

Um estudo de casos múltiplos sobre a apuração de custos nos processos da colheita de cana-de-açúcar com corte manual e corte mecanizado nas empresas do setor sucroalcooleiro do litoral sul do Rio Grande do Norte

Ivete DA SILVA FREITAS (UFPB) - ifsbarbosa@hotmail.com

Yara Magaly Albano Soares (UFPB) - yaramagaly@yahoo.com.br

Isabelle Carlos Campos Rezende (UFPB - Campus IV) - isabelle_1236@hotmail.com

José Jassuipe da Silva Moraes (UFPB) - jassuipe@hotmail.com

Fábio José Lira dos Santos Lira Santos (UFPB) - fabioliraauditor@hotmail.com

Josicarla Soares Santiago (UFPB) - josicarlass@yahoo.com.br

Resumo:

Este trabalho teve como objetivo geral apresentar um estudo de casos múltiplos sobre a apuração de custos nos processos da colheita de cana-de-açúcar com corte manual e mecanizado, nas empresas do setor sucroalcooleiro, do litoral sul do Rio Grande do Norte, no período da safra 2012/2013. Nesse sentido, foi realizado um estudo multicaso envolvendo três indústrias, sendo utilizada a abordagem descritiva-exploratória, bem como a pesquisa qualitativa. Para a coleta de dados o pesquisador s prendeu a uma entrevista não estruturada in loco para conhecer todo o processo da cana-de-açúcar desde o plantio até a colheita. Assim, constatou-se que não existe sistema padrão de apuração dos custos, sendo os mesmos identificados a partir das despesas obtidas com a realização das atividades correspondentes a cada um dos processos. Verificou-se também que na colheita manual o custo é mais baixo, devido à realização da queima da cana, enquanto que o corte da cana por meio do método mecanizado apresentou maior custo. Mesmo assim, as empresas devem continuar utilizando os dois métodos, porque possuem áreas com declividades não sendo possível utilizar-se apenas do método mecanizado, o que tende a ser exclusivo por forças legais, nem o método manual que tem o custo menor, porém em fase de extinção também por forças legais. Conclui-se também que os dois métodos apresentam suas vantagens e desvantagens tanto para a empresa como para o meio ambiente e a sociedade.

Palavras-chave: *Cana-de-açúcar. Colheita. Custos.*

Área temática: *Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor*

Um estudo de casos múltiplos sobre a apuração de custos nos processos da colheita de cana-de-açúcar com corte manual e corte mecanizado nas empresas do setor sucroalcooleiro do litoral sul do Rio Grande do Norte

Resumo

Este trabalho teve como objetivo geral apresentar um estudo de casos múltiplos sobre a apuração de custos nos processos da colheita de cana-de-açúcar com corte manual e mecanizado, nas empresas do setor sucroalcooleiro, do litoral sul do Rio Grande do Norte, no período da safra 2012/2013. Nesse sentido, foi realizado um estudo multicaso envolvendo três indústrias, sendo utilizada a abordagem descritiva-exploratória, bem como a pesquisa qualitativa. Para a coleta de dados o pesquisador s prendeu a uma entrevista não estruturada *in loco* para conhecer todo o processo da cana-de-açúcar desde o plantio até a colheita. Assim, constatou-se que não existe sistema padrão de apuração dos custos, sendo os mesmos identificados a partir das despesas obtidas com a realização das atividades correspondentes a cada um dos processos. Verificou-se também que na colheita manual o custo é mais baixo, devido à realização da queima da cana, enquanto que o corte da cana por meio do método mecanizado apresentou maior custo. Mesmo assim, as empresas devem continuar utilizando os dois métodos, porque possuem áreas com declividades não sendo possível utilizar-se apenas do método mecanizado, o que tende a ser exclusivo por forças legais, nem o método manual que tem o custo menor, porém em fase de extinção também por forças legais. Conclui-se também que os dois métodos apresentam suas vantagens e desvantagens tanto para a empresa como para o meio ambiente e a sociedade.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar. Colheita. Custos.

Área Temática: Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor.

1 Introdução

A cana-de-açúcar, cultura existente em quase todo o território brasileiro, vem se expandindo nos últimos anos, sendo importante na representação da produção de açúcar e álcool e forte fonte de renda para muitos trabalhadores ligados a cultura canavieira. Esta cultura apresenta tanto recursos manuais como mecanizados para seu plantio e colheita, que implica no aumento ou diminuição do custo do produto acabado e na sua comercialização. De acordo com Orlando Filho (2007) a utilização sistemática da produção de cana-de-açúcar pode promover o progresso técnico e induzir o advento de mudanças positivas no impacto ecológico e nas condições de trabalho.

Atualmente, o processo da colheita da cana-de-açúcar é caracterizado na forma de corte manual e corte mecanizado. No processo manual demanda atividades do corte de cana queimada, com uma rotina operacional permeada por agentes penosos, com turno de trabalho de 8 horas diárias realizados por homens e mulheres sobre irradiação solar, poeira e fuligem. Já o processo mecanizado é realizado com o corte da cana crua, implicando em seguir certas regras ecologicamente correta e normas de procedimentos que permitem que todo trabalho seja conduzido de forma ideal e que se obtenha todos os benefícios que o sistema de colheita proporciona. Assim, os dois processos de colheita apresentam dados peculiares que interfere no seu custo total (Informações obtidas por meio da visita *in loco* nas empresas, 2014).

