

**PROGRESSO TÉCNICO, ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E QUESTÕES
AMBIENTAIS NA EXPANSÃO ATUAL DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA NO
CENTRO-SUL DO BRASIL.**

**CARLOS EDUARDO VIAN (1) ; DANIEL BERTOLI GONÇALVES (2) ; MARCELO
MIKIO HANASHIRO (3) ; DEISE ROCHA MARTINS DOS SANTOS OLIVEIRA (4) ;
MARCIA IZABEL FUGISAWA SOUZA (5) .**

**1.ESALQ USP, CAMPINAS, SP, BRASIL; 2.UFSCAR, SOROCABA, SP, BRASIL;
3,4,5.EMBRAPA, CAMPINAS, SP, BRASIL.**

cefvian@esalq.usp.br

APRESENTAÇÃO ORAL

AGRICULTURA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**PROGRESSO TÉCNICO, ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E QUESTÕES
AMBIENTAIS NA EXPANSÃO ATUAL DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA NO
CENTRO-SUL DO BRASIL.**

Resumo

Este artigo analisa a modernização da agricultura e da agroindústria canavieira a partir da segunda metade do Século XX, mostrando as principais inovações técnicas adotadas, seus impactos na elevação da produtividade agrícola e industrial, na geração de emprego no campo, e sua relação com o meio ambiente. Este processo foi desigual nas duas principais regiões produtoras, Norte e Nordeste e Centro-Sul, e não foi capaz de equalizar o desenvolvimento técnico e social das mesmas, persistindo a convivência de estruturas produtivas atrasadas e modernas. Apesar dos avanços econômicos obtidos nos últimos anos, a agroindústria canavieira continua sendo apontada como responsável por problemas sociais e ambientais nas regiões produtoras, onde proliferam-se ações trabalhistas e civil-públicas contra as atividades deste setor.

Palavras-Chaves: Progresso Técnico, Complexo Agroindustrial Canavieiro, Políticas Públicas, Meio Ambiente.

Abstract:

This article analyzes agricultural and industrial modernization of sugar and cane agro industry in Brazil in the second part of XX century. The text shows the principal innovations adopted by this sector, their impacts in industrial and agricultural productivity, in the number of employs and in environment. This process was unequal in two principal regions where cane is produced, North-East and Center South. Sugar cane Agro industry have been considered responsible by social and environmental problems in the regions where cane is produced.

Key Words: Technical Progress, Public Policy, Sugar and cane Complex, Environment

1. Introdução, Objetivos e Metodologia

O setor sucroalcooleiro nacional está passando por um momento de expansão da produção fruto do crescente interesse pelo álcool, motivado pelos benefícios ambientais do uso deste combustível. Por outro lado, pouco se está discutindo sobre os impactos econômicos, sociais e ambientais da expansão desta lavoura.

Vian (2003) e Vian (2005) mostram que a fronteira agrícola da cana está se deslocando em direção ao Centro-Oeste do Brasil, uma região de áreas planas, terra fértil e clima definido, onde a cana tem alta produtividade nos dias de hoje.

Nos anos recentes modificações importantes vêm ocorrendo nas relações de trabalho no setor sucroalcooleiro nacional, como conseqüência do processo de modernização da agricultura e da agroindústria. Há uma crescente preocupação com o cumprimento da legislação trabalhista e ambiental, sendo que isto se deve, em parte, à maior inserção do setor no mercado internacional, mais exigente quanto à qualidade do produto e cumprimento de regras relativas ao mercado de trabalho e preservação do meio ambiente.

No que se refere aos impactos da modernização da agricultura, impulsionada por fatores econômicos e, especialmente em São Paulo, pela aplicação da legislação ambiental, observa-se uma redução dos postos de trabalho, embora a produção de cana-de-açúcar venha crescendo na última década, o que em épocas anteriores significava elevação do número de empregos.

A legislação no estado de São Paulo estabelece o fim da queima da cana-de-açúcar no ano 2021 para áreas mecanizáveis e maiores que 150ha, e em 2031 para áreas não mecanizáveis ou tendo menos de 150ha, seguindo uma redução gradual ao longo deste período. O Atual governo de São Paulo está pensando em propor a redução destes prazos.

Deste modo, a adoção da colheita mecanizada provavelmente crescerá intensamente, e espera-se portanto uma redução significativa do emprego de cortadores de cana-de-açúcar com o fim das queimadas. Deve-se ressaltar que medidas devem ser tomadas no sentido de gerar alternativas de emprego e renda para os migrantes de regiões não canavieiras e que tem poucas opções de ocupação de mão-de-obra.

Por outro lado, o fim da queima da cana trás benefícios ambientais importantes nas regiões canavieiras, evitando as doenças respiratórias e problemas urbanos com a fuligem da cana. O corte da cana crua tem impactos significativos na produtividade da lavoura e na preservação do solo. Mas, muito ainda precisa ser feito para minimizar os riscos de impactos ambientais derivados do processamento da cana, como a vinhaça.

O objetivo principal deste texto é narrar a evolução técnica do complexo agroindustrial canavieiro e suas conseqüências em termos técnicos, sociais e ambientais, mostrando o que deve ser evitado para que o setor tenha um desenvolvimento mais sustentável daqui para a frente, visando uma inserção de mercado que concilie crescimento e resolução dos problemas da cadeia produtiva.

Outro objetivo é mostrar que, apesar da excelente condição econômica em que se encontra a maior parte das empresas do setor atualmente, algumas mazelas sociais e ambientais persistem, e ainda estão longe de serem resolvidas.

O artigo se inicia com uma análise da modernização do complexo Canavieiro no Brasil, mostrando como as inovações tecnológicas na agricultura e na indústria impactaram no processo e nas condições de trabalho e no número de empregados no setor. A terceira seção é dedicada à análise das relações do setor com o meio ambiente nas últimas décadas, evidenciando o que precisa ser feito para garantir um desenvolvimento sustentável para o setor.

2 - As relações de trabalho no setor sucroalcooleiro nacional do século XIX ao XX

Durante a maior parte do século XIX, a mão-de-obra utilizada para o cultivo da cana e a produção de açúcar era escrava. O uso de arados, capinadeiras e grades era pequeno no Brasil, embora já fossem amplamente utilizados em Cuba e nas Antilhas. Em virtude do trabalho exaustivo, dos maus tratos e da alimentação deficiente a expectativa de vida dos escravos era pequena (Einseberg, 1977; Vian, 1995, 1997 e 2005).

Na segunda metade do século XIX, em função do ciclo do café na região Centro-Sul, os proprietários de engenhos do Nordeste passaram a vender escravos para as fazendas de café e a empregar certo contingente de mão-de-obra livre e assalariada, como parceiros, diaristas assalariados e agregados. Os trabalhadores deviam se submeter às condições impostas pelos proprietários, pois se não o fizessem, seriam substituídos, visto que existia um excesso de mão-de-obra livre na região, vinda da pecuária.

Os trabalhadores assalariados do Nordeste eram submetidos a condições de vida semelhantes à dos escravos, o salário era baixo e algumas vezes recebiam apenas a permissão de cultivar um pedaço de terra para obter o próprio sustento (Furtado, 1991; Eisenberg, 1977).

