

# Mecanização e Emprego na Agricultura Canavieira

Michele Polline Veríssimo\*

**Resumo:** Este trabalho pretende discutir os possíveis efeitos da mecanização na agricultura canavieira em termos do desemprego e da dificuldade de alocação de uma mão-de-obra pouco qualificada em outras atividades. A análise considera estes possíveis impactos para duas importantes mesorregiões produtoras de cana-de-açúcar: Ribeirão Preto e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Os dados de fluxo de emprego do CAGED-MTE para tais mesorregiões fornecem evidências de que a agricultura canavieira tem sido uma importante fonte de geração de empregos, porém, recentemente, pode-se verificar uma tendência de reversão na contratação de mão-de-obra, em que as demissões começam a superar as contratações, a despeito do crescimento contínuo da produção. Também são obtidas indicações de uma mudança qualitativa na demanda da força de trabalho, com um aumento relativo da demanda por trabalhadores mais qualificados. Tais evidências sugerem que o maior avanço na mecanização da agricultura canavieira requer um esboço de políticas públicas para a mão-de-obra pouco qualificada que será desempregada, agravando os problemas sociais e gerando efeitos multiplicadores perversos sobre a economia.

**Palavras-chave:** Cana-de-açúcar, mecanização, emprego.

**Abstract:** This paper discusses the possible effects of mechanization in sugarcane agriculture in terms of unemployment and the difficulty of allocation a labor-skilled workers in other activities. The analysis considers these potential impacts to two important regions producing sugarcane: Ribeirão Preto and Triangulo Mineiro / Alto Paranaíba. The data of CAGED-MTE flow job for such regions provide evidence that sugarcane production has been an important source of employment, but recently we can see a reversal in the recruitment of workers, where the layoffs begin to overcome the hiring, despite the continuous production growth. Also the analysis indicates a qualitative change in the demand of the workforce, with a relative increase in demand for more skilled workers. Such evidence suggests that the greatest advance in the sugarcane production mechanization requires an outline of policies for little skilled workers unemployed, aggravating social problems and generating perverse multiplier effects on the economy.

**Key-words:** Sugarcane, mechanization, employment.

**Área: 7. Trabalho, Indústria e Tecnologia**

**Sub-área: 7.1. Mundo do Trabalho**

**Sessões Ordinárias**

---

\* Professora Doutora do Instituto de Economia – Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: [michele@ie.ufu.br](mailto:michele@ie.ufu.br).

## 1. Introdução

A atividade canavieira vem ganhando evidência no cenário econômico no período recente, principalmente quando associada à discussão sobre geração de energias alternativas (biocombustíveis). Este fato tem em vista o esgotamento das reservas de combustíveis fósseis, a elevação do preço internacional do petróleo e a constatação de que o Brasil vem se destacando como o principal produtor de etanol, que é considerado fonte de energia limpa, renovável e economicamente viável. Além disso, tomando-se por base um contexto marcado pela elevada rentabilidade da atividade sucroalcooleira determinada pelas condições favoráveis de preço do açúcar e do álcool no cenário internacional, pelo crescimento da demanda de álcool no mercado interno (automóveis flex) e externo (exportações), e pelos baixos custos de produção, verifica-se o aumento expressivo da produção de cana-de-açúcar e a proliferação de usinas sucroalcooleiras, principalmente na região Centro-Sul do país.

Na medida em que ocorre a expansão das plantações de cana-de-açúcar, a obtenção de maiores níveis de produtividade e os problemas ambientais decorrentes da queima da cana exigem a modernização tecnológica na atividade, o que vem implicando no avanço da mecanização na lavoura canavieira. Porém, há que se discutir os efeitos da mecanização sobre a geração de emprego no setor, tendo em vista que tal processo gradativamente implicará na substituição do trabalho humano pela máquina, com conseqüências danosas sobre o mercado de trabalho em termos de aumento do desemprego e da dificuldade de alocação de uma mão-de-obra pouco qualificada em outras atividades rurais e/ou urbanas.

O presente trabalho pretende discutir as possíveis conseqüências da mecanização sobre o emprego na agricultura canavieira, a partir de uma revisão bibliográfica sobre trabalhos relacionados à temática e da análise de dados sobre a economia real. Para isso, o trabalho está dividido em três seções, além desta introdução. A seção 2 discute as especificidades do processo de modernização agrícola e apresenta as razões que vem estimulando a mecanização da agricultura canavieira. A seção 3 analisa as características do mercado de trabalho e os principais efeitos da mecanização sobre o emprego no setor canavieiro. A seção 4 procura evidências sobre os impactos na contratação de mão-de-obra decorrentes do processo de modernização tecnológica no cultivo da cana-de-açúcar, tomando-se por base informações sobre as mesorregiões de Ribeirão Preto (SP) e do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (MG). Por último, são apresentadas as principais conclusões derivadas do trabalho.

## **2. Modernização Tecnológica da Agricultura Canavieira**

### **2.1 Características do Processo de Modernização Tecnológica da Agricultura**

A agricultura possui algumas especificidades que criam obstáculos à generalização das relações capitalistas de produção no campo. Tais especificidades estão relacionadas às diferenças entre o tempo de produção e o tempo de trabalho, ao efeito do tempo de produção sobre a taxa de lucro, aos efeitos sobre a circulação e aos efeitos do tempo de produção nas relações sociais de produção (Mann e Dickinson, 1987; Graziano da Silva, 1999).

A produção agrícola, dada sua natureza biológica, caracteriza-se por um tempo de produção maior do que o tempo de trabalho necessário para a obtenção das mercadorias. Sabe-se que, conforme a análise marxista, o valor de uma mercadoria é determinado pelo tempo de trabalho socialmente necessário para produzi-la, mas o tempo de produção (isto é, o tempo no qual o capital é mantido na esfera de produção) consiste de duas partes: um período em que o trabalho é realmente aplicado na produção e um período no qual a mercadoria inacabada depende da influência dos processos naturais. Considerando que estes intervalos no processo de produção não criam valor, nem mais valia, o sistema capitalista procura não só reduzir o tempo de trabalho necessário para a produção de uma mercadoria, mas também o excesso de tempo de produção sobre o tempo de trabalho (chamado de período de não-trabalho). Esse descompasso entre o tempo de produção e o tempo de trabalho dificulta o desenvolvimento capitalista em certas esferas da agricultura.

