



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Marília



**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

A expansão da agroindústria sucroalcooleira em São Paulo e os seus efeitos sobre o emprego e o meio-ambiente

José Marangoni Camargo

Como citar: CAMARGO, J. M. A expansão da agroindústria sucroalcooleira em São Paulo e seus efeitos sobre o emprego e meio ambiente. *In*: SIMONETTI, M. C. L.(org). **A (in)sustentabilidade do desenvolvimento – Meio ambiente, agronegócio e movimentos sociais**. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.p187-200.
DOI:<https://doi.org/10.36311/2011.978-85-7983-140-9.p187-200>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported.

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos 3.0 Não adaptada.

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported.

A EXPANSÃO DA AGROINDÚSTRIA SUCROALCOOLEIRA EM SÃO PAULO E OS SEUS EFEITOS SOBRE O EMPREGO E O MEIO-AMBIENTE

José Marangoni Camargo

A cana-de-açúcar representa atualmente o principal ramo do chamado agronegócio no estado de São Paulo. As perspectivas do setor são bastante favoráveis, tanto para o mercado de açúcar como o do álcool, o que deve levar a um domínio ainda maior da cultura no estado, particularmente em direção a regiões não tradicionais do produto e mais aptas para a mecanização plena dos processos produtivos. Esse processo de expansão da cana no Noroeste de São Paulo, observado já nos anos 90, tende a se intensificar na década atual, estimulado pela demanda crescente de etanol e açúcar. No caso deste último, além do crescimento das exportações nos últimos anos, o cenário externo tende a ser promissor com as recentes vitórias do país no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC), o que pode impulsionar as receitas das exportações do produto e consolidar o domínio do Brasil no mercado internacional de açúcar.

No tocante ao álcool, a maior demanda interna impulsionada pelos veículos bi-combustíveis e as potencialidades no mercado externo também representam um estímulo para a expansão da área cultivada com cana no estado. Em julho de 2005, os automóveis flex-fuel tinham uma participação de 58,9% do total das vendas de veículos leves, participação esta que se elevou para 66,8% do total nos primeiros sete meses de 2007. Além disso, estima-se que o desenvolvimento de novas tecnologias como a hidrólise química do bagaço e da palha da cana para produção de etanol

poderá permitir a produção de 14 mil litros de álcool por hectare, contra os 8 mil litros obtidos atualmente (ROMERO, 2007; RIGHETTI, 2007). Outra possibilidade de crescimento está associada ao aproveitamento do bagaço para fins energéticos e geração de energia elétrica. A partir deste quadro promissor para o produto, estima-se que de 25 a 30 novas usinas serão instaladas em São Paulo nos próximos anos, devendo-se concentrar-se especialmente nas regiões de Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente (VEIGA FILHO, 2005).

As inovações técnicas em curso e a significativa área ocupada com esta cultura no estado têm impactos importantes sobre a ocupação agrícola. A cana-de-açúcar ocupa atualmente metade da área de lavouras do estado de São Paulo, enquanto que em 1990 representava um terço do total. Entre 1999 e 2006, a taxa média anual de crescimento da produção foi de quase 6% a.a., atingindo neste último ano 285 milhões de toneladas, uma expansão de mais de 63% em relação a 1995 (SACHS E MARTINS, 2007). Em 2006, a área cultivada com cana em São Paulo cresceu mais de 15% em relação ao ano anterior e a área nova plantada apresentou uma expansão de quase 50% em relação a 2005 (FRONZAGLIA, 2007).

A cana-de-açúcar é também o principal produto em termos de participação no valor da produção agropecuária paulista, representando 45% do total gerado pelo setor em 2006, contra um percentual de 37,6% em 2005 (Tabela 1). Considerando o conjunto das atividades agropecuárias do estado de São Paulo, a cana-de-açúcar é o produto mais importante em termos de valor de produção em 26 dos 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDR) da Secretaria da Agricultura do estado em 2006, enquanto que em 1995, em apenas 12 das 40 EDRs a cana era o produto de maior valor de produção, atestando o domínio crescente da cultura na agricultura paulista. Entre estas, as maiores taxas de crescimento de área e da produção entre 1995 e 2006 ocorreram nas regiões situadas no oeste do estado, como Presidente Prudente, Dracena, Andradina e São José do Rio Preto (SACHS E MARTINS, 2007).

Tabela 1 – Evolução da área e do valor de produção da cana-de-açúcar e do total das lavouras em São Paulo -1990 - 2006.

ANO	ÁREA DE LAVOURAS (EM MIL HA)			% do valor da produção
	Cana-de-açúcar	Total de lavouras	%	
1990	2.111.709	6.308.340	33,5	-
1996	2.815.148	6.336.390	44,4	33,52
2000	2.828.700	6198.408	45,64	32,07
2005	3.637.420	7.288.750	49,90	37,59
2006	4.258370	-	-	44,90

FONTE: IEA.

