

O reflexo da mecanização da colheita da cana de açúcar na remuneração aos fornecedores independentes da região de Sertãozinho

The reflection of sugar cane harvest mechanization in remuneration of independent suppliers from Sertãozinho's region

Almir Aparecido Torcato ¹
Angel dos Santos Fachinelli Ferrarini ²

Resumo

A prática da queima da cana-de açúcar vêm sendo discutida pela sociedade agrícola, setor público e indústria em detrimento a algumas questões trabalhistas e ambientais. Como solução para esta questão, a colheita mecanizada tornou-se única opção possível de evitar a queima e por questões legais foi imposta aos agricultores. Nesse sentido, o estudo discutiu o problema da queima de cana e a colheita mecanizada nos âmbitos da região de Sertãozinho sob os aspectos legais e questionou o impacto gerado pela mecanização na qualidade da matéria prima. A região de Sertãozinho foi utilizada como estudo de caso e as informações foram obtidas através da associação de fornecedores de cana desta região. Concluiu-se que os fornecedores de cana deixaram de recolher a quantia de 384 milhões de reais e a unidade industrial deixou de produzir 493.000 toneladas de açúcar branco que poderiam ser absorvidos pelo mercado, o mesmo se refletiu no etanol hidratado, sendo que 205.000 metros cúbicos também não foram produzidos, com isso os dados denotam que os reflexos financeiros da produtividade com a colheita mecanizada são inferiores aos da colheita queimada.

Palavras-chave: Cana de açúcar, Sertãozinho, Colheita mecanizada, legislação.

Abstract

The practice of burning of sugar cane has been discussed by the agricultural society, public sector and industry at the expense of some labor and environmental issues. As a solution to this issue, the mechanical harvesting became the unique possible option to avoid burning and for legal issues was imposed on farmers. In this sense, the study discussed the problem of cane burning and mechanized harvesting in the fields of Sertãozinho's region under the legal aspects and questioned the impact generated by mechanization in the quality of raw material. Sertãozinho region was used as a case study and the information was obtained through the sugarcane suppliers association from this region. It was concluded that the sugarcane suppliers failed to collect the amount of 384 million and the plant stopped producing 493,000 tonnes of white sugar that could be absorbed by the market, as well as reflected in hydrous ethanol, and 205,000 cubic meters were not produced, thus the data denote that the financial consequences of productivity with mechanized harvesting are under the burned harvest

Key-words: sugar-cane, Sertãozinho, mechanized harvest, legislation.

JEL: Q10, K10, R19

Enviado em: 15/09/2015

Aprovado para publicação em: 5/01/2016

¹Gestor de Relacionamento, Recursos e Projetos – CANAOESTE-SP, e-mail: almirtorcato@gmail.com

² Mestre em Economia Regional. Doutoranda em Economia Aplicada pela Escola Superior Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), e-mail: angel.fachinelli@usp.br

INTRODUÇÃO

A prática da queima de açúcar, por muitas vezes, questionada pela opinião pública, é inserida no contexto da reestruturação produtiva sucroenergética. A mecanização do corte da cana-de-açúcar tem sido justificada como uma medida de proteção ao meio ambiente, aos trabalhadores, as questões ambientais, de saúde pública e sociais. A colheita mecanizada da cana é a única opção, atual e possível, de evitar a queima. Porém, dentre todas as fases do processo de produção de cana-de-açúcar, a colheita mecanizada corresponde a aproximadamente 30% da despesa total da produção em função das dificuldades operacionais e dos custos envolvidos.

Na última década o setor passou por um processo de adaptação na colheita. De um lado o tema ambiental e as pressões da sociedade atrelada à Lei Estadual nº 11.124 de 19/9/2002 que define a eliminação gradativa da queima da palha da cana. Por outro lado, o Protocolo Agroambiental, reafirmado em 2007, do setor sucroenergético entre as usinas e os produtores de cana do estado de São Paulo, que antecipou os prazos legais para o fim da colheita da cana-de-açúcar com emprego de fogo.

Um aspecto relevante e de difícil adaptação que envolve o fator mão de obra, por conta do elevado custo de encargos trabalhistas no Brasil é a aplicação da Norma Regulatória 31 (NR 31), a qual regulamenta a segurança e a saúde do trabalho na agricultura, silvicultura, exploração florestal e aquicultura. A NR 31 trouxe exigências que citam desde o tamanho das camas, altura de colchões, dimensões de mesas para a refeição entre outras normas relacionadas ao ambiente de trabalho e sua adequação, por vezes minuciosas, podem levar à perda de competitividade do setor agrícola brasileiro. Uma discussão infundável e de relevante preocupação para os agricultores corresponde a efetiva prática de tais normas, tornou-se um verdadeiro desafio, especialmente ao produtor rural, que em grande parte, não teria condições de implementar todas as medidas exigidas pela nova NR.

Nesse sentido, buscou-se avaliar as dificuldades inseridas no setor, especificamente, quanto a remuneração dos fornecedores independentes na região de Sertãozinho-SP que conta com um campo industrial forte, considerado a capital mundial do setor sucroenergético, no qual, atualmente passa por uma série de dificuldades quanto a precificação de alguns derivados da cana como o Etanol, dificuldades financeiras associadas ao aumento dos custos provenientes da cana mecanizada e outros fatores. Observou-se que, ao investir na redução de custos com vistas ao aumento da eficiência, o arcabouço regulatório gera entraves quanto a propriedade de terra e a proteção ao capital.

A mecanização do corte de cana no estado de São Paulo, especificamente na região de Sertãozinho, encontra-se em estágio avançado de substituição, ocasiona discussões polêmicas entre os diferentes grupos envolvidos (agricultores, sindicatos, trabalhadores, governo), sendo que uma das justificativas para a mecanização da colheita da cana, além das vantagens ambientais, é a eliminação da insalubridade e a periculosidade existente nas frentes de trabalho rural. Entretanto, a investigação dessas mudanças em relação aos rendimentos auferidos pelos agricultores devem ser objeto de estudo para novas pesquisas e projetos de melhorias, tanto em relação ao arcabouço institucional associado ao efetivo ambiente agrícola, quanto a melhora nas condições de vida proporcionada pelas mudanças institucionais aos trabalhadores e aos agricultores regionais independentes.

Nesse sentido, este trabalho analisou o impacto na qualidade da matéria prima entregue pelos fornecedores de cana-de-açúcar, ao comparar a colheita mecanizada em detrimento da colheita manual na remuneração aos fornecedores independentes de cana-de-açúcar da região de Sertãozinho-SP. O estudo também buscou avaliar os principais pontos referentes a mecanização do corte de cana-de-açúcar e sua comparação à colheita queimada. Para tal, o trabalho teve por objetivos específicos a) comparar perdas da qualidade da produção dos produtos derivados da cana-de-açúcar; b) avaliar o incremento da participação da cana crua como matéria prima na região de Sertãozinho.

MODELO CONSECANA-SP E AS LEIS ASSOCIADAS À MECANIZAÇÃO DA COLHEITA DE CANA

O modelo CONSECANA-SP – A remuneração da cana-de-açúcar

O Ato 25, publicado no Diário Oficial da União em 17 de agosto de 1982, estabeleceu que a partir do ano-safra 1983/84 todas as usinas e destilarias, com mais de três anos de funcionamento, teriam que pagar a cana aos fornecedores pelo teor de sacarose. Até então, o Brasil, maior produtor mundial de cana-de-açúcar, açúcar e álcool, ainda utilizava o antigo método de pagamento por peso (SACHS, 2007).