Quanto ao efeito do tempo de produção sobre a taxa de lucro, observa-se que quanto mais longo o tempo de produção, a mercadoria irá demorar mais para se tornar um produto comercializável e maior será o tempo para a realização do valor materializado na mercadoria. Assim, tendo em vista que o tempo de produção na agricultura é longo e que o valor contido na mercadoria será realizado somente quando a mercadoria assume sua forma acabada, a velocidade de rotação do capital na agricultura é baixa, e, portanto, a taxa de lucro na agricultura se mostra menos atrativa. Neste contexto, o capital tende a se afastar das esferas na agricultura onde as condições naturais não permitem a redução mais significativa do tempo de produção.

Durante a fase de circulação, o capital não produz valor, nem mais-valia, porém, o processo de circulação gera custos que têm que ser pagos pelo capitalista. Na agricultura, alguns produtos possuem características que colocam certos limites à circulação: algumas mercadorias são perecíveis e têm limite de tempo para consumo, senão, perdem valor de uso e

valor de troca. Tal fato torna a entrada da produção capitalista nessa esfera uma atividade de alto risco.<sup>1</sup>

As diferenças no tempo de produção e no tempo de trabalho também têm implicações sobre as relações sociais de produção na agricultura. Dado que o processo de produção agrícola é contínuo, o trabalhador tem dificuldades para se especializar na realização de uma determinada tarefa. No entanto, o trabalhador fica disponível ao processo de produção agrícola durante todo o tempo de produção, mesmo que os momentos de trabalho sejam bem definidos. Considerando que o trabalhador ocioso aumenta o custo de produção para o capitalista, abre-se espaço para a contratação de trabalho assalariado temporário e/ou incorporação da mecanização no processo produtivo.

Tomando-se por base tais especificidades da agricultura, verifica-se que certas áreas da produção agrícola tornam-se desestimulantes à penetração capitalista, sendo que, enquanto existirem dificuldades para a manipulação do tempo de produção, tais áreas serão avaliadas como de alto risco e de elevado custo de produção.

O progresso técnico, na medida em que permite uma superação dessas especificidades, consegue viabilizar o desenvolvimento capitalista na agricultura. Tendo em vista que os processos biológicos são caracterizados por processos contínuos, que dificultam a divisão do trabalho no interior do ciclo produtivo, o progresso técnico esforça-se para diminuir o tempo de trabalho em certas atividades, dissociando o tempo de produção do tempo de trabalho total.<sup>2</sup> Neste sentido, o progresso técnico permite uma intervenção nas forças naturais que condicionam o processo agrícola e ajuda a superar as barreiras do desenvolvimento capitalista na agricultura por meio das inovações: i) mecânicas, que reduzem o tempo de trabalho, mas não alteram o período de produção; ii) físico-químicas, que modificam as condições naturais do solo e elevam a sua produtividade; iii) biológicas, que permitem a interferência sobre as forças da natureza, afetando a velocidade de rotação do capital adiantado no processo produtivo através da redução no período de produção; e iv) agronômicas, que geram novos procedimentos, determinando um aumento na lucratividade para o produtor rural que as adotam. Há que se destacar que as inovações biológicas e agronômicas potencializam as

---

<sup>1</sup> Mesmo produtos agrícolas mais duráveis apresentam problemas na circulação devido à necessidade de serem estocados até que se possa esperar o tempo de produção seguinte, o que gera gastos com armazenamento e eleva os custos de produção (Mann e Dickinson, 1987).

<sup>2</sup> Segundo Mann e Dickinson (1987), dada a rigidez do período de produção em certos processos biológicos, nem toda redução de tempo de trabalho promovida pelo progresso técnico significa redução no tempo de produção, podendo ocorrer aumento do tempo de não-trabalho. Quando isso ocorre, não é possível a redução do período em que o capital fica imobilizado na atividade, determinando uma baixa taxa de lucro obtida por esse capital.

inovações mecânicas e físico-químicas, constituindo a base do processo que leva o capital a superar barreiras naturais que encontra para seu desenvolvimento na agricultura.

O progresso técnico também diminui a importância da terra no processo agrícola, na medida em que possibilita a “fabricação” de terras (extração de um volume maior de produção da mesma quantidade de terra) apropriadas aos diferentes tipos de atividades, com a irrigação, fertilização, ração, sementes melhoradas, etc. Ao fabricar mais terras, sem a necessidade de expansão das fronteiras agrícolas, o progresso técnico permite uma redução do preço da terra e do poder dos proprietários fundiários. Além disso, ao proporcionar uma elevação da produtividade da terra, o progresso técnico também possibilita uma elevação da produtividade do trabalho. Neste caso, o progresso técnico na agricultura aumenta os rendimentos físicos e permitem um crescimento da parte do excedente apropriado pela classe de proprietários fundiários na forma de rendas.

A difusão do progresso técnico na agricultura, no entanto, é dificultada pelas características específicas da produção neste setor, as quais determinam que as tecnologias agropecuárias sejam restritas a determinadas condições, sendo difíceis de serem generalizadas, muitas vezes, implicando uma modernização na agricultura parcial, em termos de produtos, regiões ou fases do ciclo produtivo, e determinando uma heterogeneidade tecnológica nas atividades agropecuárias. Os problemas de difusão e a impossibilidade de garantir a apropriação privada dos seus benefícios determinam que o progresso técnico na agricultura seja mais lento do que na indústria. Por isso, o Estado tem um papel fundamental no desenvolvimento capitalista da agricultura através das políticas públicas, promovendo as pesquisas biológicas que exigem vultosos investimentos, com prazos longos de maturação, e que não conseguem ter seus resultados apropriados privadamente pelos capitais individuais.

## **2.2 A Mecanização da Agricultura Canavieira**

No contexto da expansão da agricultura canavieira vivenciada no período recente, as inovações tecnológicas, principalmente no que diz respeito às inovações biológicas e mecânicas, se mostram extremamente relevantes para aumentar a produtividade no campo.

Dadas as particularidades do processo produtivo na agricultura, caracterizada pela dependência da natureza e por um processo contínuo de produção, que dificultam a especialização do trabalho, o tempo de produção é maior do que o tempo de trabalho necessário para a produção da cana-de-açúcar. Tal fato implica na concentração do tempo de

trabalho em determinados momentos, o que estimula a utilização do trabalho temporário na agricultura canavieira, principalmente no que tange ao estágio da colheita.

