO, A. Apagão de ideias. **Época negócios**, São Paulo, v. 2, n. 13, mar. 2008.
- STIGLITZ, J. **A questão de maior alcance mundial**. 2007. Disponível em: <<http://www.brasilpnuma.org.br>> Acesso em: 20 jul. 2008.
- UNIDO. United Nations Industrial Development Organization. **Environmental management**: Cleaner Production. Disponível em: <<http://www.unido.org/index.php?id=o4460>>. Acesso em: 20 jun. 2009.
- USINAS aproveitam co-geração e lucram com mercado de crédito de carbono. In: MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Agência**. 2006. Disponível em: <<http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/42250.html>>. Acesso em: 20 jan. 2009.
- WORLD COMMISSION on Environment and Development (Relatório Brundtland). **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.