

# ACELERAÇÃO DA COLHEITA MECÂNICA E SEUS EFEITOS NA OCUPAÇÃO FORMAL CANAVIEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, DE 2007 A 2012<sup>1</sup>

José Giacomo Baccharin<sup>2</sup>  
José Jorge Gebara<sup>3</sup>  
Bruna Matsufugi Silva<sup>4</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

O ano de 2007 confirma uma mudança de discurso e de atitude dos empresários sucroalcooleiros em relação ao método de colheita da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. No final da década de 1990 era comum que justificassem o uso amplamente predominante da colheita manual de cana queimada como forma de se garantir a ocupação de milhares de trabalhadores canavieiros. Com o tempo, tal atitude foi se modificando e passaram a destacar questões ligadas à preservação ambiental, propugnando-se que houvesse aceleração da implantação da colheita mecânica de cana não queimada ou crua.

O acontecimento que marca aquela mudança é a assinatura, em 2007, do Protocolo Agroambiental entre a União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA), associações de fornecedores e Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e da Agricultura e Abastecimento de São Paulo, revelando a intenção de se antecipar em sete ou 14 anos os prazos previstos, em lei estadual, para eliminação da queimada dos canaviais em São Paulo. A partir de então, o emprego de colhedoras se intensifica, com estimativas apontando que, em 2012, essas máquinas foram usadas de 70% a 80% nos canaviais paulistas. As mudanças tecnológicas se estendem ao plantio de

cana, cujo nível de mecanização também aumenta, embora menos intensivamente que na colheita.

Em termos de evolução da produção sucroalcooleira, a fase de crescimento acelerado de 2000 a 2006 tendeu a ser interrompida no período de 2007 a 2012, em que chegou mesmo a se registrar queda na produção canavieira em 2010 e 2011 no Estado de São Paulo (CONAB, 2013). O menor dinamismo da produção setorial pode ter servido de agravante à desocupação de trabalhadores canavieiros, decorrente da mecanização canavieira descrita no parágrafo anterior.

É importante se atentar para o fato de que as transformações tecnológicas nas operações agrícolas são, no presente momento, mais intensas do que modificações administrativas e tecnológicas no processamento industrial da cana e em atividades administrativas e de apoio, que foram muito significativas na década de 1990. Com isso, tende a ocorrer alteração na composição da ocupação sucroalcooleira, com diminuição da participação das pessoas ocupadas em atividades agrícolas, especialmente naquelas em que se exige menor nível de qualificação profissional.

O objetivo geral desse artigo é analisar a relação tanto da expansão sucroalcooleira quanto das mudanças tecnológicas canavieiras com a variação e a composição da ocupação formal em empresas sucroalcooleiras no Estado de São Paulo, entre 2007 e 2012, destacando-se o acontecido com os trabalhadores canavieiros. Especificamente, objetiva-se:

- Caracterizar a expansão em área e produção da cana e a produção de seus principais produtos, o etanol e o açúcar;
- Aferir as mudanças tecnológicas que estão ocorrendo na lavoura canavieira;
- Analisar a variação do número total de pessoas ocupadas no setor sucroalcooleiro;
- Analisar a variação do número de trabalhado-

<sup>1</sup>As pesquisas que deram origem ao artigo contaram com financiamento regular da FAPESP, com uma bolsa do PIBIC/CNPQ e outra de Extensão da UNESP. Registrado no CCTC, IE-23/2013.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP), Campus de Jaboticabal (e-mail: baccharin@fcav.unesp.br).

<sup>3</sup>Economista, Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP), Campus de Jaboticabal (e-mail: jjgebara@uol.com.br).

<sup>4</sup>Graduanda em Administração pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP), Campus de Jaboticabal (e-mail: bruno\_matsufugi@hotmail.com).

res canavieiros;  
e) Construir e interpretar indicadores de produtividade de trabalho sucroalcooleiro.

Além dessa introdução e das referências bibliográficas, o artigo contém outras cinco seções. A segunda é dedicada a questões metodológicas, relatando as fontes e o tratamento dos dados usados. A terceira procura quantificar, para o período 2007 a 2012, o desempenho da produção sucroalcooleira paulista, discutindo algumas de suas causas explicativas. Na quarta, para um período maior, descrevem-se mudanças que vêm ocorrendo na tecnologia canavieira, associadas aos seus principais motivadores sociais e administrativos. A quinta seção é destinada a interpretar os indicadores de ocupação e produtividade do trabalho sucroalcooleiro no Estado de São Paulo. E na sexta apresentam-se algumas considerações finais.

## 2 - FONTE E TRATAMENTO DOS DADOS

A principal fonte dos dados de área de cana-de-açúcar e do tipo de colheita usada, com ou sem queimada, foi o Projeto CANASAT do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que se baseia em imagens de satélite. Em Rudorff et al. (2010), encontra-se o detalhamento de como é feito o levantamento, o tratamento dos dados e das imagens e a análise da área de cana-de-açúcar em São Paulo.

Usaram-se também dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) para área e produção de cana e produção de açúcar e etanol. Há outras fontes para parte desses dados, como o Banco de Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo ou os levantamentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A opção pelos dados da CONAB se deu exclusivamente por eles apresentarem, além da cana, a produção dos outros dois principais produtos sucroalcooleiros, o açúcar e o etanol.

Sempre que possível, compararam-se os resultados obtidos a partir dessas fontes com informações contidas em outros estudos, especialmente no tocante ao tipo de colheita usada e seus efeitos na ocupação canavieira.

Já os dados de ocupação sucroalcooleira utilizados são originários dos arquivos do

Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) do governo federal do Brasil, que registram informações sobre ocupação formal, prestadas pelas empresas empregadoras. Estas enviam dois tipos de relatório ao MTE, um com dados de ocupação em 31 de dezembro de cada ano, chamado de Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). O outro registra, para cada mês, a movimentação (admissão e demissão) das pessoas ocupadas, chamado de Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). A partir das informações da RAIS de um ano qualquer, pode-se obter uma estimativa do número de pessoas ocupadas em determinado mês do ano seguinte, agregando-se os números de admissões e demissões registrados até então pelo CAGED.

Levantaram-se informações de ocupação, mês a mês, de janeiro de 2007 a dezembro de 2012, de empresas classificadas na RAIS e no CAGED nas seguintes classes: Cultivo da Cana-de-açúcar, Fabricação do Açúcar em Bruto, Fabricação do Açúcar Refinado e Fabricação de Alcool.