A modernização tecnológica no cultivo da cana-de-açúcar está permitindo uma alteração significativa deste quadro. As inovações biológicas comportam a alteração das características genéticas da cana-de-açúcar, acelerando ou aperfeiçoando a criação e difusão de novas variedades mais produtivas, mais resistentes a doenças e pragas, e melhor ajustadas às necessidades de produção (Szmrecsányi, 2002). Os novos conhecimentos biotecnológicos propiciam o melhor entendimento da natureza dos obstáculos fisiológicos ao crescimento da cana-de-açúcar, levando à obtenção de variedades precoces e geneticamente melhoradas. Este processo acelera o ritmo de desenvolvimento natural da planta, o que permite ampliar os poros de trabalho no cultivo deste produto. Assim, o período da safra da cana-de-açúcar, que antes se realizava em três meses, foi aumentado para nove meses, diminuindo os custos com a ociosidade do capital imobilizado durante a entressafra, aumentando a receita das empresas e melhorando o fluxo de caixa (Vian e Gonçalves, 2007). Em consequência, o tempo de depreciação das máquinas na atividade canavieira se acelera, tornando plausível a utilização das inovações tecnológicas em todos os estágios do processo produtivo, incluindo a mecanização no corte da cana-de-açúcar. Portanto, abre-se espaço para intensificação do desenvolvimento capitalista na agricultura canavieira.

A atividade canavieira vem passando por um processo de inovações tecnológicas em todos os seus âmbitos. No âmbito da operação, as usinas brasileiras estão usufruindo de melhores técnicas agrícolas, mecânicas, administrativas e comerciais, além de aproveitar melhor os subprodutos derivados da cana, seja na esfera da produção, seja na esfera comercial. Os tratamentos culturais, de plantio, de irrigação e de colheita vêm aprimorando-se com o uso de variedades bastante pesquisadas e adequadas a cada local de plantio, com técnicas como a erradicação química da soqueira da cana, plantio direto, a fertirrigação (via uso adequado da vinhaça), que substituem com vantagem os adubos potássicos, e com a crescente implantação do plantio e colheita mecanizados (Vian e Gonçalves, 2007). Além disso, a utilização dos recursos de automação industrial nas mais diversas áreas (moendas, tratamento de caldo, cozedores, centrífugas, peneiras, caldeiras, separadores de fermento, esteiras de transporte de bagaço, etc) traz benefícios evidentes em termos de melhoria na eficiência da produção (Shikida, Neves e Rezende, 2002).

As atividades de preparo do solo e plantio foram as primeiras a serem mecanizadas, permitindo a redução do tempo de realização daquelas tarefas e do número de trabalhadores empregados. No estágio da colheita, o setor dependia basicamente da mão-de-obra humana

para realizar o corte da cana, porém, mais recentemente, a mecanização vem sendo implementada de modo lento e gradual, porém irreversível, especialmente na região Centro-Sul do país. Em São Paulo, segundo dados da UNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar), a área colhida com máquinas foi de 51% na safra 2008/2009, equivalente a 2 milhões de hectares do total de 3,9 milhões de hectares de área colhida no estado.

A colheita mecanizada permite a padronização, o pré-processamento da matéria-prima e a maior segurança para o processo produtivo, com melhor controle das atividades de corte, compatibilização da colheita com o ritmo da indústria e redução de custos de produção. Deve-se destacar que a mecanização da colheita da cana-de-açúcar exige algumas condições específicas: solo plano, sem falhas, redimensionamento das áreas de plantio, com espaçamento adequado entre as fileiras, plantio mais raso e um crescimento ereto da cana, sem tombamentos. Esse tipo de colheita apresenta algumas desvantagens, como a compactação do solo, rebrota menos uniforme da soqueira, necessidade de alto investimento na aquisição de maquinário e um menor comprimento da cana em relação ao que é obtido manualmente, devido ao corte realizado pelas lâminas da colhedora.

A utilização das colheitadeiras vem sendo feita inicialmente pelas usinas de maior porte, pois a mecanização envolve equipamentos de custo elevado (cada colheitadeira custa, em média, R\$ 1 milhão para o produtor) e requer várias modificações técnicas nas fases que vão do plantio até o recebimento da cana na usina. Isto exige investimentos elevados no redimensionamento do tamanho dos talhões, no espaçamento entre as ruas e no nivelamento e correção de falhas do terreno para evitar danos às máquinas e possibilitar o aumento da produtividade. Tais modificações só se mostram rentáveis para as usinas de grande porte, que possuem grandes áreas de lavoura canavieira (Vian e Gonçalves, 2007).

Tendo em vista que a produção da cana-de-açúcar se apresenta concentrada em grandes propriedades exploradas pelas próprias usinas (ou em arrendamento), configurando um processo de integração vertical para trás, pois as usinas produzem a própria matéria-prima, a depreciação do equipamento de capital se acelera e os riscos da mecanização da agricultura canavieira vão sendo diluídos. Assim, a mecanização se torna economicamente viável e pode ser realizada com máquinas das próprias usinas, o que se diferencia, por exemplo, do processo de mecanização do café, que é concentrado no tempo e em pequenas propriedades.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> No caso do café, a depreciação do equipamento de capital é longa, não compensando a aquisição das máquinas pelos agricultores individuais, sendo a mecanização efetivada, principalmente, via terceirização (Ortega, Jesus e Mouro, 2007).

As preocupações ambientais relacionadas ao processo de queima da palha da cana-de-açúcar também estão contribuindo para pressionar o setor pela eliminação do corte manual nos canaviais, tendo em vista que a queimada causa o indesejável “carvãozinho” sobre o setor urbano. Assim, as autoridades ambientais passaram a exigir técnicas alternativas nas tarefas de colheita, que amenizem a precipitação de fuligem da palha (Vieira e Simon, 2005).

Em São Paulo, a legislação ambiental estabeleceu o fim da queima da cana-de-açúcar para 2021 nas áreas mecanizáveis (ou maiores que 150 hectares), e, em 2031, para as não-mecanizáveis (ou com menos de 150 hectares), seguindo uma redução gradual no período. No entanto, o acordo firmado em junho de 2007 entre a agroindústria canavieira e o governo paulista por meio do documento “Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético” estabeleceu novas metas para a erradicação da queima da cana: 2014 para área mecanizáveis e 2017 para áreas não mecanizáveis (UNICA, 2007). Segundo informações da UNICA, tal protocolo já foi assinado por 155 usinas instaladas no estado (cerca de 90% das empresas paulistas do setor), e por mais 24 cooperativas de fornecedores de cana. Também foi criado um certificado de conformidade, denominado “Etanol Verde”, para atestar que as usinas signatárias do protocolo vêm cumprindo as metas voluntárias de antecipação da eliminação da queima da cana. Em agosto de 2008, um protocolo semelhante foi firmado em Minas Gerais entre o segmento canavieiro, representado pelo Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool de Minas Gerais (SIAMIG/SINDAÇÚCAR-MG), e o poder público mineiro. O “Protocolo de Intenções de Eliminação da Queima da Cana no Setor Sucroalcooleiro de Minas Gerais” também prevê o fim da prática da queimada nos canaviais até 2014.

