



## MECANIZAÇÃO NO CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR COMO COMPONENTE DE SUSTENTABILIDADE: O CASO DE PIRACICABA/SP E QUIRINÓPOLIS/GO.

Catiana Regina Brumatti Zorzo<sup>1</sup>, Katia Regina E. de Jesus<sup>2</sup>, Sérgio Alves Torquato<sup>3</sup>

### RESUMO

A mecanização dos sistemas produtivos de cana-de-açúcar tem sido intensa nos últimos anos devido às pressões da sociedade que buscam produtos com melhor qualidade e ecologicamente corretos. Do lado do produtor, existe também a busca por menores custos de produção na colheita. A expansão da cana-de-açúcar tem ocorrido de forma mais intensa nos estados do centro-oeste do Brasil, estes, por sua vez, têm apresentado altas taxas de mecanização graças à baixa declividade dos terrenos e ao alto investimento tecnológico. Esse trabalho tem por objetivo avaliar duas regiões de produção de cana: a região tradicional para produção de cana, Piracicaba/SP, e uma região de expansão, Quirinópolis/GO. Desse modo, estudar o funcionamento e características dos 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 entender com maior clareza as inovações eminentes para o setor e com isso definir instrumentos para apoiá-los de modo mais efetivo.

**Palavras-chave:** cana-de-açúcar, sustentabilidade, mecanização, pequenos produtores.

### **Mechanization of sugarcane cultivation as sustainability component: the case study of Piracicaba/SP and Quirinópolis/GO.**

Catiana Regina Brumatti Zorzo<sup>1</sup>, Katia Regina E. de Jesus<sup>2</sup>, Sérgio Alves Torquato<sup>3</sup>

### ABSTRACT

The mechanization of sugarcane production systems has been intensive on recent years caused by the social pressure, aiming to obtain better quality and ecology friendly products. On the other side, the farmers are looking for low costs for harvest production. The expansion of area under sugarcane cultivation takes place in states of Midwest of Brazil. It has large scale traits and presents mainly high levels of mechanization, thanks to the low soil declivity and investment in high-tech. Due to this expansion, this paper aims to evaluate and compare two sugarcane productive

<sup>1</sup> 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);

<sup>2</sup> Pesquisadora Embrapa meio Ambiente – CNPMA, Rodovia SP 340 – km 127,5, Jaguariúna, SP. [Katia.jesus@embrapa.br](mailto:Katia.jesus@embrapa.br)

<sup>3</sup> 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)



regions. The first one representing a traditional one (Piracicaba/SP) and the other as a region of recent expansion (Quirinópolis/GO). Thereby, 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 with more acuity eminent innovations to the sector as well as to define instruments to encourage more effectiveness for the production system.

**Key words:** sugarcane, sustainability, mechanization, small farmers.

## INTRODUÇÃO

Sistema de produção é um conceito amplo que se refere a um conjunto de manejos, práticas ou técnicas agrícolas aplicados à cultura, nos quais se consideram o manejo do solo, as práticas de plantio e de colheita (MELLO apud CÉZAR, 1991). Em relação ao sistema de produção de cana-de-açúcar consideramos as técnicas relacionadas ao preparo do solo, tipos de plantio e sistema de colheita, pois de acordo com Alves (1978) esse conjunto de práticas é capaz de definir o nível tecnológico das lavouras.

Nas últimas décadas o sistema de produção canavieiro apresentou grandes evoluções quanto ao preparo do solo, tratos culturais, plantio e colheita, resultando no melhor aproveitamento da terra, maior produtividade com ganhos econômicos e culturais, isso graças ao aumento da mecanização (OLIVEIRA et al., 2010). No estado de São Paulo a mecanização foi impulsionada principalmente pelo estabelecimento de prazos para erradicação das queimadas, Lei Estadual 11.941/2002 (FREDO et al., 2008). Segundo o autor, naquele ano teve início o processo de mecanização em áreas onde não se podia realizar a queima, como garantia às empresas que cumprissem as normas foi assegurado o selo ambiental que contribui para facilitar a comercialização do etanol. Nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul a mecanização foi impulsionada pela busca por novas tecnologias e pelo aperfeiçoamento de técnicas utilizadas nas áreas tradicionais.