Diversas portarias foram implementadas após esse período para a definição da forma de pagamento dos preços da cana de açúcar. Por exemplo, a portaria do Ministério da Fazenda n. 64 de março de 1996 que estabeleceu que ficariam sujeitos ao regime de preços liberados, a partir do dia 1o de janeiro de 1997, o preço da cana-de-açúcar e outros. Entretanto, essa Portaria foi revogada por uma nova Portaria, a de n. 294, que prorrogou a liberação dos preços da cana-de-açúcar, do açúcar e do álcool para dias distintos (MORAES, 2014; SACHS, 2007).

Em 1997 foi constituído um grupo técnico e econômico formado por cinco representantes dos produtores de cana indicados pela Organização dos Plantadores de cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA) e cinco representantes do setor industrial, indicados pela União da Agroindústria do Açúcar e do Álcool do Estado de São Paulo (UNICA), formando assim o Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (CONSECANA- SP) (SACHS, 2007).

O CONSECANA-SP (Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de S. Paulo) é uma associação formada por representantes das indústrias de açúcar e álcool e dos plantadores de cana-de-açúcar, que tem como principal responsabilidade zelar pelo relacionamento entre ambas as partes (CONSECANA, 2006).

Para isso, o conselho criou um sistema de pagamento da cana-de-açúcar pelo teor de sacarose, com critérios técnicos para avaliar a qualidade da cana-de-açúcar entregue pelos plantadores às indústrias e para determinar o preço a ser pago ao produtor rural. O sistema tem a adoção voluntária (UNICA, 2014).

Burnquist (1999) descreveu que a qualidade da cana-de-açúcar utilizada como base para a aplicação do Sistema CONSECANA-SP é expressa pela concentração total de açúcares (sacarose, glicose e frutose) recuperáveis no processo industrial, que é expressa em quilograma por tonelada de cana, denominado de Açúcar Total Recuperável (ATR) contido em uma tonelada de cana. Alves (2002) afirmou que o modelo atual de pagamento de cana denominado Sistema de Remuneração da Tonelada de Cana pela Qualidade – CONSECANA-SP considera para a determinação

do valor da tonelada da cana-de-açúcar, a ATR contida na matéria-prima entregue na unidade de processamento e o preço do quilograma do ATR.

Assim, uma das principais atribuições do sistema CONSECANA-SP foi desenvolver uma metodologia para pagamento pela qualidade da cana de açúcar entregue pelos produtores às unidades industriais (SACHS, 2007). Embora os estudos para a implantação de pagamento de cana pelo teor de sacarose tenham iniciado no Brasil em outubro de 1972, com a implantação oficial do SPCTS – Sistema de Pagamento de Cana pelo Teor de Sacarose no estado de Alagoas em 1979 e no Estado de São Paulo de 1982/83, somente com as atribuições do sistema CONSECANA-SP tal pagamento tornou-se mais proveitoso entre os agricultores, facilitando o processo (FERNANDES 2003).

Neves et. al (1998) descreveram que um dos pontos mais importantes e conflituosos do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar, que envolve a operação de venda de cana entre produtores e unidades produtivas, é a não cooperação dos envolvidos em um sistema de parcerias. Os autores argumentaram que ambas as partes deveriam buscar relacionamentos estáveis e de longo prazo com divisão de riscos e margens. Porém, o que se observa, na maioria dos casos, é uma visão de curtíssimo prazo, uma busca por resultado imediato que penaliza os pequenos agricultores e auxilia no processo de endividamento das unidades produtivas locais.

A cana-de-açúcar, com sua especificidade locacional, se estiver a mais de 50 km da Usina torna-se economicamente não atrativa para o processamento em face dos altos custos de transporte. Outro fator determinante é a questão tempo, pois a cana queimada precisa ser esmagada rapidamente sob pena de perder a qualidade. Esses fatores fazem com que esta operação seja delicada (NEVES et al., 1998; (FARINA & ZYLBERSZTAJN, 1998)

O fornecimento de cana-de-açúcar, feito por produtores de cana especializados na atividade de produção ocorre normalmente através de contrato de compra e venda de cana por produtores, que por sua conta e risco, produzem e vendem posteriormente, a produção para a usina. A compra que procede do modelo CONSECANA-SP prevê que o produtor entregue a cana-de-açúcar na esteira que precede a moagem da unidade industrial, correndo por sua conta todos os gastos com plantio, tratos culturais, corte, carregamento, reboque e transporte da cana-de-açúcar.

Ocorre que, por falta de estrutura do produtor de cana-de-açúcar, em algumas regiões, as usinas prestam o serviço de corte, carregamento e transporte e descontam um valor fixado em reais por tonelada negociada anteriormente, contemplado inclusive no contrato de compra e venda, descontando este valor ao efetuar o pagamento sobre a compra da matéria prima. Nesta modalidade de cana na esteira, 100% (cem por cento) da quantidade de cana-de-açúcar produzida pertence ao fornecedor, que receberá o preço fixado pelo CONSECANA-SP, de acordo com a qualidade da matéria prima por ele entregue.

Panorama do setor sucroenergético e a norma regulatória NR31

O cenário na região oeste do estado de São Paulo começou a mudar, mais expressivamente, no início de 2000 com a crise no setor resultando em queda da rentabilidade do produtor. Moraes et al. (2013) descreveram que o processo de fusões e aquisições e outras estratégias alteraram a estrutura do mercado para os produtos do setor sucroenergético, especialmente após o ano 2000. Milanez et al. (2012) o descompasso entre o crescimento da demanda e a oferta potencial de etanol gerou um déficit na produção que advinha da estagnação em razão da ausência de

investimentos no setor sucroenergético em capacidade produtiva nova (expansões e *greenfields*) e em produção agrícola de cana-de-açúcar.

Caser, et al. (2008) a produção de cana-de-açúcar para a indústria no estado de São Paulo quase dobrou passando de 189.802 mil ton para 367.191 mil ton entre 2000 e 2008. A atividade canavieira no estado é a maior em valor da produção agropecuária e agrega parcela significativa de produtores rurais que produzem aproximadamente 31% da produção. Apesar da agricultura ser uma atividade geradora de emprego e renda, o contingente de trabalhadores caiu de 210 mil em 2007/2008 para 104 mil em 2011, principalmente por mudanças no sistema de produção em decorrência da mecanização do corte em função da legislação (IEA, 2012).

Aprovada 04 de março de 2005 pelo Ministério do Trabalho e Emprego, a Norma Reguladora nº 31 trata da segurança e da saúde na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura, com o objetivo de estabelecer preceitos a serem observados no meio ambiente do trabalho rural, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades agrícolas, pecuárias e de exploração florestal. A sua existência jurídica é assegurada por meio do artigo 13 da lei n; 5.889, de 8 de julho de 1973 (MTE, 2005).

Na agroindústria canavieira, o desenvolvimento do progresso técnico, por um lado, tem significado desemprego e, por outro, a intensificação do ritmo de trabalho, tem afetado seriamente a saúde e a segurança no trabalho. Com isso, os problemas ambientais gerados pela produção da cana-de-açúcar, do açúcar e do etanol animaram, principalmente, o movimento ambientalista, o Ministério Público Federal e alguns parlamentares na defesa do fim, ou pelo menos da regulamentação, das queimadas nos canaviais, e introdução a nova legislação referente a colheita mecanizada (SCOPINHO, 2003; SCOPINHO; VALARELLI, 1995).