Pode-se perceber que a colheita mecanizada da cana-de-açúcar proporciona diversos benefícios econômicos e ambientais. Porém, há que se ressaltar a outra faceta deste processo, na medida em que a mecanização pode gerar um grave problema social, provocado pelo desemprego de trabalhadores que atuam diretamente no corte manual da cana-de-açúcar.

### **3. Mecanização do Cultivo da Cana-de-Açúcar e Emprego**

#### **3.1 Características do Trabalho na Agricultura Canavieira**

A atividade canavieira tem gerado um elevado volume de empregos diretos e indiretos, que vão desde os não-qualificados até os de nível superior na administração, na



produção e na pesquisa.<sup>4</sup> No entanto, entidades da sociedade brasileira, como a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), a Comissão Pastoral da Terra (CPT) e o Movimento Sem Terra (MST) denunciam as más condições de trabalho enfrentadas pelos trabalhadores e a existência de trabalho infantil e escravo nas lavouras de cana-de-açúcar em algumas regiões do país, principalmente no Nordeste (Pernambuco) e no Sul (Paraná) (Paletta, 2004).

O processo de colheita manual da cana-de-açúcar, até há pouco tempo, podia ser caracterizado basicamente pela utilização de uma grande quantidade de mão-de-obra temporária, composta por migrantes, na sua maioria, de origem nordestina, contratados por empreiteiros (os chamados “gatos”), por vezes, sem registro trabalhista, ou que se dirigem voluntariamente para as regiões canavieiras do Centro-Sul (principalmente São Paulo e Goiás) em busca de melhores oportunidades. Estes trabalhadores se sujeitam a precárias condições de trabalho, sendo alojados em casas dentro dos canaviais (dormitórios) ou nas periferias das cidades.

No que tange à remuneração, a produtividade define os salários dos trabalhadores e a temporalidade dos postos de trabalho exige que a renda mensal seja redistribuída para os demais meses do ano. Nas situações de informalidade, os trabalhadores ficam à margem do sistema previdenciário, sindical, de saúde e de pagamentos legais por conta de rescisão de contrato (Rodrigues e Ortiz, 2006). Além disso, verifica-se a formação de cooperativas de trabalhadores que fornecem mão-de-obra para os canaviais, as quais são utilizadas como um artifício para burlar os direitos trabalhistas.

Os empreiteiros, em geral, exigem um forte ritmo de trabalho para que a produtividade e a comissão sejam mais elevadas, sendo que os trabalhadores que não conseguem acompanhar o ritmo da turma são dispensados. Neste processo, os trabalhadores ficam sujeitos a graves problemas de saúde provocados pelo excessivo esforço físico, como dores lombares, câimbras, comprometimento da coluna vertebral, mutilações de partes do corpo (principalmente dedos dos pés e das mãos), e problemas cardiorrespiratórios. A utilização dos herbicidas e defensivos químicos nas lavouras também afeta a saúde dos trabalhadores, que, muitas vezes, se expõem aos produtos químicos sem equipamento de proteção e segurança adequados.<sup>5</sup> Em determinadas regiões, o transporte dos trabalhadores das cidades-dormitórios

---

<sup>4</sup> Segundo Ortega Filho (2003), a agroindústria canavieira gera 152 vezes mais empregos que a indústria do petróleo, por US\$ milhão de investimento.

<sup>5</sup> De acordo com Vian e Gonçalves (2007), em algumas usinas, há o fornecimento de equipamentos de proteção individual, como aventais, máscaras, luvas e botas, mas, na maioria das vezes, os equipamentos são comprados em quantidade insuficiente, ou são descontados dos salários dos trabalhadores.

para os canaviais ainda é realizado em caminhões abertos, sem condições mínimas de segurança, aumentando o risco de acidentes.

Muitos trabalhadores desejam guardar dinheiro ou investir na compra de bens e objetos pessoais, por isso reclamam de ter que pagar moradia, transporte e alimentação. Alguns reivindicam que o dinheiro recebido no acerto da safra mal paga as despesas com alimentação e alojamento, e alguns trabalhadores têm dificuldade para retornar às suas cidades. No entanto, boa parte dos trabalhadores consegue voltar com o suficiente para sobreviver por alguns meses (Vian e Gonçalves, 2007).

Cabe ressaltar que, nos últimos anos, em função da maior fiscalização do Estado e de exigências da sociedade, verificam-se algumas mudanças positivas no mercado de trabalho voltado para o setor canavieiro. Dentre estas, pode-se destacar o estabelecimento de jornadas de trabalho mais regulares, o aumento do nível de formalidade, o crescimento dos níveis salariais médios, a contribuição para a Previdência Social, a elevação do nível de escolaridade dos trabalhadores e a redução do trabalho infantil (Vian e Gonçalves, 2007; Balsadi, 2007). Tais aspectos são observados principalmente em São Paulo, como resultado das lutas históricas dos trabalhadores canavieiros, que culminaram na constituição de um sólido aparato institucional (legislação trabalhista, regulamentações, acordos e convenções coletivas de trabalho) e de sindicatos patronais e de trabalhadores organizados, que têm possibilitado uma melhora nas formas de negociações salariais e a incorporação de diversos benefícios aos rendimentos dos trabalhadores (tais como auxílio saúde, educação, moradia e transporte). Atualmente, os trabalhadores estão sendo transportados em caminhões fechados e por ônibus, o que vem reduzindo o número de acidentes. Além disso, a atuação brasileira no comércio externo vem induzindo as empresas exportadoras a terem uma maior preocupação com as questões ambientais e trabalhistas na atividade canavieira para não sofrerem retaliações dos seus produtos nos mercados internacionais (Bosquero, 2008).<sup>6</sup>

Apesar destes avanços importantes, a agricultura canavieira ainda sofre com problemas relevantes em termos das condições de trabalho, destacando-se aqueles relacionados com a exploração e com o desrespeito aos direitos trabalhistas mais elementares dos empregados, observados tanto nas áreas tradicionais quanto nas áreas de expansão da

---

<sup>6</sup> Toneto Junior e Liboni (2008) obtêm evidências de que, comparativamente a outros setores da economia, o mercado de trabalho no setor canavieiro caracteriza-se por uma manutenção do peso do setor na geração de emprego (apesar da mecanização), níveis de remuneração maior do que as demais culturas (exceto a soja), menor participação de jovens até 16 anos entre os empregados, maior participação de trabalhadores permanentes, maior participação de trabalhadores com carteira de trabalho e melhor distribuição da renda do trabalho. Entretanto, a mão-de-obra apresenta piores níveis em relação ao grau de qualificação. Para os autores, essa situação tende a melhorar com o avanço da mecanização, que tenderá a elevar o nível de qualificação da mão-de-obra.

atividade canavieira, como ilustra, por exemplo, as denúncias de condições insalubres de trabalho, alojamentos precários e maus tratos com mão-de-obra indígena e de migrantes nordestinos nas novas usinas do oeste do Mato Grosso do Sul (Balsadi, 2007). Tais constatações colocam em questionamento a sustentabilidade social da expansão da atividade.

