

**FACULDADE DE RUBIATABA
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

WANDER BALDUINO CAMILO

Associação Educativa Evangelica
BIBLIOTECA

**COLHEITA MECANIZADA DA CANA DE AÇUCAR NA AGRO-
RUB AGROPECUÁRIA LTDA**

**RUBIATABA
2014**

WANDER BALDUINO CAMILO



Associação Educativa Evangélica
BIBLIOTECA

**COLHEITA MECANIZADA DA CANA DE AÇUCAR NA AGRO-
RUB AGROPECUÁRIA LTDA**

Monografia apresentada pelo acadêmico Wander Balduino Camilo como exigência do curso de graduação em Administração de Empresas da Faculdade Facer-Unidade Rubiataba sob orientação do prof, Me. Francinaldo Soares de Paula.

5.0514789

Tombo n°:	20501
Classif:	
Ex:	1
Origem:	d
Data:	08-06-15

RUBIATABA
2014

WANDER BALDUINO CAMILO

COLHEITA MECANIZADA DA CANA DE AÇUCAR NA
AGRO-RUB AGROPECUÁRIA LTDA

Associação Educativa Evangelica
BIBLIOTECA

Aprovada em de de



Prof. Francisco S. de Paula – Orientador
Mestre em Administração



Prof.^a Maura Sousa da Silva de Paula
Mestre em Administração

Prof.^a Gilda Aparecida Nascimento
Mestre em Educação

RUBIATABA
2014

Agradeço,

A Deus que me trouxe até aqui,

Aos meus pais que me amparou e me proporcionou as possibilidades necessárias,

À empresa que tão bem acompanhou minhas atividades e com competência me instrui, nas atividades ali propostas pelo meu supervisor de estágio,

Aos professores e funcionários que compartilharam dessa experiência.

E ao meu orientador que juntos elaboramos este projeto.

RESUMO

O objetivo desta monografia consiste em apresentar os principais conceitos e aplicações sobre a colheita mecanizada, verificando junto a AGRO-RUB as etapas para desenvolvimento deste método de colheita. Diante do trabalho que foi elaborado com informações de alguns autores como, Ripoli (2009), Cervi (2013), Marques (2009), Mello (2006), pode-se ter um melhor entendimento e compreensão sobre o assunto e algumas partes sobre os conceitos tanto de parte de produção quanto parte prática. Foi feito uma pesquisa descritiva, qualitativa onde se utilizou observações participantes em todos os aspectos desde o plantio até a chegada da cana para moagem. E a busca por esse novo método de colheita mecanizada estão enxergando um futuro promissor nesta área. Diante da conclusão do trabalho pode se observar que a colheita mecanizada está buscando melhorias dentre as empresas, para a produção de açúcar e etanol sendo um produto de qualidade tanto pra consumo nacional ou internacional.

Palavras chave: Colheita mecanizada; cana de açúcar; produção.

ABSTRACT

The purpose of this monograph is to present the main concepts and applications of mechanized harvesting, verifying with the AGRO-RUB steps for development of this harvesting method. Given the work that has been prepared with information of authors like, Ripoli (2009), Cervi (2013), Marques (2009), Mello (2006), one can have a better understanding and understanding about the subject and some parts of the concepts both part of production as part of practice. A descriptive, qualitative research in which we used participant observation in all aspects from planting to the arrival of cane grinding was done. And the search for this new mechanized harvesting method are seeing a promising future in this area. Before completion of the work can be seen that the mechanical harvesting is seeking improvements among the companies for the production of sugar and ethanol being a quality product both for national and international consumption.

Keywords: Mechanical harvesting; sugar cane; production.

LISTAS DE SIGLAS

CONAB- Companhia Nacional de abastecimento
DTM- Departamento de transporte e mecanização
CCT- Corte Carregamento e Transporte
CENAL- Comissão Executiva Nacional do Álcool

LISTAS DE FIGURAS

Figura-1- Fluxograma do sistema de colheita mecanizada.....	13
Figura 2- Colhedora fazendo o carregamento da cana picada no transbordo.....	28
Figura 3- Transporte da cana colhida	29

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1- Transporte da cana colhida.....	26
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	09
CAPITULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
1.1 HISTÓRICO DA COLHEITA DA CANA DE AÇÚCAR.....	12
1.2 BENEFÍCIOS DO CORTE MECANIZADO.....	18
CAPITULO 2 – EMPRESA PESQUISADA (AGRO-RUB).....	20
2.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	20
2.1.1 Histórico.....	21
2.2. PROCESSO DE COLHEITA MECANIZADA.....	22
2.2.1 Desvantagens da colheita mecanizada.....	24
2.2.2 Tamanho dos blocos a serem colhidos.....	25
2.2.3 Condições climáticas.....	25
2.2.4 Colheita de cana crua.....	25
2.2.5 Dimensionamento de Frota.....	26
2.2.6 Equipamentos Utilizados.....	27
2.2.7 Carregamento da Cana Colhida.....	27
2.2.8 Transporte Cana do Campo para a Indústria.....	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS	32
ANEXOS	

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de cana de açúcar, cultura essa que proporciona saldos positivos na economia do agronegócio nacional. Esse saldo é proveniente da comercialização da produção do açúcar, do álcool combustível, utilizado nos veículos da frota nacional, e da geração de energia. A cana colhida no País, destinada ao setor sucroalcooleiro, ocupa uma área estimada de 8,44 milhões de hectares, com uma produção total prevista de 641,98 milhões de toneladas a serem industrializadas, para a safra 2011-2012, resultando em 308,88 milhões de toneladas de açúcar e aproximadamente 27,09 milhões de metros cúbicos de álcool (CONAB, 2011).

O segmento canavieiro na agroindústria brasileira é um dos mais antigos e de grande importância econômica para o país. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de álcool e o maior exportador mundial de açúcar. O segmento sucroalcooleiro assumiu, a partir dos anos 70, uma importância estratégica na economia brasileira deixando de ser exclusivamente voltado para o setor de alimentos, com a produção de álcool para uso como combustível sendo parte da política energética do governo, por meio do Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL. Criado em 1975, o programa tinha como objetivo substituir parte da gasolina utilizada na frota nacional de veículos e com isso diminuir a dependência energética dos principais países produtores de petróleo, além de incluir o álcool anidro como aditivo à gasolina tornando menos poluente a sua combustão (CERVI, 2013, p.13).

Meneguello e Castro (2007) apontam que o Brasil se destaca como um modelo mundial pelo seu vigoroso programa de biocombustíveis no setor de transportes baseado no etanol, e, também, pela aplicação das tecnologias de energia da biomassa. Bons exemplos disso são: a produção do etanol a partir da cana-de-açúcar, o carvão vegetal oriundo de plantações de eucaliptos, a cogeração de energia com o bagaço de cana-de-açúcar e o uso da biomassa em indústrias de papel e celulose tais como: cascas e resíduos de árvores, serragem e licor negro.

Para industrializar essa produção é necessário colher a matéria-prima no campo e transportá-la para a indústria (Usina). Até recentemente, o sistema de colheita utilizado era o semi mecanizado, com a queima prévia da cana. Nessa condição, o corte é manual e o carregamento da cana inteira nos veículos de transporte é realizado por meio de máquinas denominadas carregadoras. Porém, o sistema de colheita tem mudado

de maneira acentuada nos últimos tempos, passando do sistema semi mecanizado para o mecanizado. Neste, são empregadas colhedoras auto propelidas que cortam, fracionam, limpam e carregam a cana em veículos de transbordo ou diretamente nos veículos de transporte.