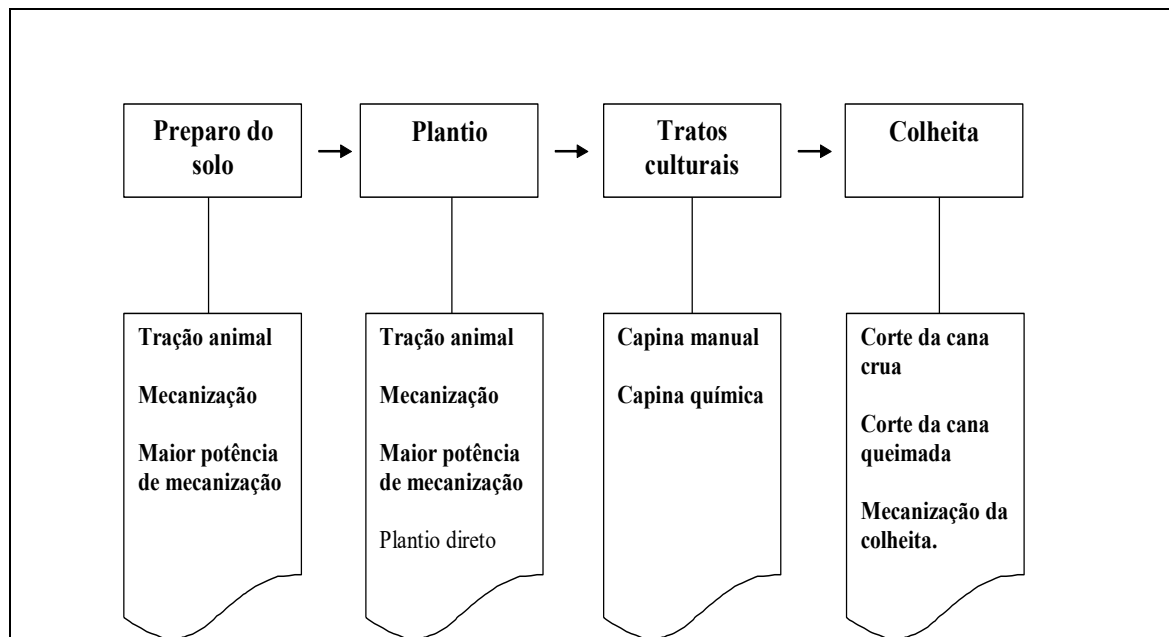
O setor açucareiro nordestino iniciou a modernização tecnológica na década anterior à abolição da escravatura, instalando pequenos ramais ferroviários, o que contribuiu para a redução do emprego. O século XX foi marcado por estagnação da agroindústria açucareira nordestina e o seu crescimento no Centro-Sul, em decorrência da crise do café e do interesse dos produtores na diversificação das atividades, sendo a cana uma alternativa viável (Vian, 1997 e 2003; Ramos, 1991 e 1999).

O setor sucroalcooleiro intensificou sua modernização tecnológica no final dos anos 1950 e início dos anos 1960, sendo responsável pela mudança das relações de trabalho e até certo ponto pela melhoria das condições dos operários mais qualificados, como tratoristas e motoristas. A modernização se deu em duas fases distintas: a primeira fase foi marcada pela mecanização da agricultura; a segunda pela utilização de novas tecnologias na área industrial, que se iniciou apenas na década de 70.

2.1 – Incorporação do Progresso Técnico na agricultura canavieira e seus impactos na geração de empregos e organização do trabalho

O cultivo de cana-de-açúcar pode ser dividido nas seguintes fases: preparo do solo, plantio, tratos culturais e colheita. Todas estas fases passaram por um processo de modernização com a mecanização, utilização de defensivos agrícolas e introdução de novas variedades de cana a partir do final da década de 1950 e início da de 1960, como fruto de pesquisas do Planalsucar do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) e do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Mas este processo não foi homogêneo. A figura 1 resume estas fases e as principais inovações em cada uma delas.

Figura 1 - Fases do cultivo de cana-de-açúcar e incorporação de Progresso Técnico.



Fonte: Vian (2005)

A heterogeneidade se evidencia na comparação entre as diferentes unidades produtivas e também no interior de uma mesma pois, em alguns dos casos coexistem as novas e velhas formas de cultivo. Paixão (1994) mostrou que existia uma heterogeneidade de tecnologias utilizadas para o preparo do solo, cultivo, tratos culturais, e colheita da cana no Brasil, conforme descrito na figura 1.

Vian (1995) argumenta que desde o início do plantio da cana de açúcar no Brasil até meados do século XX o melhoramento genético da cana era feito mediante a importação de variedades da Guiana Francesa e de Java. Nesta década o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) passou a pesquisar novas variedades de cana, as quais permitiriam o aumento da produtividade agrícola e industrial. O aumento do tempo de colheita foi baseado na introdução de variedades precoces de cana. As novas variedades precisavam de apenas um ano para amadurecer, ao contrário das anteriores que necessitavam de um ano e meio para estarem prontas para o corte. Deste modo, as terras podiam ser utilizadas para o plantio de leguminosas no período de rotação de culturas, intensificando o uso da terra para a produção agrícola. Isto aumentou o uso de fertilizantes sintéticos e o de defensivos agrícolas, e melhorou a produtividade dos canaviais.

Estas novas características do cultivo permitiriam que as unidades industriais fossem utilizadas por mais tempo, ou seja, o período de safra que era de três meses na década de 1950, chega a oito meses na atualidade. Diminuiriam os custos com a ociosidade do capital imobilizado.

Para Alves (1991), a introdução das inovações mecânicas na lavoura canavieira teve quatro tipos de repercussões imediatas e mutuamente relacionadas: a primeira foi a redução do tempo de realização de determinadas tarefas; a segunda foi a menor demanda por mão-de-obra empregada para a realização das mesmas; a terceira foi a queda da necessidade de empregados residentes na propriedade; a quarta foi a introdução de uma mudança qualitativa na procura por trabalhadores, ao utilizar pessoas com maior grau de especialização (tratoristas, motoristas e operadores de máquinas agrícolas) em conjunto com as sem especialização.

O processo de mecanização da agricultura se iniciou pelas atividades de preparo da terra e plantio. Estas eram efetuadas com tração animal e exigiam trabalhadores com treinamento e habilidade para controlar o animal e o arado. A mecanização permitiu a diminuição dos empregados e aumentou a produtividade, pois além de serem mais rápidos, os tratores puxam implementos mais pesados.

Este processo foi um impulsionador do êxodo rural, pois as fases de maior necessidade de mão-de-obra passaram a ser as de plantio, tratos culturais e colheita, que são sazonais, o que gerou uma menor necessidade de trabalhadores que residissem nas propriedades rurais. Isto repercutiu no complexo canavieiro com a liberação de mão-de-obra residente nas colônias das fazendas e das usinas que passou a ter outra finalidade ou foi demitida. A pesquisa de Paixão (1994) identificou apenas duas unidades da região Centro-Sul que mantinham trabalhadores morando em suas terras.

As duas últimas fases (tratos culturais e colheita) ainda são mão-de-obra intensivas, mas com a utilização de colheitadeiras e outras máquinas e com o uso da aviação para pulverização, o número de trabalhadores necessários é menor. Deve-se acrescentar que o emprego, mesmo nas épocas de safra e colheita, é marcado pela irregularidade da jornada de trabalho em virtude das condições ambientais, como as chuvas e o sol excessivo.

A mecanização do plantio da cana intensificou a jornada e o ritmo do trabalho, pois o uso de caminhões e de tratores aumenta o ritmo da atividade. Este trabalho é estafante e gera a reivindicação por parte dos trabalhadores da existência de um substituto, que permita que os mesmos possam parar eventualmente.

A fase de tratos culturais foi modificada com a introdução de inovações químicas, como os herbicidas. Estas inovações foram responsáveis pela redução da utilização da força de trabalho na execução da capina manual. A capina química é feita com a utilização de bombas costais carregadas de herbicidas. Estas bombas são pesadas e exigem uma grande resistência física dos trabalhadores. Em geral os trabalhadores que fazem este trabalho são fixos, pois precisam ser treinados para fazerem uma aplicação correta do herbicida, atingindo o caule das ervas daninhas e evitando atingir o caule da cana.

Atualmente, as usinas fornecem Equipamentos de Proteção Individual, como aventais, máscaras, luvas e botas. Mas ainda existem casos em que o equipamento é comprado em quantidade insuficiente para todos os trabalhadores (Eid, 1994, Scopinho, 1995).

Muitos trabalhadores deixam de utilizar os equipamentos de proteção alegando que os mesmos limitam os movimentos, são apertados e dificultam o cumprimento da jornada de trabalho estabelecida pelo empregador. Paixão (1997) mostrou que para ganhar uma diária, cada trabalhador, precisa fazer 14 bombeadas por dia, o que equivale a 240 litros/dia de defensivo.