O procedimento de apuração de custos desses dois processos denota cuidado na hora de sua mensuração e reconhecimento em virtude das inúmeras decisões a serem tomadas em face deste objeto. O processo no meio rural ocorre com mais preocupação por parte dos contadores e gestores em virtude de fatores exógenos, como o clima e as condições do solo, afetando diretamente a economia e os mercados em que os produtos agrícolas e o setor primário são agentes ativos neste processo.

Ainda dentro da preocupação da mensuração dos custos nas empresas rurais, os insumos e ferramentas são observados também em função de seus impactos ambientais, ou seja, além da preocupação de mensurar e definir gastos existe a preocupação do manuseio destes elementos a fim de usá-las de forma correta e eficiente, como também tornar as atividades gerenciadas no contexto da sustentabilidade.

Com o aparecimento de novas tecnologias na fabricação de modernas máquinas, a indústria canavieira absorve vantagens e desvantagens no crescimento de seus processos produtivos, principalmente na colheita, buscando melhores índices de produção, reunindo força para seus produtos, aperfeiçoando sua produtividade e competitividade em relação aos concorrentes, com o intuito de alcançar um resultado financeiro adequado. Na área canavieira também é fundamental o emprego de tecnologia na condução do preparo do solo, plantio, irrigação, adubação e tratos culturais.

Dessa forma, destacando que a apuração de custos em empresas do setor sucroalcooleiro leva em consideração todos os custos de produção atrelados aos produtos e que tais custos formam o custo total que impactará no resultado financeiro da empresa, surge o seguinte problema de pesquisa: **Como ocorre a apuração de custos nos processos da colheita de cana-de-açúcar com corte manual e mecanizada, no período da safra 2012/2013, nas empresas do setor sucroalcooleiro do litoral sul do Rio Grande do Norte?**

Neste contexto, o objetivo geral do trabalho foi apresentar um estudo de casos múltiplos sobre a apuração de custos nos processos da colheita de cana-de-açúcar com corte manual e mecanizado nas empresas do setor sucroalcooleiro do litoral sul do Rio Grande do Norte no período da safra 2012/2013.

Como justificativa, segundo Macedo (2008), o Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar com capacidade de dobrar seu potencial visando à máxima produção sem prejudicar o meio ambiente. A produtividade média brasileira de cana-de-açúcar tem apresentado significativa elevação de 50% nos últimos 20 anos sendo confirmada no aumento de 44 para 67 toneladas de cana por *hectare*. O estado de São Paulo, maior produtor brasileiro, apresenta produtividade média de 78 toneladas de cana por *hectare* e possui diversas unidades produtoras que ultrapassaram a marca de 90 a 95 toneladas de cana por *hectare*. Nas últimas décadas o Brasil dobrou sua área de cana plantada, basicamente em função da produção do álcool, essa expansão ocorreu principalmente em regiões de solo fértil e climas favoráveis (TAKESHI, 2008).

Estudos realizados por Girard (2007), Lopes, Reis e Yamaguchi (2007), Barros et al (2009) e Cunha (2010) mostraram apurações de custos em diversos setores e áreas enfatizando a necessidade de identificar os custos diretos e indiretos dos produtos para poder verificar quais tem mais influência sobre os custos de produção, assim como avaliar quais os sistemas de custos são utilizados pelas empresas.

2. Referencial conceitual

2.1 A contabilidade rural e a contabilidade de custos

Dentro das ramificações da contabilidade, tem-se a contabilidade rural voltada para a mensuração, reconhecimento e registro das atividades do campo ou relacionado a terra (MARION, 2014). A contabilidade rural possui peculiaridades na contabilização de suas

receitas, pois a concentração destas normalmente ocorre durante ou logo após a colheita. Assim, devido à produção sazonal ser concentrada na maioria das vezes em algumas épocas do ano, a apuração do resultado e o término do exercício social (ano agrícola) se dá em função do término da colheita, sendo entendido o ano agrícola como o período compreendido pela plantação, colheita e a comercialização da safra agrícola (CREPALDI, 2011).

Torna-se relevante evidenciar que a colheita é uma das fases mais importantes do sistema de produção, pois representa o final do ciclo da produtividade agrícola (figura 1) que é permitido em decorrência das condições climáticas e solo da região, pela tecnologia agrônômica e variedades utilizadas. Porém, quando a colheita não é bem orientada pode ocasionar perda, prejudicando os esforços e os investimentos destinados à produção.