Essa mudança tem ocorrido por vários fatores e dentre eles destacam-se a ausência de mão-de-obra para a colheita, a redução de custos e, principalmente, pelo protocolo agro ambiental.

O sistema de colheita mecanizado é considerado como um dos mais importantes no processo de produção devido aos custos envolvidos na operação, a influência na qualidade da matéria-prima e a necessidade de se manter um fluxo constante para atender a demanda da Usina.

A importância da colheita para qualidade demanda e custo da matéria-prima implica em realizar o planejamento e o controle das variáveis que afetam o sistema. As variáveis desse sistema são inter-relacionadas quando o desempenho de uma pode afetar outra, de maneira positiva ou negativa

Segundo Scopinho *et al.* (2008), a mecanização da colheita da cana requer que sejam atendidas algumas condições físicas, técnicas e de produtividade para justificar o uso de máquinas, que não deve exceder os custos do corte manual. Afirmam ainda, que o uso de colheitadeiras aumenta a produtividade, e qualidade da matéria-prima e reduz os custos entre 50 e 60% em relação ao custo agrícola total.

A colheita mecanizada para a AGRO-RUB vem se tornando uma parte essencial para a empresa, pois terá um ganho entre campo e indústria tendo uma matéria-prima de qualidade e assim a indústria passa a ter um produto de qualidade para moagem e uma matéria final de qualidade que satisfaça os fornecedores e não se tenha uma perda final do produto.

Assim, o problema de pesquisa se constitui em compreender: ***quais as principais características da colheita mecanizada e como este procedimento tem beneficiado a organização.***

Para melhor organização dos procedimentos de pesquisa, têm-se como objetivos: apresentar os principais conceitos e aplicações sobre a colheita mecanizada, verificando junto a AGRO-RUB as etapas para desenvolvimento deste método de colheita.

A presente pesquisa constitui-se como uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, onde se utilizou de observações participantes e levantamento de dados operacionais da organização.

A organização estudada foi a AGRO-RUB empresa do GRUPO JAPUNGU da Paraíba, responsável por abastecer a COOPER-RUBI com sua matéria-prima. Para analisar os dados, a metodologia utilizada foi a classificação de informações de forma descritiva, tendo como prioridade destacar as etapas do processo de colheita.

No primeiro capítulo será abordado sobre o referencial teórico como o histórico da cana de açúcar, histórico da colheita mecanizada, benefícios desse corte mecanizado e quais suas vantagens e desvantagens ao realizar esta colheita.

No segundo, foi feita uma abordagem da empresa pesquisada AGRO-RUB como caracterização da empresa, histórico, e uma breve historia do seu desenvolvimento ao longo dos anos, e onde serão elencados todos os processos da colheita desde o corte até o descarregamento desse produto para a industrialização.

CAPITULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 - HISTÓRICO DA COLHEITA DA CANA DE AÇÚCAR

A colheita da cana de açúcar é uma prática utilizada no Brasil a partir do seu descobrimento quando foi implantada a cultura da cana no país; desde então ela evoluiu até os dias atuais significativamente; hoje a colheita de corte manual, como também o seu carregamento está sendo substituída gradativamente pela colheita mecanizada.

A produção de cana-de-açúcar no Brasil ocorreu no início do período colonial. Em 1532, Martim Afonso de Souza trouxe a primeira muda de cana-de-açúcar para o Brasil e iniciou seu cultivo na Capitania de São Vicente. Neste local, ele próprio construiu o primeiro engenho de açúcar. No entanto, foi no Nordeste, principalmente nas Capitanias de Pernambuco e da Bahia, que os engenhos de açúcar se multiplicaram. Em meados do século XVII, o Brasil tornou-se o maior produtor de açúcar do mundo, o qual era destinado principalmente ao abastecimento da Europa (MACHADO, 2003 *apud* CERVI, 2013, p. 8).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana de açúcar, os investimentos em tecnologias de ponta reforçam esta liderança internacional. A colheita mecanizada ocasionou uma grande revolução na produção de cana no Brasil. Esta modalidade de colheita proporciona vantagens econômicas, sociais e principalmente ambientais, tendo em vista que a mecanização da colheita elimina a queima da palha da cana de açúcar a ser colhida diminuindo a poluição emitida por gases de efeito estufa proveniente da fumaça da queima.

A cana-de-açúcar é a principal matéria-prima para a fabricação de açúcar e etanol no Brasil, além de ser uma das culturas agrícolas mais tradicionais e importantes do País, pois gera centenas de milhares de empregos diretos e indiretos. É fonte de renda e desenvolvimento, mas historicamente apresenta-se como grande concentradora de renda (CERVI, 2013, p. 21).

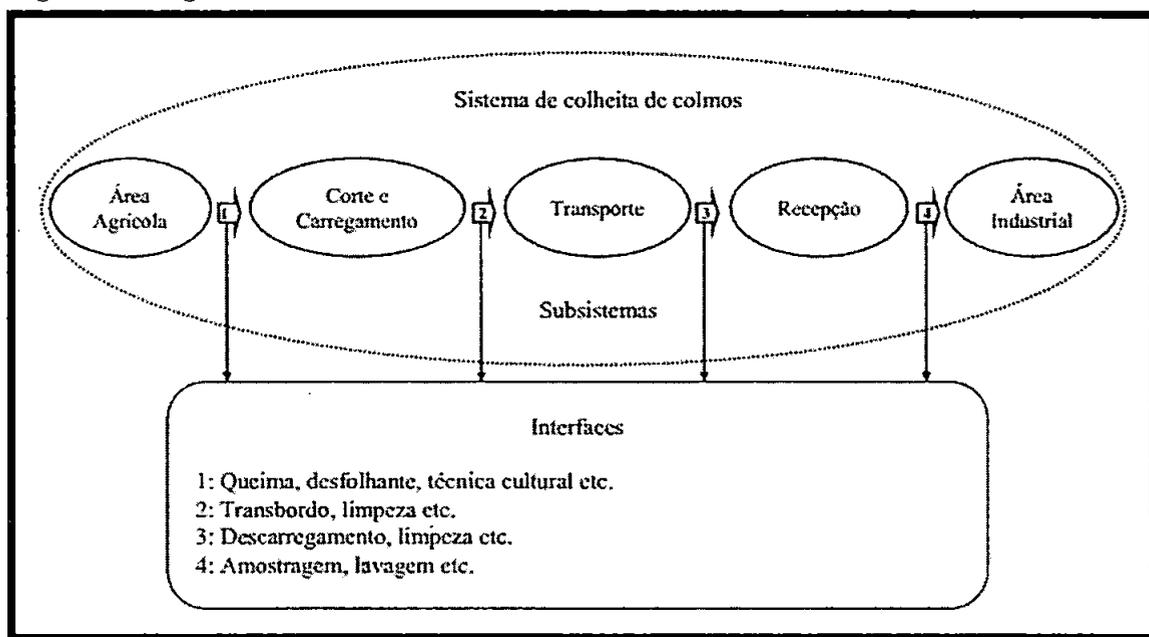
Sabendo disso, fica evidente que a colheita mecanizada é um caminho sem volta a busca pela alta produção, redução nos custos de produção e a adequação aos conceitos de empresa sustentável; são os principais incentivos para que as empresas do setor sucroenergético invistam nessa tecnologia cada vez mais.

