



## **Modelo conceitual da sustentabilidade dos sistemas de produção de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo: Sustenta-Cana**

Katia Regina E. de Jesus\*(1), Bruno Oliveira Cardoso (2), Sérgio Alves Torquato (3) Catiana Regina Brumatti Zorzo (4)

### **RESUMO**

A cana-de-açúcar produzida no estado de São Paulo é proveniente de produtores independentes, áreas arrendadas e pelas próprias usinas processadoras de açúcar e álcool. Os fornecedores de cana-de-açúcar no Centro-Sul do Brasil estão distribuídos regionalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, totalizam 20.353 fornecedores. De acordo com dados oficiais, a maioria deles são fornecedores do estado de São Paulo, portanto devem ser considerados em qualquer análise atual do processo de produção de cana-de-açúcar. O fornecedor de cana-de-açúcar tem um papel relevante, garantindo a participação de um maior número de agentes em toda a cadeia, fomentando maior distribuição de renda. Desse modo, estudar os sistemas de produção de cana-de-açúcar no estado de São Paulo e as mudanças necessárias para os novos ambientes de produção pode ser a chave para definir os instrumentos para apoiar os produtores de modo mais efetivo.

Palavras-chave: sistema de produção, cana-de-açúcar, sustentabilidade, Estado de São Paulo.

## **Conceptual model of the sustainability for sugarcane production system in São Paulo State: Sustenta-Cana**

Katia Regina E. de Jesus\*(1), Bruno Oliveira Cardoso (2), Sérgio Alves Torquato (3) Catiana Regina Brumatti Zorzo (4)

### **ABSTRACT**

The sugarcane produced in the São Paulo State is derived from independent producers, tenancy areas and sugar and ethanol producers' plants. Suppliers of

(2) Mestrando Universidade Federal de São Carlos- UFSCar/Embrapa Meio Ambiente – CNPMA, Rodovia SP 340 – km 127,5, Jaguariúna, SP.

(4) Doutoranda Universidade Federal de São Carlos- UFSCar/Embrapa Meio Ambiente – CNPMA, Rodovia SP 340 – km 127,5, Jaguariúna, SP. [catianaregna@gmail.com](mailto:catianaregna@gmail.com);

(1) Pesquisadora Embrapa meio Ambiente – CNPMA, Rodovia SP 340 – km 127,5, Jaguariúna, SP. [Katia.jesus@embrapa.br](mailto:Katia.jesus@embrapa.br) - [Katia.Jesus@embrapa.br](mailto:Katia.Jesus@embrapa.br)

(3) Pesquisador Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA/UPD Tietê, Rodovia SP 127, KM 69, Tietê/SP - [storquato@apta.sp.gov.br](mailto:storquato@apta.sp.gov.br)



sugarcane in the Center-South of Brazil are regionally distributed in São Paulo State, Minas Gerais, Goiás and Mato Grosso, totaling 20.353 suppliers. According official data, the majority of them, are in São Paulo State, therefore they should be considered in current analysis of the sugarcane production process. The supplier of sugarcane has an important role in ensuring the participation of a larger number of players throughout the supply chain, promoting more equality of income distribution. Thus, the analysis of sugarcane production systems in São Paulo state and the parallelism with the needs for better cultivation process can be the key to understand eminent innovations to the sector as well as to define instruments to support the farmers effectively.

Key words: production system, sugarcane, sustainability, Sao Paulo State.