### **3.2 Consequências da Mecanização sobre o Emprego no Setor Canavieiro**

A atividade canavieira sempre foi notada pela utilização da mão-de-obra temporária (bóia-fria), por precárias condições de trabalho e pela elevada exploração dos trabalhadores. Neste contexto, o processo de modernização tecnológica, por um lado, permite mitigar as condições degradantes de trabalho nos canaviais. Mas, por outro, a mecanização pode implicar a eliminação de diversos postos de trabalho, com a progressiva queda do número de pessoas empregadas nesta atividade, principalmente no que diz respeito aos trabalhadores de pouca qualificação.

O processo de mecanização da agricultura canavieira não é recente, tendo se iniciado pelas atividades de preparo do solo e plantio, com o uso de tração animal e implementos, exigindo trabalhadores com treinamento e habilidade física para controlar o animal e o arado. Posteriormente, a tratorização ocasionou a redução de empregos e aumentou a produtividade, pois, além de serem mais rápidas e eficientes, as máquinas puxavam implementos mais pesados. O avanço das inovações na fase de tratos culturais, com a utilização dos herbicidas, também levou à redução da força de trabalho para a capina manual. Como consequência, verificou-se um impulso do êxodo rural, pois as fases de maior necessidade de mão-de-obra passaram a ser as de tratos culturais e colheita, que são sazonais, implicando na menor necessidade de pessoas residindo nas propriedades rurais (Vian e Gonçalves, 2007).

No que se refere ao estágio da colheita, até o final da década de 1950, a cana era cortada crua. O trabalhador cortava a cana e amarrava em fardos com as próprias folhas. Nos anos 1960, quando as usinas contaram com a elevação da capacidade de produção, exigindo uma maior quantidade de matéria-prima para abastecimento, a cana passou a ser queimada antes do corte e deixou de ser enfaixada. Tal fato elevou a produtividade do trabalho de 1 a 2 toneladas/dia para 4 a 6 toneladas/dia, e os trabalhadores passaram a ter os salários pagos por produção, o que acarretou no aumento do ritmo e da jornada de trabalho até o limite da capacidade física dos trabalhadores, que desejavam produzir o máximo possível para elevar seus rendimentos (Vian e Gonçalves, 2007; Vieira e Simon, 2005).

O avanço da mecanização na fase da colheita, com a utilização de colhedadeiras, do transporte mecanizado, das carregadeiras e outras máquinas, poderá resultar em um processo gradativo de eliminação de vários postos de trabalho. Estima-se que cada máquina utilizada na colheita da cana-de-açúcar é capaz de substituir cerca de 100 trabalhadores. Ou seja, o incremento da tecnologia conduzirá à substituição da mão-de-obra por capital, acarretando um aumento do desemprego no setor sucroalcooleiro (Bosquero, 2008).

A mecanização também pode implicar em um menor poder de negociação de salários para os trabalhadores, pois a produção deixa de ser vulnerável às greves, já que as usinas continuam sendo abastecidas pelas máquinas. Além disso, a mecanização possibilita certa estabilidade do nível de contratação de mão-de-obra ao longo do ano, uma vez que os usineiros podem manter uma quantidade de pessoal equivalente ao necessário para as atividades de plantio e tratos culturais, as quais exigem alguma quantidade mão-de-obra para auxiliar as máquinas. Tal processo implica uma contratação de trabalho para o ano todo, porém, desemprega de forma permanente um grande contingente de pessoas com baixa qualificação para outras atividades.<sup>7</sup>

Cabe destacar que a adoção progressiva do corte mecanizado em cana crua também pode determinar uma mudança qualitativa da demanda de força de trabalho destinada ao cultivo da cana-de-açúcar, em que se vislumbra uma diminuição da demanda quantitativa de mão-de-obra pouco qualificada ao passo em que abre espaço para uma demanda por trabalhadores melhor qualificados, que saibam operar as máquinas (Vieira e Simon, 2005).

A tabela 1 ilustra as estimativas de redução de emprego no estado de São Paulo em decorrência da mecanização da colheita da cana-de-açúcar.

**Tabela 1: Estimativas da Redução de Emprego na Colheita da Cana em São Paulo**

Safr	Área com colheita mecânica	Número de Trabalhadores (em mil)			
		Colheita manual	Colheita mecânica	Indústria	Total
2006/07	40%	189,6	15,5	55,3	260,4
2010/11	70%	107,4	30,8	62,6	200,8
2015/16	100%	0	59,5	68,3	127,8
2020/21	100%	0	70,8	75,3	146,1

Fonte: UNICA

<sup>7</sup> Segundo Vian e Gonçalves (2007), os trabalhadores com contrato permanente realizam todos os tipos de serviços relacionados ao cultivo da cana, pois algumas atividades são efetuadas ao mesmo tempo, tais como colheita, preparo do solo, plantio, irrigação. Como tais atividades (exceto colheita) são pagas por dia, o nível salarial médio dos trabalhadores diminui, mas o emprego é garantido o ano todo.

As estimativas indicam que a mecanização implicará uma redução de 189,6 mil postos de trabalho na colheita manual da cana-de-açúcar. Deste total, mediante um processo de qualificação da força de trabalho, 55,3 mil trabalhadores poderão ser utilizados na colheita mecanizada e 20 mil trabalhadores poderão ser absorvidos pelas usinas. Apesar disso, haverá um desemprego líquido de 114,3 mil trabalhadores em função do processo de mecanização.

Os usineiros justificam que os efeitos da mecanização sobre o emprego poderão ser diluídos pela absorção dos trabalhadores excluídos pela construção civil. Porém, a tendência mais provável é de agravamento da exclusão dos trabalhadores dispensados, uma vez que nem o campo, nem a cidade conseguirão empregar o elevado contingente de trabalhadores braçais dispensados pela intensificação da mecanização da agricultura canavieira (Bezerra, 2008).

A falta de perspectiva de ocupação da parcela de trabalhadores não qualificados desempregados pela modernização tecnológica apresenta-se como um problema importante associado à mecanização. Dado que as economias das regiões canavieiras não são diversificadas, a inserção dos trabalhadores em outras lavouras poderá ser inviabilizada, sendo que as atividades urbanas que envolvem mão-de-obra pouco qualificada dificilmente conseguirão empregar uma parcela tão grande de trabalhadores sem qualificação profissional. Portanto, destaca-se a necessidade de políticas públicas que ampliem a qualificação dessa força de trabalho para que seja possível sua absorção em outras atividades.