Ustilin e Severo (2001) descreveram que, enquanto um trabalhador braçal colhe, em média, 6 t dia de cana, a máquina pode atingir até 600 t dia. Dessa maneira, a

colheita mecanizada não é só economicamente interessante por permitir padronização, pré-processamento da matéria-prima e maior segurança no processo produtivo, mas também por melhorar o controle das atividades de corte e apresentar compatibilização com o ritmo da indústria.

Para a seleção de um sistema de colheita, a análise não deve se limitar a aspectos relacionados somente à máquina ou à mão-de-obra envolvida, e sim se deve considerar os fatores fisiológicos, sociais, tecnológicos e econômicos. Para o caso específico da cana-de-açúcar, a colheita da matéria-prima, que é constituída de colmos industrializáveis, brotos, matéria estranha mineral e vegetal, deve refletir todo trabalho desenvolvido no planejamento e na implantação da cultura, desde o preparo do solo até a operação de colheita (RIPOLI; RIPOLI, 2009).

Figura 1: fluxograma do sistema de colheita mecanizada.



Fonte: Cervi (2013).

Como pode ser observado na Figura 1, o sistema de colheita é composto por três subsistemas: corte e carregamento, transporte e recepção. Ripoli e Ripoli (2009) descreveram que cada subsistema tem interfaces que incluem aspectos comuns, os quais estabelecem um fluxo da matéria-prima do campo à indústria e que precisam ser estruturados de acordo com o arranjo técnico empregado.

Ripoli e Ripoli (2009) descreveram que o subsistema de corte e carregamento utilizado no Brasil, e inclusive no mundo, pode ser subdividido em três grupos: manual, semi mecanizado e mecanizado. Com o corte manual, com ou sem a queima da palha,

pode haver ainda sistemas de transporte intermediário por tração animal ou transbordo com dispositivos específicos. Contudo, os autores destacaram que, apesar de ser nitidamente um sistema antiquado, é utilizado ainda em grande escala, principalmente no Nordeste Brasileiro e em regiões com muito declive. Com o corte semi mecanizado, a colheita é realizada manualmente e o carregamento é realizado mecanicamente, por carregadoras mecânicas, nas unidades de transporte. Os autores relataram que este sistema é amplamente utilizado em várias regiões canavieiras do Brasil em locais onde o relevo não ultrapassa 20 a 25% de declividade.

Segundo Canesin Neto (2010), a mecanização no setor sucroalcooleiro é um caminho sem volta, que é imprescindível que o setor o percorra para que obtenha maior competitividade no mercado internacional, além do atendimento às questões legais e ambientais, que forçam a aceleração desta mudança, cobrando o fim das queimadas nos canaviais, diminuindo a emissão de gases poluentes na atmosfera e do trabalho extremamente árduo do corte manual da cana.

A capacidade operacional é a razão entre a quantidade de matéria prima colhida e o tempo disponível de operação da máquina no campo. Também considera a somatória do tempo efetivo com a somatória de todos os tempos de interrupção que ocorreram durante a operação numa dada jornada de trabalho ou área trabalhada. Assim, a capacidade operacional revela a quantidade de trabalho que uma máquina realiza funcionando de acordo com as condições de manejo do campo, num intervalo de tempo denominado tempo-máquina (CERVI, 2013, p.30).

A economia do emprego de colhedoras autopropelidas de cana-de-açúcar não está apenas na mecanização da operação do corte, mas também na substituição das operações seguintes: fracionamento, limpeza e carregamento, além de outras características como a diminuição do trânsito de veículos pesados sobre o solo agrícola, o que diminui a compactação do solo, e a dinâmica de integração com o sistema de transbordo, transporte e descarregamento na unidade de processamento (GONÇALVES, 2005).

Com a implantação da mecanização do corte de cana, além de aquisições de colhedoras, existe também a necessidade de modificar as unidades de transporte, com a introdução de transbordo intermediário. A operação de transbordo é a atividade de transferir a matéria-prima existente em um tipo de veículo de transporte para outro. O transbordo é utilizado em sistemas de colheita que utilizam colhedoras autopropelidas,

em que os colmos são picados e, assim, as colhedoras são acompanhadas de carretas tracionadas por tratores de rodas. Assim, a adequação do conjunto de transbordo, trator e implemento, é determinada pelo tipo e condição de solo e pelo número de operações efetuadas (CORRÊA, 2006).

Segundo Ripoli e Ripoli (2009), a mecanização das operações de campo está aumentando. Dessa forma, o custo da mecanização na produção agrícola também é crescente. Portanto, maximizar a eficiência do uso da maquinaria agrícola é de grande importância para a minimização dos custos de produção. Para isso, é necessário conhecer os equipamentos e suas regulagens básicas para reduzir os custos e causar menos danos ao meio ambiente.

Nos últimos anos, vem ocorrendo uma série de mudanças na gestão de operações mecanizadas, principalmente na coleta e análise de dados na tentativa de otimizar e racionalizar as tomadas de decisão. Assim, o grande desafio da mecanização na cultura da cana-de-açúcar é o aumento da produção com qualidade e redução de custos (CERVI, 2013, p. 39).

Para Balastreire (1987), o gerenciamento de sistemas mecanizados tem a finalidade de gerar lucros para a empresa. O lucro é a diferença entre a receita total e os custos totais, assim, pode-se concluir que os custos influenciam diretamente nos lucros. Por isso, é fundamental conhecer a maneira de se projetar os sistemas, controlar e calcular os custos do uso das máquinas.

Segundo Balastreire (1987 *apud* CERVI, 2013, p. 39/40), também aponta que os custos das operações mecanizadas são divididos em custos fixos e variáveis. Os custos fixos são aqueles que devem ser debitados independentes da máquina ser utilizada ou não, e incluem depreciação, juros e seguro. Já os custos variáveis são caracterizados como gastos com lubrificantes, combustíveis, reparos, manutenção e mão-de-obra necessária para a operação. A partir dos custos fixos e variáveis, são estabelecidos os custos operacionais.

Esperancini, Miguel e Furlaneto (2011) apontaram que os custos da colheita mecanizada da cana-de-açúcar são inversamente relacionados ao rendimento operacional das colhedoras; dessa maneira, o aumento do rendimento possibilita a diminuição do custo de colheita.

Segundo Moraes (1992), a cana colhida por colhedoras de cana picada apresenta índices de impurezas 2,7 vezes maiores que a cana cortada manualmente e carregada mecanicamente. No entanto, Silva e Garcia afirmam que o não uso do fogo traz benefícios a colheita mecanizada.

O método automatizado, sem o uso do fogo, é uma técnica viável para a canavicultura brasileira, porque reduz o impacto ambiental e o processo tem uma série de vantagens, como o rendimento operacional. Uma colhedora, por exemplo, produz o equivalente a 80 homens por dia, além de poder trabalhar durante 24h. Foi verificado que a colheita mecanizada sem a queima da palhada impedia o crescimento de várias espécies de plantas daninhas, levando conseqüentemente a um uso menor de herbicidas para o controle das pragas, o processo mecânico, por não utilizar o fogo, contribuía para uma menor perda de água do solo, aumentava a reciclagem de nutrientes e elevava a quantidade de microorganismos existentes na terra (SILVA; GARCIA, 2009, p.5/6).

Segundo Mello (2006 *apud* SILVA; GARCIA, 2009), a colheita manual favorece a diminuição das perdas decorrentes do corte desigual das colhedoras. Estudos mostram que na colheita feita com a foice as perdas raramente ultrapassam 5%. Já com as máquinas esse percentual pula para 15%, fato que se reflete diretamente na produtividade. Os prejuízos advindos dessa prática, também não são pequenos.