Atualmente, com a redução da colheita manual e, conseqüentemente, redução e mudança de perfil do empregado agrícola, culminaram em uma aceleração do processo de mecanização da colheita, sendo que a antecipação da proibição da queima no estado de São Paulo e o efetivo cumprimento das normas regulamentadoras do mercado de trabalho agrícola no Brasil, por exemplo, a Norma Regulamentadora 31, NR-31, forçaram os agricultores, independentemente da região, tamanho de propriedade, se adequaram as normas (MORAES, 2007).

Hubbard, (1997) descreveu que os contratos, as leis e as convenções de uma sociedade podem tanto evoluir em termos de redução dos custos de transação, como ir em direção oposta. As instituições podem beneficiar um grupo mais que outros ou à custa de outros. De acordo com a senadora Kátia Abreu, as regras abusivas impostas pela NR 31 são difíceis de serem cumpridas à risca por todos os fazendeiros e são as que determinam as dimensões exatas dos beliches, a espessura dos colchões ou a altura das mesas nos refeitórios, limitam a competitividade do setor e prejudicam pequenos agricultores (NRFACIL, 2014)

Na NR 31, são mais de 250 exigências trazidas para o setor agrícola em especial o sucroenergético, que contribui significativamente para a economia brasileira. De acordo com a NR 31, cabe ao empregador rural garantir condições adequadas de trabalho, segurança e saúde, adotar medidas de prevenção e proteção para garantir que todas as atividades lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos sejam seguros e em conformidade com as normas de segurança e saúde.

Em setembro de 2002, foi promulgada a lei no 11.241, que estipula um cronograma gradativo de extinção da queima da cana-de-açúcar, iniciado na safra

2002, e determinando que tal prática deve ser totalmente abolida neste estado até o ano de 2021 em áreas mecanizáveis, e até 2031 em áreas não mecanizáveis (MORAES, 2007; SACHS, 2007).

Contudo, fora firmado em 2007 o Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo, este antecipa os prazos legais paulistas para a eliminação da prática da queima, de 2021 para 2014 nas áreas onde já é possível a colheita mecanizada e de 2031 para 2017 nas áreas em que não existe tecnologia adequada para a mecanização (ÚNICA, 2014).

Trata-se de um acordo voluntário pioneiro, que conta com a adesão de mais de 170 unidades agroindustriais e 29 associações de fornecedores, que juntos representam mais de 90% da produção paulista. A colheita de cana sem queima no Estado de São Paulo atingiu mais de 65% da área na safra 2011/2012. Apesar de o protocolo não ter força de lei, ou seja, não substituir a Lei Estadual no 11.241, e não ser obrigatório as usinas aderirem ao mesmo, houve grande aceitação (MORAES, 2007).

A análise do processo de trabalho do corte mecanizado da cana-de-açúcar demonstrou que os operadores de colhedoras estão submetidos a um conjunto de cargas laborais que podem ser classificadas como: químicas, físicas, biológicas, psíquicas. Segundo os autores, tais cargas de trabalho do corte mecanizado acentuam-se durante a jornada noturna, exceto a radiação solar, obviamente. No corte mecanizado da cana, um pequeno desvio da atenção pode traduzir-se em acidentes, com graves consequências para os operadores e motoristas (TEIXEIRA et al., 2003; SCOPINHO et al., 1999; LAURELL E NORIEGA, 1989),

Alguns apontamentos quanto a segurança do trabalho no setor sucroenergético se tornam contraditórios em relação a colheita mecanizada em detrimento da colheita queimada, ambas são prejudiciais ao trabalhador ao se analisar situações específicas e, também, podem beneficiar e/ou prejudicar o produtor rural. Assim, quanto maior o número de regras para um determinado assunto, mais complexo e menos produtivo ele se torna.

A MECANIZAÇÃO DA COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR

A crescente demanda interna e externa, principalmente por etanol, proporcionou que as usinas fossem em busca de novas tecnologias, de modo, a aumentar os ganhos de eficiência. Porém, como toda essa expansão, culminou em preocupações ambientais, impactos econômicos e sociais. Em função da reestruturação da cadeia produtiva sucroenergética, a mecanização do corte da cana-de-açúcar é discutida de maneira massiva, na maioria das vezes citada sempre como medida de proteção ao meio ambiente e aos trabalhadores.

Em várias regiões de São Paulo a mecanização da colheita já vinha sendo realizada antes mesmo da implantação da lei (por questões econômicas e trabalhistas). A velocidade de adoção da colheita mecanizada varia bastante entre as principais regiões produtoras do estado, especialmente na região de Ribeirão Preto, Piracicaba, que estavam em estágio avançado de mecanização nas safras de 2005/2006 (SCOPINHO et al., 1999; MORAES, 2007).

De acordo com Paes (2007), a queima da palha da cana-de-açúcar como método de despalha (eliminação da palha e folhas secas) é usual em quase todos os 97 países que a produzem. A queima desta palha aumenta a produtividade do trabalhador porque evita a retirada da palha da cana. Porém, o tipo de colheita de cana pode influenciar a produção e a longevidade da cultura, os atributos físicos,

químicos e biológicos do solo aja visto que a colheita mecanizada atualmente está presente nos sistemas de produção no Brasil, esse modelo, sem a queima, lança no solo as palhas, bainhas, ponteiros, além da quantidade variável de pedaços de colmo, ou seja, resíduos vegetais (DE SOUZA, 2005; FURLANI NETO et al., 1997; MACEDO et al., 2003)

Paes (2007) descreve que a mecanização da colheita da cana-de-açúcar foi implantada no Brasil na década de 1980, e vem crescendo em função da escassez de mão-de-obra ocorrida durante o Plano Cruzado, pela necessidade na redução de custos e pela pressão ambiental para que a colheita da cana seja feita sem a prática da queima

A mecanização da colheita alterou o perfil do empregado, criou oportunidades para tratoristas, motoristas, mecânicos, condutores de colheitadeiras, técnicos em eletrônica, dentre outros, e reduziu, em maior proporção, a demanda dos empregados de baixa escolaridade já que grande parte dos trabalhadores da lavoura canavieira têm poucos anos de estudo, por consequência, expulsou-os da atividade. Fato este que alude a necessidade de alfabetização, qualificação e treinamento desta mão-de-obra, para capacitar no desempenho das atividades que exijam maior escolaridade (MORAES, 2007)

O progresso técnico na agricultura, subordinou as forças da natureza e o trabalho à lógica de valorização do capital enfatizando que a aplicação do progresso técnico no processo produtivo não é praticada no intuito de contrariar ou prejudicar os trabalhadores, e sim principalmente para favorecer os capitalistas através da elevação da taxa de lucro. Ocorre que nas agroindústrias sucroenergéticas, para os trabalhadores, as inovações tecnológicas têm sido sinônimo de deterioração das relações e condições de trabalho (BALSADI, 2010; Silva, 1981),