De acordo com Milan (2004), a adequação aos sistemas mecanizados busca além da produtividade e do baixo custo, qualidade nas operações agrícolas, segurança e saúde dos funcionários, preservação do ambiente e alinhamento estratégico. Portanto a eficiência dos sistemas mecanizados é um fator importante para o sucesso das empresas agrícolas e também para medir o desempenho do sistema, pois este visa contribuir para a adequação da sustentabilidade (PELOIA e MILAN, 2010). Sendo assim a mecanização é vista não somente como um fator de aumento da produtividade ou consequência de adequação às normas ambientais, mas como uma forma de contornar as condições degradantes dos trabalhadores do setor. Entretanto sua implementação só pode ser realizada em áreas relativamente planas, esse foi um dos motivos pelo qual as empresas do setor expandiram suas áreas de produção para regiões propícias do ponto de vista topográfico, com declividade inferior a 12%, principalmente para os estados do centro-oeste (SILVA, 2013).

## OBJETIVO



Para tanto o objetivo desse trabalho foi comparar duas regiões de produção canieira em relação à mecanização e ao fornecimento de cana-de-açúcar, as regiões foram escolhidas com base nas diferenças na intensidade de mecanização, sendo a primeira a mesorregião de Piracicaba localizada no noroeste do estado de São Paulo e a segunda é a região de Quirinópolis em Goiás.

## MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com a forma de levantamento de dados esta pesquisa pode ser classificada como exploratória e em relação aos procedimentos adotados e da forma de coleta de dados pode ser considerada um estudo de caso. Foram levantados dados de entidades reconhecidamente importantes para o setor, entre eles ORPLANA (Organização de plantadores de cana da região centro-sul do Brasil) e IEA (Instituto de Economia Agrícola).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mesorregião de Piracicaba/SP, localizada no noroeste do estado de São Paulo, possui o segundo maior número de pequenos fornecedores de cana do estado (Tabela 1). É conhecida pelo tradicionalismo nesse tipo de cultivo, mas devido à declividade e o tamanho das áreas apresenta dificuldade no processo de mecanização. Atualmente a mecanização na região, de acordo com dados de Nachiluk e Oliveira (2013), é pouco desenvolvida, sendo o plantio realizado de forma manual e a colheita mecânica ou manual. A região pertence ao estado de São Paulo, maior produtor nacional de cana-de-açúcar com cerca de 331 milhões de toneladas na safra 2012/2013, mas apresentou pequeno crescimento, cerca de 7% em relação à safra anterior (FAEG, 2013). A região de Quirinópolis em Goiás, região onde se encontram grandes grupos paulistas que implantaram *Greenfields*, com alta taxa de mecanização, em torno de 100% na colheita e no plantio. Na safra 2012/2013 o estado superou Minas Gerais com uma produção em torno de 52 milhões de toneladas, crescimento de 17% em relação à safra anterior. No estado são 34 usinas e a expectativa para a safra 2013/2014 é de 62 milhões de toneladas de acordo com a Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás – FAEG (2013).

Apesar de grande parte da agroindústria se caracterizar pela integração das atividades agrícola e industrial, onde o usineiro ou grupo são proprietários de terras ou arrendatários, a expansão da monocultura canieira pelo centro-sul do país tem permitido a participação de pequenos e médios proprietários que arrendam suas terras para as usinas. De acordo com os dados levantados pela ORPLANA (2010), o estado de São Paulo apresenta um grande número de fornecedores de cana-de-açúcar, enquanto nos estados de fronteira (Mato Grosso, Mato Goiás e Minas Gerais) o baixo custo de terras tem estimulado a posse pelas usinas. Nesses estados, a especulação de terras e a instalação das novas usinas provenientes de grandes grupos paulistas estimulam a sistemática latifundiária (CORREA, 2013).