As curvas de nível e áreas com declives acentuados são um problema para as colhedoras, pois a grande parte dos equipamentos é ajustada para o corte numa altura de 30 cm rente ao solo. As usinas atualmente na tentativa de diminuir suas perdas estão realizando um corte rente ao solo, muitas vezes, fazendo os facões arrancarem tudo que estiver na frente, inclusive, pedra e outros detritos (SILVA; GARCIA, 2009, p. 6).

As perdas de cana-de-açúcar durante a colheita mecanizada podem ser divididas em visíveis e invisíveis. Ripoli e Ripoli (2004) dizem que as perdas são denominadas visíveis quando podem ser detectadas visualmente e representam a massa industrializável, isto é, conteúdo em açúcar que fica no campo após a passagem da máquina e se constituído principalmente de canas inteiras, rebolos e tocos resultantes da altura do corte basal. Estas perdas podem ser facilmente determinadas por coleta manual.

Estas perdas podem ser quantificadas pela demarcação de uma área no terreno, logo após a colheita recolhendo-se os colmos, inteiros ou frações, rebolos e frações de rebolos e tocos resultantes da regulagem deficiente da altura do corte de base. Após a coleta o material deve ser pesado e relacionando-se com a área demarcada, obtêm-se as perdas por área. As perdas decorrentes do processamento da cana-de-açúcar (mecanismos rotativos de corte e limpeza) na forma de caldo, serragem e estilhaços de cana, são denominadas perdas invisíveis. Uma regulagem adequada dos extratores, para que a colhedora opere num ponto ótimo, deve conjugar nível baixo de perdas com níveis aceitáveis de impurezas, pois uma má regulagem da velocidade de saída de ar dos extratores/ ventiladores das colhedoras pode elevar as perdas a níveis muito altos (SILVA; GARCIA, 2009, p.7).

A qualidade tecnológica da cana-de-açúcar implica que, para o processamento industrial, o colmo deve estar maduro, sadio e limpo, sendo a cana madura aquela que atingiu seu potencial máximo de acúmulo de sacarose (GAZON, 2009).

Colocando-se a parte as particularidades e a eficiência da usina ou destilaria, o rendimento da recuperação de açúcar ou de álcool estará na dependência direta da qualidade tecnológica da matéria-prima.

Segundo Ustilin e Severo (2001), a tentativa de reduzir os índices de impureza na cana colhida por meio do aumento da velocidade de saída de ar dos extratores/ventiladores das colhedoras, pode elevar as perdas de matéria-prima em níveis inaceitáveis. Por outro lado, o sistema de extratores e/ou ventiladores é responsável pela maior demanda de potência disponível no motor, além de ser o ponto principal de ocorrência de perdas de matéria-prima.

Silva e Garcia (2009) afirmam que um ajuste nos extratores que permita a colhedora operar num ponto ótimo em relação às perdas e impurezas, é difícil de avaliar com precisão no campo, em razão da dificuldade de coletarem os fragmentos de rebolos de cana que são atirados pelos extratores das colhedoras.

A colheita mecanizada da cana-de-açúcar está cada vez mais presente nos sistemas de produção no Brasil. No sistema de colheita mecanizada sem queima, as folhas, bainhas, ponteiros, além de quantidade variável de pedaços de colmo são cortadas, triturados e lançados sobre a superfície do solo, formando uma cobertura de resíduo vegetal (mulch) denominado palha ou palhada (SILVA; GARCIA, 2009, p. 9).

O trabalho de Machado (2003) mostrou que, com o presente desenho do cortador de base, é impossível evitar tais perdas e danos. Portanto, os atuais cortadores de base das colhedoras de cana, além de causarem um alto volume de perdas de cana, também

provocam redução na produtividade potencial devido aos danos ocasionados na soqueira.

Marques (2009) diz que a planta pode ser dividida em duas partes: aérea e subterrânea, sendo a parte aérea composta por colmos, folhas, inflorescências e frutos, e a parte subterrânea, composta por raízes e rizomas.

Segundo Gazon (2009), ao sistematizar o talhão de cana-de-açúcar é possível otimizar o plantio e a colheita mecanizada, o que implica em aumento no rendimento operacional e redução de custos. Para alcançar esse alto rendimento operacional e um melhor ganho econômico, a orientação é mudar o traçado dos talhões, colocando o menor número possível de linhas curtas e bicos. Para isso, o primeiro passo é conhecer muito bem a área a ser sistematizada e, respeitando o período chuvoso, iniciar um trabalho de substituição dos terraços por outro tipo de controle de erosão.

1.2 BENEFÍCIOS DO CORTE MECANIZADO

O corte da cana de maneira mecanizada tem crescido muito em todo Brasil mas principalmente na região em que a produção da cana de açúcar é maior.

No processo produtivo agrícola merecem um destaque especial as inovações do tipo mecânicas especialmente as colhedoras de cana devido às mudanças que eles provocam na base técnica e as consequências trazidas para os trabalhadores (SCOPINHO *et al.*, 2008, p. 49).

Urquiaga *et al.* (1991) verificaram que existem vantagens na manutenção da palha na colheita da cana-de-açúcar. O estudo apontou que a palha que cobre o solo se degrada ao longo dos ciclos da cultura, e isso contribui para a conservação de nutrientes, especialmente nitrogênio e enxofre. Assim, reduz significativamente o uso de herbicidas, que, em contrapartida, na cultura com queima é prática obrigatória, além de proteger os organismos controladores biológicos de pragas e doenças. Esta prática também favorece para a infiltração da água no solo, e, conseqüentemente, diminui o escoamento superficial e a erosão, especialmente em áreas de maior inclinação.

Todo empresário busca melhorias em sua organização e para isso é preciso a adesão de novas ferramentas capazes de obter resultados positivos e no setor sucroenergético não é diferente. “A colheita mecanizada favorece o processo de corte e carregamento, uma vez que não é necessário o uso de carregadoras, depositando a cana

picada diretamente no sistema de transporte. (SCHIMIDT JR., 2011, p. 22).” O que ocasiona uma diminuição de esforços diretamente ligados a colheita e transporte da cana.

As usinas entenderam que teriam que atender às demandas por políticas ambientais mais saudáveis, diminuindo a queimada que é importante no corte manual. Segundo Schmidt Jr. (2011), a colheita mecanizada da cana de açúcar crua se destaca na moagem da usina, reduz os custos e aumenta os resultados obtidos na produção e diminui os efeitos causados ao meio ambiente.

Segundo Benedini e Conde (2008) o bom resultado da colheita mecanizada envolve desde o nivelamento do solo formado e comprimentos dos talhões produtividade, homogeneidade do canavial, qualidade da operação até o treinamento da pessoa. Os autores ressaltam ainda que a execução de nivelamento, retirada de pau tocos, pedras, restos de materiais estranhos, locação de estradas e carreadores são denominados de sistematização.

CAPITULO 2 – EMPRESA PESQUISADA (AGRO-RUB)



2.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O relatório parcial tem por objetivo caracterizar a Entidade Concessionária, através do levantamento de dados dos itens abaixo:

A Empresa Agro - Rubi Agropecuária Ltda., está localizada á Rodovia GO 434, km 23,5, Zona Rural, Município de Rubiataba, estado de Goiás sendo uma empresa associada ao Grupo Japungu Agroindustrial da Paraíba. Seu ramo de mercado envolve a produção de Etanol, Açúcar e Energia Elétrica. A empresa Agro - Rub é composta de 1.955 funcionários, distribuídos em serviços internos e externos para a obtenção de matéria prima "Cana - de - Açúcar". Tendo em seu segmento produções diferenciadas no ramo sucoenergético.