A fase de tratos culturais também se caracteriza pela utilização da adubação dos canaviais já cortados. Em unidades que possuem solos argilosos ou de textura frágil, em geral se opta pela utilização da adubação manual, pois se evita a compactação do solo. Os trabalhadores devem carregar os sacos de adubo nas costas e fazer a aplicação com canecas. Este trabalho pode ocasionar danos à saúde, pelo contato constante com produtos químicos: problemas gastrointestinais, dermatites, conjuntivites, envenenamento por picadas de animais peçonhentos e agrotóxicos, etc.

Antes do início da mecanização da agricultura nos anos 1960, a operação de corte da cana sempre foi totalmente manual. Até o final da década de 1950 a cana era cortada crua, o trabalhador cortava a cana e amarrava os fardos com as folhas. Estes fardos eram carregados, nas costas, pelos próprios cortadores até os veículos de tração animal que, por sua vez, transportavam a cana até a usina.

No início da década de 1960, as usinas passaram por um processo de elevação da capacidade de produção, o que exigiu uma maior quantidade de cana para seu abastecimento. Em virtude disto, a cana passou a ser queimada antes do corte e deixou de ser enfaixada. Segundo Belik (1985), a primeira grande inovação introduzida na organização do trabalho no corte da cana se deu com a disseminação e prática da queima das folhas para maior facilidade de corte. A queima da cana elevou a produtividade do trabalho de 2,5 toneladas/dia para 4 toneladas/dia (Alves, 1991).

Este aumento da produtividade foi fruto da maior facilidade de se trabalhar após a queimada, pois não existem mais as folhas secas que atrapalhavam os movimentos e exigiam que o

trabalhador limpasse a cana após o corte. Outro fator importante foi dividir as tarefas de corte e carregamento, que eram executadas por apenas um trabalhador e passaram a ser feitas por pessoas diferentes.

Nesta fase, iniciou-se o pagamento por produção para cortadores e carregadores, visando incentivar o aumento da produtividade do trabalho de corte e causando o aumento do ritmo e da extensão da jornada de trabalho. Um aspecto negativo, segundo Scopinho (1995), foi que o pagamento do corte por produção intensificou o ritmo de trabalho até os limites da capacidade física, pois o tempo de safra era relativamente curto para quem saiu de tão longe para com ela ganhar dinheiro.

No final da década de 1960, os carregadores de cana foram substituídos pelos guinchos mecânicos, que fazem o trabalho de empilhar e carregar a cana até a carroceria dos caminhões. A mecanização do carregamento fez com que os antigos carregadores, homens fortes fisicamente, não fossem mais necessários, mas exigiu que se adotasse o bituqueiro ou catador de cana. Estes trabalhadores são responsáveis por catarem apenas as canas que o guincho não consegue pegar ou aquelas que caem dos caminhões no momento do embarque. A remuneração dos bituqueiros é menor do que a dos antigos carregadores, que recebiam uma remuneração superior à dos cortadores de cana. O processo descrito acima foi adotado em épocas diferentes no Centro-Sul e no Nordeste, sendo que o último deixou de enfeixar a cana cortada apenas nos anos 1980 (Paixão, 1994).

A atividade de transporte foi uma das primeiras a ser mecanizada, e com o tempo passaram a ser utilizados caminhões cada vez maiores para acompanhar a elevação da produtividade do corte e do carregamento e evitar que a cana perdesse sacarose por atraso de transporte.

As colheitadeiras mecânicas existem desde o final dos anos 60, mas sua utilização era restrita a algumas regiões do país e ao período de início da safra, como estratégia para rebaixar os salários dos cortadores. Em meados da década de 70, com o Proálcool e o crescimento da lavoura de cana, surgiram novos fornecedores de colheitadeiras. Estas novas máquinas dispensam a utilização de carregadeiras e geram o desemprego dos operadores destas máquinas, do cortador e do catador de cana e do bituqueiro. (Paixão, 1994; Alves, 1991, Eid, 1995 e Scopinho, 1995)

A utilização das colheitadeiras é feita inicialmente pelas usinas de maior porte, pois com a introdução da colheita mecânica são necessárias várias modificações técnicas nas fases que vão do plantio até o recebimento da cana na usina. Ou seja, só são rentáveis para as usinas de maior porte, que possuem grandes áreas de lavoura canavieira.

O processo de mecanização do corte foi incentivado, a partir de 1984, pela eclosão das greves dos cortadores de cana que paralisavam as usinas por falta de matérias-primas. Com a utilização das colheitadeiras, as usinas podiam continuar funcionando, pois as colheitadeiras continuavam trabalhando e abastecendo as usinas durante o período de greve.

Atualmente, um novo incentivo à mecanização do corte da cana é a legislação ambiental que obriga a abolição paulatina da queima da cana. Este processo ainda está restrito às usinas de São Paulo. No Nordeste, muitas usinas não podem mecanizar por causa da declividade do solo. Nestes casos o uso de mão-de-obra continua elevado e as discussões dos empregadores e cortadores são sobre a viabilidade ou não do corte manual, muito menos produtivo do que o da cana mecanizada.

O processo de mecanização do corte da cana tem possibilitado a algumas usinas uma certa estabilidade do nível de contratação de mão-de-obra ao longo do ano, pois o pico de contratação de trabalhadores é o período da colheita. Este processo atende a uma antiga reivindicação dos trabalhadores rurais do setor sucroalcooleiro, que é o contrato de trabalho para o ano todo e não apenas para o período da safra da cana. Se por um lado a mecanização da colheita retira os trabalhadores de um serviço penoso e estafante, por outro está desempregando de forma permanente um grande contingente de pessoas com baixa qualificação para outras atividades. (Gonçalves, 2005)

Os trabalhadores com contrato permanente com as usinas não possuem mais uma especialização específica (cortador, bituqueiro, etc.), pois fazem todos os tipos de serviço que são necessários para o cultivo da cana. Isto ocorre devido ao longo período de safra, que faz com que algumas atividades sejam efetuadas ao mesmo tempo, como colheita, preparo de solo, plantio, irrigação, etc. Segundo Gonçalves (2005), o avanço da mecanização do corte em algumas fazendas tem deslocado trabalhadores para o corte de áreas de difícil mecanização, exigindo um sacrifício físico cada vez maior do trabalhador, que ainda recebe por produção. Nestes casos de “mecanização seletiva do corte”, os trabalhadores têm sido muito prejudicados.

Por outro lado a mecanização do corte beneficiou os trabalhadores que foram deslocados para outras atividades agrícolas das usinas, já que estes foram liberados de um trabalho estafante. Este quadro se agrava quando conjugado à qualidade dos serviços de saúde que estão à disposição dos trabalhadores rurais, os quais em geral são de baixa qualidade (Scopinho, 1995).

Segundo o mesmo autor, durante a década de 1990, os serviços de saúde das usinas e destilarias não faziam o trabalho preventivo para as doenças citadas acima, e como estas não se caracterizam como enfermidades que possuam nexos visível e direto com a atividade laboral de corte da cana, criam-se dificuldades para o trabalhador na realização de tratamentos adequados e para o recebimento dos benefícios previdenciários, como afastamento e licença doença.

Por outro lado, o acesso ao sistema de saúde gratuito é mais difícil ainda para os trabalhadores que não mantêm vínculo empregatício formal com as usinas e os empreiteiros, pois se os mesmos não possuem carteira assinada e conseqüentemente não recolhem contribuição para os fundos de saúde privados e são obrigados a depender do sistema público das cidades em que se alojavam e onde o atendimento costuma ser precário.

Os trabalhadores informais têm muita dificuldade em caso de acidente de trabalho para receberem a indenização da Previdência Social, pois estando em situação ilegal, ficam sem saber a quem recorrer, se à usina ou ao empreiteiro. Nestes casos, os trabalhadores recorrem à Justiça do Trabalho, mas os processos costumam demorar e o trabalhador acidentado passa por dificuldades financeiras durante este período.

Atualmente, muitas usinas têm ministrado treinamentos aos empregados agrícolas para conscientizá-los da necessidade de fazer exercícios preventivos e de procurarem o serviço de saúde para tratamento. Algumas usinas estão também provendo treinamento em conjunto com o SENAR, através do projeto Cana Limpa.