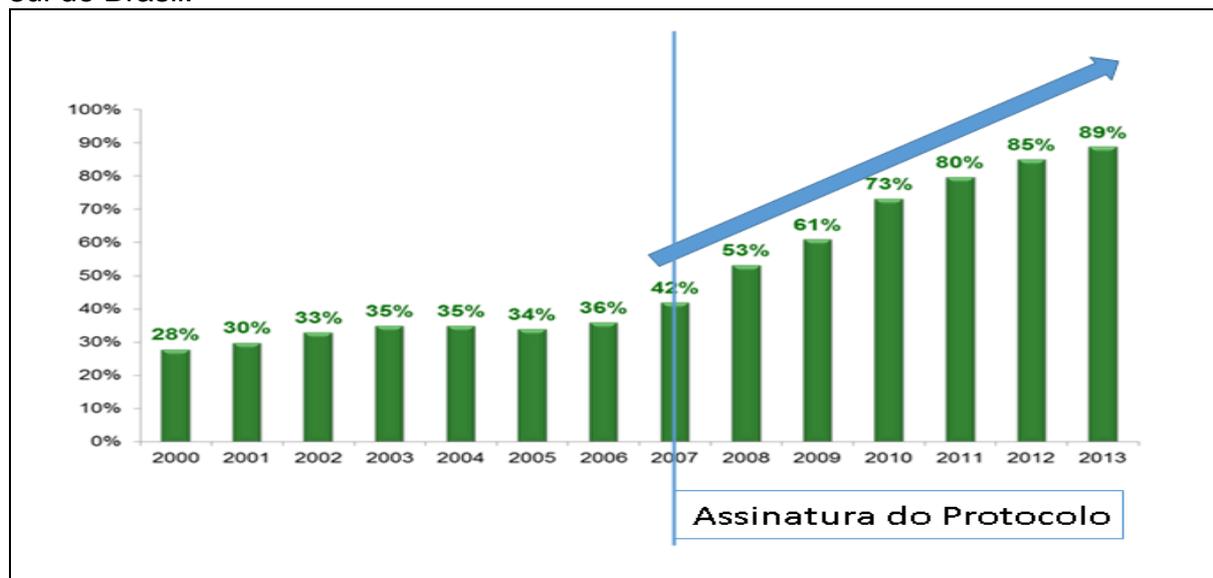
Além de fatores voltados para o âmbito trabalhista, existem fatores associados à lucratividade dos agentes envolvidos no processo. A mecanização tende a se acelerar em função do aumento da competitividade das unidades industriais e também com a indústria de base no desenvolvimento de colheitadeiras menores, mais baratas e capazes de realizar a colheita em terrenos com maior declividade.

De acordo com Fernandes et al. (2000) no âmbito econômico, qualidade é produzir serviços e produtos a custos compatíveis com a atividade, com a finalidade de obter lucros para o produtor e que satisfaçam às necessidades dos consumidores. No âmbito agrônomo, qualidade é realizar as operações agrícolas ou obter produtos que atendam às especificações ou a padrões agrônômicos recomendados.

Clarete e De Mello (2005) demonstraram como o manejo da palhada da cana-de-açúcar com cana colhida sem queima associado a variedades mais adaptadas podem influenciar a produção de colmos e a qualidade do caldo. A qualidade do caldo da cana-de-açúcar variou em função das variedades e sistema de manejo da palhada da soqueira da cana colhida sem queima. O uso do cultivo da entrelinha com escarificador comparado ao sistema sem cultivo aumentou a produção de colmos e a tonelada de sacarose aparente por hectares, entretanto, reduziu ATR e a sacarose aparente das soqueiras da cana colhida sem queima.

Magalhães et al. (2006) mostrou que de acordo com medições feitas pelo CTC (Centro de Tecnologia Canavieira), 10% da matéria-prima colhida é perdida no campo quando o corte é mecanizado, representando prejuízo da ordem de US\$ 450 milhões por ano. Sendo assim, com base no processo de aceleração da alteração imposta a mudanças nos métodos de queima para a colheita mecanizada, a figura 1 mostra a evolução da mecanização na colheita de cana de açúcar na região centro sul do Brasil entre os anos de 2000 e 2013.

Figura 1 – Evolução da mecanização na colheita de cana-de-açúcar na região centro sul do Brasil.



Fonte: CTC, 2014.

A figura 1 ilustra a evolução percentual da substituição da colheita de cana-de-açúcar pela colheita mecanizada ao longo dos anos, demonstra que a região Centro-Sul aumentou o seu percentual de participação de colheita mecanizada ao longo dos anos, o setor vem cumprindo com sua palavra assumida no Protocolo Ambiental assinado com o Governo do Estado de São Paulo. A expectativa de expansão da área cultivada de cana-de-açúcar é de atingir cerca 14 milhões de hectares em 2030, sendo que, 1,7 milhão de hectares, cerca de 20%, são replantados a cada ano, e em apenas 40% deles é utilizado o plantio mecanizado (BRAUNBECK E MAGALHÃES, 2010)

Outro fator importante que tem fomentado a mecanização, é que recentemente as unidades industriais estão investindo em cogeração de energia elétrica a partir da queima de bagaço de cana. Além do bagaço, a palha (aquela que fica no campo com a colheita mecanizada) também pode ser utilizada como matéria-prima para a cogeração de energia elétrica, estimulando as usinas a não a queimar no campo (PAES, 2007; MORAES, 2007).

Braunbeck e Magalhães (2010) também descreveram que a partir de 2008 observou-se queda de produtividade no setor, que passou de 81 toneladas hectares por ano para cerca de 69 toneladas hectares ao ano, em 2012, com sensível impacto na rentabilidade do setor. A extinção das queimadas levanta ainda muitas dúvidas sobre o futuro do setor sucroenergético, os custos associados a substituição, especialmente, no caso de pequenos agricultores, a dependência destes em relação as usinas de cana e álcool e, a saúde e segurança do trabalho na utilização das máquinas.

Segundo Furlani Neto et al., (1997) a deposição da palhada sobre a superfície do solo, mesmo contribuindo com a sua conservação, pode causar problemas relacionados ao manejo da cultura, entre os quais as dificuldades durante as operações de cultivo e adubação da soca, dificuldades de execução de controle seletivo de plantas daninhas e aumento das populações de pragas que se abrigam e multiplicam sob a palhada.

Não obstante que a mecanização da colheita da cana exige que sejam respeitadas algumas condições físicas, técnicas e de produtividade para justificar o uso da máquina, sem haver o risco de elevar o custo da colheita mecanizada para

além do custo do corte manual. Respeitadas essas condições, para o produtor, a utilização das colhedoras reverte-se em aumento da produtividade e qualidade da matéria-prima, bem como em diminuição dos custos da produção agrícola, que representam entre 50% e 60% em relação ao custo total (Scopinho, 1995).

Região de Sertãozinho

Os fornecedores de cana da região de Sertãozinho são representados pela Canaoeste, Associação dos Plantadores de Cana do Oeste do Estado de São Paulo, que congrega pouco mais de 2.000 fornecedores de cana independentes, que representam um montante aproximado em 9 milhões de toneladas (CANAOESTE, 2014).

