



COSTSA/PRAd/Unesp

MUDANÇAS TECNOLÓGICAS RECENTES E OCUPAÇÃO CANAVIEIRA NO CENTRO-SUL DO BRASIL

RECENT TECHNOLOGICAL CHANGES AND SUGARCANE OCCUPATION IN THE SOUTH-CENTRAL OF BRAZIL

José Giacomo Baccarin¹

¹ Professor Doutor do Departamento de Economia Rural da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, campus de Jaboticabal. Agrônomo, com Mestrado em Economia Agrária e Doutorado em Engenharia de Produção. Áreas de Atuação: economia sucroalcooleira, segurança alimentar e nutricional.

Resumo: Objetivou-se verificar os efeitos da evolução produtiva e, em especial, das mudanças tecnológicas na lavoura canavieira sobre a ocupação sucroalcooleira no Centro-Sul do Brasil, entre 2007 e 2012. Deu-se especial atenção ao avanço da colheita mecânica em substituição à manual de cana queimada. Usaram-se dados do Ministério de Trabalho e Emprego, agrupando as famílias ocupacionais de empresas sucroalcooleiras em trabalhadores canavieiros e demais ocupações sucroalcooleiras. Este agrupamento registrou crescimento, enquanto o número de trabalhadores canavieiros reduzia-se em 34% de 2007 e 2012.

Palavras-chaves: Ocupação Sucroalcooleira; Trabalhadores Canavieiros; Mecanização Agrícola.

Abstract: This study aimed to verify the effects of productive development and, in particular, technological changes in the sugarcane plantations on the sugarcane occupation in south-central Brazil, between 2007 and 2012. We gave special attention to the advancement of mechanical harvesting replacing manual burnt cane. They were used data from the Ministry of Labor and Employment, gathering the occupational families of sugarcane companies in sugarcane workers and other sugarcane occupations. This grouping registered growth, while the number of sugarcane workers was reduced by 34% from 2007 to 2012.

Keywords: Sugar-Ethanol Occupation; Sugarcane Workers; Agricultural Mechanization.

1. Introdução

A mais ampla e impactante mudança tecnológica que vem ocorrendo na lavoura canavieira nos últimos anos é a substituição da colheita manual de cana queimada pela colheita mecânica de cana, em sua maior parte, não queimada. Em pouco tempo, o método moderno passou a predominar nos canaviais do Centro-Sul do Brasil. Ao mesmo tempo em que essa mudança traz impactos ambientais positivos, fruto da redução da área queimada, tende a ocasionar efeitos fortemente negativos na ocupação agrícola, com a dispensa dos trabalhadores canavieiros.

Embora a cana-de-açúcar sempre tivesse grande importância na economia do Brasil, desde o período colonial, o uso da queimada de sua palha para agilizar a colheita manual é relativamente recente, tendo se difundido a partir dos anos 1960, inicialmente no Estado de São Paulo.

No final do Século XX se observava acirrado debate em torno da manutenção dessa prática. De um lado, se posicionavam ambientalistas e um conjunto de procuradores de justiça, defendendo sua imediata eliminação. De outro, os empresários sucroalcooleiros com apoio de alguns sindicatos de trabalhadores, apregoavam sua continuidade, com o argumento de que, sem a queimada, teriam que adotar a colheita mecânica e, conseqüentemente, promover a dispensa de centenas de milhares de trabalhadores canavieiros. Em 1997, ainda 84% da cana destinada à produção de açúcar e etanol no Centro-Sul eram colhidos manualmente após terem sua palha queimada (PAES, 2007).

Tal posicionamento empresarial sofreu rápida mudança na década inicial do Século XXI e, a partir de 2006, foi ficando cada vez mais evidente a intenção de se acelerar a implantação da colheita mecânica de cana, na maior parte não queimada.

No Estado de São Paulo, o acontecimento que marcou essa mudança foi a assinatura, em 2007, do Protocolo Agroambiental entre a União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA), associações de fornecedores e as 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 legislação estadual, para eliminação da queimada dos canaviais no Estado.

A partir de então, o uso de colhedoras se intensificou, com estimativas apontando que, em 2012, próximo a 82% dos canaviais diretamente administrados pelas agroindústrias sucroalcooleiras do Centro-Sul eram colhidos mecanicamente (UNICA, 2013). As mudanças tecnológicas se estenderam ao plantio de cana, cujo nível de mecanização também aumentou, embora menos intensamente que na colheita.

Em termos de evolução da produção sucroalcooleira, o crescimento acelerado de 2000 a 2006 arrefeceu-se entre 2007 a 2012, em que se verificou aumento de 12,6% na produção canavieira do Centro-Sul (CONAB, 2013). O menor dinamismo da produção setorial teria 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 amplas do que modificações administrativas e tecnológicas no processamento industrial e em atividades administrativas e de apoio, que foram muito significativas na década de 1990 (VEIGA FILHO, 1998). Com isso, tende a ocorrer alteração na composição da ocupação sucroalcooleira, com diminuição da participação das pessoas ocupadas em atividades agrícolas com menor nível de qualificação profissional.

O objetivo desse artigo é discutir os efeitos das atuais mudanças tecnológicas canavieiras e do ritmo de expansão da produção setorial sobre o número e a composição da ocupação formal em empresas sucroalcooleiras do Centro-Sul do Brasil, entre 2007 e 2012, destacando-se o acontecido com os trabalhadores canavieiros. Para tanto, julga-se importante, debater questões ambientais, sociais, econômicas e gerenciais que tiveram influência naquele ritmo de expansão e naquelas mudanças tecnológicas. Pretende-se também contribuir para a mensuração das causas e consequências do processo estudado, apresentando ou elaborando indicadores quantitativos. Nesse sentido, propõe-se:

- a) Caracterizar a expansão em área e produção da cana, e a produção de seus principais produtos, o etanol e o açúcar;
- b) Aferir as mudanças tecnológicas ocorrendo na lavoura canavieira;
- c) Analisar a variação do número total de pessoas ocupadas sucroalcooleiras;
- d) Analisar a variação do número e da sazonalidade de trabalhadores canavieiros.