É importante observar que no Brasil é grande a integração vertical entre produção de açúcar e álcool e a da cana. Em 2007 foi constatado que nas agroindústrias sucroalcooleiras do centro-sul do Brasil 65,4% da cana moída eram provenientes de canaviais das próprias usinas ou destilarias e apenas 34,6% provinham de fornecedores independentes (CONAB, 2008). Assim, pressupõe-se que o número de pessoas ocupadas em atividades agrícolas nas empresas dedicadas à fabricação do açúcar em bruto, fabricação do açúcar refinado ou fabricação de álcool seja significativo, embora menos importante que nas dedicadas ao cultivo da cana-de-açúcar.

Para obter-se o número de pessoas ocupadas nas quatro classes de empresas consideradas, trabalhou-se com o nível de classificação família ocupacional, conforme a Classificação Brasileira de Ocupações (MTE, 2009). Do conjunto de ocupações sucroalcooleiras, constituiu-se um agrupamento denominado trabalhadores canavieiros não qualificados ou, mais simplesmente, trabalhadores canavieiros, composto por três famílias ocupacionais: trabalhadores de apoio à agricultura, trabalhadores agrícolas na cultura de gramíneas e trabalhadores na exploração agropecuária em geral. Entende-se que aí estão incluí-

dos os trabalhadores rurais que se dedicam às atividades que não exigem maior qualificação profissional, como o plantio e o corte de cana.

As outras famílias ocupacionais (em torno de 380) foram agrupadas no conjunto denominado "demais ocupações sucroalcooleiras" (demais ocupações, daqui por diante). Neste grupo estão incluídas as pessoas ocupadas na lavoura canavieira com qualificação profissional ou em posição de chefia, bem como pessoas ocupadas no processamento industrial, em atividades de apoio e administrativas e mesmo um pequeno grupo (menor de 2% do total) de pessoas ocupadas em atividades não sucroalcooleiras. Em Baccarin e Bara (2009), é descrito detalhadamente o procedimento de se distribuir as diversas famílias ocupacionais em diversos grupos profissionais sucroalcooleiros.

### 3 - EXPANSÃO SUCROALCOOLEIRA: da euforia à perplexidade

Decorrente de fatores favoráveis nos mercados de etanol e de açúcar, entre 2000 e 2006 observou-se expressivo crescimento da produção sucroalcooleira no Estado de São Paulo. Nesses seis anos, a produção de cana passou de 147,0 milhões para 265,4 milhões de toneladas, aumento de 80,6%, a de etanol cresceu em 49,6%, de 6.378,6 milhões para 11.060,1 milhões de litros e o açúcar se expandiu de 9.542,4 mil para 20.265,3 mil toneladas, ou 83,2% a mais (MAPA, 2011). As projeções que então se faziam eram bastante otimistas em relação à continuidade dessa forte expansão.

Os primeiros anos pós-2007 ainda revelaram crescimento vigoroso do segmento sucroalcooleiro, mas a partir de 2010 seu arrefecimento se evidenciou. Os dados de área de cana levantados pelo Projeto CANASAT (INPE, 2013) deixam isso claro, conforme tabela 1. Tomando como base o ano de 2006, observa-se que tanto a área cultivada total como a área disponível para colheita tiveram expressivos crescimentos relativos, respectivamente, de 51,1% e 45,0%, e absolutos, de 1.872,0 mil hectares e 1.510,9 mil hectares, respectivamente, até 2012. Contudo, essa expansão praticamente se concentrou até 2009 e a partir daí ela ou foi bem pequena ou mesmo negativa no caso da área

disponível para a colheita.

Entre as causas desse arrefecimento podem ser elencadas questões relacionadas às condições de investimento e de realização sucroalcooleira. A implantação de novas agroindústrias de açúcar e etanol, praticamente, deixou de acontecer nos últimos anos no Estado. Também, tem se argumentado que houve crescimento expressivo dos custos de produção não acompanhado de aumento de remuneração dos produtos, especialmente do etanol<sup>5</sup>, pressionado pela contenção do preço real da gasolina. A redução do percentual de mistura de etanol anidro, de 25% para 20%, entre outubro de 2011 e maio de 2013, diminuiu o seu consumo interno. Do lado externo, após ter alcançado o volume de 5,2 bilhões de litros em 2008, as exportações brasileiras de etanol caíram fortemente em 2009 e sua recuperação tem se mostrado lenta, alcançando o valor de 3,1 bilhões de litros em 2012 (MME, 2013).

Outra possível causa está relacionada com as dificuldades das empresas conseguirem adquirir ou arrendar áreas adicionais para a lavoura canavieira, em face ao crescimento do preço da terra agrícola e da boa rentabilidade alcançada por outras atividades agropecuárias. Entre técnicos e empresários do segmento era comum a verbalização que as agroindústrias trabalhavam com uma capacidade ociosa de 30%, por falta justamente de cana para ser moída. Até 2009, os dados da tabela 1 parecem não confirmar essa justificativa, posto que houve significativa expansão da área disponível para colheita e da área cultivada total. Contudo, chama a atenção a grande área reformada em 2011 e 2012, apontando que se fortaleceu a opção de se procurar maior oferta de matéria-prima substituindo antigos por novos canaviais em detrimento da expansão da área com cana, cujos valores, como já afirmado, foram relativamente baixos

<sup>5</sup>Nastari (2012) elenca os seguintes pontos de aumento no custo relativo do etanol: apreciação do real em relação ao dólar; aumento do custo de arrendamento de terras devido à valorização da soja e milho; maiores perdas e aumento no custo com plantio e colheita mecanizada, no curto prazo; aumento no preço do aço, com impacto nos bens de capital, e fertilizantes; aumento no custo de mão de obra, por regulação mais exigente e crescimento da economia; queda na produtividade agrícola.