A colheita manual da cana exige um grande contingente de mão-de-obra temporária, que nos dias de hoje é composta por um grande número de migrantes de outros estados, contratados por empreiteiros ou que se dirigem espontaneamente às regiões canavieiras de São Paulo e Goiás. Estes trabalhadores são alojados em hospedarias, pensões ou constituindo repúblicas nas cidades dormitórias próximas às usinas. Este aspecto é uma fonte de conflito entre os empregadores e o poder público. Muitos trabalhadores têm baixo nível de escolaridade e pouco acesso à informação, e em suas cidades de origem costumam conviver com condições de higiene e moradia precárias, o que é reproduzido nas residências temporárias, dificultando a manutenção de boas condições para estes empregados, prevista na legislação.

Muitos trabalhadores também reclamam de terem que pagar por moradia, transporte e alimentação, pois desejam guardar dinheiro ou investir na compra de bens e objetos pessoais.

Ainda existe o emprego de trabalhadores informais na agricultura, ou seja, sem carteira assinada, o que os deixa à margem do sistema previdenciário, sindical, de saúde e sem direito aos pagamentos legais por rescisão de contrato. Estes trabalhadores, em geral, são contratados por empreiteiros que exigem um forte ritmo de trabalho para que a produtividade seja maior e sua comissão também. Estes empreiteiros costumam dispensar aqueles que não acompanham o ritmo de trabalho da turma. O transporte dos trabalhadores temporários das cidades dormitórias até as áreas

de cultivo foi bastante melhorado ao longo do tempo. Até a década de 80 os trabalhadores eram transportados em caminhões abertos. Com o tempo, o transporte passou a ser feito com caminhões fechados e por ônibus, reduzindo o número de acidentes.

Tabela 1 - Estimativas da Produção Média da Força de Trabalho Demandada na Lavoura canavieira do Estado de São Paulo

Anos	Dh/ha	Área cultivada	Demanda	Produção	Prod/dh
1961	41.98	471.100	19.776.778	23.152	1.1707
1965	38.74	694.800	26.916.552	39.092	1.4523
1970	35.04	677.600	23.743.104	40.000	1.6847
1975	31.69	802.000	25.415.380	35.600	1.4007
1980	28.13	1.290.000	36.287.700	71.050	1.9580
1985	23.90	1.951.650	46.644.435	121.950	2.6145
1990	21.50	2.111.100	45.388.650	138.430	3.0499

Fonte: Veiga Filho, 1998

Em suma, podemos perceber que a incorporação de novas técnicas ao cultivo da cana-de-açúcar criou uma série de novas tarefas e eliminou outras. O resultado final foi a redução da demanda por empregados para estas atividades.

A tabela 1 deixa claro que a demanda por mão-de-obra caiu ao longo do período 1960/1990 em função da incorporação de progresso técnico. Mas a procura total por mão-de-obra cresce em função da expansão da área plantada. Este panorama mudou nos anos 90, pois a mecanização do corte diminuiu o emprego de mão-de-obra nesta fase e impacta o total do setor. Deve-se ressaltar também o aumento da produtividade média do trabalho.

A tabela 2 mostra a evolução do emprego agrícola na cultura da cana em São Paulo nos anos 90. No período 1990/97 há um crescente aumento do número de empregos na cana, impulsionados pelo aumento da área plantada em cerca de 35% (Vian, 2004). Após este ano, a intensificação da mecanização da colheita faz com que a demanda por mão-de-obra caia. O mesmo padrão se reproduz quando se avalia o emprego de mão-de-obra agrícola no Brasil.

Tabela 2 - Demanda por Trabalho na Agricultura Canavieira Paulista . Milhares de Equivalente Homem Ano

Ano safra	São Paulo	Brasil
1990	288	-----
1995	360	1080
2000	223	583
2001	242	599
2002	251	618

Fonte: Sensor Rural – Fundação Seade (Vários anos).

Estudos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo mostram que a mecanização do corte deverá ter um impacto bastante significativo na geração de empregos na agricultura canavieira, sendo que quando terminar o prazo dado para a eliminação total do corte manual, a demanda não passará de 150 mil equivalentes homem ano, representando uma queda de 46% aos níveis de emprego de 1999, e 59,35% tendo como base o ano de 1996.

A adoção de progresso técnico no Complexo Agroindustrial canavieiro manteve a enorme heterogeneidade entre as regiões produtoras do complexo. Pode-se perceber e ressaltar a manutenção desta desigualdade tecnológica através da Tabela 3. Embora todas as regiões tenham passado pela modernização, as produtividades agrícolas médias de cada uma mantiveram-se distantes. O Nordeste cresceu a taxas muito inferiores às do Centro-Sul do Brasil e é naquela região que se encontram também os piores salários e condições de trabalho.

Tabela 3 - Rendimento da Lavoura Canavieira no Brasil e Regiões Seleccionadas - T/Hectare

REGIÃO	1960/61	1970/71	1980/81	1985/86	1989/90	1995/96	1997/98	1998/99	1999/00	Var. %
BRASIL	42,48	46,23	57,18	57,06	56,45	66,49	69,12	68,18	69,25	63%
NO/NE	40,95	42,47	46,72	44,71	43,19	48,69	51,60	48,87	50,47	23%
C/SUL	43,40	48,46	64,11	63,00	60,93	73,46	76,5	74,20	74,63	72%
S.PAULO	53,94	58,3	73,03	73,57	72,03	77,45	78,3	77,89	78,85	46%

Fonte: Vian (2003)

As diferenças de produtividade agrícola do setor podem ser explicadas pelas diferentes condições de solo, clima e topografia, e também pelo nível de geração e adoção de progresso técnico, visto que as entidades de pesquisa de novas variedades estão localizadas no Centro-Sul, principalmente em São Paulo. As novas variedades foram desenvolvidas no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Copersucar e Planalsucar (depois se transformou na Universidade Federal de São Carlos) (Vian, 1998).

O setor de fornecimento de máquinas e equipamentos foi totalmente instalado no Centro-Sul até o início da década de 70. A indústria de máquinas e equipamentos, representada por empresas como a DEDINI¹ e a ZANINI² já estavam em funcionamento desde meados do século passado e possuíam fortes ligações com as usinas paulistas, visto que os proprietários destas empresas eram, também, usineiros. Outros fornecedores, como os de máquinas e defensivos agrícolas, também já atuavam no país desde os anos 50 e tinham estreito relacionamento com as empresas locais. Tudo isto facilitou o desenvolvimento de novas tecnologias nesta região. (Vian, 1997a e 1997b).

A análise do período de expansão posterior ao advento do Proálcool, deixará claro que estas características de heterogeneidade, serão mantidas no setor, principalmente quando se comparam os dados das usinas paulistas aos de outros estados. Algumas grandes usinas do País, principalmente as da região de Ribeirão Preto, usam a tecnologia como arma competitiva, obtendo custos abaixo da média e lucros elevados, enquanto outras se beneficiam do preço estabelecido pela média, da sonegação fiscal e do perdão de seus endividamentos, para obter remuneração de suas atividades.

A tabela 4 deixa claro que os preços reais médios da cana, açúcar e álcool caíram após o Proálcool, assim como o dos salários. Deste modo, podemos concluir que os aumentos de produtividade permitidos pelo progresso técnico foram importantes para manter a rentabilidade das empresas face a uma remuneração decrescente. O lado negativo deste processo é que os trabalhadores passaram a ter uma remuneração menor, mesmo em uma conjuntura de aumento de produtividade e melhoria dos níveis de qualificação de uma parcela dos empregados, apesar do fato de que a cana ainda remunera melhor do que o trabalho em outras culturas agrícolas. (Gonçalves, 2002)

Podemos comentar também que embora o salário médio tenha caído, a remuneração de uma parcela dos trabalhadores melhorou, pois a demanda por trabalho qualificado está maior do que antes. Regionalmente existem diferenças, pois a demanda por mão-de-obra de baixa qualificação é maior no Nordeste do que no Sudeste, assim, esta última também concentra o maior número de trabalhadores em níveis de remuneração mais altos.