A região do estudo, chamada comumente por Centro-Sul, na verdade, é composta por três regiões geográficas brasileiras: Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Nela se concentraram 90,5% da produção canavieira do Brasil na safra 2012/13, com destaque para São Paulo (CONAB, 2013).

Além da introdução, o artigo contém outras quatro seções. A segunda quantifica, para o período 2007 a 2012, o desempenho da

produção sucroalcooleira no Centro-Sul, discutindo algumas de suas causas explicativas. Na terceira, para um período maior, descrevem-se mudanças na tecnologia canavieira, associadas aos seus principais motivadores sociais, ambientais e gerenciais. A quarta seção é destinada a interpretar os indicadores de ocupação sucroalcooleira. E na quinta apresentam-se algumas considerações finais.

2. A Perda de Força na Expansão Sucroalcooleira

Durante praticamente toda a primeira década do Século XXI uma série de fatores mostrou-se favorável à expansão da produção sucroalcooleira no Brasil (BACCARIN et al., 2008). Como consequência, entre as safras 2000/01 e 2006/07 no Centro-Sul, a produção de cana-de-açúcar cresceu 82,2%, a de etanol 79,8% e a de açúcar expandiu-se em 112,9% (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, mas o esfriamento ficou nítido após 2010. Os dados de área de cana-de-açúcar levantados pelo Projeto CANASAT do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2013) deixam isso evidenciado, conforme Tabela 1. Observa-se que tanto a área cultivada total como a disponível para colheita tiveram, respectivamente, expressivos crescimentos relativos, de 49,8% e 43,1%, e absolutos, de 3,0 milhões de hectares e 2,4 milhões de hectares, até 2012. Contudo, enquanto até 2009, as taxas anuais de expansão da área ultrapassaram 10%, a partir de 2010 elas foram bem menores.

Entre as causas desse arrefecimento podem ser elencadas condições de investimento e de realização sucroalcooleira. A implantação de novas agroindústrias de açúcar e etanol, praticamente, deixou de acontecer nos últimos anos. Também, tem se argumentado que houve crescimento expressivo dos custos de produção (NASTARI, 2012), não acompanhado de aumento de remuneração dos produtos, especialmente do etanol, pressionado pela contenção do preço real da gasolina. Do lado externo, após ter alcançado o volume de 5,2 bilhões de litros em 2008, as exportações brasileiras de etanol despencaram em 2009 e sua recuperação tem se mostrado lenta, alcançando 3,1 bilhões de litros em 2012 (MME, 2013).

Outra possível causa está relacionada com as dificuldades das empresas conseguirem áreas adicionais para a cana, 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 de que as agroindústrias

trabalhavam com capacidade ociosa de 30%, por falta justamente de cana-de-açúcar para ser moída. Até 2009, os dados da Tabela 1 parecem não confirmar essa explicação, 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, bem acima do crescimento da área de cultivo total. Fortaleceu-se, portanto, a opção de se procurar maior oferta de matéria prima substituindo antigos por novos canaviais, em vez de simplesmente expandi-los. Pode ser também que o crescimento da área reformada esteja ligado à aceleração da mecanização da colheita de cana, o que exige maior regularidade e comprimento dos talhões da lavoura, facilitando as operações do maquinário.

Tabela 1 – Área disponível para colheita, em reforma e cultivada total de cana-de-açúcar, Centro-Sul do Brasil, 2007 a 2012.

Ano	Área para Colheita			Área em Reforma			Área Cultivada Total		
	<i>Em mil hectares</i>	<i>Var. Absol.</i>	<i>Var. %</i>	<i>Em mil hectares</i>	<i>Var. Absol.</i>	<i>Var. %</i>	<i>Em mil hectares</i>	<i>Var. Absol.</i>	<i>Var. %</i>
2007	5.678,0			388,5			6.066,4		
2008	6.579,3	901,2	15,9	576,1	187,7	48,3	7.155,4	1.088,9	18,0
2009	7.431,7	852,4	13,0	475,0	101,1	-17,5	7.906,7	751,3	10,5
2010	7.887,7	456,0	6,1	461,0	-14,1	-3,0	8.348,7	441,9	5,6
2011	7.942,5	54,8	0,7	717,4	256,4	55,6	8.659,9	311,3	3,7
2012	8.123,6	181,1	2,3	966,2	248,8	34,7	9.089,8	429,8	5,0
2007/12		2.445,6	43,1		577,7	148,7		3.023,3	49,8

Fonte: INPE, 2013.

Outra fonte de informação sobre a produção sucroalcooleira são os Levantamentos de Safra da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). A Tabela 2 registra que a área de cana-de-açúcar expandiu-se em 28,4% entre 2007 e 2012, enquanto a produção crescia meros 12,6%. A produtividade da terra, que vinha crescendo até 2009, apresentou queda em 2010 e 2011 e, novamente, crescimento em 2012, sem recuperar, contudo, o valor de 2007.

Tabela 2 – Área colhida (mil hectares), produção (mil toneladas) e produtividade (toneladas/hectare) da cana-de-açúcar no Centro-Sul do Brasil, 2007 a 2012.

Ano	Área		Produção		Produtividade	
	Mil ha	Var. %	Mil t	Var. %	t/ha	Var. %
2007	5.735,7		475.529,5		82,9	
2008	5.952,3	3,8	502.154,1	5,6	84,4	1,8
2009	6.444,4	8,3	548.811,0	9,3	85,2	0,9
2010	6.913,5	7,3	560.701,0	2,2	81,1	-4,8
2011	7.213,5	4,3	501.380,4	-10,6	69,5	-14,3
2012	7.365,0	2,1	535.432,3	6,8	72,7	4,6
2007/12	1.629,3	28,4	59.902,8	12,6	-10,2	-12,3

Fonte: CONAB, 2013.

O menor crescimento da produção de 2007 a 2012 tem sido atribuído, por alguns, ao envelhecimento dos canaviais (cana de primeiro corte é mais produtiva que a de segundo e, assim, sucessivamente), associado à queda da taxa de expansão de sua área. Lembrando que a cana plantada em um ano será colhida pela primeira vez no ano seguinte, o baixo crescimento da produção canavieira em 2010 e o crescimento negativo em 2011, poderiam, até certo ponto, estarem relacionados com os valores relativamente baixos de renovação dos canaviais em 2009 e 2010, conforme mostrado na Tabela 1. Contudo, julga-se que tal acontecimento seja insuficiente para explicar que em 2010 e 2011 o aumento da produção tenha sido bem menor do que o da área colhida, conforme registra a Tabela 2.