A expectativa é de que a cana-de-açúcar continue avançando ainda mais em São Paulo. Estima-se que nos próximos cinco anos apenas no Noroeste do estado, que abrange as regiões de Presidente Prudente, Araçatuba e São José do Rio Preto, haja um crescimento de mais de 1, 2 milhões de hectares da área com cana (FRONZAGLIA, 2007). No caso do Brasil, a área com o produto deverá crescer mais de 50% neste período, passando de 6,3 milhões de hectares em 2006 para mais de 10,3 milhões de hectares em 2011, principalmente nos estados de Minas Gerais, Paraná, Goiás e Mato Grosso do Sul. Prevê-se que 76 novas usinas serão construídas neste quinquênio, além das 325 já existentes. Segundo previsão da Única, em 2020, a área cultivada com cana deve saltar para 14 milhões de hectares contra os atuais 6,3 milhões e a produção de cana deve superar 1 bilhão de toneladas, mais do que o dobro da produção obtida em 2006, de 430 milhões de toneladas. A produção de etanol, por sua vez, passará de 18 bilhões de litros para 65 bilhões de litros em 2020 (ROMERO, 2007).

A cana-de-açúcar é a principal atividade geradora de emprego na agricultura paulista, e a sua importância na criação de postos de trabalho e de renda ganha ainda mais relevância se considerarmos a cadeia sucroalcooleira como um todo. Segundo estimativas realizadas por Veiga Filho et al. (2003), o número de pessoas ocupadas em imóveis rurais do estado com cultivo de cana-de-açúcar para indústria era de mais de 235 mil em 1999 (média dos levantamentos de junho e novembro feitos pelo IEA e CATI). Isso representava 17% do total das pessoas ocupadas em média na agricultura paulista neste ano. Quase três quartos do total das pessoas ocupadas nestes estabelecimentos eram não-residentes, com destaque para as modalidades de trabalho assalariadas, tanto residentes como os que não moravam nos imóveis rurais. Os assalariados em geral, incluindo os trabalhadores volantes, respondiam por 76,5% do total de pessoas ocupadas, o que demonstra a preponderância destas categorias na cultura canavieira. Em 2001, o número de pessoas empregadas nestes estabelecimentos foi ainda maior, passando para mais de 258 mil ocupados na média dos levantamentos de junho e novembro, o que representava mais de 22% do total das pessoas ocupadas na agricultura paulista neste último ano. Os trabalhadores assalariados também aumentam a sua participação em 2001, passando a ocupar 80% de todas as pessoas empregadas em imóveis rurais com cana-de-açúcar no estado.

Os autores mostram também, com base em questionários respondidos por 75 usinas de açúcar e álcool do estado e que respondiam por 59% da cana-de-açúcar fornecida às unidades industriais na safra 1999/2000, novamente a relevância do emprego assalariado na cultura, especialmente no levantamento realizado em junho, período de colheita e de maior demanda de mão-de-obra. Destaca-se o emprego de trabalhadores temporários, que representavam mais de 50% dos trabalhadores ocupados neste levantamento, percentual que se reduz para 33% na pesquisa de novembro, quando a safra encontra-se em fase final e os trabalhadores permanentes são a maioria dos ocupados (52% do total). A pesquisa aponta também que a adoção crescente de tecnologias poupadoras de mão-de-obra por parte das usinas, como o sistema de plantio

totalmente mecanizado e a mecanização da colheita têm levado a uma menor necessidade de trabalhadores, afetando negativamente a geração de emprego, porém criando postos de trabalho com maior qualificação e polivalentes, com ganhos de produtividade.

De fato, quando se pressupõe a colheita realizada manualmente, esta operação é a que, sem dúvida, mais absorve a mão-de-obra ocupada na cultura, especialmente a mão-de-obra comum, segundo estimativas do Instituto de Economia Agrícola, órgão ligado a Secretaria da Agricultura de São Paulo. Para a cana nova (primeiro corte), as atividades que mais demandam mão-de-obra são o plantio, com 22,2% do total, capinas, com 12,6% e colheita, com mais de 48% do total empregado na cultura, especialmente da mão-de-obra comum, onde essa operação ocupa quase 60% do total desses trabalhadores. Os tratoristas são empregados principalmente nas operações de preparo do solo, com 26,3% do total da ocupação dessa modalidade, plantio e adubação, com 22,3% e nas operações de pós-colheita, nas atividades de carregamento e transporte da matéria-prima às usinas, com 33% do total. Para a cana-de-açúcar de segundo corte em diante, as atividades de colheita manual representam em média 60% do total das necessidades de mão-de-obra (70% do total no caso da mão-de-obra comum), e as capinas, em torno de 20% do total da ocupação agrícola. No sistema de colheita manual, a participação da mão-de-obra mais qualificada é relativamente mais baixa, dada a grande necessidade de mão-de-obra comum nas operações de colheita. A relação entre mão-de-obra comum e a tratorista varia de um pouco mais de quatro para um no primeiro ano a mais de seis trabalhadores comuns para cada trabalhador mais qualificado em média nos demais anos da cultura.