A região de Sertãozinho tem uma grande concentração de usinas e destilarias, constitui a maior extensão de terras com a cultura da cana-de-açúcar do estado de São Paulo e, por consequência, boa parte dos municípios que compõem a região tem a cana-de-açúcar como cultura predominante. O cultivo de plantas leguminosas nas áreas de renovação do canavial por razões técnicas, chamada de rotação de cultura, tem o intuito de fixar o nitrogênio no solo, combater pragas e doenças, também faz da região uma grande produtora de grãos, amendoim e soja (GONÇALVES, 2005)

Dentre os modelos alternativos de comercialização de cana-de-açúcar da região de Sertãozinho destacam-se:

(1) Arrendamentos agrícolas – onde os proprietários do fundo agrícola não têm nenhum risco no negócio, ou seja, com ou sem produção de cana-de-açúcar naquele imóvel rural os arrendantes receberão o valor contratado. As usinas mantêm controle total sem serem donas dos ativos envolvidos, enquanto os proprietários das terras recebem o valor do arrendamento. Para este tipo de contratação, o arrendatário negocia uma quantidade fixa de toneladas por alqueire, exemplo 70 toneladas e vendem suas respectivas quotas para à usina, pelo preço fixado em contrato, geralmente, baseado em 121,97 kg/ATR/t., multiplicado pelo valor do preço do ATR divulgado pelo CONSECANA-SP. Arrenda-se a terra por ciclo da cultura, normalmente de 5 a 6 anos ou seus múltiplos, podendo variar conforme o tipo de terra arrendada. As responsabilidades do proprietário são muito pequenas neste caso, devendo apenas entregar a terra da maneira que foi combinada (CONSECANA, 2006).

(2) Fornecimento de cana-de-açúcar – feito por produtores de cana, que são especializados na atividade de produção de cana-de-açúcar, ocorre através de contrato de compra e venda de cana que, por sua conta e risco, produzem a cana-de-açúcar e vendem, posteriormente, a produção para a usina sucroenergética. A compra e venda pode variar em duas modalidades (CONSECANA, 2006).

(2.1) cana na esteira - onde o produtor entrega a cana-de-açúcar na esteira que precede a moagem da unidade industrial, correndo por sua conta e risco todos os gastos com plantio, tratos culturais, corte, carregamento, reboque e transporte da cana-de-açúcar. Ocorre que, por falta de estrutura do produtor de cana-de-açúcar, em algumas regiões, as usinas prestam o serviço de corte, carregamento e transporte e descontam um valor fixado em reais por tonelada negociada anteriormente, quando efetua o pagamento sobre a compra da matéria prima. Nesta modalidade de cana na esteira, 100% (cem por cento) da quantidade de cana-de-açúcar produzida pertence ao fornecedor, que receberá o preço fixado pelo CONSECANA-SP, de acordo com a qualidade da matéria prima por ele entregue (CONSECANA, 2006).

(2.2) cana “spot” – onde o produtor vende à vista a cana-de-açúcar em “pé no campo”, correndo por sua conta e risco, o plantio e tratos culturais. Os custos de corte,

carregamento e transporte até a unidade industrial fica por conta da compradora. Embora normalmente pouco utilizada, nesta negociação os compradores oferecem um valor fixo em reais por tonelada livre de todas as despesas de corte carregamento e transporte até a unidade industrial (CONSECANA, 2006).

MATERIAIS E MÉTODOS

Fonte dos dados

Os dados necessários para o desenvolvimento do estudo foram coletados junto às associações de produtores de cana-de-açúcar de Sertãozinho a CANAOESTE que disponibilizou informações sobre a quantidade de cana crua e de cana queimada ao longo das últimas 5 safras bem como a análise tecnológica com seus respectivos teores de ATR no período. Para a avaliação do resultado financeiro a associação disponibilizou os valores finais de ATR divulgado pelo CONSECANA-SP para as safras contempladas pelo estudo.

Com sede em Sertãozinho a CANAOESTE congrega em seu banco de dados, mais de 30 unidades industriais produtoras e tem como área de abrangência 13 municípios ao redor de Sertãozinho. Assim, o estudo mediu o rendimento aos fornecedores independentes da região de Sertãozinho, com base na qualidade da cana-de-açúcar colhida crua mecanizada em detrimento a colhida queimada expressos em kg de ATR por tonelada, em valores médios ponderados nas safras de 2009 até 2014. Utilizou-se metodologia analítica dedutiva no estudo de caso para a remuneração aos fornecedores de cana para a região de Sertãozinho-SP. Comparou-se a diferença nas qualidades e, em seguida nos resultados financeiros para as respectivas safras e, por último, de acordo com os fatores estequiométricos determinados pelo CONSECANA-SP verificou-se a evolução da participação da cana crua como matéria prima do resultado global.

Fórmula do VTC

A fórmula que determina o valor da tonelada de cana (VTC) é:

$$\text{VTC} = \text{Teor de ATR} * \text{Valor do ATR}$$

em que:

VTC = valor base para a cana de açúcar, em real por tonelada, posta na esteira da unidade industrial.

Teor de ATR = teor de Açúcar Total Recuperável da cana entregue de acordo com análise da qualidade expresso em kg/ton obtido através de análise tecnológico de amostras coletadas no momento que o caminhão adentra a unidade industrial.

Valor de ATR = preço de um quilograma de Açúcar Total Recuperável, obtido a nível estadual e posteriormente através da unidade industrial com o fechamento da safra, que para o estudo será utilizado o valor médio do fechamento de safra no estado de São Paulo divulgado pelo CONSECANA-SP para as safras inerentes ao estudo.

O valor do ATR é obtido em função dos preços líquidos do açúcar branco destinado ao mercado interno e externo, do açúcar VHP destinado ao mercado externo, do álcool anidro e hidratado (combustível e industrial) comercializados no mercado doméstico e internacional. É determinado, também, pelo *mix* de produção de cada unidade industrial, ou seja, a quantidade produzida de açúcar e álcool, e pela

participação da matéria-prima nos custos de produção do açúcar e do álcool (SACHS, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As interações máquina-solos-plantas refletem em perdas no campo, na qualidade da matéria prima e na longevidade do canavial, o que de certa forma, demonstrou a necessidade de novos estudos técnicos que minimizem tais impactos e permitam um melhor planejamento ao produtor rural.

Avaliação da perda na qualidade

Com a colheita mecanizada se evidenciou a redução da qualidade da matéria-prima, dado as impurezas do solo e demais materiais orgânicos que são retirados juntamente com a colheita mecanizada. Com isso, os teores de ATR tendem a ser penalizados pela colheita mecanizada e com o crescimento do percentual de mecanização da colheita, aumenta-se as participações de impurezas minerais e vegetais que influenciam gradativamente na qualidade geral. Perdas qualitativas e quantitativas como toco, rebolo repicado, pedaço fixo, pedaço solto, lasca, cana-ponta, cana inteira e estilhaço, e observou-se também, demais danos causados às soqueiras após a colheita da cana-de-açúcar pela máquina, até mesmo o arranque destas.

Outro ponto a considerar é a necessidade de mão de obra especializada no manejo adequado das máquinas, colheita e transporte da cana que devem ser executadas de acordo com orientações técnicas precisas. Assim, a Tabela 1 ilustra a comparação da perda da qualidade na colheita de cana crua (mecanizada) e colheita de cana queimada, em milhões de toneladas para as safas de 2009 até 2013 para o teor de ATR calculado em cada modalidade de colheita.

Tabela 1- Resultado compilado dos dados coletados e a comparação da perda da qualidade com o resultado acumulado das últimas 5 safras.