TABELA 1 - Área Disponível para Colheita, em Reforma e Cultivada Total de Cana-de-açúcar, Estado de São Paulo, 2006 a 2012

Ano	Área disponível colheita			Área em reforma			Área cultivada total		
	1.000 ha	Var. abs.	Var. %	1.000 ha	Var. abs.	Var. %	1.000 ha	Var. abs.	Var. %
2006	3.354,5	-	-	306,7	-	-	3.661,2	-	-
2007	3.961,9	607,5	18,1	288,0	-18,7	-6,1	4.249,9	588,8	16,1
2008	4.445,3	483,4	12,2	428,7	140,7	48,8	4.873,9	624,0	14,7
2009	4.897,9	452,5	10,2	344,7	-83,9	-19,6	5.242,5	368,6	7,6
2010	4.996,5	98,7	2,0	306,9	-37,8	-11,0	5.303,3	60,9	1,2
2011	4.869,1	-127,4	-2,6	531,8	224,9	73,3	5.400,8	97,5	1,8
2012	4.865,4	-3,7	-0,1	667,8	136,1	25,6	5.533,2	132,4	2,5
2006-12	-	1.510,9	45,0	-	361,2	117,8	-	1.872,0	51,1

Fonte: INPE (2013).

entre 2010 e 2012. Pode ser também que o aumento da área reformada esteja ligado à aceleração do processo de mecanização da colheita de cana, o que exige maior regularidade e cumprimento dos seus talhões, para facilitar as operações do maquinário.

Outra fonte de informação sobre a produção sucroalcooleira são os levantamentos de safra da CONAB, que além da área de cana colhida, fornecem dados da produção de cana, de etanol e de açúcar. Observa-se na tabela 2 que a área com cana em São Paulo apresenta diferenças não desprezíveis em relação ao valor da área disponível para a colheita do Projeto CANASAT (Tabela 1). Também a expansão da área se mostra menor nos dados da CONAB, registrando o valor de 34,4%, entre 2006 e 2012.

De 2007 a 2009, o crescimento da produção de cana foi um pouco superior à expansão de sua área, de maneira a aumentar levemente sua produtividade. Já os anos de 2010 e 2011, especialmente este, registraram queda na produção de cana e na sua produtividade. No ano de 2012 foi constatado, novamente, crescimento da produção e produtividade canavieira. Mas é importante perceber que o valor de produtividade, de 74,7 t/ha em 2012, se mostrava muito abaixo dos verificados entre 2006 e 2009.

No período todo, a produção de cana em São Paulo se expandiu em 15,9%, menos da metade da expansão da área canavieira. Alguns atribuem este fato ao envelhecimento dos canaviais em São Paulo, muito associado à queda da taxa de expansão da área canavieira. Quando cortada pela primeira vez, a cana alcança maior

produtividade do que quando cortada pela segunda vez e, assim, sucessivamente.

Outra explicação para o fraco desempenho da produção e da produtividade canavieira pode ser buscada nas condições climáticas adversas observadas especialmente em 2010 e 2011 e, menos acentuadamente, em 2012 (NASTARI, 2012).

Ademais, é importante acrescentar outro fator, que é a mudança acelerada do processo de colheita manual pela mecânica. As máquinas, especialmente em talhões mais velhos, mostram dificuldade de cortar os colmos de cana rente ao solo, diminuindo sua produtividade agrícola e também a industrial, já que nessa parte a concentração de sacarose é maior. Outro problema associado ao uso das colhedoras é que elas provocam mais danos mecânicos às gemas da cana, diminuindo o vigor de suas brotações.

Braga Júnior (2012), a partir de levantamentos do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), informa que tanto o plantio como a colheita mecanizada têm trazido perdas de produtividade por hectare na lavoura canavieira em São Paulo. No caso do plantio, dependendo da variedade de cana, as perdas foram de 1,3% a 16,0%. No caso de usinas denominadas "novatas" as perdas variaram entre 5,0% e 10,0% entre as safras 2006 e 2010, com a adoção da colheita mecânica de cana não queimada.

Acompanhando o pequeno crescimento da oferta da matéria-prima canavieira, também seus derivados, etanol e a de açúcar, registraram baixo crescimento em sua produção, de 11,4% e 15,3%, respectivamente, entre 2006 a 2012,

TABELA 2 - Área, Produção e Produtividade por Hectare da Cana-de-açúcar, Estado de São Paulo, 2006 a 2012

Ano	Área		Produção		Produtividade	
	1.000 ha	Var. %	1.000 t	Var. %	t/ha	Var. %
2006	3.288,2	-	284.825,6	-	86,6	-
2007	3.715,7	13,0	322.151,2	13,1	86,7	0,1
2008	3.882,1	4,5	345.657,7	7,3	89,0	2,7
2009	4.129,9	6,4	362.664,7	4,9	87,8	-1,4
2010	4.357,0	5,5	361.723,3	-0,3	83,0	-5,5
2011	4.370,1	0,3	305.636,4	-15,5	69,9	-15,8
2012	4.419,5	1,1	330.195,5	8,0	74,7	6,8
2006 -12	-	34,4	-	15,9	-	-13,8

Fonte: CONAB (2013).

valores bem inferiores aos do período 2000 a 2006 (CONAB, 2013).

#### 4 - MUDANÇAS RECENTES NA TECNOLOGIA CANAVIEIRA: mecanização como novo paradigma

Pode-se discutir a forma como ocorre o corte de cana tanto do ponto de vista mais restrito, da gestão empresarial, quanto da perspectiva mais ampla, envolvendo temas como a geração de postos de trabalho, as relações sociais entre empresários e trabalhadores e a preservação ambiental. Em princípio, há quatro possibilidades para aquela operação: corte manual de cana não queimada, corte manual de cana queimada, corte mecânico de cana queimada e corte mecânico de cana não queimada.

A prática de se queimar a palha da cana, horas antes de seu corte, é empregada desde a década de 1960 no Estado de São Paulo como forma de aumentar em duas ou três vezes a quantidade de cana cortada pelo trabalhador canavieiro (BACCARIN; GEBARA; BORGES JUNIOR, 2011). Também é empregada, atualmente em pequena porcentagem, para facilitar a operação de colhedoras menos desenvolvidas sob o ponto de vista tecnológico.

As empresas sucroalcooleiras no Estado de São Paulo promoveram uma série de mudanças técnicas e gerenciais durante os anos de 1990, que alcançaram especialmente suas atividades industriais, administrativas e de apoio. Citando estudo de Eid (1996 apud VEIGA FILHO, 1998) mostra que avançaram ações de informati-

zação e automação industrial, bem como mudanças gerenciais em direção à menor burocracia, melhoria dos processos, redução de atividades hierárquicas e terceirização de uma série de serviços. Com isso, houve redução expressiva no número de pessoas ocupadas em atividades sucroalcooleiras secundárias e terciárias.