Estimativas mais recentes da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (ÚNICA) indicam que apenas na colheita da cana-de-açúcar são empregados 170 mil cortadores de cana no estado de São Paulo (FOLHA DE SÃO PAULO, 2007). No entanto, o avanço da colheita mecanizada nos últimos anos, com o uso crescente de colheitadeiras na lavoura canavieira tende a causar um forte impacto sobre a ocupação agrícola, não só na cultura, mas no emprego agrícola como um todo para o estado, dada a importância do produto no total da área cultivada em São Paulo. A cana-de-açúcar sempre foi uma cultura caracterizada pelo emprego intensivo de tecnologias modernas no estado particularmente as tecnologias bioquímicas e mecânicas, possibilitando expressivos ganhos de produtividade do trabalho nas últimas décadas. Segundo Veiga Filho e Santos (1995), a produtividade do trabalho na cultura canavieira em São Paulo apresentou em média um crescimento anual de 3,39% ao ano entre 1963-1990, taxa esta que deve ter permanecido elevada no período recente em função do avanço da mecanização da colheita e do plantio. Mesmo na colheita, apesar da predominância do corte manual, as operações de carregamento e transporte encontram-se mecanizadas desde os anos 60 (CAMARGO, 1988: EID, 1996). Outras mudanças relevantes que ocorreram na colheita da cana foram a extensão do período de safra, que passou de uma média de três meses no início dos anos 50 para oito ou nove meses atualmente, com a produção de novas variedades de cana, mais precoces ou tardias, e a queima

prévia da cana a partir do início dos anos 60, o que permitiu elevar significativamente a produtividade do trabalho nas operações de corte. Essa inovação, junto com o pagamento por produção, possibilitou aumentar o rendimento do trabalhador de 2,5 t/dia para 4,0 t/dia a partir desse período (ALVES, 1991, CORTEZ, 1993).

Apesar da mecanização da colheita da cana-de-açúcar em São Paulo ser um processo que se inicia em meados dos anos 70, o uso de colhedoras somente se tornou expressivo a partir dos anos 90. Segundo Veiga Filho et al. (1994), é a partir de 1973, quando passa a se produzir internamente máquinas colhedoras com tecnologia importada, que ocorre o uso em escala comercial desses equipamentos na cana-de-açúcar em São Paulo, apesar de registros de experiências anteriores com máquinas importadas desde a segunda metade dos anos 50. Fatores como a existência de um excedente estrutural de mão-de-obra, pressionando os salários agrícolas para baixo, as inúmeras dificuldades técnicas verificadas inicialmente com as colhedoras automotrizes, o uso de variedades de cana inadequadas para a colheita mecânica ou cultivadas em área com declividade acentuada, elevada escala mínima de produção para a viabilidade do corte mecanizado¹, inadaptação das usinas para o recebimento de cana colhida mecanicamente, entre outras variáveis, contribuíram para a baixa disseminação da colheita mecânica até os anos 90².

No período mais recente, o aperfeiçoamento técnico das máquinas automotrizes, adequações organizacionais na agroindústria canavieira, tanto na atividade agrícola quanto nas usinas sucroalcooleiras e as restrições às queimadas por razões ambientais, têm impulsionado o avanço da colheita mecanizada da cana-de-açúcar em São Paulo. As inovações tecnológicas desenvolvidas pelas empresas produtoras de colhedoras possibilitaram aumentar de forma expressiva o rendimento destas máquinas e uma redução de custos da colheita mecânica. Segundo Cortéz (1993), a produtividade das colhedoras, com a introdução de inovações ou aperfeiçoamentos técnicos, passou de 20 t/hora em 1976 para 41 t/hora em 1987. Atualmente, a capacidade efetiva das máquinas é ainda maior, permitindo um rendimento de 70 t/hora, o que significa que podem colher até 1000 toneladas por dia, tornando-as mais competitivas em relação ao corte manual (VEIGA FILHO, 1999; GLOBO RURAL, 2001) Vários estudos mostram que o corte mecanizado representa uma economia em torno de 30% em média em relação ao corte manual, vantagem econômica esta que tem impulsionado a sua maior utilização no estado (CORTÉZ, 1993, JORNALCANA, 2005, OLIVEIRA, 2002, VEIGA FILHO, 1999).

Os dados da Tabela 2 mostram a evolução recente da colheita mecanizada em São Paulo e no Brasil. No estado, apenas em cinco anos, entre 1997 e 2002, a área colhida mecanicamente passou de 17,8% da área total com cana para 35,0%, ou seja, dobrou em termos relativos a participação da área colhida com máquinas.

¹ Gonçalves e Souza (1998) e Mello e Paulillo (2005) afirmam a exigência de uma área mínima de 500 ha de cana e disposta em longos talhões para a viabilidade econômica do corte mecanizado.

² Sobre as dificuldades técnicas para a introdução da colheita mecanizada, ver, por exemplo, Alves (1991), Cortéz (1993), Veiga Filho et al. (1994), Gonçalves e Souza (1998), Mello e Paulillo (2005).

Em 2006, quase metade da área colhida com cana já foi realizada com colheitadeiras. Atualmente, 72% dos canaviais situados em áreas passíveis de mecanização já estão sendo colhidos por máquinas (GONÇALVES, 2005). Em algumas regiões do estado, como Ribeirão Preto, mais aptas à mecanização da colheita, este percentual tem sido ainda mais elevado, entre 70 a 75% da área total de canaviais para a safra 2006/2007. Segundo a CNH do Brasil, existiam 1200 colheitadeiras de cana em operação no Brasil em 2004, 1050 em São Paulo, com média de 80 mil toneladas colhidas por máquina anualmente, contra apenas 316 colheitadeiras existentes no estado na safra 1989/90 (VEIGA FILHO et al., 1994). Em 2006, a frota de colheitadeiras passou para 1500 unidades, e estima-se, segundo os fabricantes, que 450 novas máquinas serão vendidas até o final de 2007, contra 255 em 2006 (GAZETA MERCANTIL, 2007). Na região Nordeste do país, a colheita mecanizada é muito menos expressiva, mas também tem avançado, passando de uma participação de apenas 3,2% do total em 1997 para 9% em 2002. Para viabilizar esta expansão, além do progresso técnico ocorrido com os equipamentos, outras mudanças tecnológicas tem sido implementadas nos sistemas produtivos, como o plantio em talhões mais longos e o plantio de variedades mais adequadas à colheita realizadas por máquinas que não tombem com ventanias ou intempéries e que produzam pouca palha, para não afetar o trabalho da colhedeira (VIAN, 2002).