Descrição	Unidade	Safras				
		09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
Cana Crua (A)	Milhões de Ton.	35,59	44,44	42,95	50,43	60,4
Cana Queimada (B)	Milhões de Ton.	34,72	29,73	17,75	16,25	14,4
ATR Cana Crua(C) ATR Cana	Kg de ATR/Ton	130,72	140,51	134,99	134,47	132,51
Queimada (D)	Kg de ATR/Ton	134,06	144,8	140,24	138,21	134,81
Diferença C-D (E)	Kg de ATR/Ton	3,34	4,29	5,25	3,74	2,3
Perda toneladas Safras (F)	Kg de ATR	118,87	190,64	225,48	188,60	138,92
Total perda Safras (G)	Milhões de KG de ATR			862,54		

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2014

A tabela 1 demonstra na linha (A), qual foi a quantidade de cana-de-açúcar colhida crua de todas as unidades da área de abrangência da associação de Sertãozinho, sendo assim possível observar o crescimento, em toneladas, ao longo das últimas cinco safras. A linha (B) mostra a quantidade de cana-de-açúcar colhida

queimada de todas as unidades da área de abrangência da associação de Sertãozinho, ou seja, verificou-se que com o crescimento da colheita mecanizada, houve queda acentuada na colheita queimada.

As linhas (C) e (D) representam o teor de ATR médio ponderado em cada uma das modalidades de colheita de cana, sendo a linha (E) a representação da diferença do teor de ATR médio ponderado nas modalidades de colheita. A linha (F) apresenta a perda total de ATR em cada safra e a linha (G) o total de perda ao longo das safras.

Com base, nessa simples comparação é possível afirmar que ao longo dessas 5 safras foram entregues as unidades industriais cerca de 862 milhões de kg (quilogramas) de ATR a menos para a produção de açúcar e etanol. Tal resultado, reforça os apontamentos, resultados e discussões observadas em (BURNQUIST, 1999; SACHS, 2007).

De acordo com o manual de instruções da CONSECANA (2006) no seu capítulo IV, artigo 10º parágrafo I que referência a determinação do preço da cana-de-açúcar utiliza-se a quantidade dos produtos comercializados convertidos em quilogramas de ATR, através de fatores estequiométricos nas seguintes proporções, corrigidos pela Circular 01/2011, de 29 de abril de 2011.

Tabela 2. Determinação do preço dos produtos comercializados de acordo com a ATR

Produto	Unidade	KG de ATR
Açúcar Branco (AB)	1 Kg de Açúcar Branco	1,0495 kg de ATR
Açúcar VHP (AVHP) de ATR	1 Kg de Açúcar VHP	1,0453 Kg de ATR
Álcool Anidro (AA)	1 litro de Etanol Anidro	1,7492 Kg de ATR
Álcool Hidratado (AH)	1 litro de Etanol Hidratado	1,6761 Kg de ATR

Fonte: ORPLANA (2006).

Ao utilizar o Kg de ATR por modalidade de produto, foi possível a conversão da perda de ATR nos principais produtos derivados da cana-de-açúcar (Açúcar Branco e o Etanol Hidratado).

Supôs-se um cenário simples de comercialização desses derivados da cana-de-açúcar, na qual uma unidade industrial destinaria 60% (sessenta por cento) de toda a sua produção para açúcar branco e 40% (quarenta por cento) para etanol hidratado. O valor base da simulação foi os 862,54 milhões de ATR perdidos ao longo das 5 safras. Assim, o resultado da simulação refletiu a perda de produção que essa unidade industrial teve ao longo das safras para um total de mais de 493 mil toneladas de açúcar branco e 205.000 metros cúbicos de etanol hidratado. Essa produção inexistiu devido a matéria prima não ter chegado ao complexo industrial devido a diferença nos ATR (cana crua e cana mecanizada).

Tabela 3. Conversão da perda de ATR em produtos finais Açúcar Branco e Etanol

Produto Simulado	Percentual	Total ATR	Fator
1 Kg de Açúcar Branco	60%	517.512.436,49	1,0495
1 litro de Etanol Hidratado	40%	345.008.290,99	1,6761
Total perda Safras em milhões de Kg de ATR		862.520.727,48	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

Tal cenário não descaracteriza a atual situação enfrentada pelos produtores rurais da região de Sertãozinho, sendo que para cada unidade produtora a perda ao produtor rural varia de acordo com o tamanho da propriedade e o *mix* de produtos derivados da cana. Porém, deve-se analisar tais resultados com as ressalvas que

dizem respeito aos percentuais na produção, visto que o fator de conversão varia com o tipo de produto analisado.

Avaliação na perda do rendimento ao fornecedor de cana-de-açúcar

A comparação entre os tipos de colheitas, mecanizada e queimadas, impactam diretamente no rendimento auferido pelos fornecedores de cana-de-açúcar. No contexto da simulação realizada sobre a perda de safra no caso do açúcar branco e etanol hidratado, avaliou-se qual seria as perdas financeiras diante dessa simulação para o fornecedor de cana.

A colheita mecanizada aumenta a quantidade de impurezas na cana de açúcar e prejudica a qualidade do produto, ou seja, na cana crua o produtor entrega uma quantidade a menos de ATR do que na cana queimada. Como o fornecedor de cana-de-açúcar é o próprio produtor rural, o produto que ele entrega na unidade industrial é o ATR, já que é sobre a quantidade de ATR implícita na cana-de-açúcar que a unidade industrial faz o pagamento, a perda na qualidade em função da mecanização fica por conta única e exclusiva do produtor de cana.

Diante de um cenário desfavorável ao setor no que se tange a qualidade da matéria prima, faz-se uma simples análise para tentar dimensionar parte do impacto econômico dos fornecedores de cana, produzindo a quantidade de kg de ATR a menos descritos na linha A tabela 3 mostra um cenário que descreve a perda financeira dos produtores na região de Sertãozinho teriam obtido ao longo das cinco safras, ou seja, um valor equivalente a 348 milhões de reais.

Tabela 3 – Conversão da perda de ATR em produtos finais Açúcar Branco e Etanol.

Descrição	Unidade	Safras				
		09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
Dif. Crua X Queimada (A)	kg de ATR/ Ton	-3,34	-4,29	-5,25	-3,74	-2,3
Valor do ATR (B)	R\$/ATR	0,35	0,40	0,50	0,47	0,46
Dif. no valor da Ton de Cana (C)	R\$/Ton Cana	-1,17	-1,73	-2,63	-1,77	-1,05
Qtda de Cana Crua (D)	milhões de ton.	35	44	43	50	60
Dif. total por safra (E)	milhões de R\$	-41	-76	-113	-89	- 63
Total perda Safras(F)	milhões de R\$	-348,02				

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

A linha A descreve a diferença entre a cana crua e a cana queimada por unidade de quilogramas (kg) de ATR de toneladas nas safras de 2009/2010 até a safra de 2013/2014. A linha B demonstra o valor do ATR no fechamento da safra média de São Paulo, a linha C demonstra a diferença no valor da tonelada de cana em reais por tonelada, a linha D descreve a quantidade de cana crua em milhões de toneladas, a linha E a diferença total por safra em milhões de reais e a linha F a diferença em milhões de reais somadas nas cinco últimas safras.

É possível afirmar que o fornecedor de cana-de-açúcar deixando de entregar a quantidade de ATR, resultou numa perda de receita de mais de R\$ 384 milhões de reais. Contudo, estas questões estão implícitas únicas e exclusivamente na produção, em uma simulação que manteve os mesmos custos de produção. Se o fornecedor recebe em função da qualidade da cana, com essa simples análise ficou evidente a perda gerada na colheita mecanizada.

