

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**O TRABALHO DOS OPERADORES DE MÁQUINAS COLHEDORAS DE CANA-DE-
AÇÚCAR: UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA**

Lidiane Regina Narimoto

SÃO CARLOS

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**O TRABALHO DOS OPERADORES DE MÁQUINAS COLHEDORAS DE CANA-DE-
AÇÚCAR: UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA**

Lidiane Regina Narimoto

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte do requisito para a obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José da Costa Alves

Agência financiadora: CAPES

SÃO CARLOS

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

N229to

Narimoto, Lidiane Regina.

O trabalho dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar : uma abordagem ergonômica / Lidiane Regina Narimoto. -- São Carlos : UFSCar, 2012.
183 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Ergonomia. 2. Análise ergonômica do trabalho. 3. Regulação. 4. Mecanização agrícola. I. Título.

CDD: 658.542 (20ª)

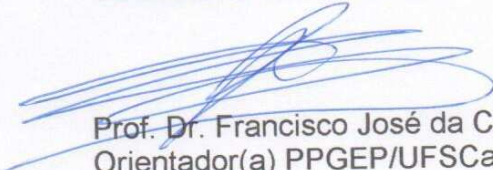


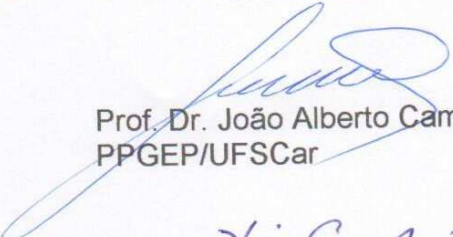
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luís, Km. 235 - CEP. 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)
Email : ppgep@dep.ufscar.br

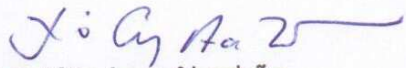
FOLHA DE APROVAÇÃO

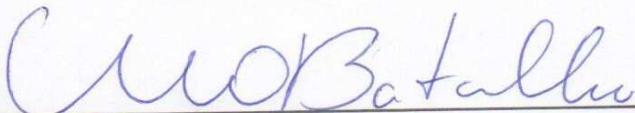
Aluno(a): Lidiane Regina Narimoto

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 28/02/2012 PELA
COMISSÃO JULGADORA:


Prof. Dr. Francisco José da Costa Alves
Orientador(a) PPGE/UFSCar


Prof. Dr. João Alberto Camarotto
PPGE/UFSCar


Profª Drª Júlia Issy Abrahão
PG-PSTO/UNB


Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGE

Dedico este trabalho aos operadores de máquinas colhedoras.

“Que os nossos esforços desafiem as impossibilidades. Lembrai-vos que as grandes proezas da história foram conquistas daquilo que parecia impossível”.

Charles Chaplin

AGRADECIMENTOS

À Deus, em primeiro lugar, por me dar forças dia após dia, para concluir este trabalho com o esmero e a dedicação que eu sempre busquei.

Aos meus pais, Florindo e Maria, pelo amor incondicional, por acreditarem em mim, por me ensinarem desde sempre que o conhecimento é a única coisa que diferencia um ser humano do outro e por seus esforços para me proporcionar a oportunidade adquiri-lo. Amo vocês.

Ao Giordano, companheiro querido, sem o qual a realização deste trabalho realmente não seria possível. Agradeço pelos conselhos, pelos ouvidos quando precisei, pelo apoio em todos os momentos, pela compreensão diante das minhas ausências e por me acompanhar no desenvolvimento do trabalho nos canaviais, dia e noite, todas as vezes que foram necessárias.

À todos os meus familiares e à todos os meus amigos e amigas, que torceram por mim, que vibraram por esta conquista e que me proporcionaram momentos de alegria e de descontração, tornando esses dois anos mais leves e felizes. Em especial, agradeço à Silvia, por todo empenho e ajuda e à Adriana, Daniele, Kelly e Larissa, amigas queridas do meu coração que se fizeram sempre presentes.

À Simone, amiga especial que a vida me deu, e que sou muito grata pelas conversas, risadas, conselhos e pelo seu bom-humor contagiante!

Ao casal Daniele e Edemilson Milani, pelo carinho, pela hospitalidade, pelas deliciosas refeições oferecidas e por toda a ajuda no acesso a algumas frentes de corte mecanizado.

À Beth, pelo inventivo e ajuda nos meus primeiros passos no mestrado.

Ao meu orientador Francisco José da Costa Alves, pela disponibilidade, dedicação, paciência e ensinamentos de grande valor.

Ao professor João Alberto Camarotto, pelo acompanhamento, dedicação e contribuições durante todo o andamento da pesquisa, que foram absolutamente fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À professora Júlia Issy Abrahão, pela gentileza em participar da banca, pela disponibilidade em se deslocar até São Carlos, pela leitura cuidadosa do trabalho e pelas suas valiosas contribuições.

Aos secretários da pós-graduação, Robson e Karina, e também à ex-secretária, Raquel, pela ajuda e amizade.

À CAPES, pelo apoio financeiro que tornou possível a realização deste trabalho.

RESUMO

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, fazendo do setor sucroalcooleiro uma das atividades agrícolas mais importantes do país. Nos últimos anos, a mecanização do corte de cana-de-açúcar tem sido encarada como uma importante ferramenta para a expansão da produção e atendimento da demanda mundial. Com a mecanização, surgem diversas novas ocupações, dentre elas a operação de máquinas colhedoras, que ocupa papel central em todo o processo. Entretanto, existe uma carência de estudos que englobem este trabalho em sua totalidade. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi analisar o trabalho dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar sob a ótica da ergonomia, a fim de compreender esta atividade, os constrangimentos envolvidos e os conhecimentos necessários. Para tal, foi utilizada como método de pesquisa a análise da atividade que se insere na Análise Ergonômica do Trabalho. Foram estudados operadores de três usinas situadas na região de Piracicaba/SP, sendo que duas delas apresentavam processo de mecanização recente e em evolução. Para fins didáticos, a atividade dos operadores foi descrita em três momentos: o início do corte de uma linha, o corte em si e o final deste. Em seguida, esta análise foi aprofundada, considerando os fatores mais relevantes na operação. A abordagem metodológica utilizada permitiu evidenciar os processos cognitivos que engendram a atividade, a complexidade das relações existentes no trabalho, bem como a influência de aspectos organizacionais sobre o trabalho e sobre a saúde. Foi observado que os operadores estão submetidos a diversos constrangimentos que exigem um processo contínuo de regulação para que mantenham sua saúde e alcancem resultados quantitativos e qualitativos. Frente às inúmeras variabilidades, os operadores elaboram estratégias operatórias diferentes, várias delas baseadas na relação de cooperação estabelecida com o tratorista. Esta capacidade dos operadores de gerir todas as variabilidades da situação e operar uma máquina complexa de maneira segura e satisfatória é adquirida com a prática do ofício. Conclui-se que é o processo de regulação contínuo elaborado pelo operador que assegura a qualidade do produto que chega às usinas.

Palavras-chave: Análise Ergonômica do Trabalho (AET); regulação; máquina colhedora; corte mecanizado; cana-de-açúcar.

ABSTRACT

Brazil is the largest producer of sugar cane in the world, making of this sector one of the most important agricultural activities in the country. Over recent years, the mechanization of sugarcane cutting has been regarded as an important tool to expand production and to meet worldwide demand. With mechanization, there are several new occupations, among them, the operation of harvesters machines, which plays a central role in the process. However, there is a lack of studies covering this work in its entirety. Therefore, the aim of this study was to analyze the work of sugarcane harvesters operators from the ergonomics standpoint in order to understand this activity, the constraints involved and the necessary expertise. For this purpose, the Ergonomic Work Analysis and its activity analysis was used as a research method. Operators from three sugar mills were studied, all the mills were located in Piracicaba/SP and two of them presented recent and developing mechanization process. For didactic purposes, the operator's activity was described in three stages: the beginning of a line cut, the cut itself and the end of this. Then, this analysis was deepened, considering the most relevant factors in the operation. The methodological approach has highlighted the cognitive processes behind the activity, the complexity of the relationships at work as well as the influence of organizational aspects on labor and health. It was observed that the operators are subject to several constraints that require a continuous regulation process in order to maintain their health and achieve quantitative and qualitative results. Faced with many variabilities, the operators elaborate different operational strategies, several of them based on the cooperation relationship established with the tractor operator. The operator's ability to handle all the variabilities of the situation and operate a complex machine in a safe and satisfactory way is gained with practice. It was concluded that the continuous regulation process developed by the operator ensures the quality of the product that arrives in the sugar mills.

Key-words: Ergonomic Work Analysis (EWA); regulation; sugarcane harvesters; mechanization; sugarcane.

LISTA DE ABREVIATURA

AET	Análise Ergonômica do Trabalho
IEL/NC	Instituto Euvaldo Lodi – Núcleo Central
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
ÚNICA	União da Indústria de Cana-de-Açúcar – Brasil
VHP	<i>Very High Polarization</i>
WBV	<i>Whole Body Vibration</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Componentes de uma touceira e sistema de raízes	23
Figura 2. Colmo da cana-de-açúcar	24
Figura 3. Sistema de folhas da cana-de-açúcar.....	25
Figura 4. Classificação da posição dos colmos da cana-de-açúcar.....	27
Figura 5. Fluxograma do processo de fabricação de açúcar e álcool.....	28
Figura 6. Cadeia de uma usina de açúcar e álcool	29
Figura 7. Máquina colhedora de 1920.....	35
Figura 8. Máquina colhedora atual em operação.....	35
Figura 9. Visão esquemática das principais funções de uma colhedora combinada.....	37
Figura 10. Visão geral da cabine de operação	38
Figura 11. A função integradora da atividade de trabalho	55
Figura 12. Relações existentes ao determinar a carga de trabalho.....	56
Figura 13. Identificação das estruturas da máquina colhedora.....	72
Figura 14. Análise da altura de corte de base de dentro da cabine	80
Figura 15. Acúmulo de rebolos de cana no cesto do elevador	81
Figura 16. Deslocamento simultâneo da máquina colhedora e trator com transbordo	81
Figura 17. Visão dos rebolos de cana de dentro da cabine da máquina.....	87
Figura 18. Visibilidade durante a colheita em “cana forte”	95
Figura 19. Desenho esquemático das linhas de cana	97
Figura 20. Manches de acionamento das esteiras das máquinas CASE 7700 e John Deere 3510.....	137

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1. Operações realizadas para iniciar o corte da linha de cana-de-açúcar	77
Fluxograma 2. Operações realizadas para finalizar o corte da linha de cana-de-açúcar	89
Fluxograma 3. Operações realizadas em linhas de cana-de-açúcar curtas	91

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Relação entre idade e tempo de profissão dos operadores estudados.....	69
Gráfico 2. Acesso a cursos profissionalizantes pelos operadores estudados.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações técnicas da cultura de cana-de-açúcar.....	22
Tabela 2. Níveis de ruído dentro e fora da cabine nas máquinas estudadas.....	134

SUMÁRIO

Capítulo 1. Introdução	14
1.1. Justificativa e relevância do trabalho.....	14
1.2. Objetivos da pesquisa.....	17
1.3. Métodos de pesquisa.....	18
1.4. Estrutura do trabalho	19
Capítulo 2. A cultura da cana-de-açúcar e o corte mecanizado	21
2.1. A cultura da cana-de-açúcar.....	21
2.1.1. Características morfológicas da cana-de-açúcar	22
2.1.2. Crescimento da cana-de-açúcar.....	25
2.1.3. Variabilidades da cana-de-açúcar.....	26
2.2. O complexo agroindustrial da cana-de-açúcar	28
2.2.1. O açúcar	30
2.2.2. O etanol.....	30
2.2.3. A energia.....	31
2.3. A máquina colhedora de cana-de-açúcar	31
2.3.1. Surgimento da máquina colhedora de cana-de-açúcar.....	32
2.3.2. As máquinas colhedoras atuais	35
2.3.3. Princípio de funcionamento da máquina colhedora atual	36
2.4. O corte mecanizado	39
2.5. Conclusão.....	41
Capítulo 3. O trabalho em máquinas colhedoras	42
3.1. O trabalho em turnos	42
3.2. O trabalho sentado.....	45
3.3. O pagamento por produção	46
3.4. A cooperação.....	47
3.5. A cognição	48
3.6. Conclusão.....	50
Capítulo 4. Metodologia	51
4.1. A ergonomia da atividade.....	51

4.2. Métodos e técnicas empregados	58
Capítulo 5. Os resultados	63
5.1. Características das usinas estudadas	63
5.2. Características da população estudada.....	68
5.3. Os jargões empregados pelos operadores	70
5.4. A descrição da tarefa	72
5.5. A descrição da atividade	76
5.5.1. O início do corte.....	76
5.5.2. Durante o corte.....	82
5.5.3. Final do corte	88
5.6. Análise da atividade: condicionantes e determinantes.....	92
5.6.1. As variabilidades da tarefa.....	92
5.6.1.1. Variabilidades relativas à cana-de-açúcar e ao solo.....	93
5.6.1.2. Variabilidades relativas à máquina colhedora	100
5.6.2. “Abrir o eito”	106
5.6.3. Declividade do solo	108
5.6.4. As relações de trabalho.....	109
5.6.5. Aspectos organizacionais.....	121
5.6.6. O processo de trabalho e a máquina	129
5.7. Diagnóstico	144
Capítulo 6. Considerações finais	159
6.1. Conclusões do estudo	159
6.2. Limitações e continuidade da pesquisa.....	165
Capítulo 7. Referências bibliográficas	167
APÊNDICES	181
Apêndice A – Roteiro de perguntas para entrevista inicial	181

Capítulo 1. Introdução

1.1. Justificativa e relevância do trabalho

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, seguido da Índia, China e Tailândia (BRASIL, 2009). Segundo o Anuário Estatístico da Agroenergia (BRASIL, 2011) a produção brasileira em 2009 foi de 690 milhões de toneladas de cana em uma área plantada de 9,6 milhões de hectares. Por isso, o setor sucro-alcooleiro ocupa um papel importante na economia nacional, sendo inclusive, uma das atividades agropecuárias que mais emprega mão-de-obra no país (PETTI; FREDO, 2009).

A produção de cana-de-açúcar no Brasil se divide entre a região norte-nordeste e a região centro-sul, a qual é responsável por 90% da produção total (BRASIL, 2011). Dentro da região centro-sul, destaca-se o estado de São Paulo, que sozinho detém 60% da produção nacional e tendo como principais regiões produtoras Ribeirão Preto e Piracicaba (MORAES, 2007a; BRASIL, 2011).

Devido aos preços internacionais e projeção de aumento das exportações, principalmente para a União Européia, a demanda por açúcar aumentou (MORAES, 2007a). Da mesma forma, a demanda por etanol também cresceu, dado que a frota nacional de veículos bicombustíveis, bem como a procura internacional por alternativas aos combustíveis fósseis aumentaram (MORAES, 2007a).

Pelas razões expostas acima, o setor sucroalcooleiro tem apresentado crescimento significativo, com estimativa de produção para a safra de 2015/2016 de 902,8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar para indústria, em uma área plantada de 12,2 milhões de hectares (TORQUATO, 2006).

Esta demanda mundial crescente motiva o país a investir em ferramentas que forneçam maior eficiência e melhor tecnologia para o campo (MAGALHÃES *et al.*, 2008). Dentre essas ferramentas, está a mecanização da colheita, subdividida em corte, carregamento e transporte (VEIGA FILHO, 1998).

Ao contrário de países como a Austrália, onde a colheita é totalmente mecanizada (RENOUF *et al.*, 2010), no Brasil a mecanização do corte atingiu atualmente 60% da área colhida no estado de São Paulo e com projeções de aumento para 70% na safra de 2011/2012 (União da Indústria de Cana-de-Açúcar - UNICA, 2011a). Segundo Ramos (2007) o ritmo mais lento da mecanização da lavoura canavieira no Brasil pode ser explicado pela baixa remuneração dos trabalhadores do corte manual e pelos investimentos adicionais requeridos para a mecanização. Dentre estes, estão: a aquisição de máquinas e assistência técnica, a logística de equipamentos e veículos no campo, a configuração dos talhões e a existência/adaptação de equipamentos para a recepção na usina ou destilaria (RAMOS, 2007).

Entretanto, como aponta Moraes (2007a), a tendência da mecanização do corte de cana-de-açúcar, principalmente na região centro-sul, é irreversível e tende a se acelerar por diversos motivos. O primeiro deles diz respeito à proibição da queima como método de despalha, incompatível com o corte manual haja vista a queda de produtividade dos trabalhadores (ALVES, 2009).

A proibição da queima foi estabelecida em 2002 pela Lei Estadual da Queima (n.11.241/02, 2002) (SÃO PAULO, 2002), que previa sua erradicação em 2021 para áreas mecanizáveis (áreas com até 12% de declividade) e 2031 para áreas não-mecanizáveis (declividade superior a 12%). Todavia, estes prazos foram antecipados em 2007 com acordo realizado entre o Governo do Estado de São Paulo e a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), chamado “Protocolo Agroambiental do Setor Sucroenergético” (UNICA, 2009). Este acordo antecipa os prazos legais para 2014 e 2017, respectivamente, e tem sido responsável pela crescente mecanização paulista (UNICA, 2009).

Além do aspecto legislativo, a eliminação da queima é também uma condição para o aumento da exportação de etanol, dado seu apelo de fonte de energia renovável e que, portanto, não agride o meio ambiente (ALVES, 2009). Isto porque o sistema de colheita por cana queimada elimina a matéria seca e aumenta a concentração de gás carbônico na atmosfera, contribuindo com o efeito estufa (SOUZA *et al.*, 2005).

Outra condição para a exportação implica em demonstrar para o mercado mundial condições de trabalho não degradantes, por isso, o segundo fator que contribui para a

mecanização repousa sobre o aspecto social, de eliminação do corte manual, que oferece péssimas condições de trabalho (ALVES, 2009).