Tabela 2. Evolução da Área de Colheita mecanizada de Cana-de-Açúcar no Brasil

ANO	CORTE MECÂNICO/ÁREA TOTAL (EM %)				ÁREA TOTAL CANA (1000 HA)	ÁREA DE CO- LHEITA ME- CANIZADA (EM 1000 HA)
	SÃO PAULO	CENTRO- SUL	NORDESTE	BRASIL		
1994	-	-	-	4,0	3.208	128,3
1997	17,8	15,4	3,2	13,5	3.691	498,3
1998	26,4	24,9	5,7	23,8	3.855	917,5
1999	22,3	25,3	5,9	23,0	4.103	943,7
2000	30,5	28,0	7,6	24,7	3.687	910,7
2001	33,0	31,0	8,0	29,0	3.785	1.097,6
2002	35,0	32,5	9,0	31,8	4.171	1.326,4
2005	40,0	-	-			
2006	45,0	-	-	35,0	6.300	2.000,0

FONTE: IDEA NEWS (2002). APUD OLIVEIRA (2002) E IDEA NEWS (2007).

Outro fator relevante para o incremento recente do corte mecanizado da cana está ligado às pressões ambientalistas e a aprovação da legislação que prevê a proibição gradativa das queimadas que precedem as operações de colheita. Segundo a legislação ambiental em vigor, 30% das áreas mecanizáveis, com declividade inferior a 12%, não poderiam ser queimadas em 2006. Esta legislação previa também a eliminação total das queimadas em áreas mecanizáveis até 2021 e a proibição total, incluindo as áreas não-mecanizáveis, até 2031 (Jornalcana, 2005)³. No entanto, protocolo assinado entre o governo estadual e os usineiros associados à ÚNICA em junho deste ano antecipará o fim da queima dos canaviais em áreas planas de 2021 para 2014 e em área em declive, de 2031 para 2017 (VALOR ECONÔMICO, 2007a). Segundo Alves (2000), o corte mecanizado da cana crua introduz um novo paradigma tecnológico, na medida em que seria um “produto novo”, sob o qual existia ainda pouca pesquisa e prática acumulada, ao contrário da cana queimada. A colheita mecanizada da cana verde exige terrenos com baixa declividade, com inclinação inferior a 12%, novas variedades mais aptas para a colheita de cana crua, além de implicar menor rendimento das colheitadeiras em relação à cana queimada, com custos relativamente mais elevados. Por outro lado, além das vantagens ambientais e para a saúde humana, o corte da cana crua permite uma maior conservação do solo, um maior rendimento industrial e custos menores com o fim da operação da queima, da necessidade de lavagem da cana na usina, redução do uso de herbicidas e maior disponibilidade de matéria-prima para geração de energia⁴.

O avanço do progresso técnico na lavoura canavieira no período recente, com a intensificação da colheita mecanizada, introduz mudanças importantes no setor, com modificações que vão desde a tendência a uma redução do papel dos fornecedores, especialmente os menores produtores, realocação espacial da cultura no estado e os impactos sobre a ocupação agrícola.

No tocante ao primeiro aspecto, os altos investimentos em colhedoras de cana verde, que só são viáveis economicamente quando colhem mais de 60 mil toneladas por ano (GLEBA, 2002), implicam em uma elevada escala mínima de produção, acima de 500 hectares, que está muito além da capacidade da grande maioria de fornecedores. Segundo Mello e Paulillo (2005), quase 80% dos fornecedores de cana do estado produzem em áreas de até 22 hectares e respondem por 22% do total da cana fornecida pelos plantadores às usinas.

Segundo os autores, as vantagens da mecanização em grandes extensões de terras contíguas e a exigência de terrenos planos e longos talhões, têm levado a um processo ainda maior de verticalização horizontal no setor (o que de resto, é uma tendência histórica na agroindústria sucroalcooleira paulista). Isso significa que o novo

³ Sobre a regulamentação das queimadas, ver Gonçalves (2002) e Gonçalves (2005).