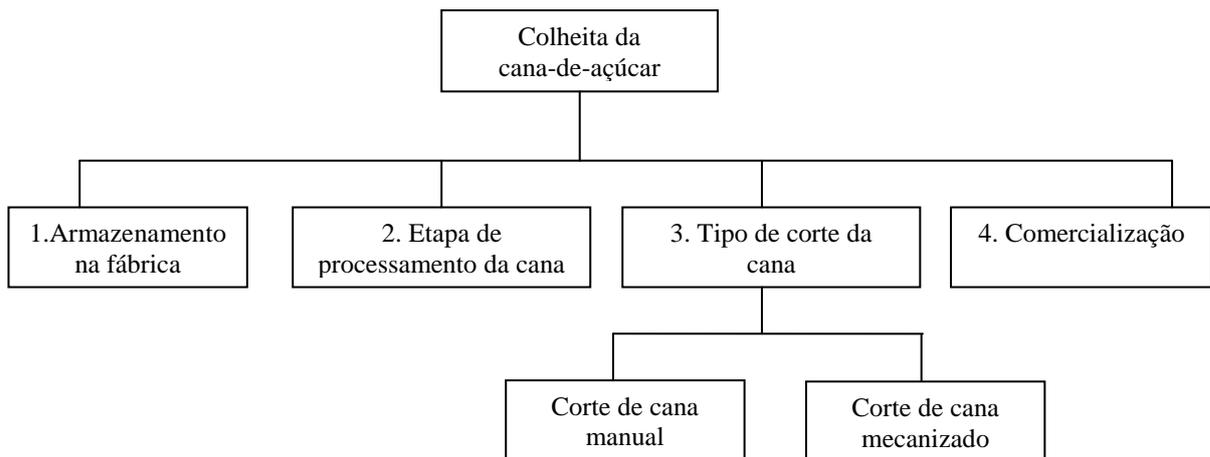


Figura 1 – Fases da colheita da cana-de-açúcar

Ao observar a figura 1 notam-se as fases de colheita da cana-de-açúcar enfatizando que a cana deve ser colhida com o máximo de teor de sacarose, ou seja, a colheita deve ser realizada no período de pico de maturação da lavoura, sendo gerenciada com mão de obra qualificada, composta de técnicos e engenheiros, para não prejudicar a excelência do produto final. Em seguida, a mesma é armazenada na fábrica para passar pela etapa do processamento que envolve o planejamento para definir qual tipo de corte será realizado, sendo esta decisão de importante influência nas demais etapas. A colheita pode ser realizada com corte de cana manual em cana queimada ou corte de cana mecanizada com a cana crua para depois ser comercializada.

Dessa forma, é essencial enfatizar que a comercialização (perspectiva econômica) da cana-de-açúcar é dada em função do adequado sistema de colheita determinado pela agroindústria. Assim, fazendo uma relação entre a contabilidade rural e a de custos percebe-se que discutir apuração de custos em indústria do setor sucroalcooleiro faz-se necessário levar em consideração todo o processo de fabricação dos produtos e suas particularidades, uma vez que se trata de atividade de campo (corte da cana-de-açúcar) que precisam ser contabilizadas, uma vez que a contabilidade ajuda no controle e gestão dos recursos consumidos nos processos de produção.

Como custos de produção podem ser evidenciados matéria-prima consumida, salário dos trabalhadores da produção, energia elétrica e combustíveis utilizados, enfim os gastos que foram efetuados na atividade industrial (NEVES; VICECONTI, 2013). Assim, é importante mencionar que a contabilidade de custos tinha como objetivo principal apenas a avaliação de estoques em empresas industriais, mas com o advento da Revolução Industrial surgiu um forte crescimento de empresas industriais e a contabilidade encontrou problemas em ajustar os métodos das empresas comerciais para as industriais com relação à apuração do resultado,

pois as empresas comerciais compravam o produto pronto para a venda, enquanto que as industriais teriam que realizar todo o processo de fabricação.

Para identificar os custos do processo de fabricação se faz essencial conhecer a terminologia contábil dos custos (MARTINS, 2010), como mostra o quadro 1, já que a palavra custo possui vários significados podendo ser utilizado para representar o custo das mercadorias vendidas, o custo dos serviços prestados, o custo de fabricação de um produto e o custo direto de fabricação, bem como os tipos de sistemas de custeio para a realização da apuração.

Itens	Descrição
Gastos	Aplica-se a todos os bens e serviços adquiridos tanto na produção como na distribuição, com honorários da diretoria, na compra de um imobilizado.
Desembolso	Caracteriza-se pelo pagamento ou entrega de numerário decorrente da aquisição de um bem ou serviço.
Investimento	Os gastos que se destinam à obtenção de bens de uso da empresa ou nas aplicações de caráter permanente.
Custos	Gastos efetuados para a obtenção de bens e serviços que são aplicados na produção de outros bens.
Despesas	Gastos efetuados para obtenção de bens ou serviços aplicados na área administrativa, comercial ou financeira, visando direta ou indiretamente à obtenção de receitas.
Perdas	Bens ou serviços consumidos de forma anormal e involuntária. Não se confunde com a despesa muito menos com o custo, exatamente por sua característica de anormalidade e involuntariedade.

Fonte: elaboração própria a partir de literatura especializada (2014)

Quadro 1 – Terminologia contábil para custo

2.2 Sistemas de custeio

Com relação aos tipos de sistemas de custeio pode ser destacado o custeio por absorção sendo conhecido como o método de aplicação dos custos, cujo objetivo é ratear todos os elementos incorridos em cada fase da produção, livremente de serem fixos ou variáveis. Também conhecido como custeio integral é aquele que faz com que cada produto tenha seu custo debitado na área de fabricação, sejam estes, definidos como custos diretos, de fácil mensuração econômica ao objeto de custos ou indiretos, os quais precisam ser rateados aos produtos utilizando critérios de forma estrutural ou operacional sempre relacionado à fabricação (HORNGREN; SUNDEN; STRATTON, 2004).