¹ Ramos(1983, Pág. 27), mostra que a M. DEDINI, já possuía, em 1940, condições de fornecer todos os equipamentos necessários à produção de açúcar e álcool.

² Eid (1994_a, Pág. 104) apresenta a formação do grupo Maurílio Biagi, proprietário de diversas usinas e destilarias e do grupo Zanini desde os anos 40.

3 - A modernização tecnológica na produção canavieira e o meio-ambiente

Apesar de toda a modernização tecnológica ocorrida no setor nas últimas décadas, a produção de cana-de-açúcar ainda é apontada como responsável por muitos problemas ambientais, como a erradicação da vegetação natural, o desrespeito às áreas de proteção ambiental, a degradação do solo, e a contaminação ambiental por agrotóxicos e resíduos industriais, além dos problemas gerados pelo uso do fogo para despalha da cana.

Do ponto de vista local, a grande atratividade econômica e política exercida pelas unidades processadoras de cana sobre as terras mais próximas, produtivas e de topografia favoráveis à mecanização do corte, acabou por marginalizar outras atividades que não conseguiram competir com a cana (subsidiada), fazendo com que a atividade ocupasse percentuais superiores a 90% da área agrícola na maior parte dos municípios canavieiros do estado de São Paulo.

A fragmentação florestal é um dos fenômenos mais marcantes e graves da expansão da fronteira agrícola no Brasil. De acordo com Gonçalves (2005), na região da Bacia Hidrográfica do rio Mogi-Guaçú, esta fragmentação foi um fenômeno marcante, iniciado com a abertura da fronteira agrícola cafeeira em 1860, sendo acelerada, no século 20, com a substituição do café pela cultura da cana-de-açúcar. Atualmente, grande parte da vegetação de cerrado e cerradão que ainda existe no estado de São Paulo encontra-se naquela região.

Segundo a legislação brasileira, há três tipos de áreas de vegetação natural que devem ser protegidas pela lei, a saber: Áreas de Proteção Permanente (APPs), Áreas de Reserva Legal (ARLs), e Unidades de Conservação (UC). As áreas de Proteção Permanente (APPs), que compreendem o conjunto de matas ciliares, matas de encostas, cabeceiras de rios e nascentes, definidas pelo código florestal brasileiro³, foram extremamente devastadas pela expansão dos canaviais, e hoje começam a ser recuperadas, mas muito lentamente.

Em todo o estado, as APPs têm sido objeto de inúmeros projetos públicos, privados e em parceria, o que resultou na criação de dezenas de viveiros de mudas de árvores nativas ao longo da bacia.

A grande expansão dos canaviais no período de prosperidade do complexo também foi responsável pelo desmatamento de muitas APPs. Atualmente, forçados ao cumprimento da lei não só pelo Estado, mas também por exigências impostas pelos mecanismos de crédito e por alguns segmentos do mercado, estes começam a erradicar seus canaviais dessas áreas (Gonçalves e Alves, 2003).

O processo de recomposição da vegetação nas APPs tem ocorrido de forma heterogênea. De um lado temos algumas usinas e produtores que já se mobilizaram para a criação de viveiros de espécies florestais. De outro lado temos usinas e produtores "adeptos" da tese da "regeneração natural", que consiste, na grande maioria dos casos, no simples abandono da área para que esta se regenere naturalmente, o que também é permitido segundo algumas interpretações da Lei.

Segundo alguns depoimentos coletados por Gonçalves (2005), a recomposição florestal das matas ciliares ou APPs, tem sido muito importantes para assegurar a qualidade e quantidade das águas disponíveis nas nascentes e cursos d'água existentes nas áreas exploradas.

Com o acirramento da fiscalização ambiental sobre as APPs, tem-se reduzido o espaço disponível para o cultivo agrícola nas bacias e micro bacias que compõem a região canavieira do Estado, o que tem levado as usinas a investir em terras ocupadas por outras culturas, como é o caso da laranja e das pastagens, o que reduz ainda mais a diversidade agrícola do Estado.

Com relação às Áreas de Reserva Legal (ARLs), definidas pelo código florestal como área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos

³ Lei Federal Ordinária 4.771 de 1965.

ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas, a situação é extremamente alarmante. As Áreas de Reserva Legal dificilmente são encontradas nas propriedades rurais que cultivam cana-de-açúcar no Estado, e mesmo quando existem, seu tamanho está muito aquém do que determina a Lei.

A falta de zoneamentos ecológicos e planos diretores permitiu um crescimento desordenado das áreas de cana nos municípios, e a ordenação deste quadro, segundo Gonçalves (2004), será um grande desafio para o futuro.

Outra questão muito importante na relação entre a lavoura canavieira e o meio-ambiente local refere-se à conservação do solo agrícola. A Lei nº. 6.171, de 04 de julho de 1988, que trata sobre o uso do solo agrícola, obriga os usuários a manutenção ou melhoramento de sua capacidade produtiva. Também busca disciplinar a utilização de quaisquer produtos químicos, físicos ou biológicos que prejudiquem o equilíbrio ecológico do solo agrícola, ou interfiram na qualidade natural da água.

Com as mudanças tecnológicas impostas pela colheita mecanizada de cana sem queima, que configuram um novo sistema de produção, o "sistema de produção de cana crua", a sistematização dos talhões de cana, em termos de espaçamento entre linhas, largura, comprimento e declividade, junto à permanência de parte da palha no campo, tem sido muito benéfica para a redução da erosão do solo, aumentando a absorção e evitando sua exposição ao vento e as gotas da água das chuvas.

Entretanto, a maior parte das usinas que sistematizaram seus canaviais para a colheita mecanizada continua queimando a cana, o que traz preocupações, visto que a redução no número de terraços e a retirada da palha pela queima favorecem a erosão nestes canaviais. Com relação ao processo de adubação do solo, observa-se que a utilização da vinhaça⁴ e da torta de filtro⁵ como alternativas de adubo na plantação de cana-de-açúcar tem crescido bastante. Do ponto de vista ambiental, a aplicação de resíduos provenientes da fabricação do açúcar e álcool é importante, pois há a possibilidade de ser reduzida a aplicação de produtos sintéticos anteriormente utilizados na adubação do canavial.

A prática também é benéfica, pois evita que estes efluentes da produção industrial, altamente poluentes, sejam dispostos de forma incorreta nos corpos d'água. Entretanto, é importante se estar atento quanto à maneira como estes efluentes estão sendo conduzidos e aplicados no solo, pois sem nenhum cuidado específico com uma eventual contaminação do solo e dos corpos d'água, sobretudo os subterrâneos, eles podem representar um alto risco ao meio-ambiente e às populações vizinhas.

De acordo com Gonçalves e Alves (2003), o uso de resíduos industriais líquidos no campo, como a vinhaça e a água de descarte, utilizados como fertilizantes, ainda é feito a critério da empresa ou produtor, pois a Legislação existente ainda é muito genérica ao tratar sobre o lançamento de resíduos líquidos sobre o solo, como a Lei de proteção dos Aquíferos Subterrâneos do Estado de São Paulo (Lei nº 6.134, de 2 de junho de 1988).

Quanto à utilização de agrotóxicos, o desenvolvimento de variedades mais produtivas e mais resistentes a pragas e doenças, assim como o controle biológico de pragas, tem dispensado muitos tratamentos culturais durante o crescimento vegetativo do canavial. Entretanto, persiste o controle de algumas pragas as formigas, que tem se dado através da liberação de iscas granuladas envenenadas junto aos formigueiros e da aplicação de inseticidas por equipes de trabalhadores treinados.

⁴ A vinhaça ou vinhoto é um resíduo das destilarias, gerado na proporção de 12 litros de vinhaça para cada litro de álcool destilado, de composição variável. Trata-se de um dos resíduos poluidores mais ácidos e corrosivos existentes.

⁵ Na fabricação de açúcar, da filtragem do caldo obtém-se a "Torta de Filtro", que é utilizada na lavoura como biofertilizante sólido.