⁴ Sobre as vantagens e desvantagens da colheita mecanizada da cana crua comparativamente a cana queimada, ver Alves (2000), Gonçalves e Souza (1998), Gonçalves (2002), Gonçalves (2005), Revista Gleba (2001) e Veiga Filho (1999).

padrão de produção tende a excluir grande parte dos fornecedores, especialmente os pequenos e médios, aumentando o poder de barganha dos usineiros frente aos plantadores de cana, que se submetem às condições definidas pelas usinas⁵. O domínio das empresas sucroalcooleiras é reforçado ainda pela tendência recente de centralização de capital no setor, tendo ocorrido principalmente a partir da segunda metade da década de 90 um intenso processo de fusões e aquisições entre empresas. Este processo de reestruturação produtiva visa ampliar as vantagens competitivas e a sinergia entre as empresas, reduzir custos e, na área agrícola, elevar as escalas de produção, aumentando as vantagens do corte mecanizado. A cana própria das usinas, que já responde por três quartos do total processado pelas empresas, tende a crescer ainda mais a sua participação, restando apenas os fornecedores que operam em maior escala ou aqueles que se organizarem em consórcios e utilizarem serviços terceirizados de patrulhas mecanizadas na colheita da cana, como estratégia de sobrevivência. O próprio diretor da ÚNICA, Antonio de Pádua Rodrigues, reconhece que o avanço do processo de mecanização na lavoura canavieira reduzirá ainda mais o espaço da pequena produção, aumentando a concentração da produção (FOLHA DE SÃO PAULO, 2007a).

O avanço da colheita mecanizada sofre, por sua vez, uma limitação de ordem física, considerando a exigência das máquinas colhedoras operarem apenas em terrenos planos, com declividade de até 12%. Segundo Veiga Filho et al. (1994), esta restrição representaria algo entre 44% a 55% da área cultivada com cana no estado. Ripoli et al. (1995, citado por Gonçalves, 2000), estima que a área mecanizável corresponderia a 60% da área ocupada com a lavoura. Já o Grupo de Motomecanização da Lavoura Canavieira considera que 75% do total dos canaviais paulistas são passíveis de mecanização (GLOBO RURAL, 2001). No entanto, em regiões com relevo mais acentuado, como a de Piracicaba, a mais antiga zona canavieira de São Paulo, apenas 31% das terras estariam aptas para o corte mecanizado, segundo Gonçalves (2000).

Esta restrição, junto com a perspectiva de ampliação progressiva do corte de cana crua, em função da legislação ambiental, tem ocasionado um deslocamento de usinas e da cultura canavieira para outras regiões do estado, como a de Araçatuba, com a liberação de terras nas regiões menos aptas a mecanização como Piracicaba (GONÇALVES, 2000). Nestas áreas, como no Oeste paulista, onde tem concentrado grande parte das novas usinas sucroalcooleiras, a tendência é de que estas já iniciem as atividades totalmente mecanizadas, do plantio a colheita, segundo o Grupo de Motomecanização da Lavoura Canavieira (JORNALCANA, 2005). Já nas regiões com restrições ao corte mecanizado, as áreas não passíveis de mecanização teriam como opção o corte manual da cana, mas com a progressiva obrigatoriedade da colheita da cana sem queima prévia torna a colheita manual extremamente desvantajosa, comparativamente ao corte manual da cana queimada ou realizado mecanicamente,

⁵ Esta tendência de concentração de capital das grandes propriedades canavieiras e uma redução do papel dos fornecedores também são apontados por Alves (2000) e Gonçalves (2002).

ou partir para a diversificação agrícola. Segundo Furlani (1995, citado por Gonçalves, 2000), a colheita manual da cana crua apresenta um rendimento que cai pela metade *vis-à-vis* à colheita manual de cana queimada, aumentando o desgaste do trabalhador e inviabilizando esse sistema. Pode-se inferir, portanto que o avanço da colheita mecanizada, em especial da cana verde, tende a causar um progressivo deslocamento da agroindústria canavieira no estado, com o declínio de regiões tradicionais como Piracicaba.

No entanto, o desenvolvimento de inovações tecnológicas que possibilitem eliminar ou amenizar as barreiras para o avanço da mecanização da colheita representadas pelos terrenos mais acidentados pode alterar este quadro. A CASE, maior fabricante de colhedoras para a cana, está desenvolvendo uma colheitadeira de menor porte, que poderá operar em terrenos com declividade superior a 30 graus, e que deve ser comercializada até 2009, e que poderá custar 50% menos que uma colheitadeira normal (JORNAL DE PIRACICABA, 2007a). Além de tornar viável o corte em áreas mais acidentadas como na região de Piracicaba, reduzirá a escala mínima de produção para torná-la economicamente vantajosa, o que deverá acelerar ainda mais o processo de mecanização da colheita da cana em São Paulo.

A mecanização da colheita da cana-de-açúcar, última etapa do processo de modernização na cultura, considerando o estágio atual da técnica utilizada nos sistemas produtivos existentes, se por um lado contribui para o aumento da produtividade do trabalho e uma maior racionalidade nos métodos de trabalho e de produção na agroindústria canavieira, tem por outro lado, impactos negativos do ponto de vista da ocupação no setor. As máquinas operatrizes utilizadas nas operações de colheita da cana podem substituir o trabalho de 80 a 120 pessoas, segundo estimativas de diversos autores⁶. O crescimento gradativo do corte de cana verde por conta da legislação ambiental tende a aumentar ainda mais a vantagem da colheita mecanizada frente ao corte manual, na medida em que, apesar da produtividade da máquina ser inferior na colheita de cana crua comparativamente a queimada, o rendimento do corte manual da cana verde cai ainda mais em relação ao corte manual da cana queimada previamente.