A Diretoria é composta pelo Sr. Paulo Fernandes Cavalcanti de Moraes, Sr. José Bolívar de Melo Neto, Sr. Paulo Fernando Cavalcanti de Moraes Filho, Sr. Paulo Antônio Cavalcanti de Moraes, tendo como Gestores extraordinários na empresa o Sr. Alberto da Costa Lima, Superintendente Administrativo e o Sr. Adriano Oliveira dos Santos, Superintendente Agrícola.

Suas principais metas são produzir açúcar e etanol com responsabilidade social e ambiental. E aperfeiçoamento nas técnicas de produção para obtenção do menor custo/benefício.

A empresa é Subdividida em três setores técnicos: Administrativo, Indústria, Agrícola. Assim que a empresa dispõe de funcionários especializados no ramo Análises de Produção Agroindustrial, Manutenção Automotiva, Posto de Abastecimento, Transporte de Cargas Perigosas, Aplicações de Produtos Químicos, Segurança no Trabalho atuante, Assistência Médica e Odontológica, disponibiliza refeições internas e externas com custo aproximado de 50% menor que o preço de mercado, dispõe também do Clube desportivo para Associados da empresa.

Anualmente é realizado um planejamento estratégico entre os departamentos, com o objetivo de avaliar novas metas e os resultados da safra anterior. A empresa tem alguns métodos de qualificação profissional, como treinamento específico realizado em conjunto com o SESTR (Serviço Especializado em Segurança e Saúde do Trabalho Rural), assim como cursos técnicos ministrados pelas Empresas privadas, SENAI e

SENAC. É importante salientar a SIPATR – Semana Interna de Prevenção de Acidente do Trabalho Rural.

2.1.1 Histórico

O histórico foi retirado da superintendência agrícola e o departamento de transporte e mecanização (DTM).

A COOPER-RUBI – Cooperativa Agroindustrial de Rubiataba - nasceu em 1986 da divisão da COOPER-AGRO - Cooperativa Regional Agropecuária de Rubiataba – por decisão tomada em uma Assembleia Geral. Para se entender essa decisão é preciso voltar no início da década de 1970.

Em 1971, os produtores de leite de Rubiataba se uniram com a intenção de aumentar seus poderes de negociação para venda de seus produtos e criaram a COOPER-AGRO, ou cooperativa mãe, como é chamada, composta por mini; pequenos e médios produtores rurais. Uma cooperativa singular e filiada à Cooperativa Central Rural de Goiás.

Em 1982, a Diretoria da COOPER-AGRO, vislumbrando a possibilidade de crescimento da Cooperativa e incentivada pelo PROÁLCOOL – Programa Brasileiro do Álcool Combustível – e com apoio de grande parte dos Cooperados, encomendaram um projeto de implantação de uma destilaria de álcool juntamente com o plantio de cana para os cooperados e deram entrada no Programa.

Em 15 de março de 1983, o Projeto de implantação da indústria foi aprovado na CENAL- Comissão Executiva Nacional do Álcool – o parque industrial e o setor agrícola se tornou de departamentos da COOPER-AGRO.

Em agosto de 1986, foi concluído o projeto de implantação do parque industrial, com capacidade de moagem nominal de 90 toneladas cana/hora e capacidade de destilação de 120.000 Lt /dia de álcool hidratado. Neste mesmo período, deu início da primeira safra quando foram esmagadas cerca de 130.000 toneladas de cana, e produzidos 9.000.000 de litros de álcool hidratado.

Nesta época, surgiu um impasse entre os cooperados; a Cooper - Agro tinha cerca de 500 cooperados, mas apenas 72 entraram no projeto industrial hipotecando suas propriedades junto ao Banco do Brasil para viabilização do financiamento do projeto.

No dia 19 de dezembro de 1986, em uma Assembleia Geral Extraordinária foi

aprovada a divisão da Cooper - Agro em duas cooperativas, nascendo então a COOPER-RUBI, com os seus 72 associados e ficando a Cooper - Agro novamente só com os produtores de leite. O Conselho de Administração da COOPER-RUBI eleito nesta assembleia ficou assim constituído: Onofre Andrade Pereira, Moisés Simeão de Carvalho, Milton Martins de Azevedo, José Fidelis Soares, Mário Correa de Ávila e Raimundo Alves Santana.

A Cooperativa, desde a primeira safra até 1997 foi crescendo e se expandindo a cada ano, a partir deste ano, juntamente com o setor Sucroalcooleiro de um modo geral, passou por uma forte crise, quando foram liberados os preços dos combustíveis, com consumo em queda e estoques altíssimos, a queda de preço foi inevitável. A Cooperativa passou por processo de descapitalização até o ano de 2002, quando os preços começaram a se recuperar.

Em outubro de 2000 foi criada a AGRO-RUB Agropecuária Ltda., cujos sócios eram a COOPER-RUBI e alguns associados. A intenção foi a de separar os dois setores – agrícola e industrial. Desta forma, a AGRO-RUB ficou responsável pela implantação e manutenção dos canaviais dos cooperados e a COOPER-RUBI pelo processamento da cana, fabricação do álcool e venda em comum do produto industrializado.

Em fevereiro de 2003, quando a cooperativa contava com 40 associados, houve grande mudança no quadro social. Entraram 21 novos sócios, adquirindo as cotas de 33 associados antigos, ficando a COOPER-RUBI somente com 28 cooperados.

Na última safra, 2012, foi a maior já realizada, com área plantada de 21.500 hectares e moagem de 1.399.000 toneladas de cana, produção de 117.000.000 de litros de álcool anidro e hidratado. Atualmente, a COOPER-RUBI emprega 310 funcionários (administração e indústria) e a AGRO-RUB outros 1.750 funcionários na área agrícola, com grande impacto econômico-social para a economia local na geração de emprego e renda. O salário médio gira em torno de R\$ 1.400,00/mês, a população da cidade de Rubiataba é de aproximadamente 19.000 habitantes.

2.2 PROCESSO DE COLHEITA MECANIZADA

Os blocos de colheita mecanizada e manual têm, características diferentes, principalmente quanto à topografia e obstáculos encontrado nos lotes a serem colhidos, os blocos para colheita mecanizada precisam ter uma escolha mais minuciosa, sua topografia precisa ser totalmente plana, o sentido das linhas de cana o mais retilíneo

possível, lotes com ausência de obstáculos como pedras e tocos, como também, o comprimento dos sucos, quanto maior melhor; respeitando estes critérios é possível atingir uma boa produção aproveitando o rendimento das colhedoras ao máximo.

Na AGRO-RUB os dois métodos são utilizados, valendo salientar que o método de colheita manual que antes representava 100% da colheita hoje só representa 45%, com metas para chegar até 2016 de 80% para mecanizado e 20% para manual.

Na AGRO-RUB, o sistema de informações é dividido em módulos por departamento e interligado no todo para facilitar a operacionalização do mesmo, atrelado a um banco de dados eficiente, procura-se disponibilizar informações em tempo real que podem estabelecer metas para melhoria de cada situação.