Já o terceiro fator favorável à mecanização diz respeito às questões econômicas, uma vez que a mecanização do corte representa a única alternativa para a expansão da produção e, portanto, atendimento da demanda nacional e internacional. Além disso, a colheita mecanizada de cana crua permite maior qualidade da matéria-prima que chega para a moagem nas usinas, aumento na produtividade (total) e redução do custo relativo (total) resultante nas operações agrícola e industrial (ALVES *et al.*, 2005). Ademais, muitas usinas tem procurado melhorar seu balanço energético para gerar maiores excedentes de eletricidade para o mercado de energia elétrica (MORAES, 2007b). E, a palha da cana, juntamente com o bagaço, representa a matéria-prima para a geração de energia elétrica, o que estimula as usinas a deixarem de queimá-la (MORAES, 2007a).

Com o avanço no processo de mecanização do corte no país, surgem novas ocupações, como: condução de tratores, manutenção eletrônica, manutenção mecânica e a operação de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar, que ocupa papel central em todo o processo.

A operação de máquinas agrícolas em geral tem sido alvo de diversos estudos. Na literatura internacional, há estudos acerca do ruído, da vibração e do projeto do painel de controles de máquinas agrícolas (DEPCZYNSKI *et al.* 2005), de colhedoras de trigo (SÜMER *et al.*, 2006), de máquinas florestais (REHN *et al.*, 2009) e principalmente de tratores (FRANKLIN *et al.*, 2006; DRAKOPOULOS; MANN, 2007; MAYTON *et al.*, 2008; MEHTA *et al.*, 2008; AYBEK *et al.*, 2010).

No Brasil, há estudos acerca do trabalho em colhedoras de arroz (SALIS *et al.*, 2002), das características do posto de trabalho de colhedoras de milho (FONTANA *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2004), de tratores (KAIBARA *et al.*, 2009; TOSIN, 2009) e de máquinas de colheita florestal (MINETTE *et al.*, 2008).

No que concerne especificamente o trabalho dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar, há poucos estudos disponíveis. Silva *et al.* (2011), por exemplo, avaliou as características de uma colhedora de cana, já Scopinho *et al.* (1999) descreveu as cargas laborais a que os operadores destas máquinas estão sujeitos.

Portanto, tendo em vista o crescimento da mecanização do corte de cana crua no país e a projeção de sua consolidação para os próximos anos, torna-se necessário conhecer a operação das máquinas colhedoras do ponto de vista da atividade, contribuindo para o entendimento do processo de trabalho em sua totalidade. Este conhecimento proporcionará maior embasamento para as discussões acerca do corte mecanizado, principalmente à afirmação de que simplesmente mecanizar é a solução de todos os problemas apresentados pela colheita de cana. Além disso, a partir deste conhecimento, será possível que as regiões que já adotaram ou ainda vão adotar o corte mecanizado de cana-de-açúcar, o façam de maneira que permita a construção da saúde dos operadores.

1.2. Objetivos da pesquisa

O presente estudo objetiva conhecer as condições de trabalho dos operadores de colhedoras de cana-de-açúcar a partir da perspectiva da análise da atividade, visando identificar seus condicionantes e determinantes que podem afetar a saúde e/ou a produtividade destes operadores.

O estudo também tem como objetivo explicitar os conhecimentos construídos pelos operadores que são necessários para a operação e que podem ser levados em consideração durante a sua capacitação.

Assim, os objetivos específicos do estudo concentram-se nas seguintes questões de pesquisa:

- Como é a operação de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar do ponto de vista da atividade do operador?
- Quais os constrangimentos a que os operadores estão submetidos?
- Como os operadores aprendem a operar uma máquina de tamanha complexidade?
- Quais os conhecimentos necessários para uma operação satisfatória, que independem de formação ou escolaridade?

1.3. Métodos de pesquisa

O estudo teve como abordagem metodológica a pesquisa qualitativa, que tem como foco a perspectiva do sujeito que é estudado. Esta abordagem considera relevante a realidade subjetiva dos indivíduos envolvidos, sendo este elemento o principal contribuinte para o desenvolvimento da pesquisa (MARTINS, 2010). Assim, o objeto de estudo é representado em sua totalidade, dentro de seus contextos cotidianos e orienta inclusive, a escolha do método (FLICK, 2009).

Como método de pesquisa, foi utilizado o estudo de caso do tipo multi-caso e a análise da atividade, um pressuposto da abordagem da Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

O estudo de caso é um estudo de caráter empírico que investiga um fenômeno atual inserido no contexto da vida real (YIN, 2005). Para o autor, este tipo de estudo representa a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “porque” e quando há pouco controle sobre os acontecimentos. E, por analisar com profundidade o(s) caso(s) em questão, este método permite, conforme Voss *et al.* (2002), o entendimento relativamente completo da natureza e complexidade do fenômeno estudado.

A AET, por sua vez, consiste de uma abordagem metodológica de intervenção que possibilita a compreensão global da situação de trabalho. Segundo Assunção e Lima (2003), a AET objetiva analisar o comportamento do operador, suas razões, objetivos e motivações, compreendendo a atividade por dentro e reconstruindo sua lógica em seu curso próprio de ação. Para isso, tem como pressuposto básico a distinção entre trabalho prescrito, denominado de tarefa, e o trabalho real, ou atividade.

A tarefa é o trabalho prescrito pela organização, ou seja, o que o operador deve fazer segundo um objetivo e sobre determinadas condições (FALZON, 2007). Ela é definida por um objetivo, ou seja, o estado final desejado, e também pelas condições de sua realização, que dizem respeito aos procedimentos, constrangimentos de tempo, os meios, o ambiente, o coletivo, etc. Já a atividade é o trabalho efetivamente realizado pelo operador, o que o sujeito mobiliza para cumprir a tarefa (FALZON, 2007).

Os métodos e as técnicas empregadas dentro da AET dependem de cada situação estudada, sendo ajustados ao contexto, às questões e ao que foi identificado (GUÉRIN, *et al.*,

2001). De qualquer maneira, segundo Vasconcelos *et al.* (2008) a AET parte de dois pressupostos: a participação do operador no processo de análise e o estudo de campo em situação real.

De acordo com Abrahão e Pinho (2002) a ergonomia tem um papel importante na integração das exigências da atividade para que não haja inadequações no processo de trabalho em situações de introdução de novas tecnologias, pois esta transforma o conteúdo e a natureza do trabalho que acarretam conseqüências na saúde e produtividade do trabalhador. Além disso, em certos casos, a análise do trabalho evidencia uma inadaptação da formação oferecida aos operadores, permitindo então propor o conteúdo de uma formação complementar (GUÉRIN *et al.*, 2001). Portanto, a abordagem ergonômica é relevante para o processo de mecanização do corte de cana.

1.4. Estrutura do trabalho

A dissertação está estruturada em seis capítulos. No primeiro capítulo, é realizada uma introdução com a justificativa e relevância do trabalho, os objetivos e os métodos de pesquisa utilizados para seu desenvolvimento.

O capítulo 2 trata do objeto de trabalho, do artefato de trabalho e das características do corte mecanizado. Assim, a cultura da cana-de-açúcar é apresentada, com aspectos acerca da sua morfologia, crescimento, variabilidades, bem como o complexo agroindustrial que ela envolve. Em seguida, a máquina colhedora é considerada, descrevendo o que é, onde surgiu e o seu princípio básico de funcionamento. Estas duas questões são importantes para fundamentar o processo de corte mecanizado, em que sua dinâmica, organização e características são descritas ao final do capítulo.

O capítulo 3 traz a revisão teórica sobre a operação de máquinas colhedoras, a fim de elucidar as condições de trabalho e os principais aspectos que envolvem esta atividade.

O capítulo 4 descreve a abordagem metodológica utilizada, especificamente a análise da atividade que se insere na Análise Ergonômica do Trabalho e os principais conceitos em

ergonomia, como o trabalho prescrito e real, as variabilidades, as estratégias de regulação e modo operatório. Além disso, o capítulo especifica os procedimentos de coleta, tratamento e análise dos dados das situações de trabalho estudadas.

No capítulo 5 são apresentados os resultados encontrados nas usinas estudadas, com a caracterização destas usinas, dos operadores, a descrição da tarefa, a análise da atividade e seu aprofundamento. O capítulo é finalizado então com uma discussão teórica acerca dos resultados encontrados.

Por fim, no capítulo 6, são colocadas as considerações finais, com as conclusões do estudo, reflexões quanto às suas limitações e sugestões de pesquisas futuras relacionadas ao tema.

Capítulo 2. A cultura da cana-de-açúcar e o corte mecanizado

Neste capítulo são apresentadas as características da cana-de-açúcar mostrando sua origem, morfologia, os aspectos acerca do seu crescimento e as variabilidades dessa cultura. Esses conceitos são importantes para fundamentar o processo de corte, haja vista que a cana-de-açúcar trata-se do objeto de trabalho do corte mecanizado. Em seguida, são realizadas considerações acerca do complexo agroindustrial da cana-de-açúcar, mostrando os produtos e os subprodutos da cultura.

Também, o capítulo tem o intuito de caracterizar a máquina colhedora de cana-de-açúcar, apresentando seu histórico, as máquinas atualmente disponíveis no mercado brasileiro, bem como o seu funcionamento.

Por fim, o capítulo visa elucidar a dinâmica, as implicações e as características de uma frente de corte mecanizado.

2.1. A cultura da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar, como conhecida atualmente, é um híbrido de espécies do gênero *Saccharum*, pertencente à família das gramíneas (RIPOLI *et al.*, 2007). O lugar e a época exatos de seu surgimento são desconhecidos, devido à quantidade de gramíneas híbridas existentes e à falta de documentação que confirmem sua origem. Entretanto, a maioria dos historiadores aponta o surgimento da cana na Ásia, há cerca de 10 mil anos.

Ao longo dos séculos, a cana-de-açúcar se disseminou da Ásia para as várias ilhas do sul do Oceano Pacífico, Indochina, Arquipélago da Malásia e Bengala, aparecendo como planta produtora de açúcar na Índia tropical (RIPOLI *et al.*, 2007). Posteriormente, os portugueses e espanhóis introduziram a cana-de-açúcar nas ilhas de Cabo Verde, Canárias, Madeira, São Tomé e na África Ocidental (RIPOLI *et al.*, 2007). Segundo os mesmo autores, em 1493, esta gramínea chegou às Américas por Cristóvão Colombo, na Região das Antilhas e em Santo Domingo, de onde se irradiou para Cuba, México e Peru. Até que em 1532, as primeiras mudas de cana-de-

açúcar provenientes da Ilha da Madeira foram introduzidas no Brasil por Martim Afonso de Souza, impulsionando a formação dos primeiros engenhos açucareiros do país.

Até o século XX, a espécie *Saccharum officinarum* foi responsável por grande parte da matéria-prima mundial, entretanto, o surgimento de doenças contribuiu para o melhoramento genético da planta, que proporcionou não apenas resistência como também grande habilidade de brotação após o corte (RIPOLI *et al.*, 2007). A tabela 1 sumariza as informações técnicas da cultura de cana-de-açúcar.

Tabela 1. Informações técnicas da cultura de cana-de-açúcar. (Fonte: Anuário Estatístico da Agronegociação, 2009).

Item	Dados
Ciclo	5 anos
Número médio de cortes	5 cortes
Produtividade de cana	85 ton/ha (120-65)
Rendimento de açúcar	138 kg/ton
Rendimento de álcool	82 l/ton
Cultivares registrados no MAPA	10 (<i>Saccharum officinarum</i>) 101 (<i>Saccharum spp.</i>)

2.1.1. Características morfológicas da cana-de-açúcar

Como dito, a cana-de-açúcar é uma gramínea perene composta basicamente por raízes, caule e folhas. O sistema radicular da cana-de-açúcar é muito amplo e bem desenvolvido, do tipo fasciculado (RIPOLI *et al.*, 2007). Seu desenvolvimento é iniciado logo após o plantio de um rebolo, que consiste de uma parte do colmo, com pelo menos uma gema lateral, sendo esta forma de reprodução assexuada para o cultivo comercial. Essas gemas dos nós que estão em contato com o solo tem a capacidade de gerar os perfilhos primários (figura 1), os quais comportam-se como uma planta independente com raízes, colmos e folhas (FONTANELI *et al.*, 2009). E as gemas dos perfilhos primários, por sua vez, poderão gerar os perfilhos secundários e assim sucessivamente, compondo a touceira (RIPOLI *et al.*, 2007).

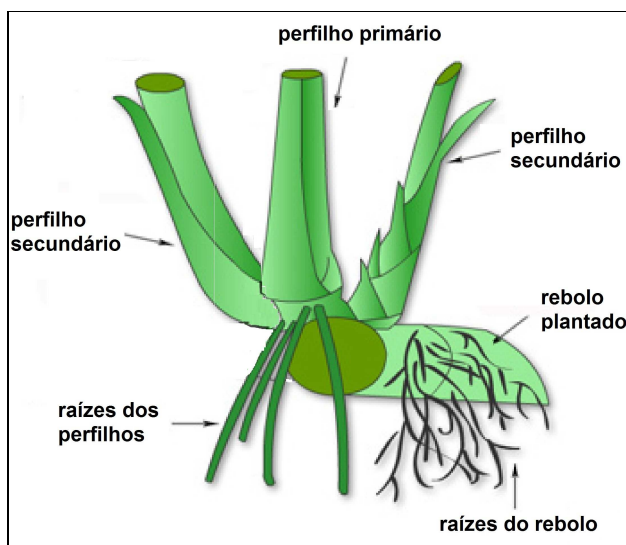


Figura 1. Componentes de uma touceira e sistema de raízes

As primeiras raízes formadas são as raízes do rebolo, que são finas e com muitas ramificações e sustentam a planta nas primeiras semanas de brotação das gemas (RIPOLI *et al.*, 2007). Durante quase um mês a planta vive à custa das reservas presentes no rebolo e, parcialmente utiliza água e nutrientes supridos por estas raízes. Após um período em torno de 30 a 45 dias, os perfilhos primários brotados a partir das gemas do rebolo, já começam a emitir suas próprias raízes, assumindo as funções das raízes de fixação, que perdem a utilidade e morrem cerca de 90 dias após o plantio, de forma que a planta passa a depender exclusivamente das próprias raízes (RIPOLI *et al.*, 2007).

Após o corte da cana, o sistema radicular antigo ainda se mantém vivo por um tempo, suprindo as necessidades da touceira, até que os novos perfilhos possam emitir suas raízes, dessa forma, o sistema radicular é totalmente renovado a cada corte, daí a atribuição perene da gramínea (FONTANELI *et al.*, 2009; RIPOLI *et al.*, 2007). Entretanto, a maior substituição se dá nas raízes superficiais e, a emissão dessas raízes é sempre realizada em profundidade inferior à emissão do corte anterior, pois elas são geradas a partir dos perfilhos das gemas mais próximas da superfície (RIPOLI *et al.*, 2007). Assim, quanto maior o número de cortes, mais superficial

será o sistema radicular, e isto influencia diretamente o processo de trabalho no corte mecanizado.

O colmo das gramíneas é constituído de nós e entrenós, como mostra a figura 2. O nó é a região onde a folha fica acoplada ao colmo e onde as gemas e a raiz primordial são encontradas. Já o entrenó é a região em que ficam armazenados os açúcares durante a fase de maturação. Esta fase será mais bem detalhada posteriormente, entretanto, cabe ressaltar que como a maturação da cana procede de baixo para cima, a parte inferior do colmo é mais rica em sacarose do que o topo do colmo, o qual tem pouco valor para a moagem (RODRIGUES, 1995). Esta característica do colmo da cana-de-açúcar tem influência na altura do corte da ponta do colmo. Além disso, influencia na determinação da altura do corte de base, pois, quanto mais rente o corte do solo, menores são as perdas agrícolas, embora estudos apontem que a altura de corte dos colmos mais elevada oferece reserva energética que potencializa a rebrota da touceira (SILVA *et al.*, 2008).

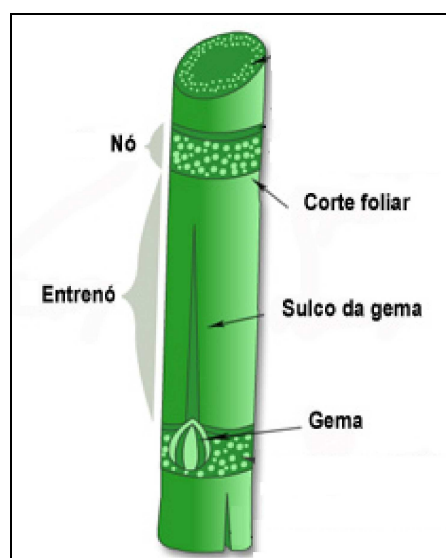


Figura 2. Colmo da cana-de-açúcar

Quanto à folha da cana-de-açúcar, esta segundo Fontaneli *et al.* (2009) é composta por duas partes: bainha, que nasce no nó e cobre o colmo estendendo-se por pelo menos um entrenó completo, e a lâmina, que desempenha as funções da folha. As folhas são acopladas de forma alternada nos nós, formando duas fileiras em lados opostos, como mostra a figura 3.