Em parte, essas modificações atingiram a área agrícola, de produção de cana, mas sem resultar em modificações expressivas no número de pessoas ocupadas por hectare. Isso porque duas operações da lavoura canavieira, o plantio e o corte de cana, permaneceram sendo feitas de forma, predominantemente, manual<sup>6</sup>. Neste sentido, estimativas apresentadas por Paes (2007), a partir de informações das empresas sucroalcooleiras, apontam que a área colhida com colhedoras no Estado de São Paulo era de apenas 18% do total com cana, em 1997. Corroborando esses dados, Veiga Filho (1998) informa que, entre as safras de 1989 e 1997, a porcentagem de cana cortada de forma mecânica, praticamente, não se alterou, mantendo-se abaixo de 20%.

Esse mesmo autor procura explicações para a baixa adoção do corte mecânico. Cita vários estudos de caso feitos nas décadas de 1980 e 1990 que não evidenciavam taxativamente

<sup>6</sup>Na verdade, apenas partes do plantio continuavam sendo feitas manualmente, basicamente, o lançamento dos colmos de cana no sulco de plantio e sua picagem com auxílio do podão em pequenos toletes dentro do sulco. A abertura e o fechamento do sulco eram feitos com tratores e equipamentos, o que, aliás, ditava o ritmo dos trabalhadores que participavam da operação (BACCARIN; ALVES, 2008). Já na colheita da cana, enquanto a maior parte do corte permanecia manual, seu carregamento e transporte para as agroindústrias já se realizava mecanicamente desde a década de 1960.

te a vantagens de custo do corte mecânico, especialmente o de cana não queimada, em relação ao corte manual. Além disso, ao estimar o valor do investimento no maquinário necessário para mecanizar toda a colheita de cana em São Paulo, Veiga Filho (1998) concluía que ele representaria entre 30% a 66% do volume de recursos movimentados pelo agronegócio canavieiro no Estado, muito altos especialmente em período, como o final da década de 1990, em que os preços do açúcar e do etanol não se mostravam favoráveis.

Outras dificuldades elencadas para a expansão do corte mecânico estavam relacionadas à topografia desfavorável de algumas regiões produtoras, a falta de adaptação dos talhões dos canaviais, que precisariam ser mais compridos e com as linhas de cana acompanhando regularmente as curvas de nível, a pouca adaptação das cultivares e variedades então existentes ao emprego das colhedoras e o ainda insuficiente desenvolvimento tecnológico e os problemas operacionais dessas máquinas, especialmente as colhedoras de cana crua.

No acalorado debate social que se estabeleceu no final da década de 1990 em torno da continuidade da prática da queimada dos canaviais, a quase totalidade dos empresários sucroalcooleiros se posicionava em favor de sua manutenção com a justificativa de ser essa a maneira de se garantir a ocupação de milhares de trabalhadores rurais, normalmente com baixa qualificação profissional e escolaridade. Procurando quantificar essa preocupação, Gonçalves e Souza (1998, p. 35) estimaram que, em diferentes cenários, a mecanização do corte de cana significaria desempregar entre 18,8% e 64,9% dos trabalhadores canavieiros, correspondente de 10,7% a 29,3% de toda a ocupação da agropecuária paulista. Além disso, os autores afirmam que a adoção maciça das colhedoras de cana dificultaria a permanência no setor de pequenos fornecedores, cujas propriedades não teriam tamanho suficiente para se adaptarem a essas máquinas.

É importante se atentar para o fato que nem sempre a queimada era seguida do corte manual. Conforme o já citado trabalho de Paes (2007), em 1997, 82% dos canaviais paulistas destinados à moagem eram colhidos manualmente após a queimada. Dos 18% restantes,

colhidos mecanicamente, em 14% praticava-se a queimada prévia e em apenas 4% colhia-se a cana crua. Além de mostrar que a queimada nem sempre era garantia de ocupação para os cortadores de cana, esses dados permitem supor que as mudanças técnicas pudessem trilhar o caminho da substituição da corte manual pelo corte mecânico de cana queimada.

Contudo, havia pressão de parte da sociedade para que a prática das queimadas fosse interrompida, com argumentos que iam desde a necessidade de se preservar o meio ambiente e de se poluir menos o ar, passando pela diminuição de problemas de saúde, especialmente os respiratórios, dos canavieiros e da população de maneira geral, até os relacionados com a manifestação de contrariedade com a sujeira urbana provocada pela fuligem da queimada de cana. Ao mesmo tempo, porção expressiva do Ministério Público paulista ajuizava ações solicitando o fim imediato das queimadas.

Legislações e normas específicas foram elaboradas entre o final da década de 1990 e o início do século XXI, propondo a diminuição gradativa das queimadas dos canaviais. No âmbito federal, como destaca Oliveira (1999), foi publicado o Decreto 2.661 de 8 de julho de 1998 que estabelece que a prática da queimada da palha da cana deveria ser, gradativamente, eliminada em 20 anos.

No Estado de São Paulo havia sido aprovado o decreto n. 42.056, de 6 de agosto de 1997, estabelecendo que a queimada da palha da cana deveria ser eliminada, gradativamente, em áreas mecanizáveis (com declividade igual ou inferior a 12%) em prazo máximo de oito anos e em área não mecanizáveis (declividade superior a 12%) em prazo de 15 anos (OLIVEIRA, 1999). Imediatamente, houve reação empresarial contrária e novas propostas passaram a ser discutidas na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Acabou-se por editar a Lei 11.241, de 19/09/2002 (ALESP, 2002) que estabelece um calendário gradativo para que a eliminação completa da queimada dos canaviais ocorra até 2031, em áreas não mecanizáveis ou em imóveis menores que 150 hectares, e até 2021, em áreas mecanizáveis. Portanto, a atual legislação estadual mostra-se bastante cautelosa, estabelecendo prazos de 20 a 30 anos, a partir de 2002, para a eliminação total da queimada da palha de cana

em São Paulo.

Concomitantemente, os canaviais foram sendo adaptados e se desenvolveram novas cultivares de cana, as colhedoras evoluíram tecnologicamente, houve redução do custo do corte mecânico em relação ao corte manual<sup>7</sup>, fatores que, entre outros, estimularam maior expansão da área de cana colhida mecanicamente. Dados apresentados por Paes (2007) permitem estimar que, em 2006, em 60% da área de cana colhida para moagem em São Paulo se praticava o corte manual de cana queimada, em 29% o corte mecânico de cana crua e em 11% o corte mecânico de cana queimada.