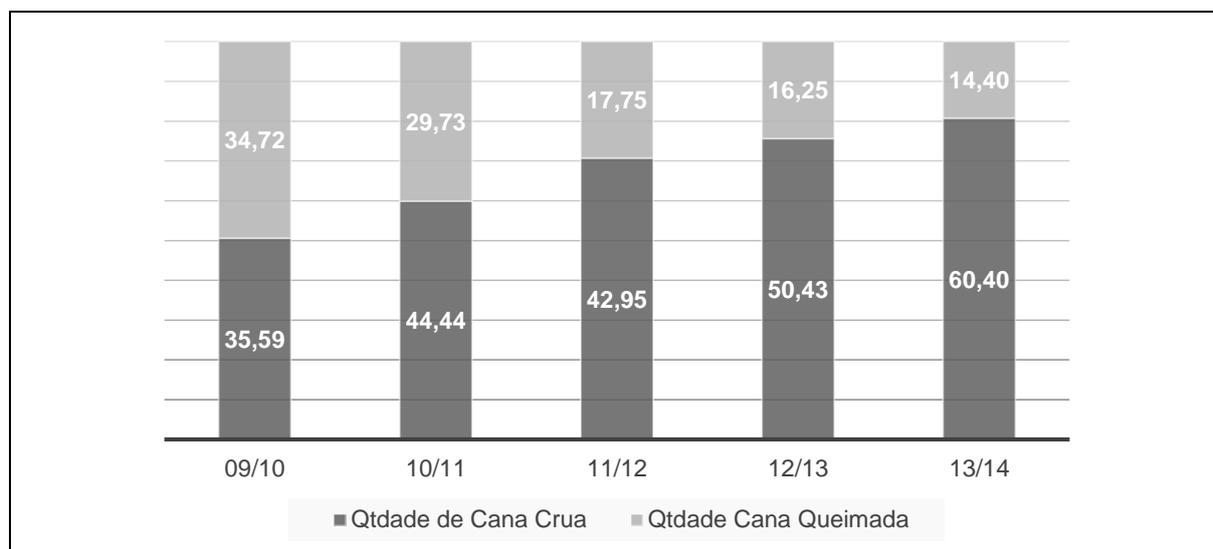
Outro agravante da utilização atual do ATR é que esse também é utilizado como referência para os arrendamentos, nesse caso, a perda ao fornecedor de cana associado aos custos inerentes a atividade, podem inviabilizar o negócio. Conforme descrito em Saches (2007) algumas unidades industriais ainda utilizam esse índice como referência para o pagamento de arrendamento e/ou parcerias, ocasiona também a dependência do fornecedor de cana em relação a unidade fabril.

Avaliação do incremento no percentual de colheita mecanizada

Em relação a participação da cana crua como matéria prima de maneira consolidada, a região de abrangência da associação obteve um incremento gradual, que passou de próximos 50% (cinquenta por cento) do primeiro ano da análise a 80% (oitenta por cento) com cinco safras depois.

O gráfico 1 ilustra, a evolução percentual das quantidades de cana crua e cana queimada ao longo das 5 (cinco) safras analisadas e demonstra o reflexo das exigências legais ambientais e trabalhistas que o setor produtivo vem cumprindo.

Gráfico 1 – Evolução do percentual de cana crua ao longo das últimas 5 safras.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014.

É visível a redução da quantidade de cana queimada ao longo dos anos na região de Sertãozinho, as exigências legais estão sendo cumpridas pelo setor, tanto que na safra de 2009/2010 o percentual de cana crua era de 50%, o mesmo percentual para cana queimada. Porém, na safra de 2013/2014 o percentual de cana queimada foi de apenas 20%, uma queda gradativa ao longo dos anos.

Não obstante, para que essa queda seja mantida e as exigências legais continuem a ser cumpridas, a colheita mecanizada demanda investimento, o que eleva o custo aos produtores (custos não considerados nesse contexto), além do investimento alto a perda no faturamento do fornecedor de cana é um ponto a ser revisto de modo a manter o produtor rural na cultura da cana.

O setor passa atualmente por uma situação delicada conforme destacou UNICA (2014) o ano de 2014 foi um ano crítico para o setor sucroenergético, descrito como um dos piores anos piores, com o fechamento de dezenas de usinas e outra série de unidades em recuperação judicial que somado ao posicionamento do

Governo Federal em relação ao setor sucroenergético e às políticas adotadas para os combustíveis no País impediram um maior desenvolvimento do setor.

Associado as dificuldades que o setor enfrenta em termos de legislação, competição e aos riscos inerentes a atividade agropecuária, o fornecedor precisa cumprir as normativas impostas, mesmo estas, podendo incorrer em mais perdas quando a remuneração destes.

As relações comerciais entre os fornecedores de cana e as unidades agroindustriais processadoras necessitam de melhorias para minimizar os custos de produção em cada etapa, os custos de transação (envolvem as negociações, tempo, contratos), monitoramento e desempenho entre as partes (MORAES, 2007).

Conforme descrito em Neves (1998) normalmente os produtores são donos dos equipamentos, especialmente, máquinas tradicionais. Porém, com a antecipação da colheita mecanizada, muitos fornecedores ficaram dependentes das usinas na colheita, novos contratos foram feitos e os investimentos nos maquinários realizados pelas unidades agroindustriais, tal fato, aumentou a dependência desses agricultores em relação as usinas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou algumas reflexões para o cenário descrito em relação a alteração na colheita de cana mecanizada em detrimento da cana queimada. Essas reflexões dizem respeito as discussões necessárias em relação ao atual modelo institucional imposto ao setor agropecuário, bem como, a realidade do setor na região de Sertãozinho diante das novas legislações.

Ficou evidente que o avanço da mecanização na colheita da cana-de-açúcar proporcionou o uso de novas tecnologias e ganho em produtividade para a cultura, mas o ganho em produtividade não necessariamente se reflete em qualidade, atual forma de remuneração ao fornecedor. O custo operacional das máquinas agrícolas é o resultado da soma dos valores dos custos fixos mais custos variáveis, sendo que os custos variáveis dependem da quantidade de uso que se faz da máquina e incluem combustíveis, óleo lubrificante, reparos, manutenção e mão de obra, ou seja, custos que não foram incorporados neste estudo e que podem servir para análises comparativas em estudos futuros.

Ressalta-se que não há uma única opinião sobre o assunto e vale destacar que a colheita mecanizada de cana-de-açúcar crua apresenta vantagens e desvantagens sobre a colheita queimada, principalmente no que tange as discussões em relação a prevenção de acidentes e a saúde dos operários do campo.

As simulações dos cenários realizados para a região de Sertãozinho demonstraram, em especial, que ao longo das últimas cinco safras, a perda resultante do método de remuneração com base no ATR da colheita mecanizada em detrimento da colheita manual apresentou uma perda de quase 350 milhões de reais, valores que fariam diferença na remuneração desse produto ao fornecedor. Uma análise mais detalhada dessa perda na região se faz necessária para considerar os demais custos incorridos na comercialização do produto e nos investimentos.