A redução de postos de trabalho decorrente da mecanização do corte da cana poderá acarretar efeitos multiplicadores perversos sobre o comércio e outros setores nas regiões canavieiras. Porém, a mecanização acelerada na região Centro-Sul tende a provocar efeitos negativos não apenas sobre o comércio local, mas também sobre o comércio e serviços (roupas e calçados, alimentos, móveis, eletrodomésticos, equipamentos eletrônicos e de transporte, construção civil, etc.) na região nordestina, levando em conta que a maioria dos cortadores de cana se origina dessa região e retorna às suas casas no fim do período de safra, levando consigo a parte dos rendimentos que conseguem acumular. Considerando que o cortador de cana tem um salário que varia entre R\$ 700,00 e R\$ 1.000,00, os impactos econômicos da redução do emprego pela mecanização serão expressivos. Uma vez destituídos de seus empregos temporários, tais trabalhadores deixarão de exercer o efeito de multiplicação do gasto e da renda sobre o comércio daquela região, cujos resultados poderão se refletir em queda do ritmo de atividade econômica e agravamento do desemprego nessas localidades.

Portanto, quando se pensa sobre o destino dos cortadores de cana, deve haver uma preocupação do Estado em estabelecer políticas públicas que dêem conta desta parcela de

trabalhadores desempregados. Segundo Vieira e Simon (2005), de imediato, há que se elaborar uma política de requalificação destes trabalhadores, que possibilite sua inserção em outras atividades rurais agrícolas e não-agrícolas, tais como cultivo de frutas, legumes e verduras, pesque-pague, pesca esportiva, criação de minhocas, criação de aves nobres e exóticas, produção orgânica de verduras, sendo que uma parcela da mão-de-obra desocupada também pode ser direcionada para o segmento do turismo rural e da construção civil. No entanto, cabe destacar a preocupação de Rangel (1986) com o destino da força de trabalho desalojada com a modernização agrícola, que se dirige para a periferia das grandes cidades, determinando uma crise urbana, na medida em que o D1 artesanal urbano (construção civil e metal-mecânico) deixa de ser realizado em bases artesanais, não conseguindo mais absorver a mão-de-obra pouco qualificada. Em outras palavras, mesmo os setores de atividade, como a construção civil, que, em tempos passados, trabalhavam com mão-de-obra não qualificada, atualmente, exigem trabalhadores que tenham certo nível de qualificação, o que dificulta a absorção dos cortadores de cana dispensados que possuem pouco ou nenhum grau de instrução.

#### **4. Fluxo de Emprego na Atividade Canavieira nas Mesorregiões de Ribeirão Preto e do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba**

A presente seção pretende explorar alguns dados sobre a geração de emprego no cultivo da cana-de-açúcar. Para isso, foram escolhidas a mesorregião de Ribeirão Preto, no estado de São Paulo, e a mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, no estado de Minas Gerais, tendo em vista a importância que estas mesorregiões possuem em termos da expansão da agricultura canavieira no período recente.

O objetivo é analisar o fluxo de contratação e de demissão de mão-de-obra relacionada ao cultivo da cana-de-açúcar para as mesorregiões selecionadas, na tentativa de se captar se está havendo alguma mudança na questão do emprego no setor canavieiro em função do processo de mecanização.

As informações foram obtidas nas estatísticas do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) junto ao Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE). Os dados do CAGED se referem ao número de empregos formais, porém, dado o avanço da formalização do trabalho na agricultura canavieira, tal base de dados pode ser considerada

uma boa referência para a estimativa dos reflexos da mecanização sobre o emprego no setor.<sup>8</sup> A dificuldade em termos da utilização desta base de dados consiste no fato de que as informações mostram o fluxo de emprego/desemprego relacionado ao trabalho no cultivo da cana-de-açúcar em todos os estágios (e não apenas ao processo da colheita).

A tabela 2 apresenta a evolução das admissões, demissões e saldo de emprego no cultivo da cana-de-açúcar no período de 2000 a 2008 para as mesorregiões selecionadas.

**Tabela 2: Número de Trabalhadores Admitidos e Demitidos no Cultivo da Cana-de-Açúcar para as Mesorregiões Selecionadas**

Ano	Ribeirão Preto			Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba		
	Admitidos	Demitidos	Saldo	Admitidos	Demitidos	Saldo
2000	29.955	26.460	3.495	4.290	3.076	1.214
2001	26.603	25.593	1.010	6.029	4.798	1.231
2002	24.868	25.217	-349	3.722	3.400	322
2003	24.067	23.510	557	3.680	3.323	357
2004	22.606	22.459	147	1.658	619	1.039
2005	26.968	28.842	-1.874	4.919	4.865	54
2006	31.077	27.934	3.143	10.142	9.924	218
2007	32.738	31.416	1.322	16.360	14.591	1.769
2008	24.132	24.251	-119	12.463	12.557	-94

Fonte: CAGED

Os dados revelam a importância da agricultura canavieira em termos de geração de emprego, sendo que a mesorregião de Ribeirão Preto, por ser uma região mais tradicional no cultivo da cana e inicialmente baseada na colheita manual, apresenta uma importância maior na geração de empregos quando comparada ao Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Porém, observa-se que, em 2008, a contratação de trabalhadores para o cultivo de cana-de-açúcar na meso de Ribeirão Preto sofreu um declínio significativo (26%) em relação a 2007, sendo que as demissões superaram as contratações, gerando uma destruição de 119 empregos. Tal fato indica que a incorporação da mecanização na colheita, aos poucos, está reduzindo necessidade de força de trabalho humana no cultivo da cana-de-açúcar. Os dados da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba indicam uma tendência de crescimento da contratação de trabalhadores entre 2005 e 2007, em função da instalação mais recente das usinas de cana na região, mas, em 2008, também se verifica uma queda na contratação de trabalhadores (24%)

<sup>8</sup> Segundo Toneto Junior e Liboni (2008), aproximadamente 70% dos trabalhadores do setor canavieiro possuíam carteira assinada em 2004.

em relação ao ano anterior e destruição de 94 empregos, o que pode estar associado à mecanização gradualmente introduzida nos canaviais.

Na tentativa de se obter uma medida que reflita mais adequadamente os efeitos da modernização tecnológica sobre o mercado de trabalho na agricultura canavieira, a tabela 3 revela a quantidade de emprego gerado por volume de cana-de-açúcar produzido no período 2000 a 2007 nas mesorregiões consideradas.