A partir de imagens de satélite do Projeto CANASAT do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Aguiar, Rudorff e Silva (2010) indica que, na safra 2006, 34,2% da área colhida com cana em São Paulo não utilizaram a queima prévia da palhada, valor próximo ao dado de Paes (2007), de 29%.

Os dados de 2006, embora ainda registrassem predomínio do corte manual, mostravam expansão do corte mecânico, especialmente o de cana crua. Aliás, nesse ano fica cada vez mais evidente uma mudança de atitude e de discurso empresarial quanto à adoção da colheita mecânica de cana. Até então, como já afirmado, predominava a justificativa de que o alto nível de área de cana queimada era necessário para a preservação da ocupação dos cortadores de cana. A partir daí, passou-se a destacar a necessidade de se adotarem práticas preservacionistas, revelando a intenção de se acelerar ainda mais a adoção da corte mecânico de cana sem queimar. Neste momento, em torno de 25% da produção brasileira de álcool combustível já eram destinados à exportação e as barreiras não tarifárias ligadas à questão ambiental poderiam se constituir em obstáculo para que este valor continuasse se elevando.

Oliveira (1999) já destacava, na década de 1990, que as empresas sucroalcooleiras ficavam sujeitas a maiores exigências ambientais, especialmente por parte dos países europeus, quando desejavam exportar seus produtos. Pas-

sava-se a requerer certificações ambientais, como o chamado Selo Verde. Isso se acentuou ao longo do século XXI e, atualmente, em torno de 30 empresas sucroalcooleiras divulgam o fato de terem obtido o Selo Bonsucro, o que comprovaria que adotam boas práticas ambientais e sociais (BONSUCRO, 2013).

Um fato que evidencia aquela mudança de atitude, como já citado, é a assinatura, em 2007, do Protocolo Agroambiental entre a UNICA, associações de fornecedores e as Secretarias Estaduais do Meio Ambiente e da Agricultura e Abastecimento de São Paulo, prevendo-se a antecipação do final das queimadas da cana-de-açúcar no Estado para 2014, em áreas mecanizáveis, e para 2017, em áreas não mecanizáveis ou menores que 150 hectares, prazos bem mais exíguos do que os previstos na Lei 11.241/2002. Embora a adesão ao Protocolo fosse (e continua sendo) voluntária, sua edição deixava clara a opção, pelo menos das lideranças dos empresários paulistas, em eliminar, o quanto antes, as queimadas nos canaviais, acelerando o processo de mecanização do corte de cana (FREDO et al., 2008).

A elevação da área de cana colhida sem queimar a partir de 2006 pode ser constatada na tabela 3. Há praticamente uma inversão no período, sendo que a área de cana queimada passa de, aproximadamente, 2/3 para 1/3 da área colhida total, entre 2006 e 2011, o contrário ocorrendo com a área de cana sem queimar.

Depois de um salto inicial, de 59,0% entre 2006 e 2007, confirmando 2007 como um divisor d'água na mecanização canavieira, e um crescimento bem menor, de 9,0% entre 2007 e 2008, a área de cana sem queimar vem se expandindo nos últimos anos a taxas anuais superiores a 17,0%. No período todo, a área colhida sem queimar aumentou em 2.015.499 hectares ou em 183,8%. Como a colheita de cana não queimada é feita, em sua imensa maioria, com colhedoras<sup>8</sup>, os números apontam a ocorrência de constantes investimentos empresariais na aquisição dessas máquinas e que, mesmo em conjunturas mais desfavoráveis, sua expansão não arrefeceu.

<sup>7</sup>No ano de 2009, estudo de Oliveira e Nachiluk (2011), para um universo grande de empresas e em seis regiões canavieiras de São Paulo, mostra que o custo do corte mecânico se mostrava entre 2,3% e 17,0% menor que o corte manual, de acordo com as diversas situações analisadas.

<sup>8</sup>Há uma pequena área de cana, entre 1,0% e 1,5% da área total, colhida manualmente sem queimar, com o objetivo de obtenção de mudas para o plantio.

TABELA 3 - Área de Colheita de Cana Crua e Queimada, Participação Relativa e Taxas de Crescimento (TC), Estado de São Paulo, 2006 a 2011

Ano	Cana crua			Cana queimada			Total (ha)
	Área (ha)	%	TC (%)	Área (ha)	%	TC (%)	
2006	1.110.120	34,2	-	2.131.990	65,8	-	3.242.110
2007	1.764.992	46,6	59,0	2.025.448	53,4	-5,0	3.790.440
2008	1.924.075	49,1	9,0	1.997.630	50,9	-2,4	3.921.705
2009	2.266.403	55,6	17,8	1.810.531	44,4	-9,4	4.076.934
2010	2.627.025	55,6	19,9	2.101.110	44,4	16,0	4.728.135
2011	3.125.619	65,2	19,0	1.670.521	34,8	-21,5	4.796.140
2006-11	2.015.499	-	183,8	-461.469	-	-21,7	-

Fonte: Elaborada a partir de dados do Projeto CANASAT (INPE, 2013).

Por sua vez, a área de cana queimada apresenta tendência de decréscimo, ainda que, na média, em intensidade menor que o aumento da área colhida sem queimar. No período todo, a área de cana queimada diminuiu em 461.469 hectares ou em 21,7%.

Aparentemente, é nessa área, em sua grande maioria colhida manualmente, que ocorrem os maiores ajustes a problemas conjunturais, econômicos ou climáticos. O ano de 2009 foi marcado por crise econômica e atraso na colheita da cana<sup>9</sup>, decorrentes de excesso de chuva durante o ano. Observe-se que a área colhida total em 2009 cresceu bem pouco em relação a de 2008 e houve queda mais acentuada que nos anos anteriores na área de cana queimada. Também houve pequeno crescimento da área entre 2010 e 2011 e, novamente, se acentuou a redução da área com cana queimada.

O Grupo IDEA (2012) traz outras informações sobre o método de corte da cana. Segundo essa fonte, em 2011, 74,5% da colheita de cana em São Paulo foram feitos sem queimar, sendo 73,1% mecanizados e 1,5% manual. Nos 25,6% restantes, colhidos pós-queimada, 9,3% foram mecanizados e 16,1% manual. Chama a atenção o fato de que em não desprezíveis 9,3% dos canaviais paulista, em 2011, se agredia o meio ambiente, usando a prática da queimada, ao mesmo tempo, que se provocava desocupação, pelo uso de colhedoras.