O sistema de custeio variável justificar-se na divisão dos gastos em gastos variáveis, isto é, em gastos que balançam proporcionalmente a quantidade da produção. Este método leva em consideração o comportamento dos custos, ou seja, os custos variáveis variam de acordo com o volume produzido, dentro de um intervalo relevante de tempo ou produção. O custo final do produto ou serviço será a soma do custo variável, dividido pela produção correspondente, sendo incluso aí também os custos fixos considerados diretamente no resultado do exercício. Esse sistema produz informações essenciais como a margem de contribuição e ponto de equilíbrio que proporciona os subsídios necessários para a tomada de decisões nas empresas.

Já o Custeio Baseado em Atividades (ABC) é um sistema de custeio tradicional que tem como objetivo calcular com exatidão as atividades desenvolvidas em uma empresa, empregando direcionadores para alocar as despesas e custos indiretos de uma forma individual e verdadeira aos produtos e serviços (ELDENBURG; WOLCOTT, 2007). Na aplicação do método ABC não é o produto ou serviço que consome recursos, os recursos é que são consumidos pelas atividades e estas, por sua vez, são consumidas pelos produtos ou serviços (CREPALDI 2011, p. 319). Esse método também trata-se de uma das estratégias

empresariais dos últimos anos, através da qual as companhias cortam desperdícios, melhoram serviços, avaliam iniciativas de qualidade, impulsionam para o melhoramento contínuo e calculam, com adequada precisão, os custos dos produtos.

Por fim, os gastos fixos são aqueles que não variam com o nível de atividade da empresa, por exemplo, despesa com aluguel do imóvel para funcionamento de alojamento de funcionários. Esta despesa é fixa, pois o valor não aumenta ou diminui dependendo da quantidade da produção. Os custos fixos são classificados em (1) custos direto que corresponde a salário de funcionários diretamente envolvidos na fabricação e depreciação de máquinas utilizada no processo; (2) custos indiretos que compreende os custos de salários com supervisão, direção e chefia; e (3) os custos operacionais que são aquelas despesas com parte da administração geral.

3. Aspectos metodológicos

Neste trabalho, há vários requisitos para se seguirem na caracterização da metodologia a ser usada. Deste modo, buscou-se entre outras, as mais adequadas para atingir o objetivo proposto, sendo a pesquisa caracterizada quanto aos fins como um estudo de casos múltiplos descritivo-exploratório, de natureza qualitativa, com as observações e informação direta nas visitas do pesquisador no campo (GIL, 2010; YIN, 2010). Optou-se pela pesquisa qualitativa tendo em vista que se buscou investigar o contexto em que ocorreram as atividades para determinar o custo final do produto. Quanto aos meios foi utilizada a pesquisa bibliográfica, pois buscou em livros, periódicos e *sites* a sustentação teórica para o estado da arte do tema.

Assim sendo, o estudo envolveu três empresas do setor sucroalcooleiro localizadas no litoral sul do Rio Grande do Norte, pois foi possível ter o acesso as informações necessárias para a realização da pesquisa levando em consideração a disponibilidade de tempo do pesquisador, além de poder fazer as visitas *in loco* para conhecer todo o processo da cana-de-açúcar desde o plantio até o corte. Em seguida, na realização das visitas ao local foi possível desenvolver o estudo nas variedades RB 72-454 do quarto corte e RB 86-7515 do quinto corte, correspondendo a safra 2012/2013, sendo composto por 37,41 *hectares* de cana na colheita com corte de cana manual e 33,85 *hectares* de cana na colheita com corte de cana mecanizado. É importante destacar que essas terras correspondem aos *hectares* das três empresas em estudo.

Visando atender às necessidades específicas da pesquisa, optou-se pela coleta de dados primários através de visitas de campo, onde as informações foram registradas pelo pesquisador manualmente. A técnica de entrevista utilizada no estudo foi a não estruturada, onde se optou pela discussão livre, sem roteiro pré-definido.

A análise dos dados do estudo realizou-se de forma paralela à interpretação desses dados, pois, como foram feitas várias visitas nas atividades de corte de cana manual e mecanizado, o pesquisador ao longo de todo o trabalho de campo buscava alcançar os objetivos específicos traçados que foram (1) apuração do custo final dos dois métodos do corte da cana-de-açúcar; (2) comparação entre eles; e (3) exposição das vantagens e desvantagens dos processos. Por fim, os dados foram organizados em tabelas.

4. Apresentação e discussão dos resultados

4.1 Processos da colheita

Alguns fatores relacionados à colheita, carregamento e transporte comprometem a qualidade do produto final, como a queima da cana-de-açúcar antes do momento estabelecido, o corte muito tempo depois da realização da queima, a cana cortada por mais de 24 horas no campo aguardando o transporte, o excedente de matéria estranha no carregamento e o pisoteio das soqueiras por pessoas ou máquinas. Acolhendo todas as condições desejáveis de

implantação e transporte da cultura, o período de safra requer um múltiplo planejamento e gerenciamento por meio de mão de obra qualificada.