A região de Piracicaba apresenta maior número de fornecedores, essa região engloba 58 municípios e é caracterizada pelo predomínio de pequenos produtores,



3.626 de acordo com último censo da ORPLANA (2010). Esses produtores chegam a fornecer até 12.000 toneladas de cana para as usinas, no entanto a mecanização tem sido um fator limitante para essa região que é caracterizada pelo relevo acidentado, dificultando a colheita. O baixo aporte tecnológico no plantio, realizado ainda de forma manual, e a colheita ainda pouco mecanizada, refletem a necessidade de adequação às novas tecnologias de maneira mais intensa, além disso, a adequação às leis ambientais (dentre elas, o fim da queima na colheita) torna-se um fator de restrição, pois, para a colheita manual a queima ainda é um importante aliado.

Em contrapartida a região de Quirinópolis, maior produtora de Goiás, apresenta baixa declividade e alta mecanização, cerca de 100% do sistema de plantio e colheita são realizados mecanicamente, ou seja, a região apresenta alta mecanização dos sistemas. Essa característica contribui para a adequação das empresas aos requisitos da sustentabilidade. Por outro lado, o número de fornecedores é bem menor, se comparado ao estado de São Paulo. Essa característica se deve ao baixo custo de terras que possibilita a expansão de grandes fazendeiros nessas regiões, que produzem, de acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, no seu terceiro levantamento da safra 2013/14, uma média de 76,5 toneladas por hectare (CONAB, 2014).

Em relação à sustentabilidade, apesar do estado de Goiás não possuir normas específicas como o Protocolo Agroambiental<sup>4</sup>, grande parte das usinas produzem seus bens para exportação e por isso procuram estabelecer regras que permitam a comercialização de seus produtos para outros países.

Do ponto de vista ambiental, a mecanização do plantio e da colheita traz benefícios ambientais, como: i) o fim da poluição por queima dos canaviais; ii) trabalho menos penoso para os trabalhadores da lavoura e ii) maior produtividade. Porém, os investimentos em mecanização são mais comuns nas áreas próprias de usinas, devido ao alto custo dos maquinários.

Na região centro-sul grande parte da matéria prima que chega às usinas é fornecida por associações ou fornecedores independentes. De acordo com Nachiluk e Oliveira (2013) no estado de São Paulo, cerca de 25% da cana processada é proveniente de fornecedores, esse valor se refere a aproximadamente 16.805 produtores (TORQUATO, 2013). Conforme o Anuário Estatístico da Agroenergia (2012), os fornecedores do estado de São Paulo foram responsáveis pela produção de 141 milhões de toneladas de cana enquanto as usinas produziram 164 milhões de toneladas, em contrapartida no estado de Goiás, região de intensa expansão, 11 milhões de toneladas foram produzidas por fornecedores e 34 milhões produzidas em terras próprias de usinas. A tabela abaixo apresenta as regiões do estado de São Paulo e dos estados do centro-sul evidenciando o número de fornecedores regionais.

---

<sup>4</sup> O Protocolo Agroambiental foi um acordo firmado entre o Governo do Estado de São Paulo, através de suas Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Agricultura e Abastecimento, com objetivo, dentre outras, de criar um cronograma de eliminação da queimada para as signatárias usinas e fornecedores e em contrapartida fornecer um certificado de conformidade (Fonte: Torquato e Ramos, 2012). Portanto este protocolo é valido apenas para o estado de São Paulo.



**Tabela 1.** Produção de cana-de-açúcar por fornecedores independentes e parcerias em regiões do estado de São Paulo e centro-sul na safra 2009/2010. Fonte: ORPLANA, 2010.

Região	Número de Fornecedores	Área (ha)	Produção (t)
Araçatuba	725	146	8.970.556
Araraquara	873	51	3.744.854
Catanduva	2.645	141	31.619.274
Jaú	2.193	84	15.655.355
Piracicaba	5.111	41	17.982.223
Ribeirão Preto	6.172	75	39.361.927
Vale do Paranapanema	655	120	6.671.538
<b>Total São Paulo</b>	<b>18.374</b>	<b>658</b>	<b>124.005.727</b>
<b>Estados do centro-sul</b>			
Goiás	178	348	5.257.400
Mato Grosso	59	342	1.712.150
Minas Gerais	432	225	8.233.425
<b>Total</b>	<b>669</b>	<b>915</b>	<b>139.208.701</b>

Portanto, apesar do alto grau de mecanização no setor é comum ainda encontrar pequenos produtores, como no caso de Piracicaba/SP. Esses fornecedores resistem à crise atual pela qual passa o sistema, e convivem com os riscos de baixa de preços, intempéries ambientais e pragas. No entanto o tradicionalismo no cultivo e a expectativa de melhora nos preços ainda são os motivos para permanecerem na cultura.