Outra explicação para esse fraco desempenho pode ser buscada nas condições climáticas adversas observadas especialmente em 2010 e 2011 (NASTARI, 2012).

Ademais, é importante acrescentar outro fato, que é a intensificação da substituição da 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 é que as colhedoras provocam mais danos às gemas da cana, diminuindo o vigor de suas brotações. Ao mesmo tempo, tem-se relatado aumento de problemas fitossanitários, com influência na produção, em decorrência do excesso de palha deixada no campo pela colheita mecânica de cana crua.

Também o plantio mecanizado, em expansão, tem resultado em brotação menor que a do plantio manual, comprometendo a sua produtividade.

Braga Júnior (2012) informa que tanto o plantio como a colheita mecanizada trouxeram perdas de produção por hectare na lavoura canavieira no Centro-Sul. No caso do plantio, dependendo da variedade de cana, as perdas variaram entre 1,3% e 16,0%. No caso de usinas denominadas "novatas", as perdas foram de 5% a 10% entre as safras 2006 e 2010, com a adoção da colheita mecânica de cana não queimada.

Quaisquer que sejam suas razões, o fato é que os últimos anos revelaram fraco desempenho produtivo da cana-de-açúcar. Isso acabou por refletir no menor dinamismo das produções de açúcar e etanol que, entre 2007 e 2012, cresceram, respectivamente, 33,1% e 15,1% no Centro-Sul (CONAB, 2013), valores bem inferiores aos de 2000 a 2006.

3. Mudanças Recentes na Tecnologia Canavieira: Mecanização como Novo Paradigma

Pode-se discutir a forma como ocorre o corte de cana-de-açúcar tanto do ponto de vista mais restrito, da gestão empresarial, quando 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 queimada ou não queimada, corte mecânico de cana queimada ou não queimada.

Como já afirmado, a prática de se queimar a palha da cana, horas antes de seu corte, vem sendo usada no Centro-Sul desde a década de 1960, como forma de aumentar a produtividade do trabalho, estimando-se que sua prática, em relação ao corte manual de cana não queimada, eleve em duas ou três vezes a quantidade de cana cortada por trabalhador (BACCARIN & GEBARA, 2010). A queimada também costuma ser empregada para facilitar a operação de colhedoras menos desenvolvidas sob o ponto de vista tecnológico.

A partir da instalação da indústria de tratores no Brasil, na virada da década de 1950 para a de 1960, e da criação do Sistema Nacional de

Crédito Rural, em 1965, houve incremento da modernização da agricultura brasileira, evidenciada, entre outros, pelo aumento da venda de máquinas agrícolas. Operações, como o preparo do solo, controles de ervas daninhas e fitossanitários, foram mecanizadas, embora para importantes cultivos, como cana, café, laranja, eucalipto e algodão, a colheita ainda permanecesse, por muito tempo, sendo realizada de forma manual. Para os quatro primeiros também o plantio continuou, por décadas, sendo feito com uso de grande número de trabalhadores.

A colheita manual de cana feita sem a queima prévia de sua palha era, comumente, denominada de colheita de cana crua. O processo iniciava-se com o trabalhador, com auxílio de um podão, cortando rente ao solo os colmos de cana, despalhando-os e os depositando, em montes ou em leira contínua, na rua central do eito de trabalho, composto normalmente por cinco ruas de cana. Após era feito, também manualmente, o carregamento da cana cortada, por outro grupo de trabalhadores, nas carretas de tratores ou em pequenos caminhões para seu transporte para as usinas, destilarias ou engenhos, onde era transformada em rapadura, aguardente, açúcar e/ou etanol.

O pagamento do corte manual era (e continua sendo) feito proporcionalmente à quantidade, em toneladas, que o trabalhador produzia. Esse método faz com que o trabalhador se esforce até o limite de sua força física (às vezes, além disso) para elevar seu salário. Sob o ponto de vista empresarial, o pagamento por produção é uma forma de ditar o ritmo de trabalho do cortador de cana.

No final da década de 1960, o carregamento manual passou a ser substituído pelo mecânico, através de guinchos acoplados a tratores, ao mesmo tempo em que aumentou a capacidade de carga dos caminhões. Diante desses fatos, acabou-se por adotar a prática da queima da palha do canavial, horas antes de seu corte, de maneira a elevar o ritmo do corte e acompanhar a maior intensidade das outras duas operações, o carregamento e o transporte. Além de dobrar ou triplicar a produção diária do canavieiro, como já afirmado, a queimada do canavial diminuía os acidentes de trabalho, provocados pelas pontas da palha da cana, e os riscos de picadas de animais peçonhentos.

Como consequência negativa, a generalização da queimada, durante os anos 1960 e 1970, trouxe maiores danos ambientais, com prejuízos à fauna e à flora (era comum o fogo do canavial, acidentalmente ou não, atingir áreas de reservas florestais) e na poluição do ar. Como a questão ambiental não tinha a importância atual e como a área de cana era bem menor, a reação da sociedade civil à generalização das queimadas não se revelou importante até o final dos anos 1980.

A primeira metade da década de 1980 foi marcada pela tentativa dos usineiros paulistas de implantarem modificações no sistema de corte manual de cana. Visando reduzir custos com maquinário agrícola e obter cana com menos terra impregnada, garantindo melhor rendimento industrial, tentou-se aumentar a largura do eito de trabalho de cinco para sete ruas, ou seja, de 6,0 para 9,0 metros, bem como, aumentaram-se as exigências quanto à deposição da cana em montes na rua central (GEBARA & BACCARIN, 1984). Em face ao maior esforço físico que o novo sistema de sete ruas impunha, a reação dos trabalhadores foi imediata e generalizada, com registro de várias greves e mobilizações sociais, como a Revolta de Guariba (SP), em 1984, que rapidamente se espalhou para outros municípios e paralisou totalmente o corte de cana na região de Ribeirão Preto (SP).