Dessa maneira, foi verificada nas empresas a utilização de dois métodos de colheita, sendo um com atividades de corte de cana manual com queima e o outro com corte mecanizado sem a queima. Vale ressaltar que foi observado que nos terrenos com menos declive são realizados o método mecanizado e os com mais declive o método manual, não existindo nenhum sistema informatizado de custo definido para a realização da apuração dos custos da colheita da cana-de-açúcar. Portanto, para determinar o custo básico leva em consideração a receita oriunda da venda da cana e os gastos obtidos com a realização das tarefas. A figura 2 ilustra as canas apropriadas no seu ponto de maturação para a realização do corte.



Figura 2 – Cana de açúcar no ponto da colheita

4.1.1 Colheita com corte de cana manual

Através da visita *in loco* foi possível observar o método de colheita com corte manual da cana-de-açúcar nas empresas sucroalcooleiras do litoral sul do Rio Grande do Norte. Destarte, constatou-se que a cana é colhida manualmente por trabalhadores braçais, e devido a dificuldade de realizar o trabalho causado pela palha, cerca de 12 horas antes, é realizada a queima do canavial para reduzir a palha e diminuir o risco de acidente com animais peçonhentos ou em virtude de terreno acidentado.

Após a queima, trabalhadores cortam em média 7 linhas de 1,20 m de cana com facões e vão fazendo os leires para facilitar a medição pelo fiscal de turma e posterior carregamento por parte das carregadeiras aos caminhões que levam a usina, podendo haver transporte intermediário. Neste sistema, emprega-se muita mão de obra e tem como principal desvantagem o tempo gasto na realização da tarefa (custo com mão de obra). Como principal vantagem destaca-se o fato dos trabalhadores com experiência evitar o desperdício na hora de cortar a cana.

4.1.2 Colheita com corte mecanizado

O sistema mecanizado utiliza-se de colhedoras de cana e carretas de transbordo, empregando somente mão de obra especializada e qualificada como operadores de máquinas e tratoristas, sem a necessidade do emprego de trabalhadores braçais. A colheita mecanizada tem como principal vantagem a rapidez na execução do trabalho, porém, se esse trabalho não for bem executado as perdas em eficiência serão maiores, pois a cana deve ser imediatamente após o corte transportada a indústria para o processamento de transformação senão perderá sua sacarose. A máquina e o caminhão devem ser operados por funcionário capacitado para não ocorrer pisoteio da cana, prejudicando posterior socaria, ocorrendo assim grandes prejuízos financeiros. As empresas pesquisadas utilizam-se deste método nas áreas com menos declividade conforme mostra as figuras 3 e 4.



Figura 3 – Colheita de corte de cana mecanizada



Figura 4 – Colheita de corte de cana manual

4.2 Custos

Utilizando-se dos dados coletados junto às empresas do setor sucroalcooleiro foi realizada a análise financeira dos dois métodos de colheita aplicados na região, apresentando-se de forma consideravelmente positiva em cada método em relação à receita que aumenta em virtude da demanda por cana-de-açúcar e a escarcas em virtude dos problemas climáticos que vem atrapalhando nos últimos anos. Para a realização dos cálculos foram analisados os custos com as atividades no período da safra 2012/2013, valores estes encontrados através dos fluxos de caixa.

4.2.1 Custos da colheita com corte manual

Para a análise do custo de colheita com corte de cana manual com queima foi realizada a avaliação em dois lotes ou talões de cana das empresas do setor sucroalcooleiro com variedades, áreas e números de cortes ou folhas (soca) diferentes, somando o total de tonelada colhida nos referidos lotes, indicada por uma ficha de controle enviada pelo fiscal de campo na hora do carregamento. Assim sendo, encontrou-se a produtividade média da área pesquisada de 56,16 t/há, conforme mostra a tabela 1. Foi observada a receita total e a despesa total abrangida pelas atividades aplicadas, de acordo com o acesso as informações.

Tabela 1 – Índices utilizados para realização dos cálculos de custos para o corte manual

Variedade	Área (há)	Braça Linear	Cortes	Produtividade (*t/há)	Produção (t)
RB-72-454	12,15	6.571,32	4	62,43	758,524
RB-86-7515	25,26	13.661,87	5	53,15	1.342,569
Total	37,41	20.233,19		56,16	2.101,093

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

*t – toneladas / *há – hectares

A tabela 2 mostra o custo da mão de obra do trabalhador rural que presta serviço na colheita da cana-de-açúcar com corte manual enfatizando os custos diretos mensais por trabalhador totalizando em R\$ 1.569,60. Porém, nota-se que os maiores custos diretos são com salários, encargos sociais e horas extras, respectivamente em, 47,52%, 28,09% e 9,47%.

Tabela 2 – Custo de mão de obra do trabalhador rural

Indicador	Base de Cálculo	Custo/mês
Salário	R\$ 678,00 + 10%	R\$ 745,80
Férias	R\$ 745,80 + 1/3	R\$ 82,66
13% Salario	R\$ 745,80 /12 meses	R\$ 62,15
FGTS	R\$ 745,80 x 12%	R\$ 89,50
Horas itinere (extras)	190,66 x 20% = 38 x R\$ 3,91	R\$ 148,58
Encargos Sociais	2,85% da receita bruta	R\$ 440,91
Total	190,66 hs /mês	R\$ 1.569,60