## INTRODUÇÃO

Mello *et al.* (1978) afirmam que um sistema é conceituado como o conjunto de manejos, práticas ou técnicas agrícolas realizadas em uma cultura, mais ou menos homogeneamente, por grupos significativos de produtores. As variáveis mais consideradas são manejo do preparo do solo, caracterizado pelo uso e pela potência das máquinas; práticas de plantio e semeadura, caracterizadas pelo uso de maquinaria, sementes qualificadas, outros insumos e espaçamento adotado, técnicas observadas nos tratos culturais, pelo uso de adubos, defensivos, herbicidas, mecanização e outras técnicas específicas para a cultura, ou mesmo, técnicas não convencionais; práticas relacionadas à colheita, quanto ao uso de máquinas e condições de trabalho. O sistema de produção adotado deve levar em conta o ambiente de produção onde está inserido, isto é, buscar analisar o ambiente a partir de indicadores que auxiliem na tomada de decisão.<sup>2</sup>

Segundo Oliveira, Nachiluk e Torquato (2010) do ponto de vista agrônômico, um dado sistema de produção pode ser visto como um conjunto de atividades (preparo do solo, plantio, tratos culturais e colheita em uma cultura anual, por exemplo) e suas operações (aração, gradeação, calagem, por exemplo), na atividade de preparo do solo. Essas características são muito importantes, pois refletem o aporte tecnológico ao sistema.

Os fornecedores de cana-de-açúcar no Centro-Sul do Brasil estão organizados em 34 associações, distribuídas regionalmente nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, representados pela Organização dos Plantadores de Cana-de-Açúcar do Centro-Sul (ORPLANA), e totalizam 20.353 fornecedores. Desse total, 16.805 são fornecedores do estado de São Paulo, que correspondem a 82,5% dos associados e representa em torno de 29% da produção de cana-de-açúcar em São Paulo e 22% na região Centro - Sul. A região de Ribeirão Preto lidera quanto ao número de fornecedores e de produção, enquanto Araçatuba



é a região com a maior área média. Fornecedores e parceiros representam em torno de 34,3% da produção de cana-de-açúcar em São Paulo e 25,6% na região Centro - Sul para a safra 2009/10 (ORPLANA, MAPA, 2014).

O Estado de São Paulo desponta como maior produtor nacional de cana-de-açúcar, responde por 54,2% da produção nacional. Na safra 2012/13 desse estado, 72,6% da sua área com cana foram colhidos sem queima. Além disso, com exceção de quatro regiões administrativas (São Paulo (capital), São José dos Campos, Registro e Baixada Santista), as outras 11 RAs são produtoras de cana, o que evidencia, quanto a esse produto, uma distribuição considerável pelo estado todo, conferindo diversas peculiaridades a seu cultivo.

As inovações no setor canavieiro foram mais potencializadas no desenvolvimento de novas variedades capazes de melhorar a produtividade e resistência a pragas e doenças. As atenções tanto do setor público, (institutos de pesquisa e órgãos do governo), como o setor privado (associações, usinas e cooperativas) estavam voltadas para a pesquisa com variedades novas ou adaptadas, geralmente, deixando de lado o ambiente de produção. A análise desse ambiente determina qual o sistema de produção mais adequado e efetivo para garantir a produtividade com redução nos custos de operação.

Neste trabalho foram caracterizados os sistemas de produção operados por duas categorias de produção: fornecedor e usinas.

## METODOLOGIA

Neste trabalho, foram caracterizados dois sistemas de produção de cana-de-açúcar de acordo com o conjunto de atividades e suas operações. Esse conjunto, de atividades e operações, reflete o nível tecnológico empregado no sistema. Portanto, inicialmente foram analisadas as características do produtor de cana — fornecedor próprio ou usina — e, a partir dessa análise, foi determinado o grau tecnológico associado ao sistema.

A caracterização dos sistemas cana-de-açúcar no estado de São Paulo a ser apresentada é resultado de uma análise crítica dos resultados da pesquisa bibliográfica e documental especializada em temas relacionados à cana-de-açúcar, sistemas produtivos, atividade agrícola e processos inovadores na agricultura, apoiando-se em fontes primárias e secundárias. Além disso, muitos dos conhecimentos colocados nos modelos foram adquiridos em *workshops*, congressos e seminários, além de reuniões com especialistas do sistema produtivo de cana-de-açúcar.