Segundo dados da CETESB, a implementação da legislação ambiental que prevê a progressiva proibição das queimadas, já resultou em uma redução de 40% dessa prática na região de Ribeirão Preto no início desta década, ao mesmo tempo em que se aprofunda o corte mecanizado da cana, com reflexos diretos sobre a ocupação de mão-de-obra (BALSADI et al., 2002). No caso das maiores usinas sucroalcooleiras, que contam com maior disponibilidade de capital ou acesso a recursos para adquirir as máquinas colhedoras, o processo de mecanização da colheita se iniciou em um período anterior. A Usina São Martinho, de Pradópolis, uma das maiores do setor, já colhia 70% da produção mecanicamente no início da década de 90, contando com 2.800 empregados rurais. Nos início dos anos 80, quando predominava o corte manual, a

⁶ Balsadi et al. (2002), Gleba (2001), Jornalcana (2005), Oliveira (2002), Vicente et al. (1997).

empresa contratava 8.000 trabalhadores no início da safra e demitia 5.000 no final desta (EID, 1996). Segundo o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Sertãozinho, a safra de cana de 2002 previa a utilização de 45 mil cortadores de cana na região de Ribeirão Preto, sendo 12 mil vindos de outros estados. Para o presidente do sindicato, este número atingia quase 100 mil trabalhadores no início da década de 80, grande parte proveniente de fora de São Paulo (AGÊNCIA ESTADO, 2002). Em 2000, segundo reportagem da mesma agência, dos 15 mil trabalhadores empregados pelas usinas de Sertãozinho, 5 mil perderam seus empregos nos dois anos anteriores, substituídos pelas colheitadeiras (OLIVEIRA, 2000). Na região de Piracicaba, estima-se que seriam contratados 22 mil cortadores de cana para a safra de 2006/07, contra 37 mil trabalhadores na colheita alguns anos atrás (JORNAL DE PIRACICABA, 2007b).

Gonçalves e Souza estimaram, em um estudo realizado em 1998, que o impacto decorrente da proibição da queimada da cana e o avanço da colheita mecanizada poderiam levar a uma redução da demanda de mão-de-obra entre 19% a 65% do total ocupado na lavoura canavieira. Segundo estimativas da ESALQ, a mecanização da colheita poderia eliminar metade dos empregos existentes no setor (GLEBA, 2001). Já para Veiga Filho et al. (1995), o impacto do avanço da colheita mecânica, apesar de significativo, seria relativamente menor. Para uma simulação em que se considera 46% da área total com cana colhida mecanicamente (dada a declividade dos terrenos, que inviabilizaria a mecanização do corte em aproximadamente metade da área com cana no estado), os autores estimavam uma redução de 23% dos postos de trabalho ocupados na cana-de-açúcar em São Paulo. Cálculos mais recentes indicam, no entanto, que os efeitos decorrentes da mecanização da colheita da cana poderiam ter efeitos mais dramáticos sobre o emprego agrícola. Segundo estudo do IEA, a introdução de máquinas na colheita da cana desemprega cerca de 2.700 pessoas para cada um por cento de área mecanizada (IEA, 2007). Para a ÚNICA, 180 mil trabalhadores (empregados atualmente ou que poderiam vir a ser contratados no corte manual da cana em São Paulo) devem perder o emprego até 2014, quando acaba o prazo para o fim das queimadas em área mecanizáveis no estado (VALOR ECONÔMICO, 2007b). Por outro lado, é necessário considerar que, apesar da progressiva mecanização da colheita da cana implicar em uma redução drástica do emprego agrícola, os empregos indiretos gerados ao longo da cadeia produtiva sucroalcooleira, nas atividades industriais de fabricação de máquinas e implementos, componentes e matérias-primas, decorrentes do aumento da tecnificação, poderiam compensar em parte, os postos de trabalho perdidos na atividade agrícola.

O que tem se verificado também no período recente são relatos cada vez mais freqüentes de trabalhadores ocupados no corte manual da cana que tem sido obrigados ou constrangidos a alcançarem determinadas metas estipuladas por algumas usinas, como forma de manterem seus empregos e não serem substituídos pelas máquinas. A partir do final dos anos 90, os bóias-frias têm colhido em média 10 a 12 toneladas de cana por dia, o que representa algo em torno de 50% a mais do que a média da década de 80.

Esse aumento da exploração da força de trabalho, além de representar uma sobrecarga exagerada de trabalho⁷, também tem contribuído para o aumento do desemprego entre os trabalhadores da categoria, na medida em que mantêm seus empregos apenas os trabalhadores que conseguem atingir as metas determinadas pelas empresas. Em 2004, por exemplo, a Usina Bonfim, de Guariba, demitiu cem funcionários que não cumpriram a meta de 10,5 toneladas diárias (FOLHA DE SÃO PAULO, 2005).