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

Com relação aos encargos sociais referente a mão de obra é interessante evidenciar o procedimento de cálculo que foi realizado para descobrir o custo por braça com mão de obra

do corte manual da cana-de-açúcar. Para tal foi pego a produção total em toneladas multiplicado pelo preço de venda por tonelada e o resultado sendo aplicado o percentual dos encargos sociais ($2.101,093t \times R\$ 65,00/t = R\$ 136.571,04 \times 2,85\% = R\$ 3.892,27 / 2.101,093t = R\$ 1,85t$), sendo que um homem corta em média 10 t/d de 08hs/dia, produtividade do homem (média) 1,25t/hs ou 9,63 br/eito de 7 linhas, considerando que o trabalhador corta 55t/semana x 52 semana no ano = 2.860t/ano / 12 meses = 238,33t/mês x R\$ 1,85/t = R\$ 440,91/ mês, sendo: $R\$ 8,23hs/1,25t/hs = R\$ 6,58/t$, portanto $R\$ 6,58/t / 9,63br/t = R\$ 0,68$ braças.

Tabela 3 – Atividades realizadas na colheita manual da cana de açúcar

Atividade	Área	hs/ha	Horas	Braças/ha	Custo/ br	Custo/hs	Preço/há (R\$)
Aceiros	37,41	1,5	56,11			8,23	12,34
Queima	37,41	0,2	7,48			8,23	1,65
Corte	37,41			540,85	0,68		367,78
Catação	37,41	1,0	37,41			8,23	8,23
Apoio de Carregamento	37,41	1,7	63,59			8,23	13,99
Conservação Estradas	37,41	0,2	7,48			8,23	1,65
Carregamento	37,41	1,1	41,15			8,23	9,05
Reboque de veículos	37,41	0,2	7,48			8,23	1,65
Reboque de julietas	37,41	1,0	37,41			8,23	8,23

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

As despesas com conservação de estradas, apoio de carregamento, reboque de veículos e julietas são comuns aos dois tipos de colheita fazendo parte do conjunto dos custos da atividade. Assim, o custo total da colheita manual da cana de açúcar da área pesquisada foi de R\$ 18.783,12 (ver tabela 4). Uma vez querendo saber o custo por tonelada basta calcular da seguinte forma: $(R\$ 18.783,12 / 2.101,093 = R\$ 8,94/t)$.

Utilizando-se dos valores gastos com a realização das atividades do corte e tendo com base a tonelada colhida na área pesquisada demonstra-se na tabela 4 o custo da colheita manual. Os custos da fiscalização e administração são padronizados sendo considerado 0,22% para fiscalização e 1% para administração, ambos calculados sobre o valor do preço de venda da tonelada de cana, ou seja, fiscalização $R\$ 65,00 \times 0,22\% = R\$ 0,14/t$ e administração $R\$ 65,00 \times 1\% = R\$ 0,65/t$.

Tabela 4 – Custo da colheita com corte manual de cana-de- açúcar

Atividades	Base de Cálculo	Custo (R\$)
Aceiros	$R\$ 12,34/há \times 37,41ha$	461,64
Queima	$R\$ 1,65/há \times 37,41ha$	61,73
Corte	$R\$ 0,68/br \times 20.233,19 br$	13.758,57
Catação	$R\$ 8,23/há \times 37,41ha$	307,88
Apoio carregamento	$R\$ 13,99/há \times 37,41ha$	523,36
Conserv. de Estradas	$R\$ 1,65/há \times 37,41ha$	61,73
Carregamento	$R\$ 9,05/há \times 37,41ha$	338,56
Reboque de veículos	$R\$ 1,65/há \times 37,41ha$	61,73
Reboque de Julietas	$R\$ 8,23/há \times 37,41ha$	307,88
Fiscalização	$2.101,093t \times R\$ 0,14/t$	273,14
Administração	$2.101,093t \times R\$ 0,65/t$	1.366,25
Transporte de Pessoal	$R\$ 300,00/v / 500 t/d = R\$ 0,60 \times 2.101,093t$	1.260,65
Total		18.783,12

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

4.2.2 Custos da colheita com corte mecanizada

Para a análise do custo de colheita com corte de cana mecanizado foi realizada avaliação em dois lotes ou talhões de cana com variedades, áreas e número de cortes ou folhas (socas) diferentes, somando o total de tonelada colhida nos referidos lotes. Encontrou-se a produtividade média da área pesquisada de 59,85 t/há, conforme tabela 5, sendo 981,218 toneladas produzidas em 15,26 *hectares* e 1.044,758 toneladas produzidas em 18,59 *hectares*. Foi observada a receita total e a despesa total abrangida pelas atividades aplicadas, de acordo com o acesso as informações.

Tabela 5- Índices utilizados para realização dos cálculos de custos para o corte mecanizado

Variedade	(há) Área	Cortes	Produtividade (t/há)	Produção (t)
RB-72-454	15,26	4	64,30	981,218
RB-86-7515	18,59	5	56,20	1.044,758
Total	33,85		59,85	2.025,976

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

Os trabalhos verificados na colheita do corte de cana mecanizados foram realizados por uma colhedeira de grande porte com valor de aquisição de R\$ 950.000,00 que chega a cortar 500 t/d de 15 horas trabalhadas (500 t/15h= 33,33t/h). A colhedora tem uma vida útil de 6 (seis) anos, trabalhando aproximadamente 3.150 horas em cada safra, considerando 15 horas de trabalho/dia em 210 dias, adotando 18.900 horas para o cálculo do custo total da máquina. Nas empresas pesquisadas considera-se 14 % sobre seguro e juros da depreciação da máquina, conforme demonstra na tabela 6. Esses custos são considerados indiretos.