Os empresários tiveram que voltar atrás, mantendo o sistema de cinco ruas e, daí em diante, as negociações anuais feitas em torno dos salários e demais condições de trabalho, pelo menos por alguns anos, foram mais favoráveis aos canavieiros (ALVES, 1991). A contratação dos trabalhadores, antes realizada de maneira indireta, por empreiteiros, foi sendo substituída pela contratação direta pelas empresas; no transporte dos trabalhadores os caminhões foram trocados por ônibus; os empresários, aos poucos, passaram a fornecer equipamentos de proteção individual contra acidentes de trabalho.

À época, vários empresários chegaram a expressar o intento de adotarem amplamente a colheita mecanizada de cana, até como uma forma de pressão nas negociações trabalhistas. Como se verá adiante, tal intenção não se efetivou, pelo menos até o final da década de 1990.

Nessa década, aliás, as empresas sucroalcooleiras promoveram uma série de mudanças técnicas e gerenciais, que alcançaram especialmente suas atividades industriais, administrativas e de apoio. Veiga Filho (1998) mostra que avançaram ações de informatização 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, resultando em diminuição no número de pessoas aí empregadas.

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. Neste sentido, estimativa apresentada por Paes (2007) aponta que a área colhida com colhedoras no Centro-Sul era de apenas 16% do total de cana colhida em 1997. Corroborando com esses dados, Veiga Filho (1998) informa que, entre as

safras de 1989 e 1997, a porcentagem de cana cortada de forma mecânica no Estado de São Paulo, praticamente, não se alterara, mantendo-se abaixo de 20%.

Esse mesmo autor procura explicações para a baixa adoção do corte mecânico. Cita estudos feitos nas décadas de 1980 e 1990 que não evidenciavam, taxativamente, 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 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 alto, especialmente à época, em que os preços do açúcar e do etanol não se mostravam favoráveis.

Outras dificuldades elencadas para a expansão do corte mecânico relacionavam-se à topografia muito ondulada 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 uso das colhedoras, e o ainda insuficiente desenvolvimento tecnológico e 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 queimada dos canaviais, os empresários sucroalcooleiros justificavam sua manutenção, como forma de se garantir a ocupação de milhares de trabalhadores agrícolas, que teriam dificuldade de serem absorvidos em outros empregos em face à sua baixa qualificação profissional e escolaridade.

Gonçalves e Souza (1998) estimaram que, em diferentes cenários, a mecanização do corte de cana significaria desocupar 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 afirmavam que a adoção maciça das colhedoras dificultaria a permanência no setor de pequenos fornecedores, cujas propriedades não teriam tamanho suficiente para se adaptarem a essas máquinas.

É importante considerar que nem sempre a queimada era seguida do corte manual. Conforme o já citado trabalho de Paes (2007), em 1997, 84% dos canaviais do Centro-Sul eram colhidos manualmente após a queimada. Dos 16% restantes, colhidos mecanicamente, em 13% praticava-se a queimada prévia e em apenas 3% colhia-se a cana crua. Além de mostrar que a queimada nem sempre era garantia de ocupação para os cortadores, esses dados permitem supor que as mudanças

técnicas poderiam ter trilhado o caminho da substituição da corte manual pelo corte mecânico de cana queimada.

Contudo, havia pressão de parte da sociedade para que a queimada fosse interrompida, com argumentos que iam desde a necessidade de se preservar o meio ambiente e de se poluir menos o ar, passando pela redução 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. Ao mesmo tempo, porção expressiva do Ministério Público ajuizava ações solicitando o fim imediato da queimada de cana.

Legislações e normas específicas foram elaboradas entre o final da década de 1990 e o início do século XXI, propondo a redução gradativa das queimadas dos canaviais. No âmbito federal, como destaca Oliveira (1999), foi publicado o Decreto nº 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 nº 42.056, de 6 de agosto de 1997, estipulando que a queimada 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 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 nº 11.241, de 19/09/2002 (ALESP, 2012), que estabelece 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 paulista 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 seu território.

Provavelmente, não era a preocupação com o número de pessoas ocupadas que impedia que as empresas sucroalcooleiras tivessem alcançado maiores percentuais de mecanização, no final de 1990, mas sim, as dificuldades técnicas, operacionais e financeiras já apontadas para o uso de colhedoras.

À medida que esses problemas foram sendo solucionados, também se acelerou a adoção da colheita mecânica de cana. Em 2006, a área de cana colhida mecanicamente no Centro-Sul se elevava para 34%, sendo 9% de cana queimada e 25% de cana crua (PAES, 2007). Contribuíram para o avanço da colheita mecânica as adaptações que se realizaram nos

canaviais e a melhoria de preços do açúcar e etanol, a partir de 2001, aumentando a capacidade de investimento dos empresários. Também foi ficando evidente que os custos de produção da colheita mecânica iam se mostrando mais baixos que os da colheita manual (OLIVEIRA & NACHILUK, 2011).

Um ponto que merece ser explorado em futuras pesquisas é a influência de mudanças nas condições trabalhistas dos canavieiros na expansão da colheita mecânica. Nesse sentido, deve-se destacar que foram reforçadas ações públicas de vigilância sanitária em saúde do trabalhador canavieiro, que teve sua regulamentação reforçada em 2005 com a edição da Norma Regulamentadora (NR) 31, que trata da segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura.

Os dados de 2006, embora ainda registrassem predomínio do corte manual, mostravam expansão do corte mecânico, especialmente o de canacrua. Aliás, nesse ano, ficava cada vez mais evidente uma mudança de atitude e de discurso empresarial quanto a adoção da colheita mecânica. 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. Naquele momento, em torno de 25% da produção brasileira de etanol 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.

Outros fatores de natureza concorrencial, administrativa e financeira podem ter influenciado nessa mudança da atitude empresarial. Novos grupos, com administração mais profissionalizada, entraram no ramo sucroalcooleiro, muitas vezes adquirindo empresas tradicionais e familiares, resultando em aprimoramentos na gestão de recursos humanos e adoção de novas técnicas produtivas. Embora ainda seja muito incipiente, abriu-se a perspectiva de não se consumir o palhço da cana na queimada, empregando-o na geração de energia elétrica ou na produção de etanol celulósico ou de segunda geração. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) reforçou a capacidade de investimento setorial, com a concessão de financiamentos para a montagem ou reforma de usinas e destilarias ou para aquisição de colhedoras, outras máquinas e equipamentos para a lavoura canavieira (BORGES & COSTA, 2011).

