



2° SIMPÓSIO DA  
CIÊNCIA DO AGRONEGÓCIO  
CADEIAS GLOBAIS DE SUPRIMENTO NO AGRONEGÓCIO



## **ANAIS DO EVENTO**

*12 e 13 de Novembro de 2014*

*Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil*

Evolução da mecanização da colheita de cana-de-açúcar em São Paulo: uma reflexão a partir de dados do Protocolo Agroambiental

Evolution of mechanical harvesting of sugarcane in São Paulo State: a reflection from the Green Protocol

### **Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

Autores: Kátia Regina E. de Jesus<sup>1</sup> e Sérgio Alves Torquato<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP – katia.jesus@embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador Científico da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA, Tietê, SP - storquato@apta.sp.gov.br

#### **Resumo**

O sistema produtivo da cana-de-açúcar possui particularidades agronômicas com repercussões relevantes sobre o manejo da cultura. A lavoura é considerada cultivo semi-perene, pois uma vez instalada pode chegar a dez cortes sem a necessidade de renovação do canavial. As usinas e destilarias manejam suas lavouras por até cinco cortes em média. Com o advento do Protocolo Agroambiental firmado entre Governo e setor (UNICA e Orplana) e as vantagens associadas à mecanização, o setor canavieiro paulista iniciou uma jornada de mudança de um sistema de produção com uso da queima como forma de facilitar a colheita da cana-de-açúcar para um sistema de produção com uso de máquinas. Este processo trouxe várias consequências e impactos, tanto negativos como positivos para o setor. Este estudo tem por objetivo discutir algumas implicações da mecanização da colheita da cana-de-açúcar em relação a evolução da quantidade de colhedoras em São Paulo, e o impacto destas na região de Piracicaba, SP.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar, sustentabilidade, Protocolo Agroambiental, mecanização agrícola.

Keywords: Sugarcane, sustainability, Green Protocol, mechanical harvesting.

#### **1. Introdução**

O sistema de produção canavieiro adotado em uma parcela significativa do país desprezava e/ou não considerava como fator preponderante o meio ambiente como aliado do processo produtivo. A partir da mudança de percepção e da pressão da sociedade e das novas exigências mundiais como forma de mitigação das consequências oriundas das alterações climáticas, que começaram a fazer parte da agenda dos países desenvolvidos, iniciou-se uma corrida em busca de alternativas de energias renováveis, pressionando as mudanças no

modelo de produção da cana-de-açúcar para se adequar às exigências ambientais impostas pela nova realidade. Desta forma, o processo produtivo sofreu algumas modernizações como, por exemplo, a expansão da mecanização da colheita e do plantio realizada pelas usinas de cana-de-açúcar. (TORQUATO et al., 2009)

Este processo de mecanização da lavoura canavieira paulista teve início em meados da década de 1970, conforme (VEIGA, 2002), principalmente pela escassez de mão-de-obra. Neste período houve oscilações de crescimento e recuo no uso de máquinas, especialmente, de colhedoras na atividade canavieira.

Em 19/09/2002 promulgou-se a Lei nº 11.241, regulamentada pelo Decreto 47.700, de 11/03/2003 que estabeleceu um cronograma de eliminação da queima como forma de despalhamento da cana-de-açúcar para fins de colheita. Já em 2007 iniciou o acordo de intenções formulado pelo Governo de São Paulo, com o objetivo, principal, antecipar o cronograma de eliminar do uso do fogo na colheita manual da cana-de-açúcar. A adesão ao acordo é feita de forma voluntária, sendo participantes as usinas signatárias, representadas por sua instituição patronal à União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA) e o Governo Estadual por intermédio da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e Secretaria de meio Ambiente.