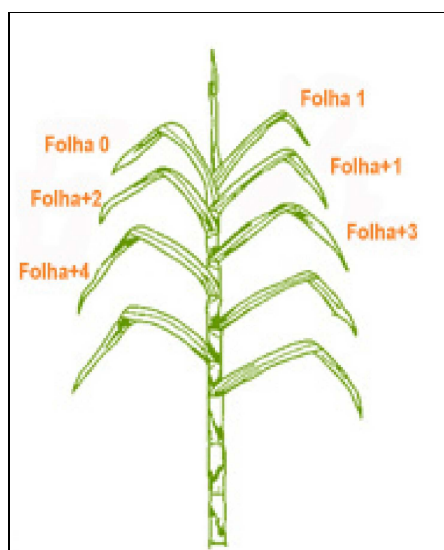


Figura 3. Sistema de folhas da cana-de-açúcar

No sistema de corte mecanizado de cana crua, as folhas, as bainhas, o ponteiro (ponta da cana em que só há folhas) além eventuais rebolos que se perdem durante o corte, formam uma cobertura de resíduo vegetal, denominada palha ou palhada, que melhoram as condições físicas do solo e retém umidade (SOUZA *et al.*, 2005).

2.1.2. Crescimento da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar apresenta basicamente quatro fases de crescimento: brotação, perfilhamento, crescimento dos colmos e maturação. A primeira compreende o período entre o plantio e a brotação das gemas e a segunda, consiste na ramificação subterrânea das raízes dos perfilhos primários. A terceira fase de crescimento dos colmos é a mais importante do cultivo, pois nela ocorre a formação e alongamento da planta, que em condições favoráveis, cresce rapidamente. Durante todo o crescimento, há o armazenamento de açúcares, sendo que seu acúmulo máximo ocorre em condições restritivas ao seu crescimento (RODRIGUES, 1995). Quando ocorre o processo de acúmulo total de açúcares, a planta entra na quarta fase de

crescimento: a maturação, definida como um estágio entre o crescimento rápido e a morte da planta (RODRIGUES, 1995).

De acordo com Rodrigues (1995), a curva de crescimento da cana de primeiro corte pode ser mais simétrica se o ciclo for anual (chamada cana de ano) ou em duas etapas, caso o ciclo seja de 18 meses (cana de ano e meio). Isto porque existem tradicionalmente duas épocas principais de plantio para a região centro-sul: setembro a outubro para a cana de ano, e janeiro a abril para a cana de ano e meio (RIPOLI *et al.*, 2007).

A cana de ano tem seu desenvolvimento máximo de novembro a abril, diminuindo em seguida devido às condições climáticas adversas do período de inverno na região centro-sul (RODRIGUES, 1995). Por isso, setembro a outubro é considerada uma época mais arriscada para o plantio, pelo fato da planta estar no meio de seu ciclo vegetativo quando as condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento pioram (RIPOLI *et al.*, 2007). Este tipo de plantio propicia menor produtividade e expõem a lavoura à geadas, maior incidência de pragas e assoreamento dos sulcos, sendo indicada somente em caso de necessidade urgente de matéria-prima.

Já a cana de ano e meio apresenta taxa de crescimento nulo de maio a setembro (devido ao inverno na região) e de outubro a abril ocorre o desenvolvimento da cultura, com pico de crescimento a partir de dezembro (RODRIGUES, 1995). Este plantio é o mais recomendado tecnicamente, pois além de não apresentar os riscos supracitados, permite melhor aproveitamento do terreno com plantio de outras culturas (RIPOLI *et al.*, 2007).

2.1.3. Variabilidades da cana-de-açúcar

Segundo Rodrigues (1995), o número de colmos por planta, a altura e o diâmetro do colmo, bem como o número, comprimento e a largura das folhas dependem da variedade e sofrem influência do clima, manejo e práticas culturais utilizadas.

Entretanto, independentemente da variedade da cana-de-açúcar, todas apresentam variabilidades que interferem na colheita. Uma delas está relacionada com o processo de

envelhecimento da planta, pois em uma cana recém plantada, o sulco fica em maior profundidade do que os espaçamentos, se estes não são nivelados durante o plantio, prática chamada de sistematização dos terrenos (VEIGA FILHO, 1999). E como dito, à medida que os cortes são realizados, as raízes das touceiras vão se tornando cada vez mais superficiais (RIPOLI, *et al.*, 2007) o que é chamado pelos operadores de “soqueira alta”, ou seja, ela fica mais alta do que o terreno entre as linhas.

O envelhecimento do canavial altera não apenas a porção basal da planta como também seus colmos e folhas. À medida que o canavial envelhece, a produtividade cai, ou seja, a cana que inicialmente apresenta colmos grandes, espessos e muitas folhas, chamada pelos operadores de “cana forte”, com os sucessivos cortes, vai se tornando uma “cana fraca”, com colmos menores e com menos folhas.

Além disso, a cultura pode apresentar outra variação, que diz respeito à posição dos colmos. De acordo com Ripoli (1996) os colmos podem ser classificados em: eretos, acamados ou deitados. Como mostra a figura 4, segundo esta classificação, os colmos eretos são aqueles orientados com um ângulo maior que 45° em relação à superfície do solo, os acamados, com um ângulo entre $22,5^\circ$ e 45° e os deitados, aqueles com ângulo menor que $22,5^\circ$.

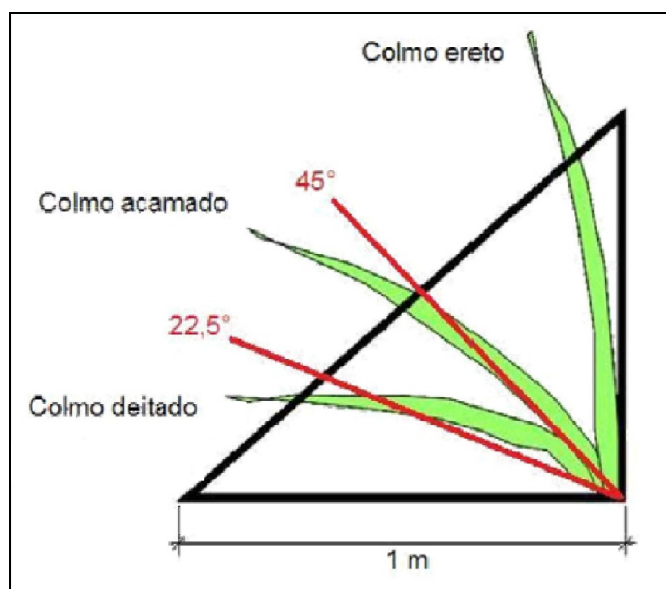


Figura 4. Classificação da posição dos colmos da cana-de-açúcar. (Fonte: RIPOLI, 1996)

2.2. O complexo agroindustrial da cana-de-açúcar

As usinas de açúcar e álcool apresentam duas fases de processo: uma agrícola e outra industrial, formando os chamados sistemas agroindustriais (BRUNSTEIN; TOMIYA, 1995). A fase agrícola é caracterizada pelo plantio, sistemas de corte, carregamento e transporte da cana-de-açúcar e são necessárias máquinas e insumos agrícolas, como adubos e herbicidas (BRUNSTEIN; TOMIYA, 1995). A fase industrial é iniciada com a recepção da cana na usina e sua moagem, resultando no caldo da cana e no bagaço, como mostra a figura 5.

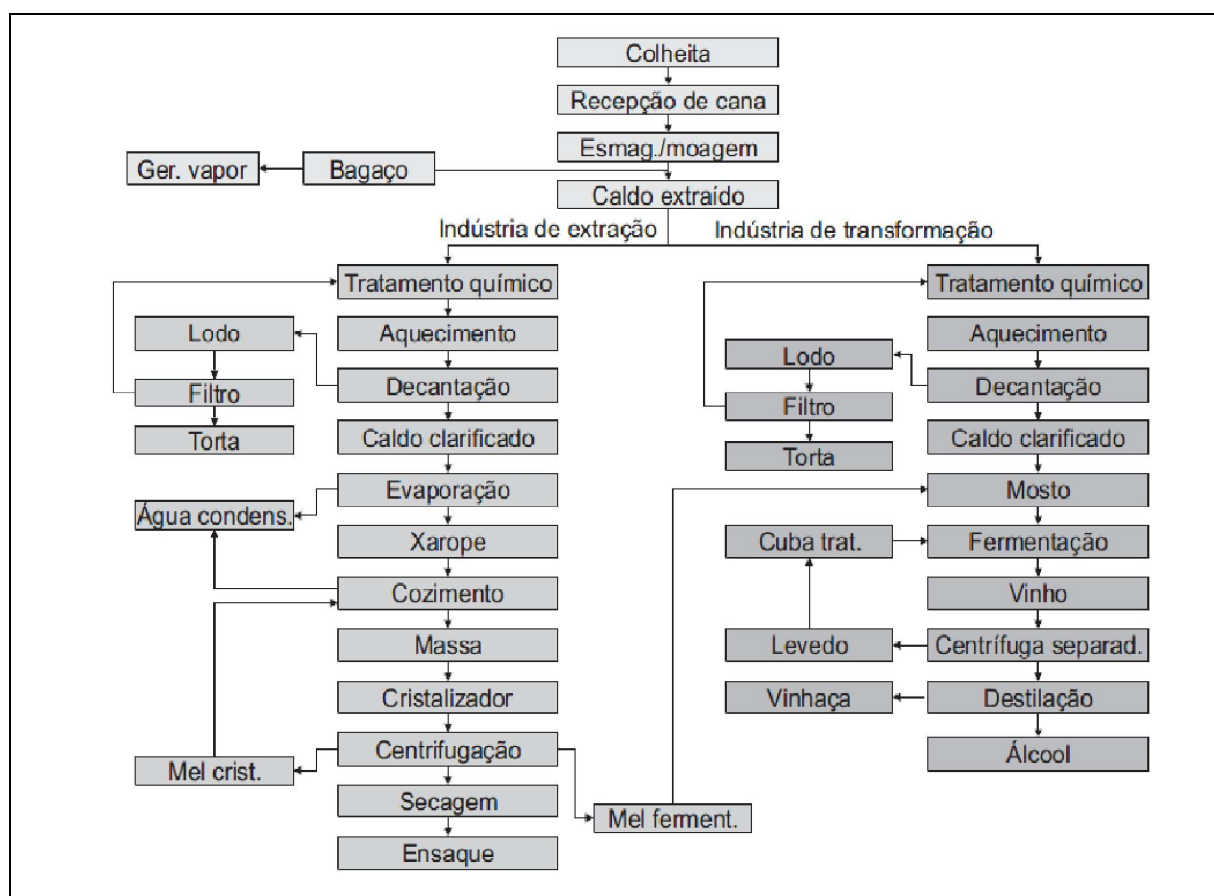


Figura 5. Fluxograma do processo de fabricação de açúcar e álcool. (Fonte: DAL BEM *et al.*, 2006)

O caldo da cana pode ser utilizado para a fabricação do açúcar, do álcool e até mesmo a venda *in natura* (BRUNSTEIN; TOMIYA, 1995). Segundo os mesmos autores, o bagaço por sua vez tem diversas utilidades, como a produção de papel e celulose, produção de rações e a queima para geração de energia. Já os resíduos do processo, como a vinhaça e o vinhoto tem sido utilizados como fertilizantes na irrigação da lavoura e a levedura, utilizada como insumo na indústria de alimentos e na indústria de ração animal (WAACK *et al.*, 1998; NEVES; CONEJERO, 2007). A figura 6 evidencia a complexidade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar.

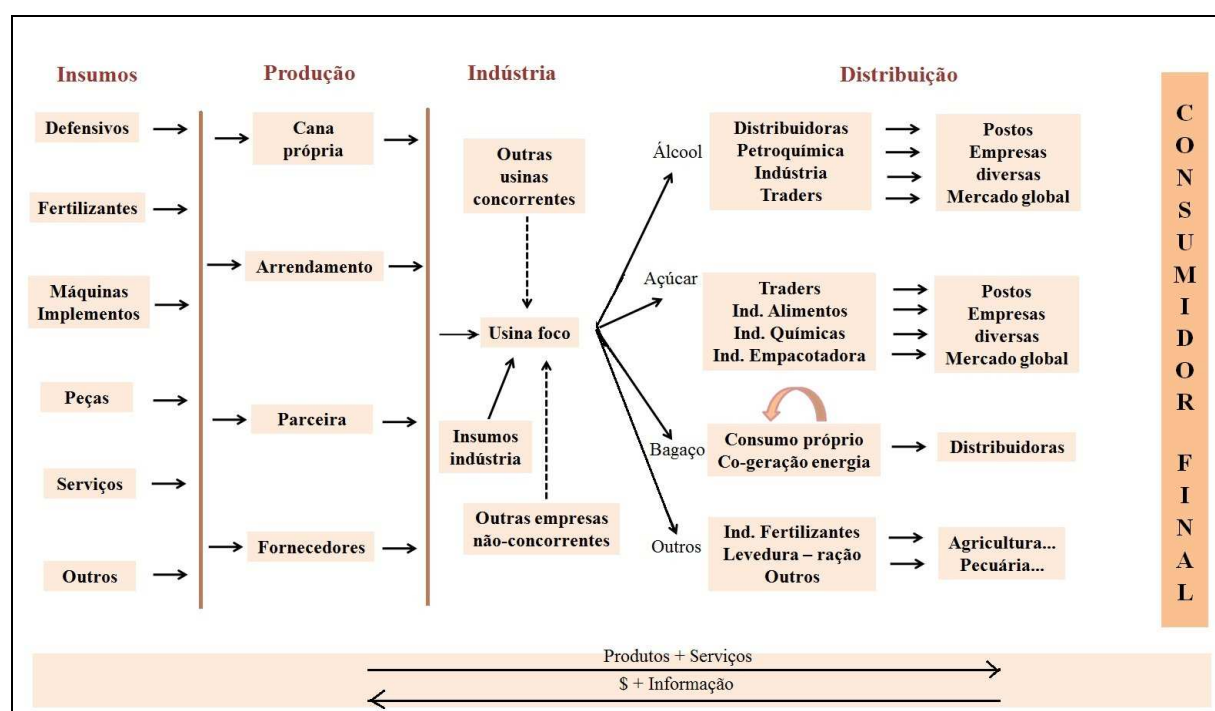


Figura 6. Cadeia de uma usina de açúcar e álcool. (Fonte: NEVES; CONEJERO, 2009)

As usinas produtoras dependem de bens de capital e de suprimento de matéria-prima, que pode ser oriundo da própria usina, via arrendamento de terras, parcerias com produtores ou de fornecedores (NEVES; CONEJERO, 2007). Após o processo industrial, a cana-de-açúcar resulta em produtos e subprodutos, que são distribuídos para indústria de alimentos, distribuidores de

combustíveis, atacado e varejo, *tradings* exportadoras, indústrias de suco de laranja e ração animal (NEVES; CONEJERO, 2009).

A seguir, são considerados os três principais produtos da cana-de-açúcar são: o açúcar, o etanol e a energia.

2.2.1. O açúcar

O Brasil é o maior produtor e exportador de açúcar de cana do mundo, com os menores custos de produção (BRASIL, 2009). Na última safra, de 2009/2010, a produção brasileira de açúcar atingiu 33 milhões de toneladas, sendo que deste total, 72% foi destinado para exportação (BRASIL, 2011).

Do processo de produção, resultam vários tipos de açúcares como o demerara, mascavo, cristal, refinado, líquido, VHP, dentre outros (DAL BEM, *et al.*, 2006). Destes, os principais tipos exportados são o refinado, o cristal e o demerara. Quanto ao mercado interno, que se divide em doméstico e industrial, prevalecem os açúcares cristal e refinado, para o doméstico e os açúcares demerara e líquido para o industrial.

2.2.2. O etanol

Através da fermentação biológica e posterior destilação, o mesmo caldo da cana resulta no álcool etílico, ou etanol, fornecido nas opções anidro e hidratado (DAL BEM *et al.*, 2006). Devido ao crescimento da frota nacional de veículos do tipo *flex*, a produção de etanol hidratado apresentou crescimento nos últimos anos, representando 73% de toda a produção de etanol, que atingiu 25 bilhões de litros em 2010 (BRASIL, 2011).

Entretanto, segundo Neves e Conejero (2007), o etanol do tipo anidro também tem perspectivas de crescimento principalmente para o mercado internacional, dadas as políticas governamentais de adição de álcool na gasolina. Alguns países já aprovaram metas obrigatórias e outros já possuem uma política de autorização da adição (NEVES; CONEJERO, 2007).

2.2.3. A energia

O bagaço da cana-de-açúcar é a biomassa de maior representatividade na matriz energética brasileira (BERMANN, 2008). Isto porque além de prover às usinas sucroalcooleiras a auto-suficiência energética na safra, a geração de eletricidade através do bagaço proporciona excedentes que, desde 1987, são comercializados junto às distribuidoras locais de energia elétrica (SOUZA, 2002). A importância da co-geração de energia neste período reside no fato de que ela coincide com o período de seca dos reservatórios das usinas hidrelétricas tendo, portanto, caráter complementar (NEVES; CONEJERO, 2007).

A co-geração pode ser definida como a produção simultânea de calor e energia elétrica/mecânica a partir de um único tipo de fonte energética (COELHO, 1999). No caso, a fonte energética é o bagaço que, quando queimado, gera energia térmica em forma de vapor e energia elétrica, oriunda da energia mecânica (BACCARIN; CASTILHO, 2002).

Segundo Neves e Conejero (2007), uma tonelada de cana gera cerca de 320kg de bagaço, dos quais 90% são usados na produção de energia. Segundo dados da UNICA (2011b), atualmente as usinas paulistas produzem um excedente de 660 Megawatts que são vendidos para as concessionárias de energia, podendo chegar a 5.500 Megawatts se houver investimentos.

2.3. A máquina colhedora de cana-de-açúcar

Segundo Lima e Silva (2004, p. 93) em um processo de trabalho existem duas funções interdependentes: uma diretora e outra executora. A função diretora representa os aspectos cognitivos da atividade de trabalho, envolvendo a concepção, a execução das tarefas bem como a verificação do que está sendo realizado e do resultado obtido. A função executora divide-se em função motora e em função de trabalho propriamente dita, ambas diretamente relacionadas às transformações operadas sobre o objeto de trabalho.