Um fato que confirma essa mudança de atitude, como já citado, foi a promulgação do Protocolo Agroambiental, em 2007, no Estado de São

Paulo. Propunha-se a antecipação do final das queimadas da cana-de-açúcar para 2014, em áreas mecanizáveis, e para 2017, em áreas não mecanizáveis ou menores que 150 hectares, prazos mais exíguos do que os da Lei Estadual 11.241/2002. Embora a adesão ao Protocolo fosse voluntária, sua edição deixava clara a opção, pelo menos das lideranças dos empresários, em eliminar, o quanto antes, as queimadas nos canaviais, acelerando o processo de mecanização de seu corte (FREDO et al, 2008).

A incorporação de colhedoras de cana se intensificou. Estudo de Ramos (2007) aponta que em 2003, foram vendidas no Brasil 40 dessas máquinas, saltando para 254, em 2006. Especificamente para o Estado de São Paulo, documento da Secretaria de Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo informa que as empresas paulistas que aderiram ao Protocolo Agroambiental possuíam 753 colhedoras na safra 2006/07, passando para 2.740 máquinas em 2012/13 (SEMA/SP, 2013).

O aumento da área colhida mecanicamente a partir de 2006 veio acompanhado do crescimento da área colhida sem o uso de queimada. Nesse caso, o Projeto CANASAT apresenta dados exclusivos para o Estado de São Paulo. A Tabela 3 mostra que, entre 2006 e 2012, a área de cana queimada passou de, aproximadamente, 2/3 para menos de 30% da área colhida total no Estado.

Depois de um salto inicial, de 59,0% entre 2006 e 2007, confirmando 2007 como divisor d'água na mecanização canavieira, e um crescimento bem menor, de 9,0% entre 2007 e 2008, a área de cana sem queimar expandiu-se a taxas anuais superiores a 17,0% entre 2009 e 2011, arrefecendo em 2012, indicando que o processo está chegando ao seu limite. No período todo, a área colhida sem queimar aumentou em 2,3 milhões de hectares ou 204,6%.

Por sua vez, a área de cana queimada caiu, ainda que em intensidade menor que o aumento da área sem queimar. No período todo, a área de cana queimada diminuiu em 0,86 milhão de hectares ou 40,1%, de forma muito concentrada em 2011 e 2012.

O Grupo IDEA (2012), para todo Centro-Sul, traz outras informações sobre o método de corte da cana, revelando que em 2011, 67,6% da colheita de cana foram feitos sem queimar, sendo 66,5% mecanizados e 1,1% manual, neste caso visando a obtenção de mudas para o plantio. Nos 32,4% restantes, colhidos pós-queimada, 12,9% foram mecanizados e 19,5% manual.

Tabela 3 – Área de colheita de cana crua e queimada no Estado de São Paulo, em mil hectares, participação relativa e taxas de crescimento (TC), 2006 a 2012.

Ano	Cana Crua			Cana Queimada			Total
	Área	%	TC (%)	Área	%	TC (%)	
2006	1.110,1	34,2		2.132,0	65,8		3.242,1
2007	1.764,0	46,6	59,0	2.025,4	53,4	-5,0	3.790,4
2008	1.924,1	49,1	9,0	1.997,6	50,9	-2,4	3.921,7
2009	2.266,4	55,6	17,8	1.810,5	44,4	-9,4	4.076,9
2010	2.627,0	55,6	19,9	2.101,1	44,4	16,0	4.728,1
2011	3.125,6	65,2	19,0	1.670,5	34,8	-21,5	4.796,1
2012	3.381,3	72,6	8,2	1.277,0	27,4	-23,6	4.658,3
2006/12	2.271,2		204,6	-855,0		-40,1	1.416,2

Fonte: dados do Projeto CANASAT (INPE, 2013), SEMA/SP, 2013.

Um ponto merece ser destacado: registrou-se que em não desprezíveis 12,9% dos canaviais do Centro-Sul, em 2011, se agredia o meio ambiente, usando a prática da queimada, ao mesmo tempo, que se provocava desocupação, pelo uso de colhedoras.

Braga Júnior (2012) apresenta outros dados da evolução da área colhida mecanicamente pós queimada. Em 2003 ela foi registrada em 16% dos canaviais do Centro-Sul, caindo para 12% em 2006. Contrariando algumas expectativas, a partir de então ela passou a crescer, atingindo 21% em 2010. Nas duas safras seguintes, a colheita mecânica de cana queimada voltou a diminuir, mas ainda estava presente em 10% dos canaviais do Centro-Sul em 2012. Neste mesmo ano, a colheita manual de cana queimada estava reduzida, na estimativa de Braga Júnior (2012), a 17% da área de cana da região.

Fica, portanto, evidenciado, que a permanência da prática da queimada, em parte considerável, não está vinculada à manutenção de ocupações dos canavieiros. De outra forma, pode-se dizer que a

mecanização da colheita, pelo menos em parte, não é justificada simplesmente por motivos ambientais, mas por outras razões gerenciais, relacionadas ao custo de produção, e trabalhistas.

Especificamente para São Paulo, o Grupo IDEA estimava uma área colhida mecanicamente de 82,4%. Já Fredo et al. (2012) a estimavam em 69,8%, em 2011. A diferença de 12,6% entre as estimativas, muito provavelmente, decorre do fato do Grupo IDEA se basear em informações da área colhida diretamente pelas agroindústrias, enquanto os dados de Fredo et al. incorporam informações dos agricultores fornecedores de cana, cujo índice de mecanização é sensivelmente menor.

Para a safra 2012, a UNICA (2013), também com dados exclusivos das agroindústrias, estimava que a colheita mecânica atingira 81,8% dos canaviais do Centro-Sul.

Ao que parece, os níveis de mecanização da colheita de cana são maiores nas áreas administradas diretamente pelas agroindústrias do que na de fornecedores de cana (MME, 2013a). A incorporação mais lenta da nova tecnologia por parte dos fornecedores deve intensificar seu processo de exclusão da produção canavieira, aumentando ainda mais a concentração da propriedade e da posse da terra na região canavieira.