## CONCLUSÃO

O Protocolo Agroambiental no estado de São Paulo representou um importante incentivo para a mecanização e a busca por melhor desenvolvimento das culturas em regiões de expansão. No entanto é necessária a formulação de políticas públicas que não interfira ou afete economicamente os diferentes tipos de fornecedores. Cada região necessita de ações que promovam o direcionamento dos pequenos produtores, casos, como o de Piracicaba/SP, nos quais os pequenos produtores tenham muita dificuldade de se adequarem às novas normas devem ser consideradas. Por isso, adotar medidas de auxílio ao pequeno produtor direcionando-o para a busca da sustentabilidade é função das entidades que formulam políticas públicas e que estabelecem as novas regras de consumo e produção.

## LITERATURA CITADA

ALVES, H.A. et al. Sistemas de produção de café no sul de Minas: uma nova abordagem metodológica. **Revista de Economia Rural**. Brasília, v. 16, n. 4, 105 – 26, 1978.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Anuário estatístico da Agroenergia 2012. Brasília, 284p., 2013.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DE GOIÁS - FAEG. Cana-de-açúcar. Disponível em: < <http://sistemafaeg.com.br/mercados-e-cotacoes/cana-de-acucar>>. Acesso em fev 2014.

CÉZAR, S.A.G.; et al. Sistemas de produção dentro de uma abordagem metodológica de custos agrícolas. **Agricultura em São Paulo**. Ver. Científica de Instituto de Economia Agrícola. Ano 38, n. 2, 117-149, 1991.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Levantamento de safra. Disponível em:< <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em: mar de 2014.

CORREA, V.H.C. **O desenvolvimento e a expansão recente da produção agropecuária no centro-oeste**. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas. Instituto de economia. Campinas, 2013.

FREDO, C.E.; VICENTE, M.C.M.; BAPTISTELLA, C.S.L.; VEIGA, J.E.R. **Índice de mecanização na colheita da cana-de-açúcar no estado de São Paulo e nas regiões produtoras paulistas**. Junho de 2008. Disponível em:< <http://www.iea.sp.gov.br/out//LerTexto.php?codTexto=9240>>. Acesso em mar 2014.

MILAN, M. **Gestão sistêmica e planejamento de máquinas agrícolas**. 2004. 100 f. Tese (Livre--Docência em Mecânica e Máquinas Agrícolas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

NACHILUK, K.; OLIVEIRA, M.D.M. Cana-de-açúcar: custos nos diferentes sistemas de produção nas regiões do estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.43, n.4, jul/ago 2013.

OLIVEIRA, M.D.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 PLANTADORES DE CANA DA REGIÃO CENTRO-SUL. ORPLANA. **Perfil da produção dos fornecedores de cana-de-açúcar na safra 2009/2010**. Disponível em: [www.orplana.com.br/perfil.html](http://www.orplana.com.br/perfil.html). Acesso em fev 2014.

PELOIA, P.R.; MILAN, M. Proposta de um sistema de medição de desempenho aplicado à mecanização agrícola. **Engenharia agrícola**. Jaboticabal, v.30, n.4, p.681-691, jul/ago 2010.

SILVA, E.S. **A expansão do setor sucroenergético goiano no século XXI: Evolução e perspectivas futuras** (dissertação). Universidade de Brasília. Agosto de 2013. 246 p.

TORQUATO, S. A. Mecanização da colheita da cana-de-açúcar: benefícios ambientais e impactos na mudança do emprego no campo em São Paulo, Brasil. **Rev. Brasileira de Ciências Ambientais**. n. 29, set.2013.

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.