## RESULTADOS

Em 2013, segundo dados do IBGE, o Brasil ocupava uma área de 10,9 milhões de hectares de cana-de-açúcar, sendo 5,7 milhões no estado de São Paulo, representando 52,2% da área total com cana no país (IBGE, 2014; IEA, 2013). A estratificação dos fornecedores de cana permite concluir que 90% produzem até



12.000 toneladas, em áreas de até 150 ha, e foram responsáveis por 35% da produção, enquanto apenas 10% entregaram às usinas 65% do total (OLIVEIRA; NACHILUK; TORQUATO, 2010).

Destas três parcelas, (fornecedor, arrendatário e usinas) que compõe a estrutura de produção de cana-de-açúcar em São Paulo, os fornecedores correspondem à parcela mais frágil no processo, visto que dentre eles, existe um grande número de pequenos produtores, parte deles não-tecnificados e com baixa capacidade de investimento. Na região de Piracicaba no Estado de São Paulo, existem 5.111 pequenos produtores, que em sua maioria entregam, em média, cerca de 3.520 toneladas de cana por safra.

As mudanças efetuadas na forma de colheita e plantio da cana-de-açúcar em curso visam à equalização dos custos de produção e conformação aos padrões de preservação ambiental, diminuição de impactos negativos para a população no entorno das unidades de produção e adequação às exigências de mercado e de governo. Estas mudanças necessárias requerem um alto grau de investimento e tecnologia agrícola, que impõe alterações na sistematização do solo, na forma de plantio, na escolha de variedades diferentes das já utilizadas, na colheita com o uso de máquinas, controle de pragas distintas das já conhecidas pelo produtor, etc. e assim, altera fortemente os sistemas de produção convencionados. Caso contrário os impactos ambientais, econômicos seriam fortemente sentidos, causando perda de produtividade e conseqüentemente aumento dos custos de produção, acarretando perda de competitividade e diminuição da capacidade financeira para fazer as mudanças e inovações necessárias, formando assim um ciclo que poderá levar ao declínio da atividade ou até mesmo o fim da produção.

## Sistema produtivo de cana-de-açúcar I e II

**Tabela 1.** Caracterização técnica do sistema produtivo de cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

Sistema Produtivo	SPI	SPII		
<b>Tipo de produtor</b>	<b>Fornecedor</b>	<b>Usina</b>		
<b>Terra</b>	Própria	Arrendada	Parceria	Própria
<b>Preparo do solo</b>	Maneira rudimentar. Não é realizado o preparo correto dos talhões.	Talhões propriamente dimensionados para a colheita mecanizada.		
<b>Conservação do solo</b>	Inexistente ou sem conhecimentos técnicos. São poucas as análises de solo.	Muito bem planejada e realizada com frequência. São realizadas análises de solo.		
<b>Muda</b>	Produzida pelo próprio produtor, sem preocupação com qualidade e variedade. Às vezes, cooperativas atuam para difundir a importância de viveiros de mudas, fitossanidade e variedades melhoradas.	Estrutura de viveiros de mudas ou mudas adquiridas em viveiros de boa qualidade. Uso de variedades melhoradas é intenso e com novas variedades. Utilização de "pellets".		
<b>Tratos culturais</b>	Calagem e adubação são	Existe infraestrutura para a		



	realizadas com alguma orientação de cooperativas.	aplicação de vinhaça. Monitoramento de pragas.
<b>Queima da cana-de-açúcar</b>	Comuns.	Pouca e/ou utilizada em áreas onde ainda é permitida.
<b>Mecanização</b>	Quando ocorre, é realizada pela usina ou através de condomínios rurais.	Boa infraestrutura de tratores e implementos agrícolas. Agricultura de precisão na sua maioria.
<b>Colheita</b>	Manual e às vezes mecanizada.	Mecanizada na maior parte.
<b>Rotação de cultura</b>	Pouca ou inexistente.	Realizada com a soja, amendoim ou sorgo. Sempre na reforma da área.
<b>Mão de obra</b>	Familiar e contratada (informalmente) nos períodos de maior demanda. Não ocorre o aperfeiçoamento. Não existe o controle de uso de EPI.	Cumprimento da legislação trabalhista. Aperfeiçoamentos são realizados, devido a mecanização. Produtores assinantes do "Protocolo Social-Renovação".
<b>Gerenciamento de custos</b>	Rudimentar e/ou inexistente.	Gerenciamento com histórico agrícola e econômico realizado talhão por talhão.