Independente das diferenças entre as fontes, fica evidenciado o grande aumento da área de cana colhida mecanicamente no Centro-Sul, resultando em efeitos negativos no número de pessoas ocupadas nessa lavoura. Isto está sendo reforçado pelo acréscimo da produtividade média do cortador de cana. Assim, dados coletados pelo IEA para São Paulo mostram que, em 2000, o trabalhador canavieiro cortava, em média, 7,69 toneladas de cana por dia, passando para 8,93 toneladas por dia, em 2011, aumento de 16,1% em 11 anos (IEA, 2012).

Além da colheita, realizada normalmente entre abril e novembro nas condições do Centro-Sul, outra operação agrícola em que se observam modificações tecnológicas importantes é o plantio de cana, realizado, normalmente, nos três primeiros meses do ano.

Até alguns anos atrás, a forma predominante de plantio de cana era composta de operações mecanizadas e outras não mecanizadas. Entre as mecanizadas estavam o transporte das mudas, a abertura e o fechamento dos sulcos de plantio e a adubação. Entre as duas primeiras e as duas últimas operações mecânicas acontecia o semeio propriamente dito (colocação da cana no solo para sua multiplicação), que ainda era feito manualmente. Trabalhadores, alojados em caminhões, jogavam as canas nos sulcos, outros as alinhavam e as picavam em pequenos toletes com auxílio de podões.

Embora com utilização de quantidade significativa de trabalhadores, o ritmo do plantio era ditado pelas máquinas, os caminhões que levavam as mudas e iniciavam a operação e os tratores que adubavam e fechavam o sulco e terminavam a operação.

Mais recentemente, o plantio inteiramente mecânico está se alastrando. Braga Júnior (2012) informa que, em 2009, 33% do plantio de cana no Centro-Sul foram totalmente mecanizados, valor que saltou para 57%, em 2012. Tal fato, como já relatado, tem diminuído a produção por hectare de cana e exigido volume de mudas entre 50% a 100% a mais do que no caso do plantio manual (CONAB, 2013a).

Também aumentou o número de cortes de um mesmo canavial. Na década de 1970, o comum era que, depois de plantada, a cana fosse colhida após 18 meses, sendo chamada de cana planta. Em seguida, deixava-se brotar a soqueira desse canavial, que viria a ser colhido um ano depois, obtendo-se a chamada cana soca. Por mais um ano, repetia-se a operação, obtendo-se a chamada cana ressoca. Depois do terceiro corte o canavial era renovado, com o revolvimento do solo, a incorporação das soqueiras antigas e a realização de novo plantio alguns meses depois. Ou seja, o plantio se repetia, em uma mesma área, a cada quatro anos.

Atualmente, é comum que o mesmo canavial permita cinco, seis ou mais cortes, antes da renovação. Assim, em uma mesma área, o plantio de cana se repete apenas a cada seis, sete ou mais anos, diminuindo a necessidade de trabalhadores nessa operação. Isso não necessariamente diminui o número de pessoas ocupadas no conjunto de atividades canavieiras, posto que, ao não se fazer um novo plantio, a cana continua sendo colhida, ocupando trabalhadores nessa operação.

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 as verificadas na década de 1990. É de esperar, a partir disso, que esteja ocorrendo modificação no perfil da ocupação sucroalcooleira, com perda de importância de atividades que exigem menor qualificação.

4. Mudanças na Ocupação Sucroalcooleira

Os dados de ocupação aqui 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 próprias empresas empregadoras. As empresas 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 obter-se 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 dezembro de 2006 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 Álcool. É importante se dizer que no Brasil é comum que usinas e destilarias produzam elas próprias grande parte da cana usada no processamento industrial e, portanto, contratem trabalhadores agrícolas.

Para obter-se o número de pessoas ocupadas nas empresas, trabalhou-se com o nível de classificação Família Ocupacional, conforme a Classificação Brasileira de Ocupações. Do conjunto de ocupações sucroalcooleiras, constituiu-se o 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 incluídos os trabalhadores agrícolas que se dedicam às atividades que não exigem maior qualificação profissional, como o plantio e o corte de cana.

As outras 382 famílias ocupacionais 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 que 2% do total) de pessoas ocupadas em atividades não sucroalcooleiras.

A Tabela 4 apresenta os dados da média mensal de ocupação em cada ano considerado. O uso da média se justifica, pois é grande a sazonalidade de ocupação em empresas sucroalcooleiras, com o ápice de contratação ocorrendo entre maio e julho, quando a safra sucroalcooleira apresenta maior intensidade. Por outro lado, em dezembro e janeiro são observados os menores níveis de ocupação setorial.

Tabela 4 – Evolução da média mensal de pessoas ocupadas por grupos de ocupação em empresas sucroalcooleiras no Centro-Sul do Brasil, 2007 a 2012.

Ano	Trabalhadores Canavieiros			Demais Ocupações		Total	
	Número	% total	TC (%)	Número	TC (%)	Número	TC (%)
2007	284.853	57,3		212.566		497.419	
2008	281.740	54,3	-1,1	237.443	11,7	519.184	4,4
2009	254.424	50,1	-9,7	253.383	6,7	507.808	-2,2
2010	230.035	45,0	-9,6	281.055	10,9	511.090	0,6
2011	206.269	41,4	-10,3	292.303	4,0	498.571	-2,4
2012	189.202	37,3	-8,3	317.483	8,6	506.685	1,6
2007/12	-95.651		-33,6	104.917	49,4	9.266	1,9

Fonte: MTE (2013). TC = taxa de crescimento.

Os resultados mostram que a média mensal de trabalhadores canavieiros reduziu-se em 95.651 pessoas entre 2007 e 2012, 33,6% a menos. Enquanto em 2007 esses trabalhadores representavam 57,3% do total de ocupação sucroalcooleira, em 2012 esse valor caíra para 37,3%.

Não houve grandes diferenças nas taxas de crescimento da ocupação não qualificada entre os anos que registraram aumento ou queda da produção canavieira. Assim, em 2011, quando a produção canavieira caiu 10,6% (vide Tabela 2), o número de trabalhadores canavieiros decresceu em 10,3%. Já em 2012, a produção canavieira cresceu 6,8% e a ocupação desses trabalhadores caiu 8,3%. Tal resultado indica que a mecanização do corte tem se dado com tal intensidade que, mesmo quando há crescimento da produção canavieira, a ocupação não qualificada não aumenta, pelo contrário, continua se reduzindo, embora com intensidade um pouco menor.