Dentro do sistema de controle, desde que o mesmo seja sempre alimentado, cada lote de cana tem o seu histórico como, variedade de cana, área do lote, idade da cana, informações sobre época de adubação e tipo de adubo, como também de herbicidas e inseticidas aplicados, se a colheita é manual ou mecanizada e quantas toneladas de cana ele rendeu na última colheita, ou seja, tudo que aconteceu em um determinado lote desde a sua fundação, estará no sistema e sempre que for preciso sairá em forma de relatório para facilitar a tomada de decisão por parte dos gestores.

Os equipamentos para a colheita mecanizada e manual são diferenciados, dessa forma, é preciso que haja uma definição de quanto será colhido em cada modalidade para facilitar a definição dos equipamentos e quantidades a serem utilizados para a colheita.

A AGRO-RUB é detentora de 100% da produção de sua matéria prima, destinada para a produção de açúcar, álcool, energia, melaço e outros subprodutos, o que facilita muito na hora de fazer o planejamento de safra, pois não existindo fornecedores, os critérios de avaliação utilizados no planejamento são os mesmos para toda a produção.

Os blocos para colheita mecanizada precisam ter uma escolha mais minuciosa, sua topografia precisa ser totalmente plana, o sentido das linhas de cana o mais retilíneo possível, lotes com ausência de obstáculos como pedras e tocos, como também, o comprimento dos sucos, quanto maior melhor, respeitando estes critérios é possível atingir uma boa produção aproveitando o rendimento das colhedoras ao máximo.

Na colheita mecanizada da AGRO-RUB é feito todo um planejamento de safra antes da colheita da mesma sendo analisadas áreas de colheitas, média de produção por hectares, terreno, capacidade e produção dia, maquinário a ser utilizado para a colheita

da cana que a mesma não falte para moagem.

Devido a expansão do setor, a AGRO-RUB teve que acompanhar o seu crescimento tecnológico, utilizando assim a mecanização para conseguir competir no mercado que segue cada vez mais aquecido.

A AGRO-RUB busca a melhoria contínua da sua empresa para continuar existindo, pois o setor sucroenergético nos dias atuais é visto por todos e então sofre pressões pelas suas práticas ligadas aos impactos sociais que são relacionados à periculosidade do corte de cana manual e as questões ambientais principalmente a queima.

Ao ser analisada a colheita mecanizada na AGRO-RUB foram elencadas algumas vantagens e desvantagens desse processo dentro da empresa que de algum modo tem seus impactos.

As principais vantagens da colheita mecanizada que são feitas por colhedoras que independentemente do horário trabalham tanto dia quanto noite, tendo colaboradores em todos os horários para manusear a máquina; esta operação traz vantagens econômicas e ambientais e assim diminuindo os impactos ambientais, como as queimadas dos canaviais para corte.

A palha que a máquina deixa quando a colheita da cana é feita serve de matéria orgânica e ajuda na manutenção de água no solo e uma menor degradação do solo.

2.2.1 Desvantagens da colheita mecanizada

A colheita feita por máquinas colhedoras de cana apresenta alguns fatores negativos, pois com a diminuição das queimadas dos canaviais terá uma substituição da mão de obra humana por máquinas que são capazes de substituir o corte manual ou mesmo superar os resultados obtidos.

Moraes (1992) especifica que a mecanização gera empregos em que é preciso se ter alguma qualificação seja ela relacionada a conhecimentos gerais ou técnicos específicos.

Na AGRO-RUB, devido a implantação da colheita mecanizada vem diminuindo o corte manual, e assim os cortadores de cana estão perdendo seus empregos, alguns são direcionados a outros setores da empresa, outros vão ter um treinamento nas colhedoras e assim aqueles que desempenham seu treinamento com maior ênfase se tornam operadores de colhedoras e todo ano a empresa oferece treinamento e qualificação, mas

alguns não desenvolvem o treinamento bem, pois enfrentam dificuldades em manusear a máquina, interpretação dos funcionamentos da mesma, leitura, pois alguns são analfabetos e não se habilitam com o trabalho mecanizado e a colhedora de cana.

2.2.2 Tamanho dos blocos a serem colhidos

Identificar o tamanho dos blocos a serem colhidos é de grande importância, pois as frentes de colheita não são todas iguais, existem frentes com metas de produção maiores do que outras, sendo assim os blocos menores são para frentes menores e os blocos maiores são para frentes maiores, desta forma não haverá mudanças rápidas, pois quanto mais tempo uma frente de colheita passar em um determinado bloco, melhor será o seu desempenho, tendo em vista que o deslocamento, dependendo da distância, leva tempo e diminui a produção naquele período, pois as colhedoras são transportadas por um caminhão específico para este tipo de trabalho (prancha) onde são transportadas somente uma máquina por vez e dependendo da distância levará horas para a máquina volta a produzir afetando a moagem final do produto.

2.2.3 Condições climáticas

O clima também é de fundamental importância para determinar o período e a capacidade de moagem da indústria tendo em vista que os meses que antecedem ao final da moagem geralmente chovem, o que dificulta a colheita da cana; dessa forma a quantidade de matéria prima que chega a indústria é bem menor do que o normal, diminuindo nesse período o seu processo de industrialização. A queda pluviométrica é acompanhada pela empresa através de relatórios com o histórico ano a ano e mês a mês.

A cada mês é feita uma estimativa de moagem onde eles estão preparados a imprevistos e nos meses de período chuvoso essa estimativa de produção diminuirá devido às chuvas nas áreas de colheita.

2.2.4 Colheita de cana crua

Este processo contribui com a eficácia na colheita da cana de açúcar, permitindo a colheita de cana crua (sem queimada). Neste processo, as palhas permanecem sobre o solo protegendo-o de erosão e mantendo uma disponibilidade de água ainda maior

contribuindo com o desenvolvimento de microrganismos necessários ao solo.

Segundo Canesin Neto (2010), com o final das queimadas muita coisa vai mudar no setor sucroalcooleiro. A produção do açúcar, por exemplo, deverá atender aos selos de qualificação internacionais, como o ISO 9000, que designa um grupo de normas técnicas que estabelecem um modelo de gestão da qualidade; e o ISO 14000, o qual descreve uma série de normas que estabelecem diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas.

2.2.5 Dimensionamento de Frota

Na AGRO-RUB essa etapa do planejamento fica por conta do DTM (Departamento de transporte e mecanização) que sabendo da demanda do início ao final da safra, como também a divisão em blocos de colheita mecanizada, fica bem mais fácil trabalhar o dimensionamento da frota; precisa ser feito de modo que não haja falta nem sobra da matéria prima, tendo em vista que já existe a visão de futuro bem definida, como também um conhecimento amplo no assunto em questão por parte dos gestores envolvidos. Mesmo assim para que esse dimensionamento de frota seja desenvolvido, os gestores precisam ter em mãos várias informações e critérios que os ajudarão a concretizar este trabalho com mais segurança, como histórico da frota, desempenho das máquinas, distância das frentes de serviço, trabalhadores, produção média diária, condições do maquinário que está trabalhando na frente, qualidade do canavial e o seu rendimento por toneladas hectares.

Quadro 1 - Dimensionamento de frota e colaboradores por frente mecanizada.

	Colhedoras	Caminhão Transbord o	Carro oficina	Pipa	Atrelador	Assistente Agrícola	Mecânic s
Frente: 3	4	8	1	1	6	3	7
Frente: 4	4	7	1	1	6	3	7

A AGRO-RUB, no ano de 2014 trabalhou com duas frentes mecanizadas ou seja, feita por colhedoras de cana onde foi feito um planejamento anterior de quais seriam os recursos necessários para a execução da tarefa com eficiência, tanto

colaboradores para cada recurso, e mesmo a utilização do maquinário necessário para um maior rendimento de produção. Como o quadro acima está descrito.