Em síntese, no caso da cana-de-açúcar, pode-se afirmar que a regulamentação das queimadas e o avanço técnico na cultura, com a mecanização do plantio e a progressiva mecanização da colheita, têm levado a uma menor necessidade de trabalhadores na produção. As inovações técnicas incorporadas nas colheitadeiras nos últimos anos e as adaptações dos sistemas produtivos, desde o preparo do terreno até o processo de recepção da matéria-prima nas usinas, têm possibilitado a obtenção de custos operacionais cada vez mais baixos para o corte mecanizado frente à colheita manual, apesar do declínio dos rendimentos dos trabalhadores, sinalizando uma tendência de ampliação da mecanização da colheita, com efeitos negativos sobre a demanda de mão-de-obra na cultura. As mudanças técnicas e organizacionais na cultura em São Paulo devem causar a dispensa de um enorme contingente de trabalhadores, mas por outro lado, possibilitar um maior equilíbrio da demanda da força de trabalho entre os períodos de safra e entressafra, reduzindo a sazonalidade do trabalho, com empregos em patamares inferiores, mas mais estáveis e mais qualificados, como operadores de máquinas.⁸

Esse novo padrão técnico permite as empresas, por sua vez, maior margem de manobra na seleção dos seus trabalhadores e como afirma Eid (1996), resolver de forma perversa o problema do desemprego no período da entressafra, nivelando por baixo o número de trabalhadores contratados como efetivos e evitando conflitos trabalhistas ao final da safra.

Do ponto de vista ambiental, em que pese os benefícios da substituição das queimadas pela colheita da cana verde, reduzindo os níveis de poluição e os problemas respiratórios nas comunidades próximas aos canaviais, e o álcool ser um combustível renovável e menos poluente que os combustíveis fósseis, a significativa expansão do complexo sucroalcooleiro não está isento de problemas ambientais. No processamento industrial, cada litro de álcool produzido gera 12 litros de vinhoto, que caso não seja reutilizado nas próprias lavouras e seja jogado nos rios, converte-se em um poluente altamente nocivo ao meio-ambiente (RADIOAGÊNCIA NPa, 2007). Além disso, a rápida expansão da cana-de-açúcar em direção ao Centro-

⁷ A extrapolação dos limites físicos para atingir as metas pode ser a causa da morte de 21 trabalhadores rurais ocorridas em canaviais paulistas de abril de 2004 a meados de 2007, segundo a professora Maria Aparecida de Moraes Silva, da Unesp. É também objeto de investigação de uma missão da ONU, que a partir de outubro de 2005, passou a investigar as condições de trabalho dos bóias-frias na região de Ribeirão Preto (FOLHA DE SÃO PAULO, 2005).

⁸ Sobre a redução da ocupação e da sazonalidade na cultura canavieira, ver Camargo, 1988; Cortéz, 1993; Eid, 1996; Gonçalves e Souza (1998); Gonçalves (2002); Gonçalves (2005); Oliveira (2002) e Veiga Filho et al. (2003).

Oeste, pode converter a cultura, ao lado da soja e da pecuária, como uma das causas do rápido desaparecimento da vegetação do cerrado, que pode ocorrer até 2030 (RADIOAGÊNCIA NPb, 2007), além do avanço da monocultura empurrar ainda mais a fronteira agrícola, o que indica a necessidade de um planejamento e zoneamento que permita disciplinar a expansão da cultura no país nos próximos anos. É o que o governo municipal de Rio Verde (GO) fez, por exemplo, ao limitar em 10% a área destinada ao cultivo com cana no município, com o argumento de que a expansão da monocultura da cana destruiria a diversidade econômica local, além de causar concentração fundiária e de renda (RADIOAGÊNCIA NPc, 2007).

Para concluir, é importante também enfatizar que tem se observado uma tendência de desnacionalização do setor sucroalcooleiro, em função do crescente interesse pela produção do etanol como um substituto dos combustíveis fósseis. Grandes grupos açucareiros globais já atuam no Brasil, como a Coimbra Dreyfus, a Cargill, que adquiriu a Corona, e no caso da COSAN, maior empresa brasileira produtora de açúcar e álcool, 85% das suas ações já pertencem a investidores estrangeiros. Outras empresas internacionais, como a Bunge, Mitsubishi e a americana Upstreamcap, estão instalando novas unidades no país ou adquirindo empresas já existentes. Neste ano, as empresas estrangeiras respondem por 12% da cana moída no país, contra 5,7% no ano passado, e estima-se que 20% da produção de etanol estão nas mãos de investidores externos (RADIOAGÊNCIA NPd, 2007; MERCADO CARBONO, 2007). Segundo Dom Tomás Balduino, da CPI, diversos grupos estrangeiros estão comprando, além das unidades industriais, extensas áreas de terras para a produção de etanol, o que poderia aumentar ainda mais a já histórica concentração de terra, e um controle progressivo da nova matriz energética por parte dos grandes grupos que atuam globalmente (RADIOAGÊNCIA NPc, 2007).

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA ESTADO. *Mecanização da cana deve eliminar 8 mil empregos*. São Paulo, janeiro de 2002.
- BALSADI O. V. *Transformações tecnológicas e a força de trabalho na agricultura brasileira no período 1990-2000*. Agricultura em São Paulo, v. 49, n.1, São Paulo, IEA, 2002.
- _____. *Mercado de trabalho assalariado na cultura da cana-de-açúcar no Brasil no período 1992-2004*. Informações Econômicas, v. 37, n. 2, São Paulo, IEA, 2007.
- CAMARGO, J. M. *Tecnificação da cana-de-açúcar em São Paulo e sazonalidade da mão-de-obra*. 1988. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia e Administração da USP, São Paulo, 1988.
- CORTÉZ, K. V. D. *Inovações tecnológicas e mudanças na organização do trabalho: o surgimento de um novo tipo de trabalhador na cultura canavieira na região de Ribeirão Preto*. São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção/UFSCAR, 1993 (mimeo).
- FARID, E. *Progresso técnico na agroindústria sucroalcooleira*. Informações Econômicas, 26, (5), São Paulo, IEA, 1996.
- FOLHA DE SÃO PAULO. *Mudanças beneficiam cortador, dizem usineiros*. São Paulo, 2007.