Uma informação alternativa sobre o número de cortadores de cana pode ser obtido em publicações da CONAB (2008, 2013a). Baseada na produtividade média diária do cortador e na duração da safra canavieira, a CONAB estima que o número de cortadores de cana no Centro-Sul passou

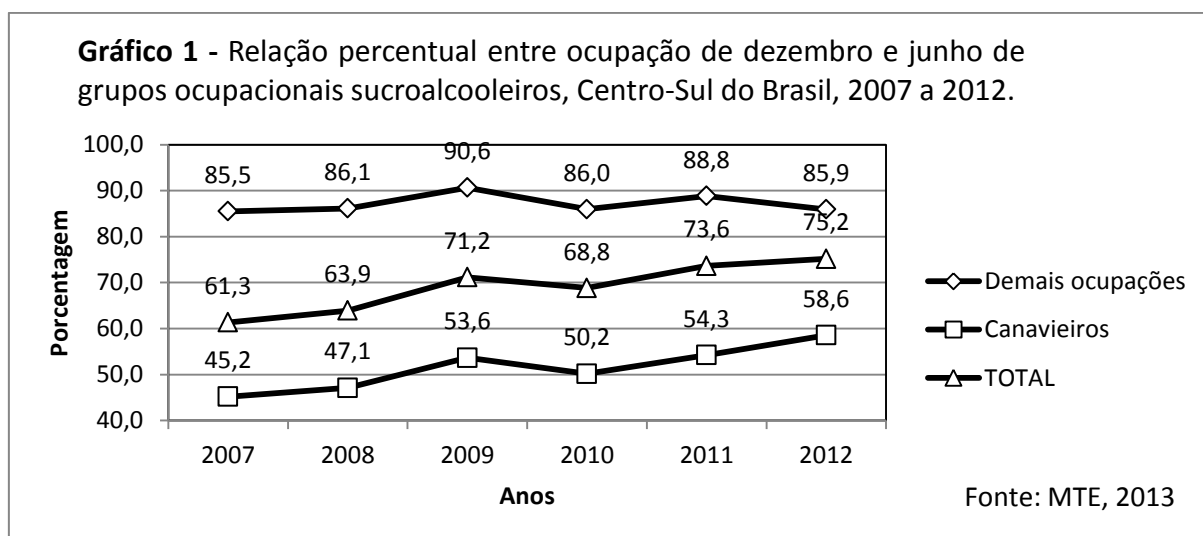
de 237.860, em 2007, para 160.848, em 2010, queda de 32,4%. Essa queda é mais intensa do que a registrada em igual período na Tabela 4.

Essa diferença, em parte, se deve ao fato de que a CONAB só faz levantamento dos cortadores de cana, enquanto a categoria trabalhadores canavieiros contempla outras atividades, além do corte. Em 2007 a estimativa da CONAB correspondeu a 83,5% do número de trabalhadores canavieiros da Tabela 4, enquanto em 2010 essa relação foi de 69,9%. A redução dessa relação mostra-se coerente com a aceleração da colheita mecânica e a provável perda de importância dos cortadores no conjunto dos trabalhadores canavieiros.

Por sua vez, o conjunto demais ocupações apresentou constante crescimento, com saldo positivo de 104.917 pessoas entre 2007 e 2012, 49,4% a mais, bem acima do crescimento da produção setorial. Merece ser destacado que nas demais ocupações, as maiores taxas de crescimento foram verificadas entre aquelas famílias ocupacionais relacionadas com atividades administrativas e de apoio, ou seja, dos escritórios de usinas e destilarias, sugerindo que suas gestões tenham se sofisticado no período recente.

No balanço, o total de pessoas ocupadas sucroalcooleiras apresentou leve crescimento, de 1,9% ou 9.266 pessoas a mais, entre 2007 e 2012.

Voltando à redução do número de trabalhadores canavieiros, ela veio acompanhada da diminuição na sua sazonalidade de emprego durante o ano, conforme pode ser visto no Gráfico 1. Em 2007, o número de canavieiros que restavam ocupados em dezembro correspondia a menos da metade de sua ocupação em junho. Houve tendência de crescimento desse valor, com exceção de 2009, quando a safra se estendeu para dezembro, de forma a alcançar 58,6% em 2012.



No conjunto demais ocupações a sazonalidade é bem menor, com uma variação de 10% a 15% entre o número de pessoas ocupadas na safra e na entressafra. Além disso, aparentemente, ela flutuou sem apresentar uma tendência de aumento ou diminuição entre 2007 e 2012.

5. Considerações Finais

Entre 2007 e 2012 aceleraram-se as mudanças tecnológicas na lavoura canavieira no Centro-Sul do Brasil. A área de plantio mecânico passou a representar quase 60% do total de plantio e a colheita manual de cana queimada foi sendo substituída pela colheita mecânica, com uma participação entre 70% e 80% da área colhida em 2012. A colheita mecânica, em sua maior parte, está sendo feita sem a queima prévia do canavial, mas em torno de 10% da área ainda se constata a colheita mecânica de cana queimada.

Desde o final da década de 1990 aumentaram as pressões sociais e se elaboraram legislações visando a eliminação da queimada da palha de cana. Sob o ponto de vista empresarial, a adoção do método de colheita mecânica de cana crua revela a intenção de valorização do etanol como combustível renovável e com baixo impacto ambiental, o que contribui para acesso mais fácil a mercados externos. Contudo, parte não desprezível da colheita mecânica continua usando a queima prévia dos canaviais, apontando que a mecanização têm também razões gerenciais e trabalhistas.

A expansão muito rápida do plantio e da colheita mecânica veio acompanhada de queda do rendimento por área da cana-de-açúcar. Isso foi um dos fatores que fez com que o crescimento da produção canavieira fosse menor que o aumento de sua área entre 2007 e 2012.