Em relação ao Projeto CANASAT, o

<sup>9</sup>Segundo Aguiar et al. (2011), em 2009 ainda restavam 18,0% da área de cana-de-açúcar sem colher no final da avaliação anual do Projeto CANASAT. Em outros anos esse valor foi de 3,0% em 2006, 4,2% em 2007, 11,6% em 2008 e 5,2% em 2010.

Grupo IDEA estima uma área queimada cerca de 10% menor, uma diferença significativa. Salvo melhor juízo, por se basear em imagens de satélite, entende-se que as informações do INPE são mais precisas.

Quanto à porcentagem de mecanização, enquanto o Grupo IDEA a estima em 82,4%, Fredo et al. (2012), com informações do Instituto de Economia Agrícola (IEA), a estimam em 69,8%, em 2011. Constata-se novamente diferença significativa entre uma e outra, neste caso de 12,6%.

De qualquer forma, tomando-se por base os dados de Paes (2007) já apresentados, pode-se dizer que o corte manual de cana em São Paulo, que representava pouco mais de 60% do total colhido em 2006, em 2011 estava reduzido a próximo de 30%, conforme Fredo et al. (2012), ou a menos que 20%, conforme o Grupo IDEA (2012), com efeitos negativos no número de pessoas ocupadas na lavoura canavieira.

Isto está sendo reforçado pelo acréscimo da produtividade média do cortador de cana. Assim, dados coletados pelo IEA mostram que, em 2000, o trabalhador canavieiro cortava, em média, 7,69 toneladas de cana por dia em São Paulo, passando para 8,93 toneladas por dia, em 2011, aumento de 16,1% em 11 anos (IEA, 2012).

Além da colheita, outra operação agrícola em que se observam modificações tecnológicas importantes é o plantio de cana, realizado, normalmente, nos três primeiros meses do ano. Neste caso, se constata a substituição do plantio manual pelo plantio mecânico, que, segundo Braga Júnior (2012), já estava presente em 50% dos canaviais de São Paulo em 2012. Também aumentou o



número de cortes de um mesmo canavial, para uma média superior a cinco, atualmente. Isso faz com que a atividade de plantio se repita menos frequentemente em determinada área de cana.

Enquanto as mudanças tecnológicas se aprofundam no cultivo da cana, especialmente na colheita, as modificações nas atividades industriais e administrativas se mostram menos abruptas que aquelas verificadas na década de 1990. É de se esperar, a partir disso, que esteja ocorrendo modificação no perfil da ocupação sucroalcooleira, com perda de importância de atividades que exigem menor qualificação.

## 5 - MUDANÇAS NA OCUPAÇÃO E NA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO SUCROALCOOLEIRA

A tabela 4 mostra que a média mensal de trabalhadores canavieiros reduziu-se em 65.926 pessoas entre 2007 e 2012 no Estado de São Paulo, 37,0% a menos. Enquanto em 2007 os trabalhadores canavieiros representavam 56,4% do total de ocupação sucroalcooleira, em 2012 esse valor tinha caído para 37,5%.

Não houve grandes diferenças nas taxas de crescimento da ocupação não qualificada entre os anos que registraram aumento ou queda da produção canavieira (Tabela 2). Assim, em 2011, quando a produção canavieira caiu 15,5%, o número de trabalhadores canavieiros decresceu em 9,7%. Já em 2012, a produção canavieira cresceu 8,0% e a ocupação desses trabalhadores caiu 11,3%. Tal resultado indica que a mecanização do corte de cana tem se dado com tal intensidade que, mesmo quando há crescimento da produção canavieira, a ocupação não qualificada canavieira não aumenta, pelo contrário, continua se reduzindo.

O já citado estudo de Fredo et al. (2012), com base em outros critérios<sup>10</sup>, aponta queda ainda mais acentuada no número de cortadores de cana em São Paulo, superior a 50%, entre 2007 e 2011. Em 2007, esses autores estimaram a existência de 210 mil cortadores de

cana em São Paulo, superior aos 178 mil trabalhadores canavieiros da tabela 4. Já em 2011, enquanto se registravam 126 mil trabalhadores canavieiros na tabela 5, Fredo et al. (2012) estimaram a existência de 104 mil cortadores de cana no Estado de São Paulo.

Por sua vez, ainda com base na tabela 4, o conjunto "demais ocupações" apresentou constante crescimento nos anos estudados, menos forte em 2009 e 2011, considerados muito desfavoráveis. No período todo houve a contratação adicional de 49.088 pessoas, aumento de 35,6%. Tal crescimento é maior do que foi observado na produção da cana, açúcar e etanol, conforme relatado na seção dois deste artigo.

A média mensal do total de pessoas ocupadas no setor sucroalcooleiro, depois de crescer em 2008, registrou constante decréscimo até 2011 e, praticamente, uma estagnação em 2012. No período todo, sua variação foi negativa, com diminuição de 16.839 pessoas ou 5,3% a menos.

A redução do número de trabalhadores canavieiros veio acompanhada da diminuição na sua sazonalidade de emprego durante o ano. Assim, em 2007, a maior contratação desses trabalhadores foi registrada no mês de maio e superou em 132% a contratação de dezembro, mês de menor nível de contratação do ano. Com o avanço da colheita mecânica de cana essa sazonalidade diminuiu, sendo que a diferença entre o mês de maior e menor contratação em 2012 foi de 74%. Embora em queda, a diferença de ocupação entre safra e entressafra dos trabalhadores canavieiros continua muito alta, bem acima da sazonalidade das demais ocupações, que costuma ficar entre 20% e 25%.

Com auxílio da tabela 5, procura-se comparar a evolução da produção com a ocupação sucroalcooleira, sendo apresentados alguns índices de produtividade do trabalho. Percebe-se que a produção de cana por trabalhador canavieiro teve crescimento de 62,7% em todo o período, tendendo a superar 10,0% anualmente. A exceção foi verificada em 2011, quando, embora o número de trabalhadores canavieiros continuasse caindo, isso foi acompanhado por queda ainda maior na produção canavieira. O número de trabalhadores canavieiros por área de cana no final reduziu-se para menos da metade do valor constatado no início do período, refletindo o avanço da mecanização canavieira.