- FRONZAGLIA, T. *Cana-de-açúcar: expansão alarmante. Análise dos Indicadores do Agronegócio*, v.1, n.3, São Paulo, IEA, 2007.
- GAZETA MERCANTIL. *Comércio de colheitadeiras para cana vai crescer 70%*. São Paulo, 2007.
- GLOBO RURAL. *Máquinas mudam canavial*. Rio de Janeiro, 2001.
- GONÇALVES, D. G. *A regulamentação das queimadas e as mudanças nos canaviais paulistas*. São Carlos Ed. Rima, 2002.
- GONÇALVES, D. G. Sob as cinzas dos canaviais: o perigoso impasse das queimadas no estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 35, n. 8, IEA, 2005.
- GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. Proibição da queima da 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, IEA, 1998.
- IEA. *Colheita da cana desemprega 2.700 pessoas a cada um por cento de área mecanizada*. São Paulo, IEA, 2007.
- JORNALCANA. *Cresce colheita mecanizada de cana*. Ribeirão Preto, abril de 2005.
- _____. *Queimar a cana antes ou colher?* Ribeirão Preto, setembro de 2004.
- JORNAL DE PIRACICABA. *Case produzirá colhedora de cana para áreas em declive*. Piracicaba, 2007a.
- _____. *Aumento de máquinas reduz homens nos canaviais da região*. Piracicaba, 2007b.
- MELLO, F. O.; PAULILLO, L. F. Recursos de poder e capacidade dinâmica de aprendizado dos atores sucroalcooleiros paulistas pós-desregulamentação estatal. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 35, n. 6, IEA, 2005.
- MELLO, N. T. C. et. al. Matrizes de coeficientes técnicos de utilização de fatores na produção de culturas anuais no estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 30, n. 5, IEA, 2000.
- OLIVEIRA, A. M. S. – Perspectivas sobre o setor sucroalcooleiro frente a redução da queimada da cana-de-açúcar, a intensificação do corte mecanizado e a certificação socioambiental. *Revista Eletrônica Peg a Roda*, v.1, n.1, 2000.
- OLIVEIRA, A. M. S. As inovações tecnológicas e as novas formas de gestão e controle do capital sobre o trabalho. *Revista Eletrônica Peg a Roda*, v.3, n.1, 2002.
- RADIOAGÊNCIA J. N. *Lula divulga o álcool combustível: quinto trabalhador morre nas plantações*. Brasília, 2007a.
- _____. *Cana-de-açúcar devasta o cerrado*. Brasília, 2007b.
- _____. *Limites para plantio da cana-de-açúcar pode salvar economias municipais*. Brasília, 2007c.
- _____. *Capital estrangeiro duplica presença na indústria da cana*. Brasília, 2007d.
- RIGHETTI, S. Etanol brasileiro pode substituir 10% da gasolina mundial em 2025. *Revista Inovação*, Campinas, n.3, 2007.
- ROMERO, T. *Álcool em abundância*. São Paulo: Fapesp, 2007.

SACHS, R. C. C.; MARTINS, V. A. Análise da cultura da cana-de-açúcar, por escritório de desenvolvimento rural, estado de São Paulo, 1995-2006. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 37, n. 9, IEA, 2007.

VALOR ECONÔMICO. *Máquinas vão tirar emprego de 180 mil cortadores de cana em SP*. São Paulo, 2007b.

_____. *Máquinas vão tirar emprego de 180 mil cortadores de cana em SP*. São Paulo, 2007b.

VEIGA FILHO, A. A. Estudo do processo de mecanização do corte na cana-de-açúcar: o caso do estado de São Paulo, Brasil. *Recitec*, Recife, v. 3, n. 1, 1999.

VEIGA FILHO, A. A. Expansão da agroindústria sucroalcooleira: nova configuração para São Paulo. *Análises de Mercado*, São Paulo, IEA, 2005.

VEIGA FILHO, A. A.; SANTOS, Z. A. P. S. Padrão tecnológico da cana-de-açúcar no estado de São Paulo: algumas evidências empíricas da evolução da cultura. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 25, n. 8, IEA, 1995.

VEIGA FILHO, A. A. et. al. Análise da mecanização do corte da cana-de-açúcar no estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 24, n. 10, IEA, 1994.

VEIGA FILHO, A. A. et. al. *Ocupação e emprego no setor sucroalcooleiro paulista*. Anais do XLI Congresso da SOBER, 2003.

VIAN, C. E. de F. *Inércia e mudança institucional: estratégias competitivas do complexo agroindustrial canavieiro no Centro-Sul do Brasil*. 2002. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas, Campinas, 2002.

VICENTE, M. C. M et. al. Demografia e mercado de trabalho na agricultura paulista nos anos noventas. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 30, n. 5, IEA, 2000.

_____. Evolução do mercado de trabalho na agropecuária paulista, 1995 - 2004. Anais do XLIII Congresso da SOBER, Ribeirão Preto, 2005.