O estudo buscou levantar a discussão sobre a relevância da manutenção das pesquisas das políticas públicas que afetam a comercialização dos produtos agropecuários no âmbito financeiro, ambiental, social e legal, de modo a fornecer subsídios que auxiliem no planejamento de investimentos agrícolas e nas futuras formulações de políticas públicas voltadas ao setor agrícola e suas interações com os demais setores econômicos. Os pormenores da legislação atual de substituição da

queima de cana pela colheita mecanizada são agravantes ao rendimento dos agricultores independentes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.R.A. Transmissão de preços entre produtos do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo. 2002. **Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada)** - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-03042003-151837/>>. Acesso em: 01 out. 2012.
- BALSADI, O. V. Mercado de trabalho assalariado na cultura da cana-de-açúcar no período 1992-2006. **Relatório de Pesquisa. Brasília: FAO**, 2008.
- BRAUNBECK, O. A.; MAGALHÃES, P. S. G. Avaliação Tecnológica da Mecanização da Cana-de-Açúcar. In: **Bioetanol de Cana-de-Açúcar: P&D para Produtividade e Sustentabilidade**, 05/2010, ed. 1, Cap. 12, Editora Blucher, pp. 14, pp.411-424, 2010
- BURNQUIST, H. L. O sistema de remuneração da tonelada de cana pela qualidade—Consecana. **Preços Agrícolas**. Year, v. 14, p. 14-16, 1999.
- CASER, D. V., CAMARGO, A., B., C. R. F., CAMARGO, F., A., J. A., OLIVETTI, M., FRANCISCO, V. Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo ano agrícola 2007/08, 3º levantamento, fevereiro de 2008. **Revista Informações Econômicas**, São Paulo, v.38, n.5, p.105, 2008.
- CLARET, Z. M. S. A.; DE MELLO P., STRINI, P. R. Manejo de palhada de cana colhida sem queima, produtividade do canavial e qualidade do caldo1. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, 2005.
- CANAOESTE. Associação dos Plantadores de Cana do Oeste do Estado de São Paulo . Disponível em<www.canaoeste.com.br>.
- CONSECANA - Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo. **Manual de Instruções**. 5ª Edição. Piracicaba-SP, 2006. 112 p.
- CTC – Centro de Tecnologia Canavieira. Disponível em: <http://www.ctcanavieira.com.br/index.html>. Acesso em: 19 out 2014
- DE SOUZA, Z. M., DE MELLO P., R., PAIXÃO, A. C. S., & CESARIN, L. G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. **Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília**, 40(3), 271-278. 2005.
- FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSZTAJN, Décio. Competitividade no agribusiness brasileiro. **São Paulo: PENZA/FIA/FEA/USP**, v. 1, p. 196, 1998.
- FERNANDES, A.C. **Cálculos na agroindústria de cana-de-açúcar**. 2ed.

Piracicaba, STAB, 2003. 240p.

FERNANDES, R.A.T.; MILAN, M.; PECHE FILHO, A. Gerenciamento da qualidade em operações mecanizadas de um sistema de produção de cana-de-açúcar. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.20, n.3, p.215-20, 2000.

FURLANI NETO, V. L.; RIPOLI, T. C.; VILLA NOVA, N. A. Biomassa de cana-de-açúcar: energia contida no palhiço remanescente de colheita mecânica. **Stab-Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v. 15, n. 4, 1997.

GONÇALVES, D. B. Mar de cana, deserto verde? Os dilemas do desenvolvimento sustentável na produção canavieira paulista. 2005. 256f. **Tese** (Doutorado em Engenharia da Produção), Departamento de Engenharia da Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

HUBBARD, M. The New Institutional Economics in agricultural development: insights and challenges. **Journal of Agricultural Economics**, v.48, n.2, p.239-249, 1997.

IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Análise e Indicadores do Agronegócio. **IEA**. Instituto de Economia Agrícola, 2012. Disponível em www.iea.sp.gov.br/out/banco/mapas-edr-ra.php.

LAURELL, A. C., NORIEGA, M., **Processo de Produção e Saúde: Trabalho e Desgaste Operário**. São Paulo: Ed. Hucitec. 1989.

MACEDO, N.M.; BOTELHO, P.S.M.; CAMPOS, M.B.S. Controle químico de cigarrinha-da-raiz em cana-de-açúcar e impacto sobre a população de artrópodes. **Stab – Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.21, p.30-33, 2003.

MAGALHÃES, P.S.G.; MILAN, M.; MOLIN, J.P.; SOUZA, Z.M.; VOLPATO, C.E.; SIMÕES, J. Colheita de cana-de-açúcar e palha para a produção de Etanol. In: **workshop - colheita, transporte e recuperação de palha**, 2., 2006, Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006. 19 p.

MILANEZ, A. Y. NYKO, D., GARCIA, J. L. F., REIS, B. L. S. F. S. O déficit de produção de etanol no Brasil entre 2012 e 2015: determinantes, consequências e sugestões de política. **BNDES Setorial**, v. 35, 2012.

MORAES, M. A. F. D. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. **Economia Aplicada.**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 605-619, out-dez 2007.

MORAES, M. A. F. D.; ZILBERMAN, D. **Production of Ethanol from Sugarcane in Brazil: From State Intervention to a free Market**. 43.ed. New York: Springer, 2014.

MTE. (Ministério do Trabalho e Emprego). Norma Reguladora nº 31, de 03 de março de 2005. Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, Exploração florestal e aquicultura. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 mar. 2005.

NEVES, M. F., WAACK, R. S.; MARINO, M. K. Sistema Agroindustrial da cana-de-açúcar: caracterização das transações entre empresas de insumos, produtores de cana e usinas. **Agronegócios brasileiros: desafios e perspectivas**. Brasília, DF: **Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, 1998.

NRFACIL – Blog NR Comentada. Disponível em: <
<http://nrfacil.com.br/blog/?p=1846>>. Acesso em: 10 out 2014

PAES, L. A. D. Emissões nas queimadas de cana, controle. In: Macedo, I. C. (org). **A energia da cana- de-açúcar**. Doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e sua sustentabilidade. 2ª. ed. São Paulo: Berlendis & Vertecchia: UNICA, 2007. p. 85-89.

ORPLANA - Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil. Circular Revisão Consecana (2006): Disponível em: <
<http://www.unica.com.br/consecana/>>. Acesso em: 21 set 2014.

SACHS, R. C. C. Remuneração da tonelada de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, SP, v.37, n.2, fev. 2007.

SCOPINHO, R. A., 1995. Pedagogia Empresarial de Controle do Trabalho e Saúde do Trabalhador: O Caso de uma Usina-Destilaria da Região de Ribeirão Preto. **Dissertação de Mestrado**, São Carlos: Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos.

SCOPINHO, R. A., VALARELLI, L. L., **Modernização e Impactos Sociais: O Caso da Agroindústria Sucroenergética da Região de Ribeirão Preto (SP)**. Rio de Janeiro: Editora Fase. 1995.

SCOPINHO, R. A., EID, F., DE FREITAS VIAN, C. E., E DA SILVA, P. R. C. Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte da cana-de-açúcar New technologies and workers' health: mechanization of sugar cane harvesting. **Cad. Saúde Pública**, 15(1), 147-161. 1999.

SCOPINHO, R.A. Vigiando a vigilância: saúde e segurança no trabalho em tempos de qualidade total. São Paulo: **Annablume/Fapesp**, 2003. 284 p.

SILVA, J. G., **Progresso Técnico e Relações de Trabalho na Agricultura**. São Paulo: Ed. Hucitec. 1981.

TEIXEIRA, M. L. P., FREITAS, R. M. V. D. Acidentes do trabalho rural no interior paulista. **São Paulo em perspectiva**, 17(2), 81-90. 2003.

ÚNICA. União da Indústria de Cana-de-Açúcar. Disponível em:>
<http://www.unica.com.br/>>