A maior parte dos habitantes dos municípios canavieiros consomem água captada em rios da região, cujo tratamento não retém tais substâncias tóxicas. Outra parte recebe água de aquíferos subterrâneos, cujas áreas de recarga estão justamente cobertas por canaviais. (Alves *et al.*, 2003). Como alternativa ao uso de inseticidas, a experiência com o bioinseticida (fungo *Metharrizium*) para o controle de cigarrinhas nos canaviais tem sido aprovada pelos usineiros, devido à eficiência e o custo que chega a ser dez vezes menor do que o gasto com inseticidas químicos por hectare, e é fruto de uma pesquisa que envolve importantes instituições de pesquisa do Estado, como o Instituto Biológico, a ESALQ e a UFSCAR.

Outro método de controle biológico muito eficiente para a cigarrinha e que se encontra em fase final de avaliação é o uso de nematóides, que em laboratório tem apresentado 100% de eficiência. Mesmo no caso das formigas saúvas, que constituem uma praga de difícil controle, já existem experiências bem sucedidas de controle alternativo sem uso de inseticidas químicos, como é feito na produção orgânica, onde se busca manejar o canavial de forma a obter sempre um equilíbrio entre as populações de pragas e predadores, com o uso de métodos físicos, biológicos e varietais ⁶.

Outro grupo de agrotóxicos que é muito utilizado na cultura da cana-de-açúcar é o dos herbicidas, substâncias muito perigosas, que além de representar riscos aos trabalhadores rurais, representam um grande risco ao meio-ambiente, podendo contaminar a água dos lençóis freáticos, pela sua rápida infiltração no solo, além de contaminar a água de rios e lagos próximos aos canaviais.

Estudos recentes mostram que a persistência no solo dos principais herbicidas utilizados nos canaviais da região chega a dois anos, representando um alto perigo de contaminação de rios, lençóis e aquíferos subterrâneos. Apesar de já existirem técnicas alternativas para o manejo das plantas infestantes, poucas medidas têm sido observadas para a redução do uso deste tipo de agrotóxico no campo. (Alves *et al.*, 2003).

O colchão de palha resultante da colheita de cana crua, em alguns locais, tem sido apontado como a principal alternativa para o uso de herbicidas nos canaviais, pois dificulta a germinação do mato. Entretanto, ainda há muita resistência por parte de algumas usinas em expandir o sistema de cana-crua ⁷ (Gonçalves, 2002).

A utilização de agrotóxicos na agricultura é disciplinada pela Lei Estadual n.º 10.083, de 23 de setembro de 1998, que institui o Código Sanitário do Estado de São Paulo, e que, por sua vez trata sobre o uso de agrotóxicos, embalagens, trabalho e substâncias perigosas; e pelas Leis Federais n.º 7.802 de 1989 e n.º 9.974 de 2000, e pelos decretos n.º 98.816 de 1990 e n.º 3.550 de 2000, que buscam disciplinar todos os aspectos relacionados ao uso de agrotóxicos na agricultura, da fabricação a destinação final das embalagens.

No que se refere aos usuários de agrotóxicos, estes são responsáveis por orientar funcionários sobre os riscos em que estão envolvidos, fornecer equipamentos de proteção individual, armazenar os produtos em locais específicos, respeitar a dosagem indicada em receituário agrônomo, proceder a triplíce lavagem, e devolver as embalagens e tampas para os estabelecimentos de venda ou centrais de abastecimento, que já funcionam na região, no prazo máximo de um ano. A lei 9.974 prevê ainda pena de dois a quatro anos de reclusão mais multa a quem não cumprir o que está na Legislação, seja vendedor, comerciante, agrônomo, fabricante ou usuário.

⁶ A Usina São Francisco, de Sertãozinho, nos informou que o plantio de Crotalaria na rotação com a cana apresenta um efeito repelente às saúvas. Além disso, o cultivo mínimo do solo favorece os formigueiros de "lava-pés" que predam os ovos das saúvas.

⁷ Segundo vários dos gerentes agrícolas entrevistados, do ponto de vista operacional o ideal para a usina é colher mecanicamente a cana queimada, devido ao maior rendimento das máquinas e ao menor risco de incêndios.

Outro problema ambiental, o uso do fogo na produção canavieira, tem sido uma questão polêmica no estado de São Paulo. Enquanto médicos e ambientalistas alertam para os riscos que envolvem essa técnica, empresários e produtores defendem-na como condição necessária para a manutenção do emprego de centenas de trabalhadores rurais.

A prática da queima da palha nos canaviais foi uma solução encontrada no passado para resolver o problema do aumento da área plantada de cana, sem um aumento considerável nos custos com a mão-de-obra. Uma prática que, segundo Szmrecsányi (1994), tornou-se habitual na grande maioria dos estabelecimentos agrícolas dedicados a seu cultivo, tendo por principal objetivo facilitar e baratear o corte manual da cana, e até com o corte mecanizado (no chamado método australiano).

Durante a década de 1990, os diversos problemas causados pelo fogo sobre o meio-ambiente, foram se somando à insatisfação popular, ganhando uma grande força política nas regiões canavieiras do Estado de São Paulo. No final de 1997, o Governo do Estado de São Paulo optou por regulamentar a prática na lavoura canavieira, estabelecendo prazos para a sua total eliminação através de um "Plano de Eliminação de Queimadas (Gonçalves, 2002). Entre os anos de 1997 e 2003, uma série de alterações foram feitas na legislação paulista, com destaque para a Lei nº 11.241/02 e o Decreto Estadual 47.700. Os prazos para a completa erradicação do uso do fogo nos canaviais são de até 2021 para áreas mecanizáveis e 2031 para áreas não mecanizáveis.

De acordo com Gonçalves (2002), além da ação biocida em relação à fauna, à flora e aos microorganismos, a queimada aumenta a temperatura e diminui a umidade natural dos solos, levando a uma maior compactação e a uma perda de porosidade dos mesmos, além de proporcionar uma polimerização de suas substâncias húmicas, assim como perda de nutrientes, seja para a atmosfera (via combustão) seja para as águas (por posterior lavagem e lixiviação).

Os efeitos da queima do canavial antes da colheita, sob o ponto de vista entomológico, são assunto atual, pois o agroecossistema cana-de-açúcar compõe-se de grande número de artrópodes que exercem importante papel no controle de pragas e no auxílio à decomposição e mineralização da matéria orgânica do solo.

Apesar do fato de que o fogo elimina boa parte dos insetos pragas da cultura, ele elimina também a maioria dos seus predadores naturais, como a mosca do Amazonas e a mosca Cubana, que combatem a Broca da cana-de-açúcar (*Diatrea saccharalis*), a principal praga dessa cultura, provocando o desequilíbrio ecológico, que por sua vez torna necessário o uso de agrotóxicos.

Apesar dos avanços obtidos no controle biológico de pragas na cultura, o uso anual do fogo representa uma barreira ao sucesso desse método, o que faz com que a cultura permaneça dependente do método químico, ou seja, do uso de agrotóxicos.

É interessante observar que no cultivo da cana-de-açúcar pelo método da agricultura orgânica, que tem sido realizado por algumas unidades agroindustriais voltadas o mercado de açúcar orgânico, o uso do fogo foi uma prática abolida de forma voluntária. Para alguns produtores de cana orgânica entrevistados por Rodrigues (2004), a abolição dessa prática favorece tanto o controle das pragas por métodos alternativos, quanto o controle das plantas infestantes (mato), além do fato de que os resíduos de palha que permanecem cobrindo o solo trazem muitas outras vantagens para a cultura, como a manutenção da umidade do solo, o menor risco de erosão, a adição de matéria orgânica, a atividade microbiana, etc.⁸

Segundo a Polícia Ambiental, é comum encontrar cadáveres de animais totalmente queimados nas áreas onde a cana é colhida queimada. Em entrevista cedida a Avólio (2002),

⁸ Entrevistas realizadas com os autores com certificadores de orgânicos apontam que já existem usinas cultivando a cana de forma orgânica mas que continuam com o processo tradicional na fabricação, pois há uma significativa redução de custos e aumento de produtividade da lavoura.

biólogos do Parque Ecológico de São Carlos-SP, afirmaram que devido às características físicas dos canaviais, como o porte elevado e a cobertura aérea, muitos animais acabam escolhendo os canaviais como se fossem matas seguras, próprias para servirem de abrigo e para a procriação. Dessa forma, muitas aves como pombas, codornas, nhambus e perdizes fazem seus ninhos nos canaviais, assim como répteis e mamíferos. Consequentemente, muitos predadores como gaviões, corujas, gatos-do-mato, cachorro-do-mato, lobo-guará e até onças-pardas, são atraídos a esse meio.