## **2. Material e método**

Os dados levantados e utilizados neste estudo são parte do levantamento feito pelo grupo executivo do Protocolo Agroambiental Paulista, que consiste na depuração de dados apresentados em planilhas pelas usinas signatárias. O levantamento compreende as safras de: 2006/07 a 2012/13 apresentadas por cerca de 168 usinas com produção no Estado de São Paulo. Também foram utilizadas informações levantadas e discutidas nas reuniões técnicas junto a uma amostra de cerca de 76 usinas, nas quais foram aplicados 28 questionários com perguntas abertas com possibilidade de ajuste no decorrer da reunião.

## **3. Discussão e Resultados**

Com a rápida expansão da atividade canavieira em São Paulo, principalmente a partir do boom que começa a acontecer na safra 2003/04 com a introdução da tecnologia flex nos veículos leves de passeio fabricados no Brasil, o setor recupera a produção de etanol. Essa expansão de área de produção de cana-de-açúcar trouxe também problemas ao meio ambiente e uma das consequências negativas foi o aumento das queimadas de cana-de-açúcar para fins

de colheita. Em resposta a essas práticas teve início o processo de mudança no sistema de produção de cana-de-açúcar vigente, no qual preponderava a colheita manual queimada para um sistema de produção de colheita mecanizada crua, com isso aumentou consideravelmente a quantidade de máquinas no campo, conforme poderemos observar adiante.

Na safra 2012/13, São Paulo apresentava um índice de colheita mecanizada crua de 72,6% (SMA, 2013). Já na região de Piracicaba, SP esse índice era de 55,3% (FREDO et al., 2014).

Conforme observado a partir da safra 2006/07, que marcou o início do Protocolo Agroambiental Paulista, verifica-se um crescimento do número de colhedoras operando no setor canavieiro. Essa frota de colhedora no campo é carregada de processos inovadores na forma de conhecimento e tecnologia. Quando a predominância da colheita da cana-de-açúcar era feita de forma semimecânica, isto é, corte manual e carregamento mecânico, utilizando-se o fogo como facilitador da colheita, a quantidade de maquinários era menor se comparado à colheita totalmente mecanizada. Nesta atual fase o uso de colhedoras, transbordo, tratores, caminhões oficina, caminhão bombeiro são mais frequentes. Esse aumento de maquinário no campo trouxe mudanças significativas na gestão da área agrícola e que provocaram alterações no desenvolvimento das colhedoras que devem ser mais adaptadas ao relevo dos solos e a realidade dos produtores de cana-de-açúcar. É possível observar na figura 1 que houve um aumento de 263,87% no número de colhedoras de cana-de-açúcar entre a safra 2006/07 a 2012/13.