<sup>10</sup>Fredo et al. (2012) se baseiam na evolução da porcentagem de área colhida mecanicamente, consideraram que se trabalhe 132 dias durante a safra canavieira e se alcance uma produtividade média de 8,9 toneladas de cana colhidas por homem/dia, para estimarem o número de cortadores de cana.

TABELA 4 - Evolução da Média Mensal do Ano de Pessoas Ocupadas por Grupos de Ocupação em Empresas Sucroalcooleiras<sup>1</sup>, Estado de São Paulo, 2007 a 2012

Ano	Trabalhadores canavieiros			Demais ocupações		Total	
	Número	% total	TC (%)	Número	TC (%)	Número	TC (%)
2007	178.194	56,4	-	137.793	-	315.987	-
2008	170.963	53,3	-4,1	149.924	8,8	320.887	1,6
2009	154.165	49,5	-9,8	157.052	4,8	311.217	-3,0
2010	140.143	45,2	-9,1	170.270	8,4	310.413	-0,3
2011	126.538	42,4	-9,7	172.247	1,2	298.785	-3,8
2012	112.268	37,5	-11,3	186.881	8,5	299.148	0,1
2007-12	-65.926	-	-37,0	49.088	35,6	-16.839	-5,3

<sup>1</sup>TC = taxa de crescimento.

Fonte: MTE (2013).

TABELA 5 - Indicadores de Produtividade do Trabalho Sucroalcooleiro, Estado de São Paulo, 2007 a 2012

Item <sup>1</sup>	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007-12
PC/TC	1.807,9	2.021,8	2.352,5	2.581,1	2.415,4	2.941,1	1.133,3
Cresc. %	-	11,8	16,4	9,7	-6,4	21,8	62,7
TC/AC	41,9	35,1	29,4	26,4	23,4	20,3	-21,6
Cresc. %	-	-16,3	-16,2	-10,1	-11,3	-13,4	-51,6
PC/DO	2.337,9	2.305,6	2.309,2	2.124,4	1.774,4	1.766,9	-571,1
Cresc. %	-	-1,4	0,2	-8,0	-16,5	-0,4	-24,4
PC/TO	1.019,5	1.077,2	1.165,3	1.165,3	1.022,9	1.103,8	84,3
Cresc. %	-	5,7	8,2	0,0	-12,2	7,9	8,3

<sup>1</sup>PC = produção de cana em mil toneladas da CONAB; AC = área cultivada total de cana em mil hectares do INPE; TC = média mensal do ano de trabalhadores canavieiros; DO = média mensal do ano das demais ocupações; TO = média mensal do ano do total de ocupação sucroalcooleira.

Fonte: CONAB (2013), INPE (2013) e MTE (2013).

A produção de cana pelo grupo "demais ocupações"<sup>11</sup> apresentou queda de 24,4% entre 2007 e 2012, o que não deixa de ser surpreendente e carece ser mais bem explicada. Já a produção de cana pelo total de ocupação sucroalcooleira apresentou crescimento de 8,3%, pelo fato da redução do número de trabalhadores canavieiros ter sido mais significativa do que o aumento das demais ocupações.

## 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre 2007 e 2012, ocorreu mudança

<sup>11</sup>Nesse caso e no caso do total de ocupação sucroalcooleira teria sido mais adequado comparar o número de pessoas ocupadas com a produção dos produtos finais, açúcar e álcool. Contudo, devido à dificuldade de se converter a produção de um na produção do outro, preferiu-se trabalhar com a quantidade de matéria-prima processada na indústria, ou seja, a produção de cana-de-açúcar.

significativa no perfil de ocupação sucroalcooleira no Estado de São Paulo. Em decorrência da aceleração da mecanização do corte e do plantio de cana e de outros fatores, diminuiu o número de pessoas ocupadas com pouca qualificação profissional, os trabalhadores canavieiros. Ao mesmo tempo, cresceu o número de pessoas em ocupações com maior qualificação, de forma surpreendente, bem acima do aumento da produção setorial.

É importante que se desenvolvam ações privadas e públicas, inclusive em nível municipal, de requalificação profissional para os trabalhadores que estão sendo dispensados do corte e do plantio de cana. Também é recomendável que se procure, sem prejuízo salarial aos trabalhadores, desenvolver ações que evitem que a diminuição do número de cortadores venha acompanhada do aumento do esforço dos remanescentes, que estão elevando, ano a ano, a

quantidade média diária de toneladas de cana cortada.

Entre 2007 e 2012, o aumento da produção sucroalcooleira foi bem menor do que entre 2000 e 2006. Ao que parece, o avanço da mecanização canavieira foi um dos fatores que contribuiu para a queda da produção de cana por hectare e pelo arrefecimento do ritmo de expansão do setor. Pode ser que tal fato seja superado nos próximos anos, mas o acontecido até 2012 indica que se tornou necessária, com a mecanização do corte e do plantio, uma área maior para obter-se a mesma produção de cana.

É evidente que a redução da área de

cana queimada antes de sua colheita em São Paulo, vem trazendo importantes benefícios ambientais. Contudo, é preocupante que em quase 10% dos canaviais paulistas em 2011, de acordo com uma das fontes pesquisadas, se continuasse queimando a palha dos canaviais, agredindo o meio ambiente, ao mesmo tempo, que se utilizava de colhedoras mecânicas, promovendo desocupação dos trabalhadores canavieiros.

A aceleração do processo de corte mecânico nos últimos anos faz supor que, em breve, tal processo chegará ao seu limite, com a mecanização total da colheita de cana em áreas com baixa declividade.

## LITERATURA CITADA

AGUIAR, D. A.; RUDORFF, B. F. T.; SILVA, W. F. Monitoramento do modo de colheita da cana-de-açúcar no estado de São Paulo - ano safra 2009/2010. São José dos Campos: INPE/MCT, 2010. 154 p. (*Relatório Técnico* 16685-RPQ/851).

\_\_\_\_\_. et al. Remote sensing images in support of environmental protocol: monitoring the sugarcane harvest in São Paulo State, Brazil. *Remote Sens*, Vol. 3, Issue 3, pp. 2682-2703, 2011.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO - ALESP. Texto da Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002. São Paulo: ALESP, 2002. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2012.