Tabela 6 - Custos variáveis da colheita com corte de cana mecanizado

Atividade	Base	V. útil	Desp./Ano	Horas	R\$/hs	R\$/t
Depreciação	950.000,00	6	158.333,33	3.150	50,26	1,57
Seguro/juros	133.000,00	6	22.166,66	3.150	7,04	0,21
Total				3.150	57,30	1,72

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

Para o cálculo do salário do operador da máquina considera-se que o homem trabalha 44 horas semanais x 52 semanas no ano = 2.288 hs/ano, sendo dividido por 12 meses, encontra-se a quantidade de 190,66 hs/mês. Os encargos sociais do corte de cana mecanizado foram calculados do mesmo modo do corte de cana manual, ou seja, a produção total (2.025,976t) multiplicado pelo preço de venda da tonelada de cana (R\$ 65,00) resultando numa receita total de R\$ 131.688,44. Em seguida, foi aplicado o percentual de 2,85% correspondente aos encargos sociais relativos ao Pis, Cofins e INSS da empresa rural sobre a receita total resultando no valor de R\$ 3.753,12. Para calcular o custo por tonelada utilizou-se $R\$ 3.753,12 / 2.025,976t = R\$ 1,85/t$, sendo que a máquina corta $500t/15hs/dia = 33,33t/h \times R\$ 65,00$ (preço da tonelada de cana) = R\$ 2.166,45 (receita) x 2,85% = R\$ 61,74/hora, sendo R\$ 61,74 para 33,33t/há = R\$ 1,85/t.

Os custos da fiscalização e administração são padronizados considerando 0,22% para fiscalização e 1% para administração, ambos calculados sobre o valor do preço de venda da tonelada de cana, conforme utilizado no corte manual. Verificou-se que a colheita do corte de cana mecanizado é realizada por uma colhedeira que chega a cortar 500 t/d de 15 horas trabalhadas (500 t/15h= 33,33t/h), sendo que um operador trabalha 190,66h/mês x 33,33t/h = 6.354,698, portanto $R\$ 1.971,25 / 6.354,698 = R\$ 0,31/t$.

Ao analisar a tabela 7 observa-se os custos da colheita com corte de cana mecanizado referente a mão de obra destacando o custo total no valor de R\$ 1.971,25, que se comparado com o custo total da mão de obra incidente no corte de cana manual que foi de R\$ 1.569,60

(ver tabela 2) nota-se um aumento de R\$ 401,65 tendo em vista que no processo mecanizado o salário base pago por trabalhador é maior. Como custos diretos que chamam mais atenção percebem-se o salário e o FGTS.

Tabela 7 – Custos da colheita com corte de cana mecanizado (área 33,85 e corte 33,33t/há)

Indicador	Base de cálculo	Custo mensal (R\$)
Salário	1.500,00/ mês	R\$ 1.500,00
Férias	1.500,00 + 1,33 = 1.995,00/12m	R\$ 166,25
13º Salário	1.500,00 / 12 m	R\$ 125,00
FGTS	1.500,00 x 12%	R\$ 180,00
Total		R\$ 1.971,25

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

Observando a tabela 8 que evidencia os custos da colheita com corte de cana mecanizado envolvendo combustível, depreciação da máquina e manutenção do veículo apresentaram os maiores valores por hora, respectivamente, R\$ 88,00, R\$ 57,30 e R\$ 52,80. Esses custos são classificados como indiretos que impactam no valor do custo total e, conseqüente, no resultado financeiro.

Tabela 8 – Custos da colheita com corte de cana mecanizado (área 33,85 e corte 33,33t/há)

Atividade	Base de cálculo	(R\$) hs	Corte t/h	Área	Custo t/h
Combustível	40 l/hs x R\$ 2,20	88,00	33,33	33,85	2,64
Lubrificantes	10 l/100hs=0,1 x R\$ 150,00	15,00	33,33	33,85	0,45
Manutenção	60% consumo combustível	52,80	33,33	33,85	1,58
Mão de obra	1.971,25/190,66h	10,34	33,33	33,85	0,31
Depreciação	2.025.976 t x R\$ 3,11t	57,30	33,33	33,85	1,72
Fiscalização	2.025.976 t x R\$ 0,14 t		33,33	33,85	0,14
Administração	2.025.976 t x R\$ 0,65 t		33,33	33,85	0,65
Ap.carregamento	1,7hs/ha x R\$ 8,23/hs	13,99	33,33	33,85	0,42
Cons. de estradas	0,2hs/há x R\$ 8,23/hs	1,65	33,33	33,85	0,05
Reboques	0,2hs/há x R\$ 8,23/hs	1,65	33,33	33,85	0,05
Consumo apoio	5 l/hs x R\$ 2,20	11,00	33,33	33,85	0,33
Encargos Federais	R\$ 65,00 x 2,85% = 1,85/t		33,33	33,85	1,85
Total					10,19

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

4.3 Comparação dos custos nos dois processos da colheita

A tabela 9 apresenta o custo total por tonelada da colheita da cana-de-açúcar sendo comparados os dois métodos (corte manual e corte mecanizado). Dessa forma, nota-se que o custo total da colheita manual apresenta-se mais favorável para as empresas, pois o lucro se apresenta maior em relação ao mecanizado. Todavia, as empresa precisam utilizar os dois métodos de corte em virtudes das propriedades possuem declividades nas áreas.