Na mecanização, todas as operações de transformação do objeto de trabalho são realizadas pela máquina, que, por sua vez, é controlada pelo operador. Este, apesar de não ter

contato direto com o instrumento de trabalho, controla-o de forma imediata: o trabalhador opera uma máquina que faz o instrumento atuar diretamente sobre o objeto de trabalho (LIMA; SILVA, 2004, p. 94).

Esta mediação entre operador e objeto de trabalho é feita pelos chamados artefatos, que são instrumentais materiais ou intelectuais utilizados no processo de transformação, sejam eles máquinas, instrumentos, procedimentos, regras, entre outros (ABRAHÃO, 2000).

Os artefatos, de acordo com Abrahão (2000), frequentemente são criados e transformados durante o desenvolvimento da atividade e trazem em si o resíduo histórico deste desenvolvimento, por isso, nesta sessão é realizada uma análise diacrônica e sincrônica das máquinas colhedoras de cana-de-açúcar e em seguida, é descrito o princípio de funcionamento de uma máquina colhedora atualmente utilizada no Brasil.

2.3.1. Surgimento da máquina colhedora de cana-de-açúcar

Segundo Ripoli e Ripoli (2004), as primeiras máquinas que surgiram para o corte de cana foram chamadas de cortadoras, depois vieram as cortadoras-enleiradoras, as cortadoras-amontoadoras e finalmente, as colhedoras. As cortadoras são máquinas caracterizadas por realizar apenas o corte basal (algumas também podem fazer o corte apical) e deixar o material cortado sobre o terreno. As cortadoras-enleiradoras realizam o corte basal dos colmos e cortam também o ponteiro, depositando então os colmos no terreno na forma de esteira para facilitar o carregamento mecânico. Já as cortadoras-amontoadoras diferenciam-se das anteriormente citadas com relação ao depósito dos colmos, que é feito em montes, espaçados uns dos outros, ao invés de esteiras. Por fim as máquinas colhedoras de cana picada, também denominadas de combinadas, realizam o corte basal, promovem a limpeza da cana através da insuflação (pela ação de ventiladores e/ou exaustores), e picam os colmos em rebolos de 15 a 40 cm de comprimento (em média) descarregando-os sobre uma unidade de transporte ou transbordo.

A primeira cortadora foi patenteada em 1854 no Hawai, era tracionada por um par de mulas e além de cortar a cana, removia folhas e palhas dos colmos com uma escova de arame (FURLANI NETO, 1984 *apud* CARVALHO FILHO, 2000). Foi também no Hawai onde a

primeira cortadora auto-propelida foi introduzida, por Henry G. Giancana em 1906. Esta região se destacou no desenvolvimento de máquinas devido à elevada escassez de mão-de-obra e dos altos custos do corte manual, uma vez que em 1925 foram encontrados pelo comitê da Associação de Usineiros do Hawai 286 tipos diferentes de máquinas para cortar, desfolhar e limpar a cana (HUMBERT, 1974 *apud* LEÓN, 2000). Assim, em 1942, 67% da safra já era colhida por seu sistema adaptado, constituído por lâminas em “V” que cortavam os colmos e os empurravam, formando grandes montes, recolhidos por máquinas equipadas com grades em garras ou dentes (ALVES *et al*, 1997 *apud* VEIGA FILHO, 1998). E, em meados de 1950, juntamente com a Louisiana, o Hawai atingiu a mecanização completa do corte (VEIGA FILHO, 1998).

A Austrália também enfrentou escassez na mão-de-obra, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, em 1945, que forçou os fornecedores a inventar colhedoras para colher suas próprias lavouras de cana-de-açúcar (NEVES, 2003). Foi então que os irmãos Haroldo e Colin Toft iniciaram a produção de colhedoras na Austrália (SEVILLA, 2010). As primeiras máquinas produzidas pelos irmãos Toft colhiam cana inteira (*wholestalk harvesters* semelhante às em uso nos EUA e Cuba) e formavam montes de 750 a 1000 kg para serem carregados (VEIGA FILHO, 1998; NEVES, 2003). A produção de várias colhedoras de cana inteira de uma e duas linhas pelos irmãos Toft seguiu durante os dez anos seguintes até que em 1968 a empresa lançou na Austrália a primeira colhedora de cana picada: a CH200 (NEVES, 2003). Essa colhedora construída no conceito *chopper harvesters*, representou uma evolução frente às colhedoras de cana inteira e permitiu juntar em um único processo as operações de corte e carregamento, princípio utilizado atualmente no Brasil (NEVES, 2003; BRAUNBECK; OLIVEIRA, 2006).

As primeiras experiências de mecanização do corte no Brasil ocorreram no início dos anos 50 com a importação de máquinas dos EUA, do tipo cortadoras de cana inteira (VEIGA FILHO, 1998). Entretanto, sua difusão não foi bem sucedida, pela grande oferta e baixos custos da mão-de-obra, pelos altos investimentos envolvidos, juntamente com a sua inadequação técnica face às características da cana cultivada em São Paulo e sua baixa eficiência em solos acidentados (VEIGA FILHO, 1998). A Santal Equipamentos S/A (primeira empresa a fabricar colhedoras de cana no país) inclusive projetou um modelo de colhedora de cana inteira, porém esta só colhia cana em pé, queimada e sem chuvas ou ventos (MORENO, 2010). Por todos estes

fatores, o início do processo de mecanização da colheita de cana-de-açúcar no Brasil costuma ser localizado em 1973 no estado de São Paulo, quando a Santal lançou em escala comercial a colhedora Santal 115, adaptada do modelo australiano (RIPOLI; VILLANOVA, 1992; MORENO, 2010).

Em 1977 a Toft introduziu a série 1000 (Toft 4000 e Toft 6000), que mudou completamente o conceito de colhedora de cana-de-açúcar, substituindo todos os mecanismos mecânicos por mecanismos hidráulicos (NEVES, 2003). E em 1985, frente à necessidade de se colher cana verde, a Toft já com o nome Austoft lançou a série 7000 inovando no aumento da boca da colhedora em 50%, no rolo picador rotativo e nos sistemas de limpeza, que permitiram colher em cana crua (sem queimar) uma matéria-prima bastante limpa (NEVES, 2003).

Paralelamente nos EUA, a Cameco (atualmente John Deere) lançou em 1994 a colhedora CH2500, com projeto similar ao da Austoft, sendo apenas uma máquina mais robusta, mais reforçada e equipada com um circuito hidráulico para serviço de campo mais pesado, o que permitia menos manutenção em seus componentes durante a colheita (NEVES, 2003). Da mesma forma, a Santal, desde o lançamento da Santal 115, continuou desenvolvendo várias máquinas, apesar da John Deere e da CASE-CHN (como a Austoft é chamada atualmente) serem as principais líderes no mercado brasileiro de colhedoras de cana.

Portanto, à medida que as colhedoras foram sendo desenvolvidas, suas capacidades operacionais de trabalho foram aumentando: rolos picadores com diâmetro maior, introdução de 4 facas picadoras ao invés de 3, ventilador do extrator primário com 4 pás, triturador de pontas em substituição ao despontador convencional, aprimoramento dos circuitos e componentes elétricos e hidráulicos (NEVES, 2003). Assim, dependendo das condições gerais de trabalho, as máquinas podem cortar, picar, limpar e carregar cerca de 30 a 70 t/h operacional de trabalho em cana crua e/ou queimada (RIPOLI; RIPOLI, 2004).

Além disso, as condições de operação também foram aprimoradas, o que pode ser muito bem evidenciado pela figura 7, que mostra uma máquina de 1920, e pela figura 8, que mostram uma das colhedoras atuais. Estas tem cabines isoladas acusticamente, assentos reguláveis com suspensão a ar, joysticks, direção hidráulica, espelhos retrovisores, botões de comando e ajustes, ar condicionado, copiador de solo, displays de temperatura, pressão do corte e até piloto automático.



Figura 7. Máquina colhedora de 1920 (Fonte: KERR; BLYTH, 1993)



Figura 8. Máquina colhedora atual em operação (Fonte: CASE, 2009)

2.3.2. As máquinas colhedoras atuais

As máquinas colhedoras podem ser classificadas de quatro maneiras: 1) quanto à fonte de potência (auto-propelida ou montada lateralmente ao trator), 2) quanto ao rodado (pneus ou

esteiras), 3) quanto ao número de linhas de cana cortadas por vez (uma ou duas), e 4) quanto ao tipo de matéria-prima fornecida (de colmos inteiros ou fracionados).

Atualmente, embora existam máquinas do tipo cortadoras, como a Fenix II fabricada pela Motocana, são as colhedoras combinadas auto-propelidas as máquinas empregadas com maior frequência. Estas são fabricadas no Brasil pela Santal, CASE-CNH, John Deere, Star e Civemasa.

A Santal conta com o modelo Santal SII, com transmissão em pneus e frente intercambiável para uma ou duas linhas de cana e o modelo S5010, lançado em 2011, com sistema rodante em esteiras.

A CASE-CNH disponibiliza a linha 4000, uma máquina de pneus de pequeno porte, e por isso, não muito utilizada no Brasil. A fabricante também tem a linha 8000, sendo o modelo 8000 de pneus e 8800 de esteiras. Esta linha foi lançada em 2010 para substituir a linha 7000 (modelo 7000 de pneus e 7700 esteiras), que ficou no mercado por 25 anos.

A John Deere tem os modelos 3520 (para uma linha de cana) e 3522 (para duas linhas), que substituíram o modelo 3510 lançado em 2006. Ambas as máquinas tem a opção de transmissão em pneus ou esteiras.

A Star tem disponível apenas um tipo de colhedora (a C701), simples, para uma linha de cana e somente em pneus, da mesma forma que a Civemasa, com o modelo CIV 9000D.

Como evidenciado, as características das máquinas (principalmente a capacidade para uma ou duas linhas de cana, tipo de sistema rodante e layout de controle) variam de acordo com cada fabricante. Entretanto, todas as máquinas colhedoras seguem o mesmo princípio de funcionamento, descrito a seguir.

2.3.3. Princípio de funcionamento da máquina colhedora atual

Na colhedora combinada auto-propelida, a cana-de-açúcar passa por vários estágios no interior da máquina, desde o momento do corte basal, até o carregamento no veículo de transporte. Durante a operação de colheita, a máquina (figura 9), é posicionada na fileira de cana-

de-açúcar e quando inicia o seu deslocamento, os ponteiros da cana são cortados pelo despontador. As pontas das canas emaranhadas e presas são cortadas pelos discos de corte lateral, que evita que as touceiras sejam arrancadas.

Os divisores de linha, rolo tombador e rolo alimentador constituem o sistema de alimentação que, direciona o feixe de cana para ser cortada pelo corte de base. O corte de base é realizado por dois discos rotativos com lâminas, e o recolhimento e levante do feixe de cana é iniciado pelo rolo levantador. Em seguida, o feixe de cana é transportado e distribuído horizontalmente pelos rolos alimentadores. Então, os rolos picadores cortam a cana em rebolos, que são depositados no cesto do elevador, e o extrator primário promove a limpeza, retirando as impurezas. Os rebolos então são levados pelo elevador e na parte superior deste, ocorre uma segunda limpeza feita pelo extrator secundário antes do descarregamento dos rebolos no veículo de transporte, que é direcionado pelo flap.

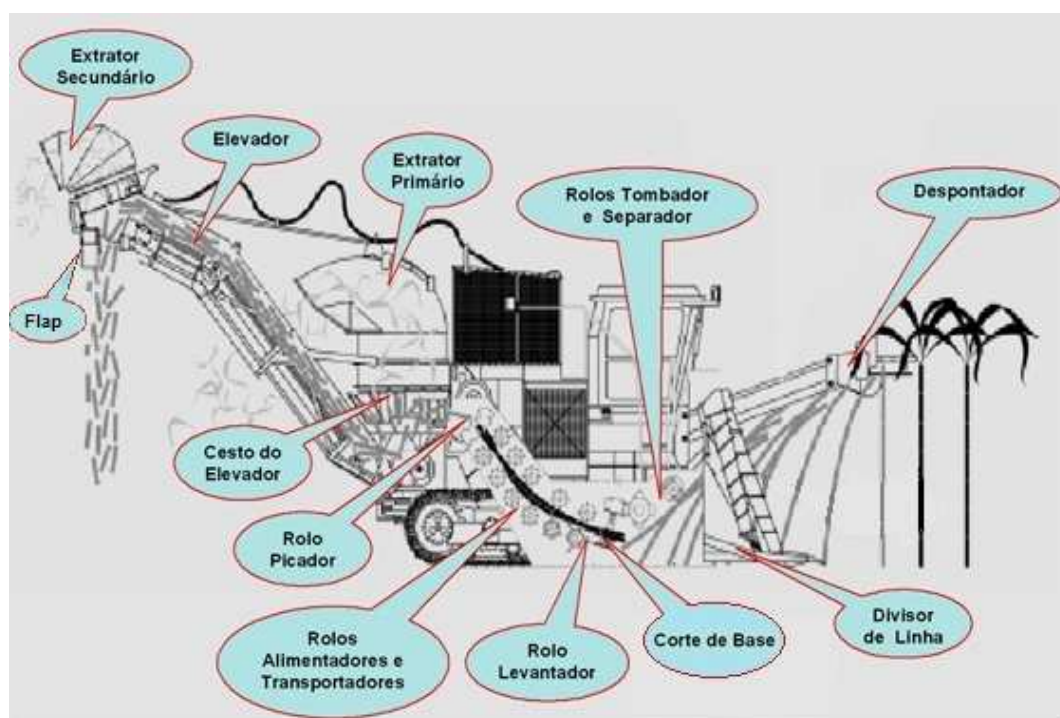


Figura 9. Visão esquemática das principais funções de uma colhedora combinada

Todos estes implementos da máquina colhedora podem ser acionados e regulados pelo operador de dentro da cabine. Como dito, o layout de controle varia de acordo com cada fabricante, mas basicamente, (como mostra a figura 10) a cabine conta com:

- um painel de controle à direita do operador (uma vez que o acesso à cabine se dá pela esquerda) onde se localizam a maioria dos botões e alavancas que acionam e/ou regulam o despontador, rolo tombador, extrator primário e secundário, cortadores laterais, divisores de linha, flap, elevador, parte anterior da máquina, aceleração, freio, farol, corte de base, rolo picador, copiador de solo, entre outros;
- pedais para giro lateral do elevador para os dois lados;
- controles (coluna de direção) que podem ficar à esquerda ou à frente do operador, e consistirem de alavancas ou de volante para o direcionamento do deslocamento da máquina;
- displays indicativos de rotação e temperatura do motor, pressão do corte de base, nível de combustível, régua que acusa a elevação da parte anterior da máquina, entre outros. Estes displays podem ficar distribuídos nas duas colunas laterais da cabine ou concentrados em uma.

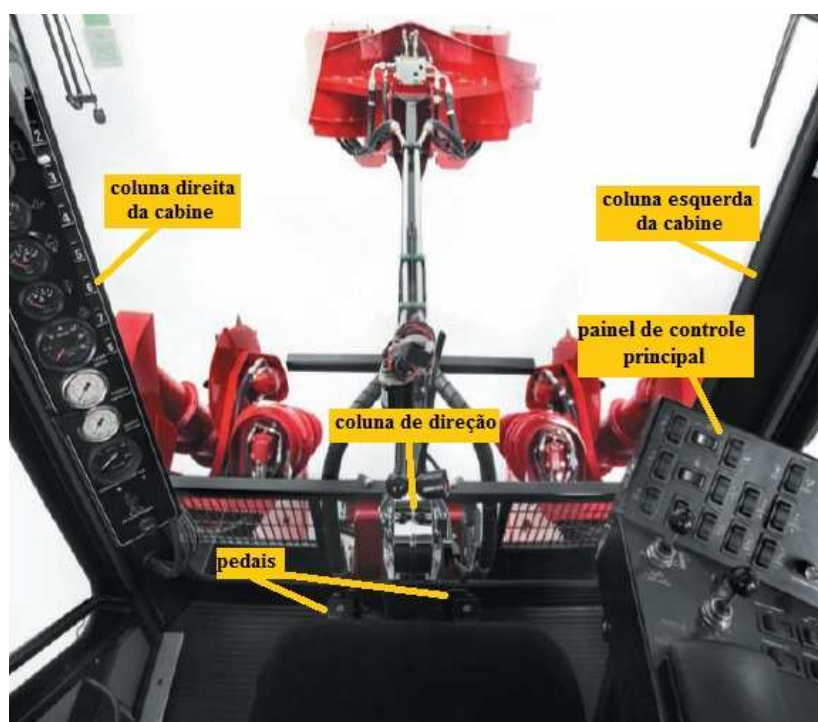


Figura 10. Visão geral da cabine de operação

2.4. O corte mecanizado

Como dito, a colheita faz parte da fase agrícola do setor sucroalcooleiro e é considerada a etapa mais complexa e mais importante do ciclo operacional da cana-de-açúcar, pois dela depende a qualidade do produto entregue às usinas (VEIGA FILHO, 1998, MAGALHÃES *et al.*, 2008). E, segundo Alves *et al.* (2005), a introdução do corte mecânico significou a chegada da mecanização à última atividade na área agrícola que ainda era manual, agilizando o fornecimento de cana para a usina.

O corte mecanizado, assim como o manual, é realizado durante o período de safra que na região Centro-Sul do Brasil, vai de abril a novembro (SILVA *et al.*, 2008). Durante esse período, as máquinas colhedoras são alocadas nas chamadas frentes de corte mecanizado, que segundo Alves (2009), são áreas próximas onde toda a cana está apta a ser cortada, em uma mesma época (semana ou mês).