Segundo Avólio (2002), a queimada da palha da cana-de-açúcar, embora muitas vezes feita com a autorização do poder público, é uma prática que infringe a lei, pois constantemente provoca danos a fauna, que é especialmente protegida por leis federais e estaduais.

É importante ressaltar que os problemas que envolvem essa atividade não estão relacionados com qualquer carência tecnológica ou econômica por parte dos produtores e empresários do setor, dadas a excelente conjuntura econômica que vem atravessando o setor, devido aos elevados preços internacionais do açúcar, aos elevados preços do petróleo, e às exportações de álcool, e à disponibilidade de alternativas tecnológicas existentes, que, se postas em prática, podem evitar os problemas ambientais presentes na atividade.

4 - Conclusões

O setor sucroalcooleiro nacional passou por um processo de modernização agrícola e industrial ao longo dos últimos quarenta anos. Este processo foi bastante heterogêneo entre as regiões, sendo que nos dias atuais ainda existem usinas que cultivam a cana com tecnologia intensiva em mão-de-obra e outras em que a mecanização avança a passos largos.

Também ocorreram alterações no ambiente institucional, como a proibição da queima da cana-de-açúcar como método de despalha no estado de São Paulo e a intensificação da fiscalização da aplicação da legislação trabalhista, que induziram à mecanização e reduziram o número de empregados envolvidos com a cultura da cana-de-açúcar.

As condições de trabalho na área rural não são as mais adequadas, pois os trabalhadores correm o risco de serem expostos a uma situação de baixos salários e trabalho intensivo. O transporte dos trabalhadores, da periferia das cidades até o campo, já foi bastante precário e o risco de acidentes era constante. Atualmente as condições são bem melhores. O desemprego sazonal é bastante grande em virtude da mecanização do preparo da terra, do plantio, dos tratamentos culturais e da disseminação da colheita mecânica, como visto anteriormente.

Um dos grandes problemas evidenciados neste trabalho é a falta de perspectiva de ocupação da crescente parcela de trabalhadores desqualificados que está sendo desempregada pela modernização tecnológica do setor agrícola. A Economia de regiões canavieiras não é muito diversificada; geralmente, é baseada na monocultura e o setor de serviços é o preponderante, sendo que o mesmo não pode empregar uma parcela tão grande de trabalhadores sem qualificação profissional.

Assim, as condições de trabalho no setor sucroalcooleiro nacional passaram por um processo de *"MODERNIZAÇÃO SEM MUDANÇA"*,⁹ mas nos últimos anos ela começou a acontecer em função da maior fiscalização do Estado e das exigências da sociedade em termos sociais e ambientais.

Os impactos do progresso técnico e destas pressões no mercado de trabalho podem ser considerados negativos e positivos. Os primeiros são os anteriormente citados, a acentuada redução nos postos de trabalho a despeito do crescimento da produção. Os aspectos positivos referem-se ao aumento da formalização, ao crescimento dos níveis salariais e redução do uso de trabalho infantil,

⁹ Esta frase está entre parêntesis por se referir ao título do livro de Eisenberg.

principalmente em São Paulo, o maior Estado produtor, responsável por 60% da produção do país.

A existência de um sólido aparato institucional (legislação trabalhista, regulamentações, acordos e convenções coletivas de trabalho), e especificamente no Estado de São Paulo, a existência de sindicatos patronais e de trabalhadores organizados e atuantes tem possibilitado que as negociações aconteçam de forma amigável, e permitiram que diversos benefícios fossem incorporados aos rendimentos dos trabalhadores nos últimos anos (auxílio saúde, educação, etc).

Conforme os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), o número de empregados formais do setor no Brasil em 2002 foi de 764.593 trabalhadores, distribuídos entre a produção de cana-de-açúcar (48,1%), produção de açúcar (39,5%) e produção de álcool (12,4%). Do total de trabalhadores, 37,9% pertenciam à Região Norte-Nordeste e 62,1% à Região Centro-Sul. O maior grupo de trabalhadores (292.553) em 2002 situava-se em São Paulo, representando 38,3% do total brasileiro. A seguir, segue-se o Estado de Alagoas, com 15,2% do total, Pernambuco (14,9%), Paraná (8,2%) e Minas Gerais (4,7%).

Para o ano de 2002, considerando-se o Brasil como um todo, os maiores salários médios mensais foram recebidos pelos trabalhadores da indústria do açúcar (R\$ 678,17), seguidos pela indústria do álcool (R\$596,56), e para os empregados agrícolas a média salarial mensal foi de R\$ 467,24.

No Estado de São Paulo (maior produtor), as médias salariais em 2002 foram maiores do que o Brasil como um todo: os trabalhadores da indústria do açúcar deste Estado receberam salários 57,9% maiores do que a média brasileira, na indústria do álcool a diferença foi de 38,5% e, na cana-de-açúcar, foi de 18,5%.

Observou-se a existência de um sólido aparato institucional, sendo o mercado de trabalho regido pelas leis impostas pelo Estado e as convenções estipuladas entre os sindicatos patronais e de trabalhadores. Especificamente no Estado de São Paulo observou-se importante atuação dos sindicatos no que se refere às negociações salariais, o que pode ser um dos fatores que explicam as diferenças de salários entre os diversos estados produtores.

A aplicação efetiva da legislação trabalhista, principalmente em São Paulo, teve o impacto positivo de reduzir o trabalho infantil, e propiciar melhorias nas condições de trabalho. Também a grande exposição do Brasil no comércio externo e as retaliações de seus principais competidores induzem as empresas exportadoras a se preocuparem mais com as questões ambientais e trabalhistas.

Com relação aos aspectos ambientais que envolvem a produção canavieira, a expansão da lavoura canavieira nas últimas décadas do século XX tem sido apontada como responsável pela exclusão de outras culturas, e também pela degradação e quase extinção da vegetação nativa, avançando por Áreas de Preservação Permanente, e desrespeitando por completo a exigência de Áreas de Reserva Legal. O elevado uso de agrotóxicos e de resíduos industriais, como a vinhaça, sem um efetivo controle dos órgãos públicos ainda representa uma ameaça potencial ao meio ambiente local e ao homem, mesmo com os avanços obtidos no uso de técnicas alternativas. Além disso, o uso do fogo como método de preparação para a colheita é citado como o maior problema pelos atores sociais, em razão dos inúmeros danos que esta técnica provoca na saúde da população e no meio ambiente. Todos estes fatos atestam a insustentabilidade ambiental do modelo de produção vigente.

A tecnologia disponível atualmente para o setor mostra-se perfeitamente capaz de reduzir os problemas ambientais que envolvem o modelo de produção dominante, sendo que algumas empresas do próprio setor agroindustrial canavieiro têm apresentado técnicas de produção

alternativas muito interessantes para esta transformação, como aquelas empregadas no modelo de produção de cana orgânica, um modelo que ainda é restrito a um pequeno nicho de mercado, não representando uma alternativa à conversão de todo o sistema.

No entanto, os fatos mostram que uma transformação produtiva dificilmente se dará sem que haja pressão por parte do Estado e da sociedade, pois o desrespeito às normas ambientais ainda tem se mostrado uma constante no setor. Deste modo, percebe-se que para garantir a expansão sustentável da agricultura canavieira nas áreas de fronteira se faz necessária uma efetiva fiscalização do cumprimento das regras ambientais e trabalhistas.

O desrespeito a estas regras poderá impactar negativamente na inserção brasileira no mercado internacional e causar graves problemas de mercado, gerando crises e prejuízos para vários agentes. O ideal seria que este respeito às regras emergisse de forma espontânea no complexo e não como fruto da pressão externa.