**Tabela 3: Geração de Emprego por Volume Produzido\***

Ano	Ribeirão Preto			Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba		
	Admissão	Produção	Emprego/ Produção	Admissão	Produção	Emprego/ Produção
2000	29.955	64,631	463,48	4.290	10,076	425,74
2001	26.603	69,332	383,70	6.029	10,054	599,68
2002	24.868	71,659	347,03	3.722	8,923	417,13
2003	24.067	76,560	314,35	3.680	11,098	331,58
2004	22.606	79,633	283,88	1.658	13,828	119,90
2005	26.968	83,922	321,35	4.919	14,460	340,19
2006	31.077	89,741	346,29	10.142	20,522	494,21
2007	32.738	100,522	325,68	16.360	24,489	668,05
Média	27.360	79,5	348,22	6.350	14,181	425,56

Fonte: CAGED/IPEADATA

(\*) Produção expressa em milhões de toneladas.

Observando os dados, é possível constatar que a mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba empregou uma maior quantidade de mão-de-obra por volume de cana-de-açúcar produzido (em média, foram empregados 426 trabalhadores para cada 1 milhão de toneladas de cana produzida). Por outro lado, a mesorregião de Ribeirão Preto tem empregado uma quantidade menor de trabalhadores (média de 348 empregos para cada 1 milhão de toneladas de cana), sendo que o número de empregos gerados por produção apresenta uma tendência de queda ao longo do período, apesar do elevado fluxo de contratação de trabalhadores para o cultivo da cana-de-açúcar. Tendo em vista que tal mesorregião contou com um aumento contínuo da produção ao longo do período, tal fato pode ser considerado um indicativo de modernização tecnológica no cultivo da cana-de-açúcar relativamente mais avançada em Ribeirão Preto, o que torna cada unidade de emprego gerado nesta mesorregião mais produtiva do que no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.



A fim de investigar uma possível alteração qualitativa em relação tipo de emprego gerado, a tabela 4 apresenta os dados de trabalhadores contratados para a agricultura canavieira em termos de grau de instrução.

**Tabela 4: Emprego Gerado por Grau de Instrução do Trabalhador nas Mesorregiões Seleccionadas (em %)**

	Ribeirão Preto				Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba			
	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto
2000	78,34	18,97	2,37	0,32	79,21	17,65	2,62	0,54
2001	71,83	23,81	3,95	0,40	71,92	24,63	3,05	0,40
2002	66,85	29,42	3,37	0,35	86,65	10,15	2,9	0,30
2003	69,02	26,62	4,11	0,26	88,07	9,24	2,23	0,46
2004	65,29	29,40	5,03	0,28	73,52	24,07	1,93	0,48
2005	62,35	31,63	5,61	0,41	76,07	20,34	3,38	0,20
2006	65,35	27,63	6,59	0,43	71,08	24,60	3,78	0,54
2007	58,80	33,44	7,10	0,64	72,49	21,30	5,26	0,95
Média	67,23	27,62	4,77	0,39	77,38	19,00	3,14	0,48

Fonte: CAGED

Classificação definida pela autora:

Muito Baixo = Trabalhadores analfabetos, 5ª série incompleta e até 5ª série completa

Baixo = Trabalhadores com 6ª série e até ensino fundamental completo

Médio = Trabalhadores com ensino médio incompleto e completo

Alto = Trabalhadores com ensino superior incompleto e completo, mestrado e doutorado

Os dados demonstram que a proporção de trabalhadores com grau de instrução muito baixo (analfabetos e com até a 5ª série completa) ainda é significativamente elevada em ambas as mesorregiões (média de 67,23% na mesorregião de Ribeirão Preto e de 77,38% no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba). Porém, na mesorregião de Ribeirão Preto é possível identificar um movimento de queda na contratação de trabalhadores com um nível de escolaridade muito baixa, ao passo em que as contratações de trabalhadores com ensino fundamental completo, ensino médio e ensino superior vêm aumentando ao longo do tempo. Tais evidências sugerem uma relativa mudança qualitativa na demanda de força de trabalho em direção a trabalhadores mais qualificados, que sejam capazes de operar as máquinas mais sofisticadas.

Na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, percebe-se certa estabilidade na contratação de trabalhadores com nível de instrução muito baixa, que permanece em patamar elevado. Embora as contratações de trabalhadores com qualificação baixa, média e alta também estejam apresentando uma tendência de elevação, estas ainda são pouco

significativas, o que se pode estar atrelado ao fato de que a instalação das lavouras canavieiras nesta mesorregião é mais recente e conta com um processo de mecanização ainda incipiente. Destaca-se que, em termos comparativos, o Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba está empregando, em média, uma proporção mais elevada de trabalhadores com alto nível de escolaridade (nível superior) do que a mesorregião de Ribeirão Preto.

## **5. Considerações Finais**

A expansão da agricultura canavieira tem sido estimulada pelo contexto econômico favorável (elevado preço internacional do petróleo, crescente demanda interna e externa de álcool e açúcar, elevada rentabilidade do setor) e pela discussão sobre desenvolvimento de energias alternativas que sejam renováveis e menos poluentes. À medida que se expande a produção, verifica-se uma busca recorrente por níveis de produtividade cada vez mais elevados. O desenvolvimento das inovações biológicas na agricultura e a produção realizada em grandes propriedades exploradas pelas próprias usinas reduzem o tempo de depreciação do capital, tornando economicamente viável a mecanização no cultivo da cana-de-açúcar. Portanto, a agricultura canavieira consegue dominar a natureza, permitindo uma superação dos obstáculos que existem no desenvolvimento capitalista da agricultura.

O processo de expansão da agricultura canavieira no período recente, em um primeiro momento, contou com um aumento significativo do número de empregos (diretos e indiretos), porém, o avanço da mecanização, principalmente na etapa da colheita, acabará por determinar a eliminação de diversos postos de trabalho, dada a substituição do homem pela máquina. Embora o processo de mecanização do corte da cana seja implementado de forma lenta e gradual, há que se considerar que se trata de um processo irreversível, e, portanto, faz-se necessário ponderar as consequências deste processo.

A introdução das máquinas na lavoura canavieira vem acarretando a redução do tempo de realização de determinadas tarefas, a queda da quantidade de mão-de-obra empregada e da força de trabalho residente na propriedade, além de uma mudança qualitativa na demanda por trabalhadores, determinada pela menor utilização de pessoas pouco qualificadas e pela maior contratação de trabalhadores com maior grau de especialização, como tratoristas, motoristas e operadores de máquinas agrícolas. Destaca-se que outras culturas, como a do algodão, café, laranja, também estão utilizando cada vez mais a mecanização na colheita. Entretanto, o impacto do desemprego se mostra mais significativo no cultivo da cana-de-açúcar, devido à

grande quantidade de trabalhadores envolvidos no processo de colheita, que se configura em uma mão-de-obra não qualificada para a maioria das outras atividades agrícolas e urbanas.