Em cada frente de corte fica geralmente um conjunto de quatro ou cinco máquinas colhedoras e outro conjunto de máquinas que lhes dão apoio (ALVES, 2009). Este último consiste de:

- caminhão-oficina, responsável pelo conserto de todas as máquinas da frente de corte;
- caminhão-pipa, para o caso de incêndios, que tem risco aumentado pela presença de palha;
- unidades de transbordos, para o carregamento imediato da cana colhida;
- trator de esteira, para o eventual reboque das máquinas;
- treminhões e bitrens, para o transporte da cana até a usina; e
- carregadeira, que ajeita a cana a ser transportada.

Além disso, há o caminhão-comboio, que se reveza entre todas as frentes de corte para realizar o abastecimento de óleo combustível e óleo lubrificante, e o veículo de ligação campo-usina, responsável pelo suprimento de peças e pneus sobressalentes (ALVES, 2009). Logo, em

uma frente de corte mecanizado, além do operador da máquina colhedora, existem mecânicos, soldadores, técnicos em eletrônica, motoristas, tratoristas e o encarregado da frente.

Por isso, para Moraes (2007a), a mecanização do corte de cana-de-açúcar altera o perfil do empregado, gerando postos de trabalho que exigem qualificação, treinamento e maior grau de alfabetização dos sujeitos, quando comparado aos trabalhadores da lavoura canavieira, com poucos anos de estudo.

A fim de qualificar os trabalhadores do corte manual para o corte mecanizado, desde 2008 a UNICA em parceria com empresas fornecedoras de máquinas colhedoras vem desenvolvendo um programa de requalificação dos trabalhadores, chamado RenovAção. Este programa, presente em seis macro-regiões produtoras do Estado de São Paulo (Ribeirão Preto, Piracicaba, Bauru, São José do Rio Preto, Araçatuba e Presidente Prudente) visa o treinamento especializado de aproximadamente 3 mil trabalhadores por ano, nas mais diversas áreas do corte mecanizado.

Além de trabalhadores qualificados, para o corte mecanizado, é necessário que os talhões sejam longos, passando de 200 a 300 m de comprimento para 400 m ou mais, a fim de evitar manobras excessivas das máquinas que elevam os gastos com combustível e manutenção (VEIGA FILHO, 1999; ALVES, 2009). É necessário também que os talhões não tenham riachos e acidentes pedológicos como buracos, pedras, vossorocas e sulcos profundos, que dificultam a mecanização (MORAES, 2007b; ALVES, 2009). Por último, porém não menos importante, é necessário que os talhões tenham declividade não superior a 12%, pois com a tecnologia atualmente disponível em escala comercial, há riscos das máquinas colhedoras tombarem.

Com relação à declividade dos terrenos, Moraes (2007a) chama atenção para o fato de que no Estado de São Paulo, a velocidade de adoção da colheita mecanizada varia bastante entre as duas principais regiões produtoras do Estado – Ribeirão Preto e Piracicaba – principalmente pela declividade das regiões. Isto porque a região de Ribeirão Preto é plana, favorecendo a mecanização com as máquinas atualmente disponíveis, enquanto que mais de 70% das terras de Piracicaba tem declividade superior a 30% (MORAES, 2007a). Assim, em 2009 a mecanização na região de Ribeirão Preto atingiu 70% da colheita e em Piracicaba esta proporção foi de 20%.

Para a realização da colheita, a usina determina no dia anterior a quantidade de cana-de-açúcar necessária para atingir a meta de produção de açúcar e álcool e os talhões e serem cortados (BACCARIN; ALVES, 2008). Preferencialmente, são escolhidos talhões próximos uns dos outros a fim de minimizar grandes deslocamentos e se necessário, são utilizados maturadores químicos para homogeneizar os talhões escolhidos.

Na colheita mecanizada, o corte é simultâneo ao carregamento e para isso, as máquinas colhedoras operam acompanhadas de um veículo que traciona uma caçamba que recebe a cana cortada. Este veículo pode ser um caminhão com carroceria adaptada, mas para evitar a compactação do solo, normalmente é empregado um trator que traciona o transbordo (SCOPINHO *et al.*, 1999). Após o transbordo ser preenchido, este é levado até o caminhão que fica aguardando fora do talhão, no chamado pátio, local onde o caminhão recebe a carga e realiza as manobras. A carga do transbordo é colocada nas caçambas do caminhão (comumente chamadas de “julietas”) através de um sistema hidráulico de elevação dos transbordos, e em seguida, a carregadeira arruma a carga do caminhão antes de ser levada até o pátio de descarregamento da usina.

Nas áreas do talhão em que a máquina não conseguiu cortar por causa da presença de acidentes topográficos, a usina pode lançar mão de cortadores manuais para esta função. Da mesma forma, podem ser utilizados os “bituqueiros”, trabalhadores cuja função é dar acabamento no talhão, cortando, amontoando e recolhendo a parte basal da cana que a máquina não conseguiu cortar e rebolos que caíram do transbordo (SCOPINHO *et al.*, 1999).

2.5. Conclusão

Neste capítulo foram apresentadas as principais variáveis do processo de produção da colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

Buscou-se gerar uma base de entendimento do complexo agroindustrial da cana-de-açúcar, do artefato de trabalho, bem como das particularidades da cultura que influenciam diretamente a atividade dos operadores. Por meio da explicitação desses conceitos foi possível então, caracterizar a frente de corte mecanizado.

Capítulo 3. O trabalho em máquinas colhedoras

Este capítulo tem por objetivo apresentar uma revisão bibliográfica acerca do contexto de trabalho em máquinas colhedoras de cana-de-açúcar. O intuito é elucidar as condições de trabalho e os aspectos principais caracterizam esta atividade e fundamentam a carga de trabalho.

3.1. O trabalho em turnos

Segundo Ripoli e Ripoli (2004), o período de safra implica em uma verdadeira “*operação de guerra*”, com a mobilização sincronizada de todas as máquinas da frente de corte para garantir um fluxo constante, nas 24 horas diárias, de matéria-prima para a usina. Isto implica na operação ininterrupta das máquinas e, portanto, o trabalho em turnos.

Barthe *et al.* (2007) definem esse tipo de trabalho como trabalho em horários atípicos, que compreende as organizações do tempo de trabalho que não se encaixam no terço diurno das vinte e quatro horas, ou seja, tanto o trabalho em horários fixos fora do padrão (turnos fixos), quanto a alternância entre os diferentes terços do ciclo do dia (turnos rotativos).

De acordo com a Constituição Brasileira de 1988 (artigo 7º, inciso XIV), a jornada para o trabalho realizado em turnos ininterruptos de revezamento deve ser de seis horas, salvo negociação coletiva (BRASIL, 1988). No corte mecanizado, a jornada de trabalho dos operadores de colhedoras, que normalmente é do tipo 5x1 (5 dias trabalhados por 1 dia de descanso), pode ser de 8 horas, com três turnos, ou de 12 horas, com dois turnos, resultado de uma negociação. Tais turnos, dependendo da organização do trabalho, podem trocar entre si a cada 7, 15 ou 30 dias ou mesmo permanecer fixos durante toda a safra.

Como mostram Abrahão *et al.* (2009), os turnos podem ser distribuídos em escalas muito variáveis com períodos de rotação mais fixos ou mais flexíveis, entretanto nenhuma é perfeita. Isto porque o trabalho em turnos promove uma desorganização do ritmo circadiano, que é agravada quando os turnos são rotativos devido às mudanças freqüentes nos horários de trabalho (IIDA, 2005).

O ritmo circadiano (*circa* = aproximadamente e *diem* = dia) são as variações que ocorrem nas atividades fisiológicas ao longo das 24 horas (MENNA-BARRETO, 2004). Ele é iniciado por osciladores internos e sincronizado com o ciclo ambiental, como mudança do claro para o escuro e os contatos sociais (BARTHE, *et al.*, 2007).

Segundo Iida (2005), quando o operador troca o dia pela noite, há uma desordem temporal porque o ritmo circadiano não se inverte completamente, apenas sofre pequenas adaptações, que embora variem de indivíduo para indivíduo, são sempre adaptações parciais. Algumas funções levam dias, outras levam semanas para adaptar-se, como as funções endócrinas (LAVILLE, 1977). Além disso, a vida social e familiar das pessoas continua ocorrendo no horário padrão, embora o horário de trabalho tenha sido invertido (ABRAHÃO *et al.*, 2009).

Basicamente, o trabalho em turnos tem quatro tipos de conseqüências: alteração do desempenho e da eficiência, impacto econômico, degradação da saúde e degradação da vida familiar e social (BARTHE *et al.*, 2007).

O primeiro é atribuído ao fato de que ao longo do dia, fisiologicamente ocorrem variações não apenas na temperatura e frequência cardíaca, mas também na acuidade sensorial, nos níveis de atenção, de alerta, de desempenho, dentre outros (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Considerando que o trabalho em turnos exige atividade do organismo quando este está disposto a descansar, isto aliado ao sono de menor duração e pior qualidade, faz com que ao longo da semana se acumule um déficit de sono, provocando uma queda gradativa do desempenho que só será compensado na folga do operador (IIDA, 2005).

Barthe *et al.* (2007) afirmam que em diversas situações de trabalho há uma redução da atividade noturna, e esta modificação quantitativa é acompanhada também por modificações qualitativas. Para os autores,

O trabalhador noturno não é simplesmente um indivíduo que trabalha menos, é antes de mais nada um indivíduo que trabalha de outra forma (...). O operador utiliza preferencialmente esta ou aquela maneira de trabalhar, pois todas as suas capacidades se encontram no seu limite máximo num dado momento (e mínimas em outro momento) (p. 100).

O organismo dispõe de mecanismos de regulação para se ajustar às alterações, tanto qualitativa quanto quantitativamente (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Entretanto, em razão do ritmo de vida e de trabalho pode ocorrer acidentes caracterizados como “falha humana” ou mesmo perdas de produção (ABRAHÃO *et al.*, 2009; BARTHE *et al.*, 2007). Por isso, as alterações do desempenho e da eficiência são uma das causas da segunda consequência do trabalho em turnos apontada por Barthe *et al.* (2007): o impacto econômico. Outros aspectos que colaboram para este impacto econômico do trabalho em turnos são os custos de formação devido ao absenteísmo e a rotatividade, por exemplo.

Com relação à terceira consequência, a degradação da saúde, haja vista que a inversão do ritmo circadiano não é completa, a duração do sono é reduzida e o ambiente diurno frequentemente desfavorável não permite um sono recuperador o da noite, há um desgaste físico e mental dos operadores. Este desgaste, segundo Abrahão *et al.* (2009), embora não se manifeste na forma de doenças específicas, pode levar ao agravamento de doenças, fadiga crônica, sofrimento mental, envelhecimento precoce. E, quando se trata do trabalho em turnos rotativos, a saúde dos indivíduos pode ainda ser mais prejudicada pelo que os autores chamam de “dissonâncias no organismo”, causadas pelas alternâncias frequentes de horário de trabalho.

A despeito das consequências descritas, é preciso ressaltar que em função das diferenças interindividuais, o trabalho em turnos também apresenta aspectos positivos, pelo horário de trabalho ser oportuno ou mesmo não representar uma fonte de distúrbio e insatisfação (BARTHE *et al.*, 2007).

Já com relação à degradação da vida familiar e social, esta pode ser atribuída ao fato de que o trabalho em turnos influencia negativamente a qualidade das relações dos operadores com os membros de sua família, pelo desajuste de horários livres (BARTHE *et al.*, 2007). Ademais, a inserção social dos operadores é prejudicada, dado o horário convencional de funcionamento da sociedade.

Segundo Barthe *et al.* (2007), independentemente das variações circadianas das capacidades funcionais dos operadores, a execução, no trabalho em turnos, de uma dada tarefa pode modificar sua dificuldade. E, de acordo com a natureza das funções solicitadas pela tarefa, a influência sobre o desempenho pode variar. Para Iida (2005), em alguns casos críticos, como pilotos, controladores de tráfego aéreo e serviços de emergência as falhas podem ter

conseqüências mais graves. Nesta situação, poderia ser incluída a operação de máquinas colhedoras de cana, haja vista o risco de colisões com o veículo de transbordo ou mesmo tombamento da máquina, principalmente em terrenos desfavorecidos topograficamente. Ademais, a adaptação ao trabalho em turnos é relativamente mais fácil, por exemplo, nas atividades que exigem movimentação do corpo do que aquelas em que os operadores ficam sentados (IIDA, 2005), caso da operação de máquinas colhedoras, considerado a seguir.

3.2. O trabalho sentado

Como dito, a jornada de trabalho da operação de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar varia de 8 a 12 horas, logo, os operadores ficam sentados durante horas seguidas, saindo da cabine apenas quando necessário.

Na posição sentada, todo o peso do tronco é transferido para uma área de suporte que consiste principalmente das chamadas tuberosidades isquiáticas (CHAFFIN *et al.*, 2001). Segundo Iida (2005), em apenas 25 cm² de superfície da pele sob essas tuberosidades concentram-se 75% do peso total do corpo sentado.

Como apontam Chaffin *et al.* (2001), as principais vantagens da posição sentada são: proporciona estabilidade para atividades que envolvem muito controle visual e motor, consome menos energia do que a posição em pé, causa menos estresse sobre as articulações e alivia a circulação sanguínea dos membros inferiores. Em contrapartida, esta postura acarreta sobrecarga em outras estruturas, especialmente a coluna e a musculatura das costas (KROEMER; GRANDJEAN, 2005). Segundo os mesmo autores, a posição sentada altera a curvatura normal da coluna lombar, o que aumenta a pressão dos discos intervertebrais, levando a desgastes nos discos, problemas ciáticos e lombalgias. Entretanto, se o operador puder variar a postura as trocas nutricionais necessárias aos discos serão garantidas (ASSUNÇÃO, 2004), bem como aliviada a tensão dos músculos dorsais (IIDA, 2005).

Da mesma forma que na postura em pé, há diferentes maneiras de estar sentado e os efeitos não desejados podem ser evitados se o arranjo físico considera as necessidades reais para a operação realizada durante essa posição (ASSUNÇÃO, 2004).

3.3. O pagamento por produção

O pagamento por produção, como o próprio nome diz, trata-se de um tipo de pagamento que é atrelado ao que o trabalhador conseguiu produzir no dia, logo, quanto maior a produção, mais ele recebe. Segundo Alves (2006), esta é uma forma muito antiga de remuneração e já muito criticada por transferir ao trabalhador a responsabilidade pelo ritmo de trabalho, provocando seu aumento.

O pagamento por produção é a forma de remuneração utilizada para a colheita da maioria das culturas agrícolas, como laranja, limão, café, uva, algodão, amendoim e com a cana-de-açúcar, isto não é diferente. Esse tipo de remuneração é utilizado no corte manual da cana-de-açúcar e tem sido relacionada com a intensificação do trabalho (ALVES, 2006; ALVES, 2009; BACCARIN; ALVES, 2008; NOVAES, 2009).

A intensificação do trabalho é definida por Dal Rosso (2008) como *“aquelas condições de trabalho que determinam o grau de envolvimento do trabalhador, seu empenho, seu consumo de energia pessoal, seu esforço desenvolvido para dar conta das tarefas a mais”* (DAL ROSSO, 2008, p. 23). Para o autor, quanto maior a intensidade, mais trabalho é produzido no mesmo período de tempo, assim, a manipulação do grau de intensidade objetiva aumentar a produção de forma quantitativa ou melhorar qualitativamente os resultados. O resultado disso será um *“desgaste maior, uma fadiga mais acentuada e correspondentes efeitos pessoais nos campos fisiológico, mental, emocional e relacional”* (DAL ROSSO, 2008, p. 23).

No corte manual da cana-de-açúcar, frente à necessidade de melhorar os meios de subsistência, o ritmo de trabalho é intensificado culminando inclusive em mortes por excesso de trabalho (ALVES, 2006). Contudo, a introdução de máquinas colhedoras no corte de cana permitiu mudar a forma de remuneração do trabalho, podendo ser por tempo e não mais por produção (SCOPINHO *et al.*, 1999).

Entretanto, a forma de remuneração do operador de colhedora varia de acordo com os critérios de cada usina, podendo ser exclusivamente segundo as horas trabalhadas ou composta por uma parcela fixa e outra variável, que inclui prêmios, horas extras e bonificações. Estas últimas são na verdade uma porcentagem sobre a produção de cana cortada, por isso, Scopinho *et*

al. (1999) apontam que, sob essas condições, o ritmo de trabalho no corte mecanizado também pode ser intensificado. E, o fato dos motoristas de caminhão e os tratoristas também serem horistas e não receberem nenhum tipo de bonificação serve como uma forma de controle de desempenho do operador (SCOPINHO *et al.*, 1999). Não obstante, como ressaltam os mesmos autores, o rendimento do operador de colhedora depende de outros fatores, como a existência de cana madura para cortar, condições climáticas e presença de outras máquinas, especialmente os caminhões transportadores, pois sem eles a máquina colhedora pára uma vez que não há onde depositar a cana. E este é um dos principais fatores que afeta a parte variável do salário.

Aliado ao pagamento do tipo misto, o ritmo de trabalho dos operadores de máquinas colhedoras pode ainda ser aumentado com a chamada operação bate-e-volta (SCOPINHO *et al.*, 1999). Esta operação é descrita pelos mesmos autores:

(...) a operação bate-e-volta (...) envolve caminhões do tipo “cavalo” que permitem o engate de caçambas (ou “julietas”) que recebem a cana do transbordo. Enquanto o cavalo transporta a(s) caçamba(s) para o pátio de descarregamento de cana na usina, outras caçambas vazias estão sendo preenchidas pelo transbordo no talhão. No pátio, o cavalo transportador deixa as caçambas cheias e volta para a frente de trabalho na lavoura com outras caçambas vazias, para depois retornar com as cheias, e assim por diante. (...) Se, por um lado, esta operação otimiza o uso dos recursos porque economiza tempo, custo do transporte e o desgaste dos equipamentos, por outro lado, intensifica o ritmo do trabalho na lavoura, já que contribui para eliminar as porosidades que ainda podem ocorrer nas jornadas dos operadores de máquinas agrícolas por falta de caminhão para o transporte da cana. Quer dizer, esta é uma das estratégias utilizadas para tentar garantir o funcionamento ininterrupto das colhedeiras, mas que submete os trabalhadores a um ritmo muito intenso de trabalho (p. 151).