5 - Referências Bibliográficas

- ALVES, F.J.C. **Modernização da agricultura e sindicalismo**: lutas dos trabalhadores assalariados rurais da região canavieira de Ribeirão Preto. 1991. 347f.. Tese (Doutorado em economia) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.
- ALVES, F.J.C. et al. **Políticas territoriais e auto-sustentabilidade**: avaliação e propostas para a Bacia Hidrográfica Mogi-Guaçu. São Carlos: DEP/UFSCar, 2003. (Projeto Temático FAPESP – Relatório Final)
- AVÓLIO, E.G. **Da (i)licitude das queimadas da palha da cana-de-açúcar**. 2002. 218f.. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.
- BELIK, W. A tecnologia em um setor controlado. O caso da Agroindústria Canavieira em São Paulo. **Caderno de Difusão de Tecnologia**. Brasília. Volume 2, número 1, pág. 99-135, Janeiro/Abril, 1985
- CABRAL, N.R.A.J.; SOUZA, M.P. **Área de proteção ambiental**: planejamento e gestão de paisagens protegidas. São Carlos: Rima, 2002.
- EID, F.; VIAN, C.E.F.; SCOPINHO, R.A. e SILVA, P.R.C. Automação Microeletrônica e Impactos na Organização do Trabalho na Indústria Sucroalcooleira. **Revista Produto e Produção**, v. 2, n. 2, Porto Alegre/RS. Julho de 1998.
- EID, F.; VIAN, C.E.F.; SCOPINHO, R.A. e SILVA, P.R.C. Novas tecnologias e Saúde do Trabalhador: A mecanização do corte da cana-de-açúcar. **Revista Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n.1, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Março 1999.
- EID, F. Como e Porque a Agroindústria Sucroalcooleira se Moderniza. **Anais..** Primeiro Congresso Brasileiro de Administração Rural, Universidade Federal de Lavras, Maio, 1995, 15 pág.
- _____. Progresso Técnico na Agroindústria Sucroalcooleira. **Anais..** XIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, João Pessoa, PB, 1994, 6 pág.
- EID, F. , TRUZZI, O. Trabalhador e tecnologia em usinas e destilarias. In: **Para um levantamento sistemático dos impactos sócio econômicos da automação micro-eletrônica**, Editora DIEESE, São Paulo, 1989.
- EISENBERG, P. L. **Modernização sem mudança**: A indústria açucareira em Pernambuco 1840 - 1910. Editora Paz e Terra / UNICAMP. Campinas, 1977.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 24ª ed. São Paulo: Nacional, 1991.
- GONÇALVES, D.B. **A regulamentação das queimadas e as mudanças nos canaviais paulistas**. São Carlos: Rima, 2002.
- _____. O município frente ao desafio da sociedade sustentável. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL : o desenvolvimento local na integração: estratégias, instituições e políticas, 1., 2004. Rio Claro. [Artigos apresentados]. Rio Claro: UNESP, 2004. 1 CD-ROM.
- _____. **Mar de cana, deserto verde?** Os dilemas do desenvolvimento sustentável na produção canavieira paulista. 2005. 256f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.
- GONÇALVES, D.B.; ALVES, F.J.C. A legislação ambiental e o desenvolvimento sustentável no complexo agroindustrial canavieiro da bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu. In: SEMINÁRIO ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE: regulação estatal e auto-regulação empresarial para o desenvolvimento sustentável, 3., Campinas. **Anais..** Campinas: Unicamp, 2003. 24 p. 1 CD-ROM.
- LIMA, A. A. **A AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA ALAGOANA**: da criação do IAA à desregulamentação na década de 1990. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente) - Instituto de

Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

MORAES, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. **Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios**. São Paulo. Editora Atlas, 2002. 367p.

MORAES, M.A.F.D. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil**. Americana: Caminho Editorial, 2000.

PAIXÃO, M. J. **No coração do canavial: Estudo crítico da evolução do complexo agroindustrial sucroalcooleiro e das relações de trabalho na lavoura canavieira (estudo comparativo em doze estados do Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

RAMOS, P. **Agroindústria canavieira e Propriedade Fundiária no Brasil**. Tese (Doutorado em Administração) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1991.

_____. **Um estudo da Evolução e da Estrutura da Agroindústria Canavieira no Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Administração) Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1983.

RODRIGUES, I.C. **Estudo de certificações de caráter ambiental na bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu**. 2004. 297f.. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SCOPINHO, R. A. **Pedagogia de controle do Trabalho e saúde do trabalhador: O caso de uma usina da região de Ribeirão Preto**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

SÜSSEKIND, A.; MARANHÃO, D.; VIANNA, S. **Instituições de direito do trabalho**. v. 1. 12º ed. São Paulo: LTr, 1991. 651 p.

SZMRECSÁNYI, T. **O Planejamento da Agroindústria Canavieira no Brasil (1930-1975)**. Hucitec: São Paulo - SP, 1979.

_____. **Tecnologia e degradação ambiental: o caso da agroindústria canavieira no estado de São Paulo. Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 10, p. 73-78, out. 1994.

VIAN, C. E. F (1998 a) – “Um Estudo Sobre a Organização Política do Setor Sucroalcooleiro Nacional” - Revista de Ciências Gerenciais, volume 2, número 2, 1998 - Faculdades de Leme, Leme - SP.

VIAN, C. E. F (2000 a) – “A “comoditização” do processo produtivo e o surgimento dos serviços agrícolas e não agrícolas no meio rural” - Revista Administração e Sociedade, volume 1, número 02, Julho a Dezembro de 2000 - Centro de Pós- Graduação Pesquisa e Extensão – Organização Paulistana Educacional e Cultural – OPEC – Indaiatuba - SP.

VIAN, C. E. F (2000 b) – “A Visão Schumpeteriana sobre o Desenvolvimento Econômico e a Evolução do Capitalismo” - Revista de Ciências Gerenciais, volume 4, número 06, Out/2000 - Faculdades Integradas Anhanguera, Leme - SP.

VIAN, C. E. F (2000 c) – “A Inovação Tecnológica no Capitalismo Concorrencial e Monopolista: O Papel das Instituições Culturais, Políticas, Sociais e Econômicas nas Diferentes Trajetórias de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico” - Revista de Direito, Volume 4, número 6, Outubro de 2000 - Faculdades Integradas Anhanguera, Leme - SP.

VIAN, C. E. F. (2002 a) - “Progresso Técnico e Diversificação Produtiva - O Papel do Estado no Planejamento do Setor Sucroalcooleiro Nacional” – Artigo originalmente apresentado à disciplina de Sistemas de Produção. Revista Teoria e Prática, Volume 1, Número 2, Julho/Dezembro de 2002. Instituto Superior de Ciências Aplicadas, Limeira - SP.

VIAN, C. E. F.; BELIK, W. (2002 b) – “Os Desafios Para a Reestruturação do Complexo Agroindustrial Canavieiro Do Centro-Sul”. Revista Economia, ANPEC, Volume 4, Número 1, Janeiro/Julho de 2003.

VIAN, C.E.F. **Agroindústria canavieira. Estratégias competitivas e modernização**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2003. 216p.

VIAN, Carlos E. Freitas - “PROÁLCOOL: Um Estudo Sobre a Transformação de uma Destilaria Autônoma de álcool em Usina de Açúcar. Campinas, 1989. Monografia de graduação apresentada ao Instituto de Economia da Unicamp. Mimeo.

VIAN, Carlos E. Freitas - “Progresso Técnico E Diversificação Produtiva - O Papel Do Estado No Planejamento Do Setor Sucroalcooleiro Nacional” - Artigo apresentado para avaliação da disciplina de Sistemas de Produção. São Carlos, 1995, UFSCAR/DEP. Mimeo.

VIAN, C. E. F. ; MORAES, M.A.F.D. **Um Estudo Sobre O Progresso Técnico E As Relações De Trabalho Na Agroindústria Canavieira Nacional**. IN i Seminário de História do Açúcar: Canaviais, engenho e açúcar. História e Cultura Material. Itu, São Paulo. Novembro de 2005.