O presente trabalho empreendeu uma tentativa de ilustrar os impactos do processo de mecanização sobre a geração de emprego na agricultura canavieira, tomando-se por base os dados do CAGED/MTE para as mesorregiões de Ribeirão Preto e do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Quando se analisa os dados de fluxo de emprego nas mesorregiões selecionadas, verifica-se que a agricultura canavieira constituiu uma importante fonte de geração de empregos nesta década, embora seja possível constatar que está havendo, no período mais recente, alguma reversão na tendência de contratação de mão-de-obra no cultivo da cana-de-açúcar, em que as demissões começam a superar as contratações, a despeito do crescimento contínuo da produção. Além disso, observa-se uma tendência de redução na contratação de trabalhadores com nível de qualificação muito baixa. Tais evidências sugerem que está ocorrendo um avanço no processo de mecanização da agricultura canavieira, principalmente na mesorregião de Ribeirão Preto. Na medida em que este processo for se generalizando e tomando proporções mais significativas, isso reflete uma necessidade urgente de se traçar políticas públicas, que venham a pensar novos destinos para a mão-de-obra não qualificada que se torna desempregada, a fim de se evitar um agravamento dos problemas sociais, com efeitos multiplicadores perversos sobre a economia.

## 6. Referências Bibliográficas

BALSADI, O. V. Mercado de Trabalho Assalariado na Cultura da Cana-de-Açúcar no Brasil no Período 1992-2004. *Informações Econômicas*, SP, v.37, n.2, fev. 2007.

BEZERRA, A. A. *Tensões Envolvendo Trabalhadores Rurais “Bóias-frias” e a Agroindústria Canavieira na Região de Assis-SP: Um Olhar da Imprensa Local – Jornal A Voz da Terra*. Anais do XIX Encontro Regional de História: Poder, Violência e Exclusão. ANPUH/SP-USP. São Paulo, Setembro, 2008.

BOSQUERO, J. A. *Evolução Recente das Relações Trabalhistas na Lavoura Canavieira de Ribeirão Preto: Análise de Pesquisa de Campo*. In: Anais do 16º Congresso de Iniciação Científica. Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Outubro, 2008.

GRAZIANO DA SILVA, J. *Tecnologia e Agricultura Familiar*. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.

IPEADATA. Base de Dados do Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (IPEA). Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em Junho de 2009.

MANN, S. & DICKINSON, J. M. Obstáculos ao Desenvolvimento da Agricultura Capitalista. In: *Literatura Econômica*. V.9, 1987.

MTE. Ministério do Trabalho e do Emprego. CAGED. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. *Dados e Estatísticas*. Acesso on- line. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/geral/estatisticas.asp?viewarea=caged>. Acesso em Junho de 2009.

ORTEGA, A. C., JESUS, C. M. & MOURO, M. *Mecanização e Emprego na Cafeicultura do Cerrado Mineiro*. Anais do XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), Londrina, Julho, 2007.

ORTEGA FILHO, S. *O Potencial da Agroindústria Canavieira do Brasil*. FBT\_Faculdade de Ciências Farmacêuticas – USP, Dezembro, 2003. Disponível em: [http://www.fcf.usp.br/Departamentos/GBT/HP\\_Professores/Penna/EstudoDirigido/Agroindustria\\_Canavieira.pdf](http://www.fcf.usp.br/Departamentos/GBT/HP_Professores/Penna/EstudoDirigido/Agroindustria_Canavieira.pdf). Acesso em Maio de 2009.

PALETTA, C. E. M. Setor Sucroalcooleiro. In: GREENPEACE, *Dossiê Energia Positiva para o Brasil*. 2004. Disponível em: [http://www.greenpeace.org.br/tour2004\\_energia/downloads/dossie\\_energia\\_2004.pdf](http://www.greenpeace.org.br/tour2004_energia/downloads/dossie_energia_2004.pdf). Acesso em Maio de 2009.

RANGEL, I. A Questão Agrária e o Ciclo Longo. *Boletim Campo-grandense de Geografia*. Campo Grande / MS, n. 1, p. 15-29, 1986.

RODRIGUES, D. & ORTIZ, L. S. *Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil*. Outubro, 2006. Disponível em: [http://www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/sustentabilidade\\_etanol\\_port.pdf](http://www.natbrasil.org.br/Docs/biocombustiveis/sustentabilidade_etanol_port.pdf). Acesso em Maio de 2008.

SHIKIDA, P. F. A.; NEVES, M. F. & REZENDE, R. A. Notas sobre Dinâmica Tecnológica e Agroindústria Canavieira no Brasil. In: MORAES, M. A. F. D. & SHIKIDA, P. F. A. (Orgs.) *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios*. São Paulo: Atlas, 2002.

SZMRECSÁNYI, T. Efeitos e Desafios das Novas Tecnologias na Agroindústria Canavieira. In: MORAES, M. A. F. D. & SHIKIDA, P. F. A. (Orgs.) *Agroindústria Canavieira no Brasil: Evolução, Desenvolvimento e Desafios*. São Paulo: Atlas, 2002.

TONETO JUNIOR, R. & LIBONI, L. B. *Mercado de Trabalho da Cana-de-açúcar*. Texto de Discussão. Observatório do Setor Sucroalcooleiro, FEA-USP/RP, Ribeirão Preto, 2008. Disponível em: <http://www.observatoriodacana.org/pesquisas>. Acesso em Junho de 2009.

UNICA. União da Indústria de Cana-de-Açúcar. *Estatísticas e Cotações*. Disponível em: <http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>. Acesso em Maio de 2009.

UNICA. União da Indústria de Cana-de-Açúcar. *Protocolo Agroambiental do Setor Sucroalcooleiro*. Junho. 2007. Disponível em: [http://www.unica.com.br/userFiles/Protocolo\\_Assinado\\_Agroambiental.pdf](http://www.unica.com.br/userFiles/Protocolo_Assinado_Agroambiental.pdf). Acesso em Maio de 2009.

VIAN, C. E. F. & GONÇALVES, D. B. Modernização Empresarial e Tecnológica e seus Impactos na Organização do Trabalho e nas Questões Ambientais na Agroindústria Canavieira. *Revista Economia Ensaios*. Instituto de Economia. Vol. 22, n. 1, Uberlândia, Dezembro, 2007.

VIEIRA, G. & SIMON, E. J. *Possíveis Impactos da Mecanização no Corte da Cana-De-Açúcar, em Consequência da Eliminação Gradativa da Queima da Palha*. Anais do XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), Ribeirão Preto, 2005.