A ideia principal do trabalho é mostrar as diferenças entre esses dois sistemas. Para isso, foram focadas práticas agrícolas comuns empregadas em ambos (Tabela 1).

a) Posse da terra: O tamanho e o grau de tecnologia não são fatores que podem diferenciar os produtores, e sim a propriedade sobre a terra onde é realizado o plantio. Apesar do "Sistema Produtivo II" também apresentar terras próprias, o destino dessas terras é quase certo: produção de cana-de-açúcar. Já no "Sistema Produtivo I", o fornecedor pode ou não produzir cana-de-açúcar, essa decisão é ditada pelos preços do produto.

b) Preparo do Solo: Outra prática agrícola que diferencia os sistemas é o "Preparo do solo". No caso do "Sistema Produtivo I", é mais rudimentar e não é realizado o preparo dos talhões, pois, em geral, a colheita é realizada manualmente. Já no "Sistema Produtivo II", é regra o preparo planejado dos talhões para otimizar a produção e facilitar a colheita sempre mecanizada.

c) Conservação do Solo: no "Sistema I" é feito sem muita base técnica. No "Sistema II", devido à boa infraestrutura técnica, o acompanhamento da conservação do solo é melhor realizado e melhor aplicado.

d) Mudanças: As mudas também são diferentemente trabalhadas por cada sistema. No SPI, na maioria dos casos, as mudas são produzidas pelos próprios produtores, sem muita preocupação com a qualidade e a variedade mais indicada para o local. Por vezes, existe atuação das cooperativas, no sentido de difundir a importância de viveiros de mudas e de fitossanidade. Já no SPII observa-se que há estruturas de viveiros de mudas ou são adquiridas de viveiros de boa qualidade, além do uso intensivo de variedades melhoradas e utilização de tecnologias mais modernas, como o "Pellet". Outra atividade agrícola ligada às mudas é o tipo de plantio



realizado em cada sistema: no caso do SPII, existe uma preocupação maior com a quantidade utilizada de mudas e na melhor dispersão dos talhões.

e) Tratos culturais: enquanto no SPI existe uma preocupação com a prática, ainda assim ela é feita de modo simples e rudimentar, quando existe o acompanhamento de uma cooperativa. Já no SPII, a infraestrutura existente da usina faz com que essa atividade seja realizada da melhor maneira possível.

f) Queima da cana-de-açúcar: A utilização da queima da cana-de-açúcar para a colheita tem mudado muito em São Paulo, devido ao Protocolo Agroambiental assinado em 2007 pelas usinas, pela UNICA e pelo Governo Estadual e, no ano seguinte, pelos fornecedores. De acordo com o Protocolo, tanto as usinas quanto os fornecedores teriam de encerrar a queima da cana-de-açúcar em áreas mecanizáveis até 2014 e, nas áreas não mecanizáveis, até 2017 (Torquato e Ramos, 2012). Os resultados da sua implantação são significativos e atualmente, no caso do SPII, quase não ocorre mais a utilização de tal recurso, restringindo-se apenas às áreas não mecanizadas. Já no caso do SPI, a queima ainda é utilizada, pois as propriedades são pequenas e em áreas não mecanizáveis, levando o produtor a realizar a colheita manual.

g) Mecanização: No SPI, ela existe porém é pouco empregada. Muitas vezes, o fornecedor recebe ajuda da usina ou utiliza maquinário através de condomínios rurais. As usinas possuem boa infraestrutura de tratores e implementos agrícolas, com agricultura de precisão inicial, uso de telemetria ou tecnologia similar nas atividades de campo.