3.4. A cooperação

No corte mecanizado, a máquina colhedora opera sempre acompanhada de um veículo de transbordo que recebe a carga, de modo que estas duas máquinas mantêm um sistema de

sincronismo para o deslocamento (SCOPINHO *et al.*, 1999; MAGALHÃES *et al.*, 2008). E, esta característica do corte mecanizado pressupõe o estabelecimento de uma relação de cooperação entre operador de máquina colhedora e tratorista.

De acordo com Guérin *et al.* (2001), a cooperação implica em sujeitos trabalhando em um mesmo objeto de trabalho, em uma relação de dependência mútua. Assim, as diferentes pessoas envolvidas na ação obtém informação do desenrolar da ação das outras, de modo a ajustar seus modos operatórios em tempo real.

Maggi (2006, p. 115), aprofunda a definição de cooperação ao afirmar que trata-se da “ação dirigida ao mesmo objetivo”, a ação coletiva pela qual os sujeitos contribuem para alcançar o mesmo resultado. Por isso, para o autor, a cooperação não diz respeito a compartilhar meios, não se limita às situações de relações diretas entre os sujeitos (pois é possível atingir o mesmo resultado agindo em tempos e lugares diferentes). O que faz com que as ações sejam cooperativas é a finalização dessas ações (MAGGI, 2006).

Ainda segundo Maggi (2006), o objetivo da ação cooperativa pode ser espontâneo, ou seja, escolhido pelos sujeitos, ou ser prescrito, imposto. E, as ações podem ser comuns ou separadas, como explica o autor:

Quando as ações cooperativas são comuns, ocorrem em consequência trocas mútuas, relações recíprocas, comunicações diretas entre os sujeitos agentes. Um resultado comum pode mesmo assim ser alcançado por meio de ações separadas. Se o objetivo é escolhido pelos sujeitos que cooperam, diz-se que a finalização da ação é espontânea. Mas em outros casos ela pode ser imposta. E, ainda, o objetivo escolhido de maneira espontânea pode ser alcançado por meio de ações separadas, assim como ações comuns podem ser impostas. Todas as combinações são possíveis. (MAGGI, 2006, p. 116).

3.5. A cognição

A partir da tarefa, o operador concebe a atividade, que segundo Falzon (2007), inclui não apenas o comportamento, parte observável da atividade, como também compreende o inobservável: a atividade mental. Para Laville (1977), a atividade mental existe em todas as tarefas, mesmo as mais simples, e o que varia é o seu grau de importância e de complexidade.

A operação de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar envolve um trabalho cognitivo importante, como apontam Scopinho *et al.* (1999). A cognição é caracterizada por um conjunto de processos mentais que permite às pessoas buscar, tratar, armazenar e utilizar diferentes tipos de informações do ambiente (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Segundo os mesmos autores, os processos cognitivos dependem dos processos perceptivos, de modo que os dois agem de forma articulada: os processos perceptivos captam as informações para que então os processos cognitivos permitam organizar e entender essas informações.

A percepção está ligada à recepção e reconhecimento de uma informação, através da visão, audição, tato, paladar, olfato, cinestesia e propriocepção (IIDA, 2005; ABRAHÃO *et al.*, 2009). E, dependendo da tarefa a ser executada, cada um desses sentidos podem ter níveis de importância diferentes.

Após receber as informações contidas no ambiente de trabalho, o operador precisa entendê-la e acessá-la corretamente para que, com base na sua interpretação e no seu conhecimento prévio, tome uma decisão (KROEMER; GRANDJEAN, 2005). Assim, os processos cognitivos envolvem: a atenção, a memória, o reconhecimento de padrões, a tomada de decisão e a resolução de problemas (ABRAHÃO *et al.*, 2009).

A atenção é compreendida como o processo que permite a captação e o tratamento ativo de informações (STERNBERG, 2000, *apud* ABRAHÃO *et al.*, 2005). Para Iida (2005), na atenção há uma focalização dos sentidos para as informações consideradas importantes, as quais são comparadas com as informações contidas na memória.

A memória é o processo pelo qual as informações são codificadas, armazenadas e recuperadas e pode ser dividida em três níveis segundo a ordem temporal: a memória sensorial, memória de curta duração e a de longa duração (IIDA, 2005; ABRAHÃO *et al.*, 2009).

Intimamente relacionada com a memória, está a representação, que consiste de uma estrutura cognitiva (modelo mental, imagem, esquema) que permite que o operador selecione as

informações relevantes para cumprir a tarefa (ABRAHÃO *et al.*, 2005). Assim, a atenção permite que o sujeito atribua significado aos diferentes estímulos, e dependendo das informações contidas na sua memória, ele elabora uma representação do problema que está sendo confrontado.

A partir da identificação e da definição do problema, o operador constrói uma estratégia para resolvê-lo e, em seguida monitora e avalia essa resolução, como mostram Abrahão *et al.* (2009). Esse processo de resolução de problemas está relacionado com a tomada de decisão, descrita por Iida (2005) como sendo a escolha de uma entre diversas alternativas, cursos de ação ou opções possíveis. Dessa forma, os processos cognitivos estão relacionados e podem variar conforme as condições do meio, a experiência e as competências de cada sujeito.

3.6. Conclusão

Neste capítulo foi apresentado o processo de trabalho dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar, contextualizando e definindo as características principais deste trabalho e suas implicações para a carga de trabalho e para o processo de regulação dos operadores.

O intuito deste capítulo foi servir de respaldo teórico para as questões levantadas e discutidas na análise da atividade.

Capítulo 4. Metodologia

Este capítulo tem por objetivo apresentar a metodologia utilizada no presente estudo. Primeiramente, o referencial metodológico é detalhado, aprofundando os principais conceitos dentro da ergonomia da atividade e, por sua vez, da AET. Em seguida, o capítulo mostra a abordagem metodológica empregada, especificando os procedimentos de coleta, tratamento e análise dos dados das situações de trabalho estudadas.

4.1. A ergonomia da atividade

A ergonomia tem por objeto o trabalho e sua transformação (GUÉRIN *et al.*, 2001). Por trabalho entende-se a unidade de três realidades: as condições de trabalho, o resultado do trabalho e a atividade de trabalho propriamente dita, por isso, uma análise do trabalho é uma análise deste sistema e seu funcionamento.

Comumente, são descritos dois principais conjuntos de “ergonomias”: a ergonomia clássica (ou *Human Factors*), centrada no componente humano dos sistemas homem-máquina; e a ergonomia francófona, centrada na atividade humana, de forma situada (MONTMOLLIN, 1995). Entretanto, para Lima (2000, p. 2), esta questão precisa ser melhor colocada, pois na verdade, trata-se de “*duas abordagens ou explicações mais ou menos superficiais, mais ou menos parciais, que devem ser, mais cedo ou mais tarde, aglutinadas num todo global e coerente (...) são práticas mais ou menos profundas da ergonomia e não ergonomias diferentes*”. Dessa forma, a ergonomia clássica pode ajudar a identificar condições inadequadas de trabalho, mas lhe escapam certos detalhes que apenas a ergonomia da atividade permite evidenciar, por isso, essas duas correntes não estão em oposição, mas complementam-se (MONTMOLLIN, 1995; LIMA, 2000).

Segundo Abrahão e Pinho (1999), a ergonomia intenta por um lado, produzir conhecimento científico sobre o trabalho, suas condições de realização e a relação do homem com o trabalho; e por outro, visa a ação, formulando recomendações e propondo instrumentos e princípios capazes de racionalizar a transformação. Para Falzon (2007), ergonomia desenvolve

uma abordagem holística homem, onde este é pensado simultaneamente em suas dimensões fisiológicas, cognitivas e sociais e é capaz de transformar ou conceber situações de trabalho ou objetos técnicos.

A transformação do trabalho é possibilitada pela compreensão da atividade dos sujeitos em diferentes situações de trabalho e leva em conta um duplo objetivo: o desempenho da produção e a saúde dos operadores (FALZON, 2007). Através de seus objetivos, suas ferramentas e métodos, a ergonomia permite estabelecer um vínculo forte entre saúde e produtividade, buscando conformidade nesta relação, agindo ao mesmo tempo sobre as pessoas e sobre a empresa (DANIELLOU; BÉGUIN, 2007; DOPPLER, 2007).

Para apreender as situações de trabalho em sua totalidade, a ergonomia utiliza como abordagem metodológica a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que coloca a atividade do operador no centro da análise (WISNER, 1994).

Enquanto método, a AET se refere a um conjunto de etapas e ações que mantém uma coerência interna, principalmente quanto à possibilidade de se questionar os resultados obtidos durante a coleta de dados, validando-os ao longo do processo e aproximando-os mais da realidade pesquisada (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Ao contrário dos métodos científicos tradicionais, em que as hipóteses são previamente elaboradas e explicitadas, na AET elas são construídas, validadas e/ou refutadas ao longo do processo (ABRAHÃO *et al.*, 2009), dada a sua flexibilidade procedimental.

Segundo Wisner (1994), a AET é composta basicamente por cinco etapas: 1) análise da demanda; 2) análise do ambiente técnico, econômico e social; 3) análise das atividades e da situação de trabalho e restituição dos resultados; 4) recomendações ergonômicas; e 5) validação da intervenção e eficiência das recomendações.

A AET é um referencial para orientar o ergonomista na sua atividade e pressupõe a utilização de distintos métodos e técnicas que devem ser escolhidos e ajustados segundo a problemática e a configuração da demanda (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Além disso, ela deve inscrever as possibilidades de transformações do trabalho em um processo de elaboração do qual participem os diferentes atores envolvidos, com seus pontos de vista e interesses (GUÉRIN *et al.*, 2001).

Toda AET tem como ponto de partida uma demanda socialmente estabelecida (GUÉRIN *et al.*, 2001). Como primeira etapa da AET, a análise da demanda é importante para definir um problema a ser estudado e resolvido em um contexto, e em seguida, é necessário reformulá-la a partir dos diferentes pontos de vista. Esta reformulação contribui para a elaboração de hipóteses, que guiarão a escolha das investigações necessárias para responder às questões colocadas.

Após a análise da demanda, a próxima etapa é a análise do ambiente técnico, econômico e social, ou simplesmente análise da tarefa. A tarefa, segundo Falzon (2007), é o trabalho prescrito pela organização, o que se deve fazer. Para Guérin *et al.* (2001, p. 25), a tarefa corresponde a:

(...) um conjunto de objetivos dados aos operadores, e a um conjunto de prescrições definidas externamente para atingir esses objetivos particulares. Conforme o caso, ela integra em maior ou menor grau a definição de modos operatórios, instruções e normas de segurança. Ela especifica as características do dispositivo técnico, do produto a transformar, ou do serviço a prestar, o conjunto dos elementos a levar em conta para atingir os objetivos fixados.

Como os autores ressaltam, a tarefa é uma prescrição exterior ao operador, que determina e constringe a sua atividade. Entretanto, a definição da tarefa tem por objetivo reduzir ao máximo o trabalho improdutivo e otimizar ao máximo o trabalho produtivo. Ademais, ao mesmo tempo em que ela é fonte de constrangimentos, é um quadro indispensável para que o operador possa trabalhar, pois ao determinar a sua atividade, ela o autoriza (GUÉRIN *et al.*, 2001).

Para Abrahão *et al.* (2009), sem um estudo aprofundado da tarefa não é possível analisar a atividade, uma vez que esta não é uma sequência de gestos, falas e movimentos sem sentido. Cada ação tem uma razão, mesmo que não esteja clara, inclusive, para o próprio trabalhador que a desenvolve.

A análise da tarefa requer o entendimento do que é solicitado ao trabalhador e inclui informações como: o processo técnico, a organização do trabalho, a natureza da tarefa, os constrangimentos temporais, os resultados quantitativos e qualitativos, a circulação de informações, hierarquia, entre outros (GUÉRIN *et al.*, 2001; ABRAHÃO *et al.*, 2009).

Entretanto, realizar um trabalho é bem mais do que seguir um conjunto de regras ou procedimentos operatórios, por mais precisa e detalhada que possa ser a descrição da tarefa

(LIMA, 2000). Isto porque sempre há algo que não pode ser colocado em forma de regras claras, exigindo que o operador invente alguma coisa para conseguir realizar seu trabalho (ASSUNÇÃO; LIMA, 2003). E isto é o que se denomina em ergonomia de diferença entre tarefa e atividade.

A atividade é o trabalho real, o que é feito, o que o sujeito mobiliza para efetuar a tarefa (FALZON, 2007). Segundo o mesmo autor, a atividade é finalizada pelo objetivo que o sujeito fixa para si a partir do objetivo da tarefa, e ela inclui não só a parte observável da atividade (o comportamento) como também a parte inobservável (aspectos intelectuais ou mentais).

Para Lima (2000), uma das questões que ajudam a explicar a diferença entre o trabalho prescrito e o trabalho real é que a atividade se realiza em contextos específicos e, apesar da tentativa de se controlar todos os fatores da produção, sempre ocorrem incidentes e variações que mudam a situação de trabalho.

A atividade de trabalho é vista como um conjunto de regulações contextualizadas frente às variabilidades existentes na situação de trabalho (LIMA, 2000). Para Guérin *et al.* (2001), ela é o elemento central que organiza e estrutura os componentes da situação, unificando-a. A figura 11 mostra a atividade de trabalho (realizada a partir dos objetivos definidos pela tarefa) integrando de um lado, o operador e suas características e de outro, a empresa, suas regras de funcionamento e o contexto de trabalho. No decorrer da atividade, o operador estabelece um compromisso entre a definição dos objetivos da produção, suas características próprias e o reconhecimento social. E os resultados da atividade estão relacionados tanto com a produção (quantitativo e qualitativo) e quanto com as consequências que acarretam aos operadores, as quais podem ser negativas (alteração da saúde, acidentes) como também positivas (aumento na qualificação, aquisição de experiência).

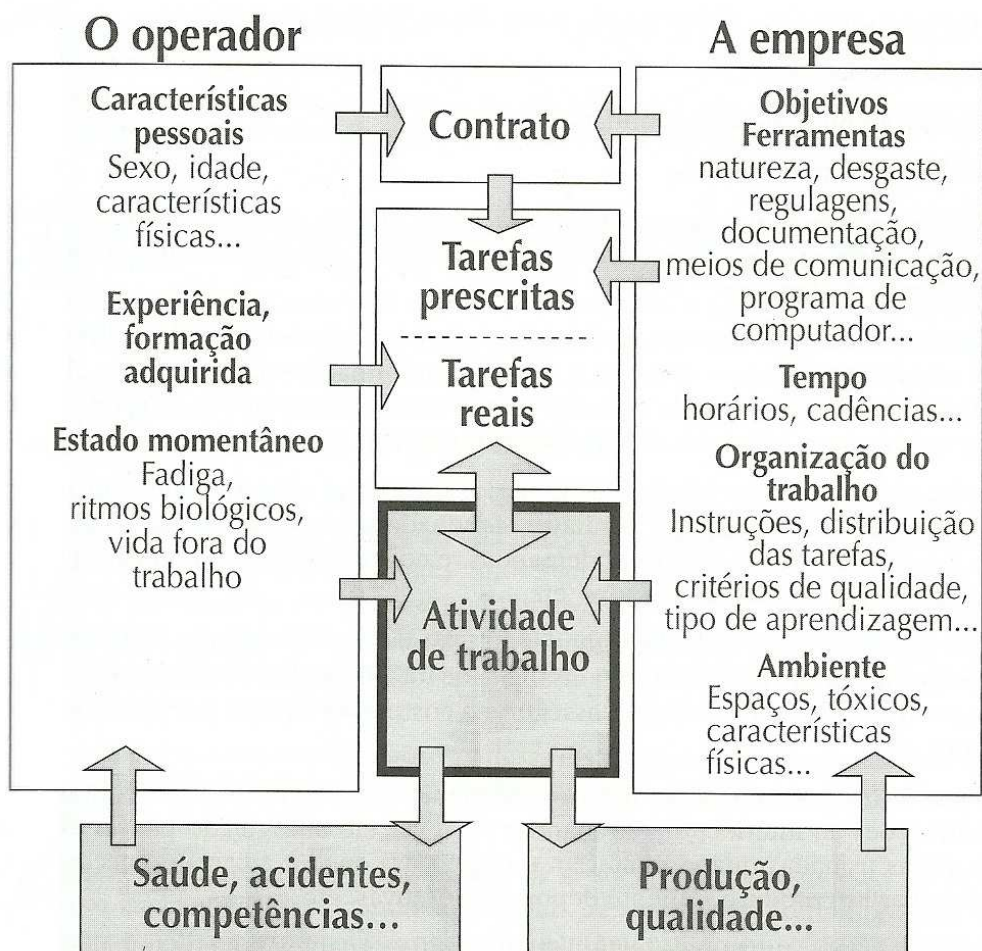


Figura 11. A função integradora da atividade de trabalho. (Fonte: GUÉRIN et al., 2001)

Por isso, a análise da atividade, etapa seguinte à análise da tarefa, é considerada o essencial do trabalho do ergonomista (WISNER, 1994). Ela consiste justamente em compreender o trabalho que é efetivamente realizado pelos operadores, as dificuldades encontradas e as estratégias utilizadas para enfrentá-las.