2.2.6 Equipamentos Utilizados

Os equipamentos utilizados pela AGRO-RUB para a colheita mecanizada são equipamentos de ponta e de grande aceitação no mercado pelo alto desempenho que proporcionam nas atividades específicas.

As colhedoras de cana utilizadas pela AGRO-RUB são: John Deere 3510 e 3520 e mais recentemente houve a aquisição de colhedoras Case 8800. Suas características são compostas por um sistema de corte de base formado por dois discos com cinco facas de corte cada disco; estas facas são responsáveis pelo o corte da cana rente ao solo, em sequência vêm os divisores de linha que tem como objetivo separar as linhas de cana principalmente quando estão tombadas; estas linhas de cana são colhidas uma de cada vez. Para diminuir as impurezas vegetais a colhedora conta com o aparador de pontas que aparas as pontas da cana no momento do corte, desta forma, a cana é cortada rente ao solo, despontada e transportada para dentro da máquina através dos rolos transportadores, em seguida a cana é picada pelos rolos picadores em toletes de tamanho entre 20 e 25 cm caindo dentro de um depósito chamado de bojo, acima do bojo existe um extrator primário que extrai mais uma parte das impurezas vegetais seguindo em uma esteira acoplada no elevador que leva os toletes até ao caminhão transbordo, antes de cair no caminhão, a cana passa por mais um extrator chamado de extrator secundário que fica no final do elevador retirando mais uma parte da palha.

2.2.7 Carregamento da Cana Colhida

No carregamento da cana colhida pelas colhedoras utilizam-se caminhões transbordos que são caminhões adaptados para este tipo de trabalho, com eixos alongados para evitar quebras, munidos de caixotes específicos para o transporte da cana e têm reboques que fazem a mesma função.

Quando o carregamento do caminhão transbordo está pronto ele segue para o atrelamento com reboques fechados onde se tem um auxiliar para fazer o carregamento da cana nos caixotes e quando o carregamento está pronto a cana segue para o pátio da

Cooper -Rubi onde lá é executado o descarrego.

O caminhão transbordo sempre chega por trás da máquina ao lado do elevador onde ele anda entre as linhas para não afetar as soqueiras e assim respectivamente não implicar no brotamento da cana colhida; assim ele segue nesse mesmo padrão até chegar ao final do eito onde é feita a manobra nos carregadores, evitando pisoteio das soqueiras.

Figura 2 - Colhedora fazendo o carregamento da cana picada no transbordo.



Fonte: AGRO-RUB, 2014.

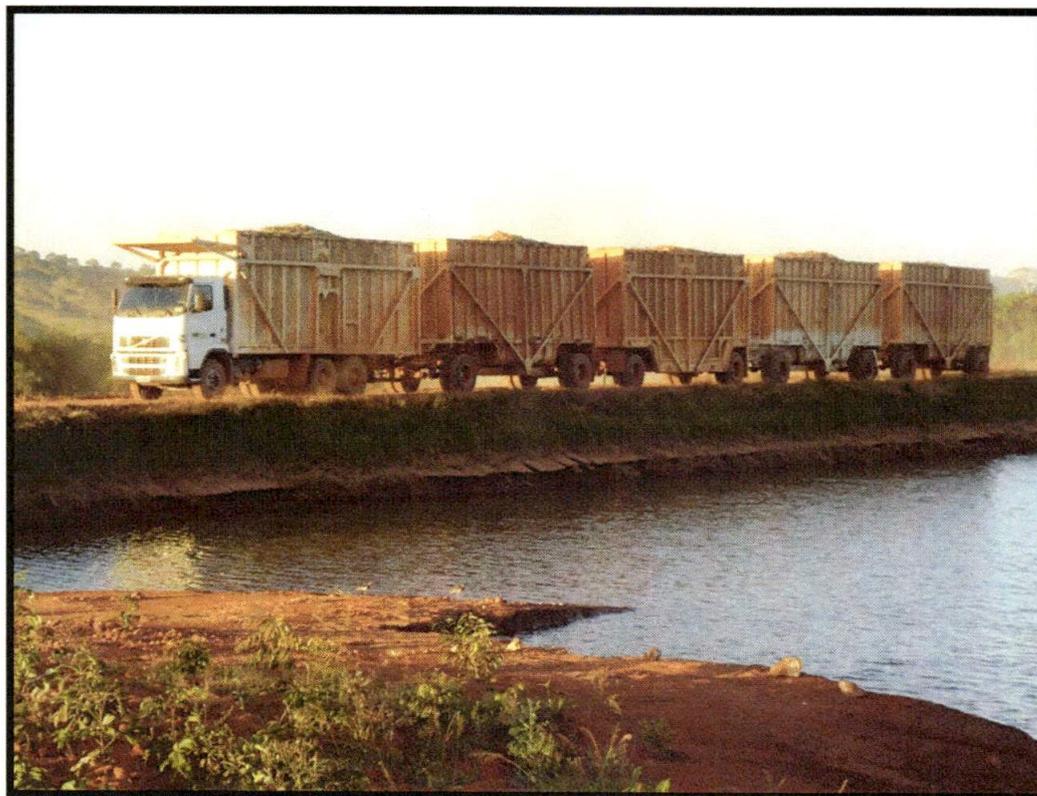
2.2.8 Transporte Cana do Campo para a Indústria

A busca constante pelo aprimoramento dos sistemas logísticos, principalmente nas estratégias gerenciais voltadas para o corte, carregamento e transporte da cana de açúcar estão presentes na empresa em estudo. Estes sistemas são de grande importância para que haja um melhor desempenho nestas operações e um melhor relacionamento entre o campo e a indústria.

Todo o transporte de cana na AGRO-RUB é feito em caminhões de alta tecnologia, tracionando dois reboques nas rodovias estaduais e federal e até quatro reboques nos carregadores particulares. O transporte representa em torno de 12% dos

custos de CCT que giram em torno de 30% do custo total de produção da AGRO-RUB o que leva a empresa a investir cada vez mais em estradas particulares. Caminhões de grande potência e reboques mais leves que permitam transportar um maior peso líquido proporcionando um menor custo para a organização, todo esse trabalho é feito respeitando as leis de trânsito específicas desse setor.

Figura 3 - Transporte da cana colhida.



Fonte: AGRO-RUB, 2014.

Em primeiro momento, o caminhão quando chega á usina passa pela balança é pesado e recolhidos todos os dados vindos do campo; estas informações serão processadas no sistema que fornecerá todas as informações necessárias para as tomadas de decisões. Após o caminhão ter passado pela balança e pela sonda que retira uma amostra de cana para análises laboratoriais, o mesmo segue para a mesa de recepção onde será descarregado, começando todo o processo industrial.

No segundo capítulo foi feita uma abordagem da empresa desde sua caracterização, histórico, e todos os processos da colheita mecanizada, maquinários que são utilizados e também desde o seu corte no campo até o transporte desse produto para a indústria e assim para seu processamento final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de mecanização é natural, devido às vantagens encontradas pelos empresários, e o setor canavieiro tem suas responsabilidades sociais e ambientais quanto à queima de canaviais.