h) Colheita: A colheita em ambos os sistemas pode ser mecanizada, porém no SPI é mais predominante a manual, enquanto no SPII é observada com maior frequência a mecanização.

i) Rotação de cultura: A rotação de cultura é uma técnica muito utilizada atualmente para melhor conservar o solo. No SPI, ela é pouco usada ou inexistente, pois o fornecedor não vê os benefícios da técnica no longo prazo. Já no SPII é realizada em áreas de reforma e utilização de outras culturas, principalmente soja, amendoim e sorgo.

j) Mão de obra: A mão de obra no SPI é familiar e/ou contratada, na maioria dos casos informalmente, nos períodos de maior demanda. Atualmente, devido a exigências do mercado, os produtores do SPII têm maior preocupação com as condições de trabalho. Além do cumprimento da legislação trabalhista, ocorre o aperfeiçoamento dos trabalhadores, devido à mecanização da produção.

k) Gerenciamento de custos: Por último está o gerenciamento dos custos e, nesse caso, novamente entra a diferença de estrutura entre os dois sistemas. Na maioria dos casos, no SPI os produtores são famílias proprietárias das terras, e, portanto com administração familiar. Já no SPII, o planejamento é tão cuidadoso que chega ao nível de talhões.

## CONCLUSÕES

A cana-de-açúcar tem atraído grandes investimentos de diversos países, empresas e empreendedores, por ser um produto de grande interesse econômico,



responsável por porção considerável da movimentação do setor e causador da necessidade de melhorar e modernizar a produção. Essa modernização vem ocorrendo em vários níveis da hierarquia canieira, desde os fornecedores de cana-de-açúcar até as grandes usinas sucroenergéticas. No caso das usinas, esse processo é mais acelerado e perceptível, devido ao grande investimento de capital nessas agroindústrias; já para os fornecedores, isso acontece mais lentamente. Os fornecedores de cana, que em sua maioria exploram pequenas áreas com cana, têm dificuldade de viabilizar a colheita mecanizada, seja por conta de baixa produção, das pequenas áreas, da declividade, como também das dificuldades técnicas e financeiras para realizar a sistematização da área e compra das colhedoras e seus implementos (frente de colheita).

Embora as perspectivas do setor sejam favoráveis em função do potencial de suprir uma demanda crescente de energia de modo mais sustentável, o setor sensível às mudanças climáticas globais e oscilações nos preços das commodities, carece de uma reestruturação operacional para que volte aos patamares de produção condizentes com o seu grau de importância. Por isso, estratégias e ferramentas que possibilitem orientar políticas públicas podem corrigir o percurso e possibilitar que tanto fornecedores quanto usinas retomem o crescimento de modo sustentável.

#### LITERATURA CITADA

- IBGE. Banco de dados Agregados. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA). Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/> Acesso em: fevereiro de 2014
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Banco de dados IEA**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/>>. Acesso em: fevereiro, 2014
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Banco de dados. Estatísticas. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas>. Acesso: fevereiro de 2014.
- MELLO, N.T.C. et. al. Proposta de nova metodologia de custo de produção do Instituto de Economia Agrícola: IEA, 1978. 13 p. (relatório de Pesquisa)
- OLIVEIRA, M.; NACHILUK, K.; TORQUATO, S. A. Sistemas de produção e matrizes de coeficientes técnicos da cultura de cana-de-açúcar no estado de São Paulo Informações Econômicas, São Paulo, v. 40, n.6, p. 68-91, jun. 2010.
- Organização dos Produtores de cana do Centro - ORPLANA. Perfil dos fornecedores, safra 2009/10. Disponível em [www.orplana.com.br](http://www.orplana.com.br). Acesso: fevereiro de 2014.
- TORQUATO, S.A.; RAMOS, R. C. Protocolo Agroambiental do setor sucroalcooleiro paulista: ações visando à preservação ambiental. **Análises e indicadores do Agronegócio**. V.7, n.6, 2012.