BACCARIN, J. G.; ALVES, F. J. da C. Etanol da cana-de-açúcar; considerações sobre o meio ambiente e a ocupação agrícola. *Cadernos do CEAM*, Brasília, ano VIII, n. 33, p. 111-147, dez. 2008.

\_\_\_\_\_.; BARA, J. G. Boletim ocupação formal sucroalcooleira em São Paulo. São Paulo: UNESP, n. 7, out. 2009. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/#!/departamentos/economia-rural/docentes/jose-giacomo-baccarin/boletim-ocupacao-sucroalcooleira-em-sao-paulo/boletins---2009/>>. Acesso em: mar. 2013.

\_\_\_\_\_.; GEBARA, J. J.; BORGES JUNIOR, J. C. Expansão canavieira e ocupação formal em empresas sucroalcooleiras do Centro-Sul do Brasil, entre 2007 e 2009. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 49, n. 2, p. 493-505, abr./jun. 2011.

BONSUCRO. Banco de dados. London: BONSUCRO. Disponível em: <<http://www.bonsucro.com>>. Acesso em: fev. 2013.

BRAGA JÚNIOR, R. L. do C. A renovação ocorrida na safra 2012/13 foi satisfatória? In: SEMINÁRIO DESAFIOS PARA O AUMENTO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: BNDES/PRORENOVA, 2012. 32 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Levantamento de safras da cana-de-açúcar. Brasília: CONAB. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: mar. 2013.

\_\_\_\_\_. Perfil do setor de açúcar e álcool no Brasil: situação observada em novembro de 2007 a abril de 2008. Brasília: CONAB, 2008. 75 p.

FREDO, C. E. et al. Índice de mecanização na colheita da cana-de-açúcar no estado de São Paulo e nas regiões produtoras paulistas, junho de 2007. *Análises e Indicadores do Agronegócio*, v. 3, n. 3, mar. 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=9240>>. Acesso em: mar. 2008.

\_\_\_\_\_. et al. Cana-de-açúcar: efeitos da mecanização nos empregos. *Agroanalysis*, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 24-25, abr. 2012.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. Proibição da queima de cana no Estado de São Paulo: simulações dos efeitos na área cultivada e na demanda pela força de trabalho. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 21-34, mar. 1998.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROINDUSTRIAL - IDEA. Indicadores de desempenho da agroindústria canavieira - safras 2010/11 e 2011/12. São Paulo: IDEA, 2012. 98 p.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. Banco de dados. São Paulo: IEA. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: mar. 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. Monitoramento da cana-de-açúcar: via imagens de satélite. São Paulo: INPE/MCT. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/mapdsr>>. Acesso em: mar. 2013.

MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Anuário estatístico de agroenergia 2010. Brasília: MAPA, 2011. (Segunda Edição).

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. Boletim mensal dos combustíveis renováveis. Brasília: MME, n. 60, jan. 2013. 26 p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO - MTE. Classificação brasileira de ocupações. Brasília: MTE. Disponível em: <<http://www.mteco.gov.br>>. Acesso em: nov. 2009.

\_\_\_\_\_. Programa de disseminação de estatística do trabalho. Brasília: MTE. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: fev. 2013.

NASTARI, P. Considerações sobre a safra 12/13 e perspectivas para a safra 13/14 de cana-de-açúcar no Brasil. In: SEMINÁRIO DESAFIOS PARA O AUMENTO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2012, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: BNDES, 2012. 52 p.

OLIVEIRA, A. M. S. de. Perspectivas sobre o setor sucroalcooleiro frente à redução da queimada de cana-de-açúcar, a intensificação do corte mecanizado e a certificação socioambiental. *Revista Pegada, Presidente Prudente*, 1999. 7 p. (Mimeografado).

OLIVEIRA, M. D. M.; NACHILUK, K. Custo de produção de cana-de-açúcar nos diferentes sistemas de produção nas regiões do Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 5-33, jan. 2011.

PAES, L. A. D. Áreas de expansão do cultivo da cana. In: MACEDO, I. de C. (Org.). *A energia da cana-de-açúcar: doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade*. 2. ed. São Paulo: ÚNICA, 2007. p. 125-133.

RUDORFF, B. et al. Studies on the rapid of sugarcane for ethanol production in São Paulo (Brazil) using landsat data. *Remote Sensing*, Vol. 2, Issue 4, pp. 1057-1076, 2010.

VEIGA FILHO, A. Fatores explicativos da mecanização do corte na lavoura canavieira paulista. **Informações Eco-**

nômicas, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 7-33, nov. 1998.

### **ACELERAÇÃO DA COLHEITA MECÂNICA E SEUS EFEITOS NA OCUPAÇÃO FORMAL CANAVIEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO, DE 2007 A 2012**

**RESUMO:** *Analisaram-se efeitos da expansão e mudanças tecnológicas canavieiras sobre a composição da ocupação formal sucroalcooleira no Estado de São Paulo, entre 2007 e 2012. Decorrente de decisões empresariais e pressão da sociedade civil, ampliou-se sensivelmente a colheita mecânica de cana não queimada em substituição à colheita manual de cana queimada e aumentou o plantio mecânico. Mesmo em anos de expansão da produção, as mudanças tecnológicas foram de tal monta que houve grande redução do número de trabalhadores canavieiros sem qualificação, enquanto crescia o número de pessoas nas demais ocupações sucroalcooleiras, com maior qualificação profissional.*

**Palavras-chave:** *cana-de-açúcar, mecanização da colheita, ocupação sucroalcooleira, produtividade sucroalcooleira, Estado de São Paulo.*

### **ACCELERATED MECHANICAL HARVESTING AND ITS IMPACT ON SUGARCANE EMPLOYMENT IN THE STATE OF SÃO PAULO, 2007-2012**

**ABSTRACT:** *We analyzed the effects of sugarcane expansion and technological changes on the composition of formal employment in the sugarcane-ethanol industry in São Paulo between 2007 and 2012. As a consequence of business decisions and civil society pressures, sugarcane mechanical harvesting without burning substantially replaced manual harvesting with burning and also increased mechanical planting. Even in the years of expanding production, technological changes led to a sensible reduction in the number of unqualified sugarcane workers, while the number of better-qualified workers increased in this sector.*

**Key-words:** *sugarcane, mechanized harvesting, sugarcane employment, sugarcane productivity, State of São Paulo.*

---

Recebido em 07/05/2013. Liberado para publicação em 23/07/2013.