Os trabalhadores estão perdendo espaço para as colhedoras de cana, e cada vez mais, migrando para novas áreas ou mesmo sendo remanejados á outros setores do processo. A AGRO-RUB está qualificando cortadores a serem operadores de máquinas para que não fiquem deixados para trás, quem tem o interesse de aprender a operar uma máquina agrícola tem a oportunidade.

Ao executar este trabalho foi possível perceber que a colheita mecanizada vem se intensificando a cada ano na AGRO-RUB que a cada ano vai se preparando para essa nova tendência de mercado, tanto no preparo do solo com carregadores maiores quanto com talhões em tiros retos para um maior rendimento da produção e evitar manobras dentro do canavial evitando o pisoteio das soqueiras onde facilita a brotação da mesma; vem arrendando novos terrenos para a implantação desse plantio.

A AGRO-RUB vem oferecendo treinamentos aos seus colaboradores para que a cada ano possam executar suas tarefas com maior desempenho e eficiência, buscando novas tecnologias em seu maquinário para ter um maior ganho de produção e uma menor perda de tempo; como também quanto a manutenção, quebras precoces ou mal uso do seu colaborador por falta de treinamento ou conhecimento do uso da máquina.

Pesquisando a colheita mecanizada na empresa AGRO-RUB, percebe-se que o ganho dessa nova produção na empresa vem se intensificando a cada dia mais, e se tornando essencial ao setor sucroenergético, e assim vão expandindo e qualificando trabalhadores que queiram se qualificar com uma nova mão de obra.

Tendo uma colheita mecanizada da cana de açúcar, se ganha em produção redução da mão de obra, qualidade do seu produto e se chega um produto com menor impureza vegetal e mineral, e em custo benefício da matéria prima, reduz as queimadas da matéria prima e assim beneficiando ecologicamente.

Quando se fala em mudanças em uma empresa que tinha a mão de obra braçal, rústica e agora se deparam com um novo maquinário, uma nova mudança e um novo jeito de se trabalhar, percebe-se que a adaptação a essas novas mudanças foi de grande

resistência por parte dos trabalhadores, que acabam tendo que se qualificar, pois alguns não eram nem alfabetizados; com isso a resistência e até mesmo o medo de não conseguirem se adaptar ao novo método de colheita era enorme.

Diante do trabalho elaborado, como sou funcionário da empresa AGRO-RUB há quatro anos, essa observação de mudança na empresa foi in loco desde as novas formas de plantio como a colheita mecanizada em si, onde a adequação de novos terrenos, novas formas de trabalhos maquinários com rendimento maior e um maior custo benefício entre máquina e produção final.

REFERÊNCIAS

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987.

BENEDINI, M. S.; CONDE, A. J. Sistematização de área para colheita mecanizada da cana-de-açúcar. **Revista Coplana**, Guariba, p. 23-5 nov. 2008. Disponível em: <http://coplana.com/gxfiles/ws001/design/Revista_coplana/2008/novembro/pag_23-24-25.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2014.

CANESIN NETO, Pedro. **A mecanização da colheita da cana de açúcar análises dos impactos sociais e ambientais**. Araras, SP 2010. Disponível em: <www.uniararas.edu.br/Nos/Documents/Revista%20N%2026.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2014.

CERVI, R. G. **Modelagem matemática para maximização da produção da cana de açúcar (Saccharium spp) e impactos sobre o custo de operações de mecanizadas de corte e carregamento**. 2013. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura)-UNESP, São Paulo. Disponível em: <base.repositorio.unesp.br/handle/11449/101885>. Acesso em: 7 dez. 2014.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento Mapas Temático. 2011. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1102&t=2>> Acesso em: 30 out. 2014.

CORRÊA, C. F. **Avaliação das perdas na colheita mecanizada de cana-de-açúcar por controle estatístico de processo**. 2006. 90 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade CTC, Fortaleza, 2006. (Relatório técnico de Circulação Interna Coopersucar).

ESPERANCINI, M. S. T.; MIGUEL, F. B.; FURLANETO, F. P. B. **Custos de colheita Estadual Paulista**, Jaboticabal, 2011. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/eagri/v28n2/a10v28n2>. Acesso em: 05 dez. 2014

GAZON, A. L. Canavial mecanizado. **Farm Fórum**, Curitiba, v. 1, n. 26, p. 11, 2009.

GONÇALVES, D. B. **Mar de cana, deserto verde?: dilemas do desenvolvimento sustentável na produção canavieira paulista**. 2005. 256 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005. Disponível em: <http://www.btd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/1/TDE-47:11Z-833/Publico/TeseDBG.pdf>. Acesso em: 08 set. 2014.

MACHADO, F. B. P. Brasil, a doce terra: história do setor. **Jornal da Cana**, Ribeirão Preto, 2003. Disponível em: <<http://www.jornalcana.com.br/Conteudo/HistoriadiadoSetor.asp>>. Acesso em: 20 set. 2014.

MARQUES, P. V. (Coord.). **Custo de produção agrícola e industrial de cana de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2009. **Agriworld**, Bragança Paulista, v. 2, n. 1, p. 2-7, 2011.

MENEGUELLO, L. A.; CASTRO, M. C. A. A. **O protocolo de Kyoto e a geração de energia elétrica pela biomassa da cana-de-açúcar como mecanismo de desenvolvimento limpo: Interações**, Campo Grande, v. 8, n. 1, p. 33-43, mar. 2007.

MORAES, E. E. **Avaliação das perdas invisíveis de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) e impurezas vegetais na colheita mecanizada**. 1992. 124 f. Dissertação (Mestrado em Máquinas Agrícolas)-Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, SP, 1992. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000042659>>. Acesso em: 23 nov. 2014.

NOVAES, M. R. *et al.* **Análise espacial da redução da queima na colheita da cana-de-açúcar: perspectivas futuras ao cumprimento do protocolo agro ambiental**. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 572-83, maio/jun. 2011. Disponível em: <guiadoestudante.abril.com.br/Home/Profissões>. Acesso em: 28 nov. 2014

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. 2. ed. Piracicaba: Editora dos Autores, 2009. Disponível em: <www.inee.org.br/biomassa_cana.asp?Cat=biomassa>. Acesso em: 01 dez. 2014.

SCHMIDT JR., João Conrado. **Avaliação do desempenho de colhedora de cana de açúcar (*Saccharum spp.*)**. Piracicaba: Editora dos Autores, 2011.

SCOPINHO, R. *et al.* **A. Vigiar e vigilância: saúde no trabalho em tempo de qualidade total**. São Paulo: Annablume, 2008.

SILVA, F. I. C. E.; GARCIA, A. **Colheita mecânica e manual da cana de açúcar: histórico e análise**. 2009. **Nucleus**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 16, abr. 2009. Disponível em: <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4033681.pdf>. Acesso em: 30 out. 2014.

USTILIN, E. J.; SEVERO, J. **Cana de açúcar: proteger o ambiente e continuar gerando empregos**. **Revista Gleba**, Piracicaba, 2001. Disponível em: <http://www.cna.org.br//gleba_99/2001/set/cana_01.htm>. Acesso em: 02 dez. 2014.

URQUIAGA, S. *et al.* **Importância de não queimar a palha na cultura de cana de açúcar**. Seropédica: EMBRAPA-CNPBS, 1991. 6 p. (Comunicado Técnico, 5). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/27130/1/cot005.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

Revisado por

Célia Romano do Amaral Mariano

Célia Romano do Amaral Mariano
Biblioteconomista CRB/1-1528