O conceito de estratégia operatória é definido por Montmollin (1990 *apud* ABRAHÃO *et al.*, 2009) como sendo o conjunto de passos que envolvem o raciocínio e a resolução de problemas, possibilitando a ação. As estratégias envolvem mecanismos cognitivos e são formuladas a partir da interpretação das informações do ambiente e da utilização de conhecimentos, competências e experiências do operador para desenvolver um conjunto de ações

que alcancem o objetivo pretendido (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Este conjunto de ações é o que se chama de modo operatório, resultado de um compromisso entre os objetivos exigidos, os meios de trabalho, os resultados produzidos e o estado interno do operador, como mostra a figura 12 (GUÉRIN *et al.*, 2001).

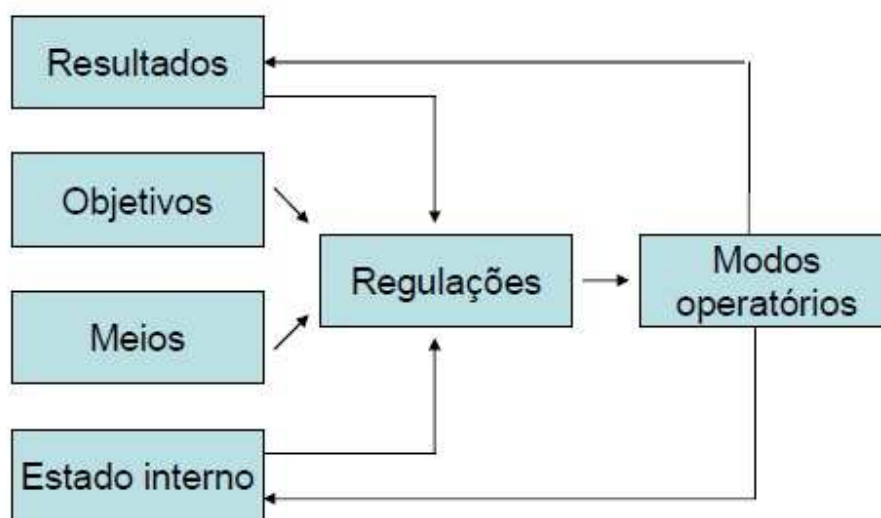


Figura 12. Relações existentes ao determinar a carga de trabalho. (Fonte: GUÉRIN *et al.*, 2001)

A possibilidade de elaborar modos operatórios para atingir os resultados com um custo menor depende das margens de manobra que o operador dispõe, ou seja, o espaço de deliberações possíveis, tanto sobre os objetivos quanto sobre os meios (FOLCHER; RABARDEL, 2007) e, portanto, a possibilidade de regulação da atividade.

Assim, quanto maior as margens de manobra, maior o espaço de regulação do operador que permite que este adote diferentes modos operatórios sem sobrecarga do seu estado interno. Já quando o operador não tem a possibilidade de agir sobre os objetivos ou sobre os meios de trabalho, os resultados inicialmente são atingidos à custa de modificações no seu estado. Com o tempo, essas modificações afetam a saúde do operador até que ocorre a sobrecarga e os objetivos não são mais atingidos, qualquer que sejam os modos operatórios adotados. Dessa forma, o processo de regulação da carga de trabalho desenvolvido pelo operador visa gerenciar as variabilidades presentes na atividade levando em conta os efeitos da atividade.

Wisner (1994) resume os três principais objetivos da análise da atividade como sendo: realizar um inventário das atividades no trabalho, indicar as principais inter-relações entre essas atividades e descrever o trabalho em sua totalidade.

Para uma apreensão da atividade de trabalho que ultrapasse as representações parciais dos diferentes atores envolvidos é necessária a observação do exercício efetivo desta atividade (GUÉRIN *et al.*, 2001). É a observação que permite ao pesquisador tomar conhecimento dos elementos da situação. A observação pode ser realizada de maneira mais aberta (geralmente nos primeiros contatos com o posto de trabalho), chamada de observação livre, como também pode focar na coleta de determinadas informações com objetivos precisos, chamada de observação sistemática (GUÉRIN *et al.*, 2001).

Considerando a utilização de observações sistemáticas, as variáveis usualmente coletadas durante a análise da atividade são: a localização, os deslocamentos, a exploração visual, as comunicações, as posturas, as ações, as verbalizações, os instrumentos e o ambiente físico (ABRAHÃO *et al.*, 2009).

Todas as observações tem por objetivo desvendar a lógica interna da atividade e devem considerar fatores os significativos, o desenvolvimento das ações, seus encadeamentos e suas relações (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Entretanto, para Lima (2000), embora a observação do comportamento permita identificar vários fatores que não funcionam corretamente em uma situação, ela não é suficiente para explicar o porquê e os motivos que levam os operadores a agirem de determinada maneira. Para o autor, isso só é possível através da fala dos operadores, logo, para que se possa relatar e compreender o máximo possível de problemas é necessário conjugar as observações com as entrevistas.

As entrevistas são instrumentos importantes na ergonomia e são divididas em três modalidades: aberta, semi-estruturada e fechada (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Cada modalidade visa atingir objetivos diferentes, obtendo, respectivamente, informações gerais, detalhadas ou específicas sobre a situação. E nas diferentes etapas da ação ergonômica, é necessário recorrer às verbalizações dos operadores. Segundo Guérin *et al.* (2001), nos primeiros contatos com o operador as verbalizações permitem compreender as principais características da atividade; já no decorrer das observações sistemáticas elas permitem apreender melhor o desenvolvimento da

atividade; e na interpretação dos resultados contribuem para elaborar e validar o diagnóstico final.

O principal meio de validação dos resultados e obtenção do diagnóstico final é através da entrevista em autoconfrontação. A autoconfrontação consiste em restituir ao operador os resultados da análise de modo que ele valide-a, corrija possíveis falhas ou complete a análise (WISNER, 1994), haja vista que é o operador quem detém todos os conhecimentos sobre o trabalho.

O diagnóstico final é obtido a partir da verificação e validação do pré-diagnóstico, que consiste de um enunciado provisório de relações entre certas condições de trabalho, características da atividade e resultados desta (GUÉRIN *et al.*, 2001). Para os autores, o diagnóstico é o produto essencial da análise efetuada e sintetiza os resultados das observações, das medidas e das explicitações fornecidas pelos operadores.

Geralmente, é produzido um diagnóstico local, específico da situação estudada e que oferece um quadro explicativo de problemas e causas, e também é produzido um diagnóstico global, que mostra a inter-relação da situação estudada e a organização (ABRAHÃO *et al.*, 2009). A partir do diagnóstico, é possível dar início à próxima etapa que consiste na elaboração das recomendações necessárias para transformar a situação de trabalho.

4.2. Métodos e técnicas empregados

Foram estudados operadores de máquinas colhedoras de três usinas de açúcar e álcool situadas na região de Piracicaba/SP. Devido ao contexto de trabalho no setor sucroalcooleiro, principalmente com relação às condições de trabalho do corte de cana-de-açúcar, o acesso às usinas para o desenvolvimento da pesquisa foi muito dificultado. Foi realizado o contato com sete usinas, especialmente as localizadas na região de Piracicaba e Ribeirão Preto, das quais apenas uma se mostrou interessada na pesquisa.

Nas outras duas usinas, o contato e as visitas às frentes de corte mecanizado foram realizados por intermédio de terceiros: uma através de um dos fornecedores da usina e a outra, através do sindicato dos trabalhadores rurais da cidade de Cosmópolis/SP.

Tendo em vista a importância da colheita para o sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e sua atual transformação com a adoção da mecanização do corte no país, foi desenvolvido um estudo pelo Grupo de Pesquisa em Trabalho, Agroindústria e Políticas Públicas (GETAP) do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar. A partir deste estudo maior, surgiu a demanda de pesquisa, que a princípio tinha como fio condutor as condições de trabalho dos operadores sob a ótica da ergonomia da atividade. Após as primeiras visitas, foi constatado que, nas usinas estudadas poucos operadores de máquinas colhedoras tiveram acesso a cursos de qualificação. Dessa forma, a demanda foi reformulada para não apenas entender a atividade como também explicitar os conhecimentos necessários para uma operação satisfatória.

Para a análise da tarefa, foram realizadas fundamentalmente observações e entrevistas com os encarregados e com os líderes das frentes de corte a fim de compreender o trabalho prescrito dos operadores. Isto porque, como afirma Iida (2005), o trabalho na agricultura não é estruturado como na indústria, por exemplo, e compreende tarefas muito variáveis. Assim, para apreender as tarefas confiadas aos operadores de máquinas colhedoras, foi necessário recorrer a perguntas do tipo: “o que é um bom operador na sua opinião?”, “como deve ser o corte?”. Estas questões possibilitaram que os líderes e encarregados das frentes elencassem os critérios aos quais os operadores deveriam responder. Como foram visitadas quatro frentes de corte (duas da usina A, uma da usina B e uma da usina C), foram entrevistados quatro encarregados e dois líderes, resultando em 12 entrevistas.

Esta primeira etapa, além de possibilitar a compreensão do trabalho prescrito para sua posterior confrontação com o trabalho real, também permitiu a compreensão dos condicionantes de ordem ambiental, técnica e organizacional de realização da tarefa.

Por sua vez, os dados obtidos através da análise da atividade possibilitaram a compreensão da situação de trabalho em sua totalidade, evidenciando as estratégias operatórias colocadas em prática para cumprir a tarefa, os elementos que compõem a atividade e a percepção dos operadores sobre eles.

Para a análise da atividade, foram feitas observações sistemáticas durante a realização do trabalho, totalizando 150 horas, de agosto de 2010 a junho de 2011. Logo, as visitas às frentes de corte englobaram sete meses de safra (o início, o pico e o final de safra) e uma entressafra completa. As visitas foram realizadas em diferentes dias da semana e diferentes períodos do dia: manhã, tarde e noite.

As observações ocorreram principalmente dentro das cabines das máquinas colhedoras. Entretanto, a atividade também foi observada no campo, a uma determinada distância das máquinas em operação, a fim de visualizar os resultados da ação do operador sobre os órgãos de comando da máquina, o movimento das duas máquinas (colhedora e trator), o sincronismo e as manobras.

Durante as observações, foram feitas perguntas do tipo “o quê deve ser feito?”, “como é feito?”, “porque é feito dessa forma?” a fim de entender os aspectos determinantes da atividade, ou seja, aqueles condicionantes que causam a sobrecarga no trabalho. As categorias de observáveis foram as comunicações, as posturas adotadas, a exploração visual que permite a obtenção de informações e aspectos relativos ao sistema técnico e à dimensão coletiva do trabalho, especialmente a relação com o tratorista.

Foram conduzidas entrevistas semi-estruturadas com os operadores, de modo individual e coletivo no próprio ambiente de trabalho, registradas por meio de anotações e gravações. A primeira entrevista com cada operador seguiu um roteiro específico de perguntas (apêndice A) a fim coletar alguns dados básicos como idade, escolaridade, tempo de profissão e acesso a cursos profissionalizantes. Já as entrevistas seguintes não tiveram um roteiro estruturado, pois as perguntas eram elaboradas de acordo com as observações e as análises já realizadas a fim de esclarecer dúvidas pontuais do pesquisador.

Com o roteiro inicial, foi possível identificar como se deu a capacitação destes operadores, as dificuldades encontradas, presença de desconforto e a sua percepção sobre alguns aspectos ambientais e organizacionais do seu trabalho. É preciso ressaltar que a questão: “o que você teve mais dificuldade para aprender?” foi extremamente relevante na apreensão dos determinantes da atividade.

Foram conduzidas em média três entrevistas individuais para cada operador estudado e oito entrevistas coletivas. A maior parte das entrevistas individuais ocorreu durante a operação e as entrevistas coletivas, em momentos em que foi possível reunir os operadores da frente de corte, como durante o horário de refeições, durante as pausas por quebras de máquinas e também por falta de caminhões.

Frente à necessidade de compreender o sistema de sincronismo das máquinas e a relação de cooperação no trabalho, os tratoristas também foram entrevistados de maneira individual e coletiva, com outros tratoristas e principalmente com os operadores, levando a uma discussão muito rica sobre o trabalho.

A fim de registrar as ações do operador sobre o artefato de trabalho bem como as suas verbalizações espontâneas, foram realizadas filmagens e fotografias dos operadores nos postos de trabalho. As filmagens totalizaram aproximadamente 650 minutos e se concentraram sobre os movimentos do operador, as posturas adotadas, o campo de visão de dentro da cabine e principalmente a direção do olhar. Caso fosse analisado um modelo de máquina diferente, antes da filmagem da operação, era solicitado ao operador que explicasse a finalidade de todos os órgãos de comando daquela determinada máquina. Isto possibilitou o entendimento por parte do pesquisador acerca das ações dos operadores durante a operação.

Para a análise dos dados das entrevistas e das filmagens, foram feitas transcrições que possibilitaram a seleção de palavras-chaves a fim de realizar a interpretação e descrição dos resultados. Essas palavras-chave foram selecionadas e agregadas conforme o entendimento da situação de trabalho, a partir do que foi julgado importante tendo em vista os objetivos do estudo. A princípio, partiu-se de um determinado número de palavras que se referiam: às partes da máquina colhedora (p. ex. despontador), à cana-de-açúcar (p. ex. cana deitada), aos aspectos técnicos (p. ex. pressão), ambientais (p. ex. chuva) e organizacionais da atividade (p. ex. prêmio), entre outros (p. ex. parceiro). Em seguida, as palavras-chaves foram agrupadas e organizadas de acordo com as temáticas escolhidas para apresentar os resultados.

Para a validação dos dados obtidos a partir da análise, foi realizada a autoconfrontação, tanto no momento da operação quanto em grupo. Esta última reuniu três operadores e foi realizada durante o período de entressafra e fora da situação de trabalho, por isso, ela se mostrou muito importante inclusive, para revelar aspectos da atividade que até então não tinham sido

apreendidos. Através da exibição de filmagens, reprodução de frases e utilização de palavras-chave, os operadores foram questionados sobre vários aspectos de seu trabalho e acompanharam, complementaram e corrigiram a descrição das suas atividades.

Ao final, foi elaborado um diagnóstico com base nos dados obtidos através da articulação dos resultados das observações, análises e explicitações fornecidas pelos operadores.

Capítulo 5. Os resultados

Neste capítulo, são apresentados os resultados do estudo multi-caso conduzido. A princípio, são caracterizadas as três usinas e a população de operadores. Em seguida, os jargões mais comumente utilizados pelos operadores são definidos para que embasem então, a descrição da tarefa e a análise da atividade, apresentadas posteriormente.

5.1. Características das usinas estudadas

Esta sessão tem por objetivo caracterizar as três usinas estudadas, as quais foram denominadas de usina A, B e C.

a) Usina A

A usina A situa-se na região de Piracicaba, é de pequeno porte e apresenta gestão familiar. Nesta usina, o corte mecanizado foi adotado desde 2006, mas ainda há frentes de corte manual.

O maquinário para as duas frentes de corte mecanizado são todos de propriedade da usina e compreendem:

- Máquinas colhedoras de cana-de-açúcar: 5 do tipo CASE modelo 7700 (2 alocadas em uma frente e 3 na outra)
- Tratores: 7 todos com transbordo duplo
- Cargo: 2
- Caminhão do tipo cavalo-motor: 2
- Carregadeira: 3
- Caminhão-comboio: 1 que se reveza entre as duas frentes
- Caminhão-oficina: 1 que também cobre as duas frentes

- Caminhão-pipa: 0

Para o corte mecanizado, a usina conta com um total de 58 trabalhadores, distribuídos nas seguintes funções:

- Operador de máquina colhedora: 14 pessoas, sendo 4 folguistas
- Tratorista: 20 pessoas, sendo 6 folguistas
- Motorista: 15 pessoas, sendo 3 folguistas, dos quais dois se revezam fazendo 2 dias no caminhão e 2 dias no cargo
- Motorista do comboio: 2 pessoas, sendo que os folguistas são na verdade os mecânicos
- Mecânico: 5 pessoas, sendo 1 folguista
- Encarregado da frente: 2 pessoas para uma frente de corte, pois os outros dois encarregados da outra frente são os próprios operadores de colhedoras.

Na usina A não há líderes nas frentes de corte, sendo a hierarquia: todos os trabalhadores da frente – encarregado – gerente. O encarregado é responsável por acompanhar a colheita no campo, gerenciar os consertos e manutenções necessárias e responder ao gerente da usina.

A jornada de trabalho é de 12 horas (o que excede as oito horas de trabalho entra como hora extra), portanto, com dois turnos com horário das 6:00 horas às 18:00 horas e das 18:00 horas às 6:00 horas. O sistema de folgas do operador de máquina colhedora é do tipo 5x1 com troca de turnos a cada 15 dias. A fim de não interromper a colheita durante 12 horas, no dia da troca de turno os operadores da usina A trabalham 18 horas. Essa troca funciona da seguinte maneira: os operadores que estão no turno diurno e passarão para o noturno ao invés de entrar às 6:00 horas, o fazem ao meio-dia e saem às 6:00 horas do dia seguinte; já os operadores que estão no turno noturno e passarão para o diurno, entram às 18:00 horas (ao invés das 6:00 horas) e saem ao meio-dia do dia seguinte.

A forma de remuneração dos operadores de colhedoras é exclusivamente segundo as horas trabalhadas e tem adicional noturno e horas extras.

Os operadores tem direito a 1 hora de refeição e também 1 hora de café. A refeição é oferecida pela usina e chega do restaurante da usina até a frente de corte através dos caminhões e treminhões. A água cada um traz de casa em um recipiente suficiente para o dia todo de trabalho.

Para o cargo de operador de colhedora não há muitos requisitos, como por exemplo, experiência comprovada, haja vista a necessidade da usina frente à falta de mão-de-obra. Assim, a dinâmica de contratação funciona da seguinte forma: primeiro os operadores são contratados temporariamente para uma safra e ao final dela, é feita uma análise se esses operadores são efetivados ou dispensados.

b) Usina B

A usina B também se situa na região de Piracicaba e faz parte de um grupo composto por cinco unidades, sendo esta a única do grupo localizada no Estado de São Paulo. A usina implantou o corte mecanizado em 2010 e tem apenas uma frente mecanizada, sendo as outras seis frentes de corte manual.