Há evidências de que o nível de mecanização da colheita é relativamente maior nas áreas administradas diretamente pelas agroindústrias sucroalcooleiras do que em áreas dos fornecedores de cana. Tal fato estimula a exclusão desses e o aumento dos níveis de concentração da terra na região canavieira do Centro-Sul.

O avanço da mecanização na lavoura canavieira promoveu profunda mudança na composição da ocupação sucroalcooleira. O número de trabalhadores canavieiros formalmente ocupados em empresas sucroalcooleiras do Centro-Sul reduziu-se em quase 96 mil, entre 2007 e 2012, ou em 33,6%. Já o número de pessoas ocupadas nas demais atividades sucroalcooleiras elevou-se em quase 105 mil ou em 49,4%. De

forma surpreendente, tal crescimento foi bem acima do aumento produtivo da cana e de seus principais produtos, o açúcar e o etanol.

O controle social e o acompanhamento de alguns órgãos públicos não se atentaram devidamente para o fato de que o processo de colheita mecânica de cana queimada tenha passado de 12% da área total colhida, em 2006, para 21%, em 2010, voltando a cair, mais recentemente, para 10%, em 2012, o que é um número ainda expressivo. Sob o ponto de vista da sociedade não há como justificar que um método que, ao mesmo tempo, agride o meio ambiente e provoca desocupação, mantenha essa importância nos canaviais do Centro-Sul.

A diminuição significativa na ocupação dos trabalhadores canavieiros pode trazer impactos sociais consideráveis, se não houver perspectivas de emprego em outros setores. Por outro lado, especialmente o corte manual de cana constitui-se em tarefa das mais penosas e desgastantes e sua substituição por outros tipos de atividade pode significar um ganho social.

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, 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 cana cortada.

A aceleração do 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 no Centro-Sul do Brasil.

6. Referências

ALVES, F. J. C. Modernização da agricultura e sindicalismo: as lutas dos trabalhadores assalariados rurais na região canavieira de Ribeirão Preto. 1991. 270 p. Tese (Doutorado)- Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

ALESP (Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo). **Texto da Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002**. Disponível em www.al.sp.gov.br. Acesso em: mar. de 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, v. 8, n. 33, p. 111-147, dez. 2008.

BACCARIN, J. G.; GEBARA, J. J. Intensificación del ritmo y reducción de los puestos de trabajo de los trabajadores cañeros em el Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO (ALAST), 6., 2010,

BACCARIN, J. G.. *Mudanças tecnológicas recentes e ocupação canavieira no Centro-Sul do Brasil*. R. Laborativa, v. 4, n. 1, abr. 2015, p. 56-78. <http://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativa>.

Cidade do México (México). Anais... México: ALAST, 2010. p. 20-23.

BORGES, A. C. G. & COSTA, V. M. H. de M. Distribuição dos desembolsos do BNDES no setor sucroenergético no Brasil. **Estudos Geográficos**. Rio Claro, 9(2), jul./dez. 2011, p. 73-88.

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: uma avaliação do Programa BNDES PRORENOVA, 2012, Rio de Janeiro: BNDES, 2012. p. 32.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário estatístico de agroenergia 2010**. 2. ed. Brasília: MAPA, 2011.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis**, Brasília, n. 60, jan. 2013.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis**, Brasília, n. 63, abr. 2013 a.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Programa de disseminação de estatística do trabalho**. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: fev. 2013.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Perfil do setor de açúcar e álcool no Brasil**: situação observada em novembro de 2007 a abril de 2008. Brasília: CONAB, 2008. 75 p.

_____. **Levantamento de safras da cana-de-açúcar**. Disponível em: www.conab.gov.br. Acesso em: mar. 2013.

_____. **Perfil do setor de açúcar e álcool no Brasil**: safra 2010/11. Brasília: CONAB, 2013a. 64 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. Disponível em: www.iea.sp.gov.br. Acesso em: mar. 2008.

GEBARA, J. J. ; BACCARIN, J. G. Alteração no sistema de corte de cana, de 5 para 7 ruas: implicações para produtores e trabalhadores. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, v. 60, p. 45-56, 2º. Sem. 1983/1º. Sem. 1984.

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.

IDEA (Instituto Desenvolvimento Agroindustrial). **Indicadores de desempenho da agroindústria canavieira**: safras 2010/11 e 2011/12. Ribeirão Preto: Grupo IDEA, 2012. 98 p.

IEA (Instituto de Economia Agrícola). **Banco de dados**. Disponível em: www.iea.sp.gov.br. Acesso em: mar. 2012.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Monitoramento da cana-de-açúcar** : via imagens de satélite. Disponível em: www.dsr.inpe.br/mapdsr. Acesso em: mar. 2013.

BACCARIN, J. G.. *Mudanças tecnológicas recentes e ocupação canavieira no Centro-Sul do Brasil*. R. Laborativa, v. 4, n. 1, abr. 2015, p. 56-78. <http://ojs.unesp.br/index.php/rlaborativa>.

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: uma avaliação do Programa BNDES PRORENOVA, 2012, Rio de Janeiro: BNDES, 2012. p. 52.

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**. Presidente Prudente: s.n., 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.

RAMOS, P. O futuro da ocupação na agroindústria canavieira do Brasil: uma discussão dos trabalhos disponíveis e um exercício de estimativa. **Informações Econômicas**, São Paulo, 37 (11): 69-75, 2007.

SÃO PAULO (Estado). Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002. Disponível em: www.al.sp.gov.br. Acesso em: mar. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo. **Etanol verde: fechamento safra 2012-13**. Disponível em: www.ambiente.sp.gov.br. Acesso em: jun. 2013.

UNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar). **Revisão de safra 2012/2013**: coletiva de imprensa. São Paulo, setembro de 2012. Disponível em: www.unica.com.br. Acesso em: maio 2013.

VEIGA FILHO, A. Fatores explicativos da mecanização do corte na lavoura canavieira paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 7-33, nov. 1998.

Nota

Agradecimentos: As pesquisas que deram origem ao artigo contaram com financiamento da FAPESP, na modalidade projeto regular, com uma bolsa do PIBIC/CNPq e outra de extensão da UNESP. Agradece-se a estas instituições.

Artigo apresentado em 16/12/2014
Aprovado em 14/02/2015
Versão final apresentada em 02/04/2015