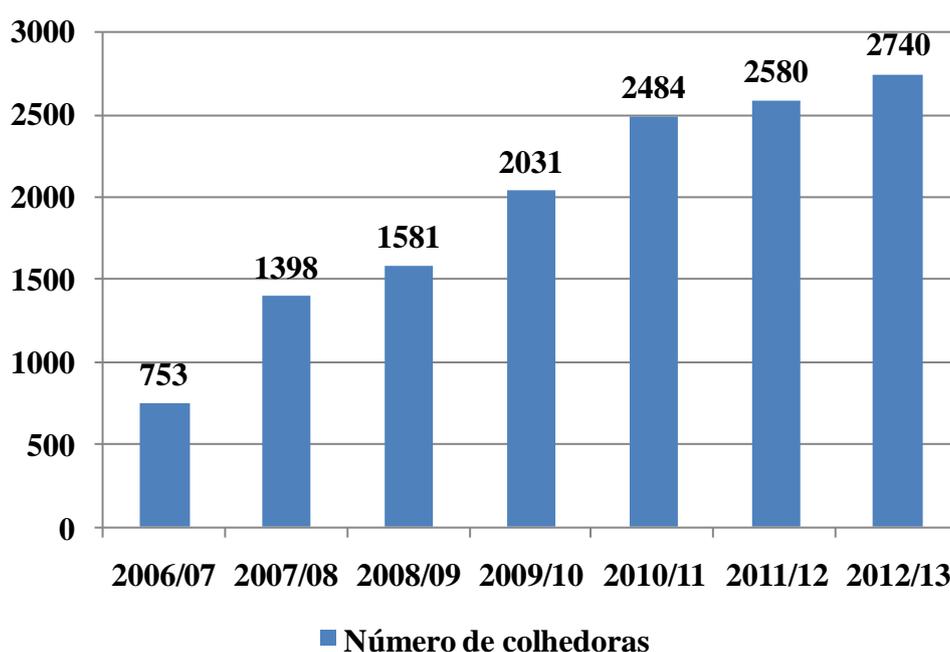


Figura 1. Evolução do número de colhedoras em São Paulo de cana-de-açúcar, safras 2006/07 a 2012/13

Fonte: Elaborado a partir de dados do Protocolo Agroambiental,

Além das colhedoras são somados a essas, outros equipamentos auxiliares, como tratores, caminhão de transporte de cana, caminhões oficina, que chamamos de frete de colheita. Todo este contingente de maquinários no campo trouxe mudanças significativas na gestão do plantio e colheita da cana, como também da sistematização da área de produção.

Nos questionários aplicados nas 28 usinas foram solicitadas também informações sobre a produtividade das colhedoras referente a safra 2010/11 é foi observado que a média de produtividade por colhedora foi de 549,7 ton/dia, conforme apresentado no quadro 1.

<b>Ton/dia</b>	<b>dias safra</b>	<b>ton/safra</b>	<b>ha/safra</b>
<b>549,7</b>	<b>210</b>	<b>115.437</b>	<b>1390,80</b>

Quadro 1. Médias de cana colhida com colhedora por dia e dias úteis de colheita, safra 2010/11 (toneladas na safra e por área em hectare).

Fonte: Dados das visitas técnicas as usinas signatárias do Protocolo Agroambiental, 2008 a 2011

A baixa produtividade apresentada por colhedora é atribuída a alguns fatores como: declividade do solo, número de manobras, qualificação deficiente dos operadores e problemas técnicos de potência e adaptabilidade das colhedoras à realidade da atividade canavieira. Com a maturidade da curva de aprendizagem na operação da máquina e desenvolvimento de novas colhedoras, espera-se um aumento significativo desta produtividade.

#### **4. Considerações finais**

A mudança nos sistemas de produção canavieiro, especialmente, em São Paulo ampliou o número de máquinas no campo e com isso trouxe ganhos ambientais, especialmente em função da diminuição das queimadas. Por outro lado, o aumento no tráfego de máquinas no campo, pode causar a compactação do solo. Essas mudanças são alvo de estudos em diversas instituições de pesquisa do Estado de São Paulo, avaliando os impactos e buscando soluções para mitigar as externalidades negativas desta mudança de sistema de produção.

## 5. Bibliografia

BACCARIN, J.G.; GEBARA, J.J; SILVA, B.M. Aceleração da colheita mecânica e seus efeitos na ocupação formal canavieira no estado de São Paulo, de 2007 a 2012. *Informações Econômicas*, SP, v.43, n. 5, set/out de 2013.

FREDO, C. E. et. al.. Mecanização na Colheita da Cana-de-açúcar Paulista Supera 80% na Safra 2012/13. *Análises e Indicadores do Agronegócio*, São Paulo, v. 9, n. 7, jul. 2014.

TORQUATO, S.A. MARTINS, R. e RAMOS, de F. Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo: eficiência econômica das regionais novas e tradicionais de produção. *Informações Econômicas*, SP, v.39, n. 5, maio de 2009.

TORQUATO, S. A.; FRONZAGLIA, T.; MARTINS, R. condicionantes e impactos da colheita mecanizada em alguns estados produtores de cana-de-açúcar. *Revista de Economia política do Desenvolvimento*. Maceió, vol. 3, n. 8, p. 123-146, maio/agosto. 2010.

VEIGA FILHO, A.A. Questões recentes sobre o setor sucroalcooleiro: algumas perguntas e respostas. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=134> Acesso em outubro de 2014.