Tabela 9 – Custo da colheita nos dois processos

Tipo da Colheita	Custo Total por Tonelada Colhida (R\$)
Colheita corte manual	8,94
Colheita corte mecanizada	10,19

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo (2014)

4.4 Vantagens e desvantagens dos dois processos da colheita

Quanto às vantagens com relação aos métodos da colheita pode-se afirmar que o método com corte manual está relacionado aos aspectos sociais, pois empregam mais

trabalhadores apresentando custos totais menores e, portanto lucro maior para os empresários. Já na colheita mecanizada percebe-se mais rapidez nas atividades relacionadas e menos poluição ao meio ambiente, porém o custo por tonelada é maior do que no corte manual. Já as desvantagens na colheita com corte manual é porque se faz necessário à queima para obter uma produtividade boa, porém polui o meio ambiente e exige mais tempo para a realização das atividades, enquanto que na colheita mecanizada existe o problema social que o desemprego.

5. Conclusões

Os custos encontrados para as áreas analisadas com relação à colheita com corte de cana manual com queima e corte mecanizado sem queima indicam um paradoxo socioeconômico e ambiental, pois existe interferência econômica, social e para o meio ambiente. Uma das variáveis anteriores pode ser excluyente de outra. Os métodos encontram-se razoável para as empresas, pois ambos resultam em lucros, sendo que no momento o manual é mais favorável que o mecanizado.

Também que os dois métodos apresentam suas vantagens e desvantagens. Contudo, as empresas devem continuar utilizando os dois métodos porque possuem áreas com declividades não sendo possível utilizar-se apenas do método mecanizado.

Na colheita manual o custo só é mais baixo, devido à realização da queima da cana. Todavia, já existe uma lei no estado de São Paulo que dá prazo para acabar com essa prática. Dessa forma, o custo da colheita manual irá ficar muito superior ao do mecanizado, pois a produtividade cairá para 1/3, ou seja, passará de 10 t para 3,3 toneladas homem dia.

Com relação ao corte manual com queima, as vantagens encontradas estão relacionadas ao maior número de mão de obra aplicado, gerando emprego e renda a muitos trabalhadores rurais, menos perda do teor da sacarose, já que as canas são cortadas rente ao solo em pedaços maiores e podem levar dias para sua transformação, mais tempo no campo, maior produtividade da cana e uma superior socaria, mas também apresenta suas desvantagens quando no momento da queima, pois polui o meio ambiente e matam animais que estejam dentro dos talhões da cana.

Contudo na colheita com corte de cana mecanizado sem a queima as vantagens que podem ser elencadas são a rapidez na realização das atividades, as canas são cortadas em pequenos pedaços e ao mesmo tempo colocadas dentro dos caminhões que imediatamente levam até a usina. Todavia, mesmo tendo um custo maior por toneladas, se ganha na eliminação de poluentes no meio ambiente acabando com as queimadas. Por outro lado, como desvantagens sobre o ponto de vista social observa-se a substituição da máquina colhedora pelo homem, ou seja, contratação de menos trabalhadores. Porém, há necessidade de mais investimentos de maquinário e se não for bem orientado na realização das atividades podem gerar perda da sacarose e do futuro ciclo produtivo.

Referências

BARROS, C.S. et al. Resultado econômico da produção de ovinos para carne em pasto de azevém e confinamento. **Revista Animal Sciences**, v.31, n.1, p.77-85, 2009.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade rural: uma abordagem decisória**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CUNHA, M.C.F. **Análise do processo de gestão de custos dos agentes que compõe a cadeia produtiva da cultura do sisal no Estado da Paraíba.** 2010. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis). UNB/UFPB/UFRN, João Pessoa, 2010.

ELDENBURG, L.G.; WOLCOTT, S.K. **Gestão de custos:** como medir, monitorar e motivar o desempenho. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIRARD, M.H. **Apuração de custos em refinarias de petróleo:** um caso simulado. 2007. 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis). UNB/UFPB/UFRN, Recife, 2007.

HORNGREN, C. T.; SUNDEM, G. L.; STRATTON, W. O. **Contabilidade gerencial.** 12. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

MACEDO, N. Variedades da cana-de-açúcar, 2008. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=23hjd=258>>. Acesso em: 22 de janeiro. 2013.

LOPES, P.F.; REIS, R.P.; YAMAGUCHI, L.C.T. Custos e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.45, n.3, p.567-590, jul/set, 2007.

MARION, J. C. **Contabilidade rural:** contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária e Imposto de Renda-Pessoa Jurídica. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

NEVES, S.; VICECONTI, P. E. **Contabilidade de custos:** um enfoque direto e objetivo. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

ORLANDO FILHO, J. A produção da cana, 2007. Disponível em: <<http://www.palazo.pro/cana/archives/net>>. Acesso em: 22 de janeiro. 2013.

TAKESHI, H. Cana no estado e São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.takeshi.inf.br>>. Acesso em: 22 de janeiro. 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.