Como o corte mecanizado na usina é muito recente, grande parte do maquinário da frente de corte é terceirizado:

- Máquinas colhedoras de cana-de-açúcar: 4, sendo 2 da usina do tipo CASE modelo 7700 e 2 da empresa que terceiriza a colheita, do tipo Star
- Tratores: 7, sendo 6 deles terceirizados
- Cargo: 0
- Caminhão do tipo cavalo-motor: 0
- Carregadeira: 1 também terceirizada
- Caminhão-comboio: 1 de propriedade da usina
- Caminhão-oficina: 1 de propriedade da usina
- Caminhão-pipa: 1 de propriedade da usina.

A frente de corte da usina B tem 42 trabalhadores distribuídos da seguinte maneira:

- Operador de máquina colhedora: 10 pessoas, sendo 5 delas contratadas da usina (1 delas é o folguista) e as outras 5 são terceirizadas (dentre as quais 1 delas é o folguista)
- Tratorista: 14 pessoas, das quais apenas 3 são contratadas da usina (e uma delas é o folguista)
- Motorista: 11 pessoas (sendo 1 folguista), todas terceirizadas
- Motorista do comboio: 3 pessoas, sendo 1 folguista
- Mecânico: 3 pessoas, sendo 1 folguista
- Encarregado da frente: 2 pessoas, sendo o folguista os operadores de máquinas colhedoras.

A usina B tem o cargo de líder da frente de corte como intermediário entre o encarregado e o supervisor. A função do líder é gerenciar a colheita, determinando quais áreas vão ser colhidas, onde será o pátio, a entrada e saída do talhão e verificando a qualidade da colheita.

Da mesma forma que a usina A, o sistema de folgas na usina B é do tipo 5x1 e a jornada de trabalho é de 12 horas com dois turnos que compreendem o horário das 6:00 horas às 18:00 horas e das 18:00 horas às 6:00 horas. Entretanto, nesta usina os turnos são estabelecidos previamente e permanecem fixos durante toda a safra.

Até o momento do estudo, a forma de remuneração dos operadores de colhedoras na usina B era exclusivamente segundo as horas trabalhadas, entretanto, estava sendo considerada a possibilidade de implantar uma espécie de bônus de acordo com a produtividade do operador. Este bônus seria acumulado e oferecido durante a entressafra, período em que o salário cai, uma vez que os operadores trabalham somente 8 horas por dia.

Na usina B os operadores tem direito a 1 hora de refeição e também 1 hora de café, entretanto, a usina apenas oferece a refeição se a frente de corte está próxima à usina, caso contrário, a comida é trazida de casa pelos operadores, da mesma forma que a água.

A prática de contratação da usina em questão também é temporária durante uma safra antes da efetivação, com requisitos básicos a carteira de habilitação nível D e experiência de pelo menos um ano.

c) Usina C

A usina C fica situada mais à região de Campinas e adquiriu a primeira máquina colhedora de cana-de-açúcar em 1994, quando deu início ao corte mecanizado. Atualmente a usina apresenta um índice de mecanização de 70%, com todos os maquinários de sua propriedade divididos em três frentes de corte:

- Máquinas colhedoras de cana-de-açúcar: 11, sendo 7 do tipo John Deere modelo 3510 e 4 do John Deere modelo tipo 3520. Duas frentes de corte tem 3 máquinas cada e uma frente tem 4 máquinas.
- Tratores: 22
- Cargo: 0
- Caminhão do tipo cavalo-motor: 0
- Carregadeira: 3
- Caminhão-comboio: 2 que se revezam entre as frentes
- Caminhão-oficina: 3
- Caminhão-pipa: 2 que se revezam entre as frentes

Uma das três frentes de corte estudada tem 56 trabalhadores distribuídos nos seguintes cargos:

- Operador de máquina colhedora: 12 pessoas, todas contratadas da usina, com 3 folguistas
- Tratorista: 28 pessoas, todos terceirizados (sendo 7 folguistas)
- Motorista: 15 pessoas, sendo 3 folguistas
- Motorista do comboio: 3 pessoas, sendo 1 folguista
- Mecânico: 3 pessoas, sendo 1 folguista
- Encarregado da frente: 3 pessoas.

Na usina C a jornada de trabalho é de 8 horas com três turnos rotativos que compreendem o horário das 7:00 horas às 15:00 horas, das 15:00 às 23:00 horas e das 23:00 horas às 7:00

horas. O sistema de folgas dos operadores também é do tipo 5x1, com troca de turnos imediatamente após a folga.

A forma de remuneração para o operador de colhedora na usina C consiste de uma parte fixa do salário segundo as horas trabalhadas e uma parte variável que inclui um prêmio de acordo com a produção e a chamada 9ª hora. O prêmio leva em conta perdas de matéria-prima (altura do corte de base, altura do desponte, rebolos que caem no chão) que são analisadas por uma espécie de fiscal da usina, impureza mineral (terra), vegetal (ervas daninhas, por exemplo) e quebras na máquina por falha operacional.

A 9ª hora é na verdade a hora de refeição, que é paga aos operadores e, portanto, não há um horário reservado para a refeição. A usina oferece a comida se for pago um adicional, de modo que normalmente os operadores trazem a refeição de casa, bem como a água.

Devido à falta de mão-de-obra qualificada, os critérios para a contratação de operadores na usina C também não são rígidos. Normalmente, é exigida apenas alguma experiência com máquinas agrícolas em geral (tratores, carregadeiras) e a própria usina capacita os operadores através do chamado “multiplicador”. Este cargo refere-se ao operador de colhedora mais experiente que tem exclusivamente a função de ensinar os novos operadores quanto à operação da máquina, critérios de qualidade, noção de perdas, etc.

5.2. Características da população estudada

Nas três usinas foram entrevistados e observados 12 operadores de máquinas colhedoras, dentre eles, alguns folguistas e também terceirizados da usina B. Todos os operadores eram do gênero masculino, embora as mulheres tenham conquistado um espaço cada vez maior, como mostram Paiva, Sá e Stamato (2009).

A idade dos operadores variou de 23 a 43 anos e o tempo de profissão, de 2 a 13 anos, como mostra o gráfico 1.

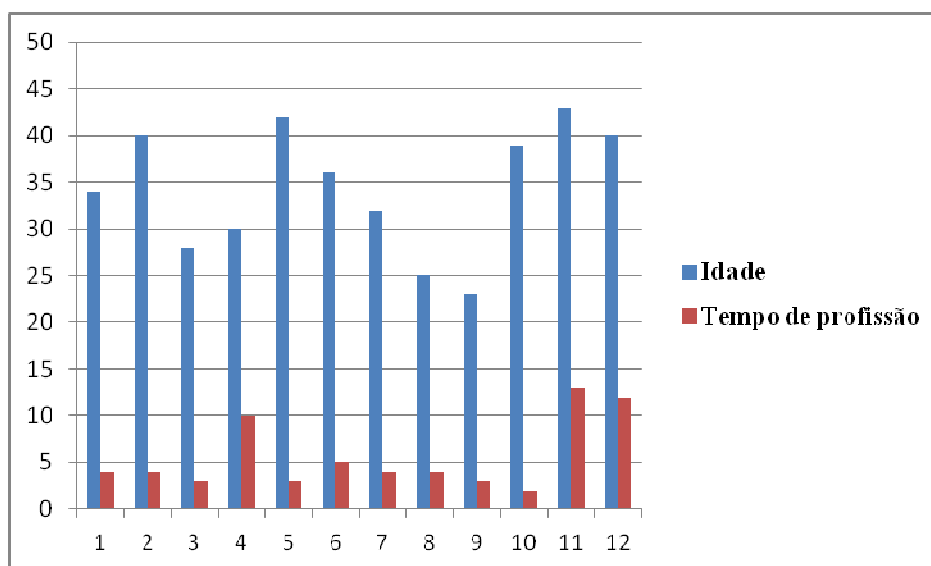


Gráfico 1. Relação entre idade e tempo de profissão dos operadores estudados

Embora existam iniciativas de realocar os trabalhadores do corte manual para os novos postos gerados com a mecanização do corte, nas usinas estudadas, nem todos os operadores de colhedoras eram oriundos do corte manual de cana-de-açúcar. Dos entrevistados, apenas três cortavam cana manualmente e o restante tinha como ocupação anterior a condução de tratores, caminhões ou carregadeiras do corte manual, ou ainda tinham profissões fora do setor sucroalcooleiro.

Quanto ao grau de escolaridade, dentre os operadores entrevistados, foi possível perceber uma predominância no ensino fundamental incompleto. Já quanto aos cursos de qualificação para operador de máquina colhedora, como evidenciado no gráfico 2, apenas dois operadores tiveram acesso a eles. O restante aprendeu o ofício na prática, dos quais apenas três fizeram o curso posteriormente, apenas para complementar a formação.

A forma de aprendizado da maioria destes operadores é sumarizada pela fala de um deles:

“Então, já quando veio as máquinas falaram vamo vê esse aí pra ver como que vai. Aprendi sozinho. O começo foi complicado, você vê, nas primeiras áreas que colheu, nem cana nasceu... afundava muito perto da base e cortava tudo!”.

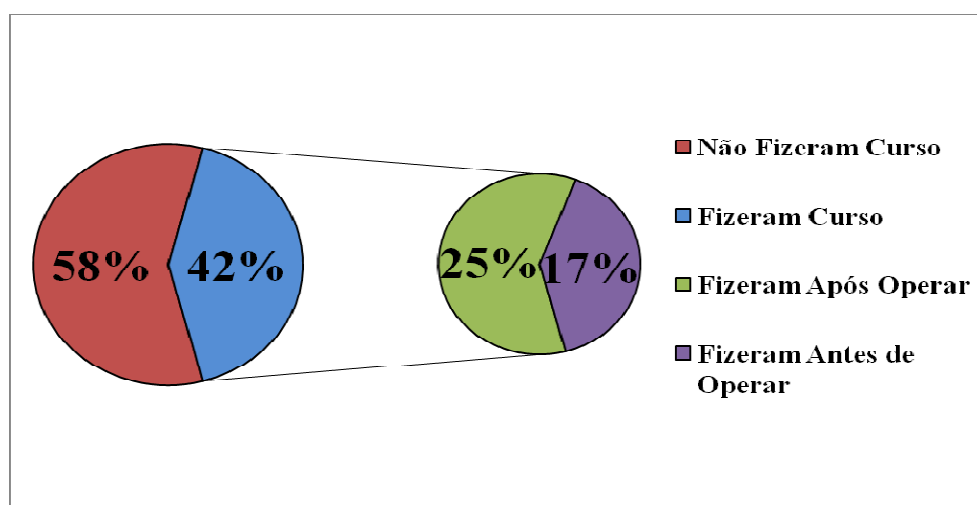


Gráfico 2. Acesso a cursos profissionalizantes pelos operadores estudados

Esta fala de um operador é complementada por outra:

“Eu não fiz curso. Compraram duas máquinas e o mecânico que trabalhava numa usina que já tinha máquina foi ensinando: isso é isso... etc. No começo amassou a rua com transbordo e a colheitadeira... E trabalhando fui aprendendo; vai conversando com os outros, aprendi duas, três coisas com um tratorista e assim vai... A gente ia fazer curso, mas a gente é bom, nem precisa (risos)... Não é, às vezes faz curso e na hora de cortar, apanha! As imagens que eles passam é em terreno plano, com terra roxa, aí qualquer um trabalha, põe pra funcionar e é só ir pra frente! Só que aqui, o terreno não é plano, cada cana é de um jeito, a terra também...”

5.3. Os jargões empregados pelos operadores

Antes de descrever a tarefa e a atividade da operação das máquinas, é necessário definir os principais jargões utilizados pelos operadores.

- bica – poção final do elevador, de onde caem os rebolos de cana.

- cargo – espécie de caminhão com caçamba integrada ao chassi que tem a mesma função do trator com transbordo, entretanto não é muito utilizado na colheita devido a limitações, como impossibilidade de passar em valetas.
- carreador de escape – ruas que delimitam o talhão, por onde todas as máquinas circulam e por onde são realizadas as manobras durante o corte.
- cavadeira – ferramenta feita na usina que consiste de um cano com um pedaço de faca do corte de base soldada na sua ponta. Ela é utilizada pelos operadores para limpar a máquina colhedora.
- cavalo-motor ou “cavalinho” – são caminhões de transporte da cana-de-açúcar colhida até a usina. Como o próprio nome diz, estes caminhões consistem apenas do cavalo-motor que tem a característica de poder desengatar todas as caçambas presas a ele, diferentemente do treminhão, que tem a caçamba integrada ao seu chassi. Portanto, apenas o cavalo-motor permite a operação bate-e-volta.
- folguista – operador que cobre as folgas dos demais operadores.
- julietas – caçambas dos caminhões transportadores.
- palmito – colmo da cana-de-açúcar.
- parceiro – operador de turno diferente que opera a mesma máquina colhedora.
- peruca – touceiras arrancadas do solo com a raiz.
- pátio – área do talhão em que o caminhão e demais máquinas de apoio ficam posicionadas. É nesta área que são realizadas as manobras do caminhão e que este recebe a carga colhida.
- sepo – touceira deixada após o corte.
- soqueira – sinônimo de touceira.
- toco – sinônimo de touceira.
- tolete – são os rebolos de cana-de-açúcar cortados pela máquina colhedora.
- trator duplo – trator com dois transbordos engatados.

- trator solteiro – trator com apenas um transbordo.
- transbordista – sinônimo de tratorista, ou seja, aquele que opera o trator com o(s) transbordo(s).

Ainda, é necessário apresentar algumas das diversas partes da máquina colhedora para o entendimento da descrição da atividade, como mostra a figura 13.

- bojo – cesto do elevador.
- facão picador – rolo picador da máquina colhedora.
- faquinha – lâminas dos discos do corte de base.
- pela-porco – proteção de borracha localizada abaixo do rolo picador, entre o cesto do elevador e os rolos transportadores.

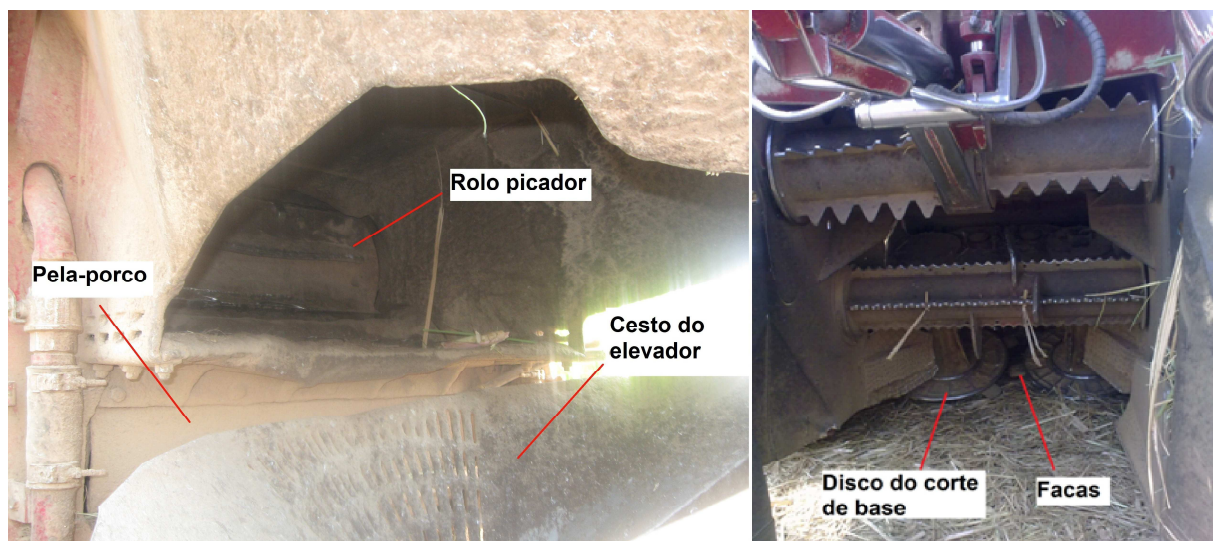


Figura 13. Identificação das estruturas da máquina colhedora. Vista lateral da máquina à esquerda e vista anterior à direita

5.4. A descrição da tarefa

Cada operador (salvo os folguistas) é alocado em uma máquina colhedora específica e permanece com ela durante toda a safra.

Uma vez que o corte é simultâneo ao carregamento, este operador também é designado a trabalhar com o mesmo transbordista, também chamado tratorista, pois normalmente a unidade que reboca o transbordo é um trator. Da mesma forma, o tratorista é designado a conduzir sempre o mesmo trator.

A prática das usinas estudadas revelou que a relação entre operador e tratorista pode ser entre dupla (um operador e um tratorista), como na usina A, ou trio (um operador e dois tratoristas), como nas usinas B e C.

Como cada operador é alocado em uma máquina específica, cada um recebe um número de identificação assim como a sua máquina. Este procedimento é necessário para que o controle da produção, através da identificação do número operador e da máquina no momento da pesagem na balança da usina.

Na usina A, esta identificação é realizada pelo motorista, que anota em um bloco o número do operador e da máquina colhedora, já nas usinas B e C, a identificação é realizada através de etiquetas com código de barras do operador, da máquina colhedora e do transbordo, que são entregues ao motorista.

Como as usinas A e B se encontravam em início do processo de mecanização e a maioria dos talhões não estava preparada para receber as máquinas, não foi verificada uma meta de produção muito bem estabelecida. Na usina A, o ideal, segundo um operador que também exerce a função de encarregado da frente, é colher 1000 ton/24 horas, portanto, 500 ton em média por turno, mas quando esta quantia não é atingida, os operadores atribuem o fato às características do terreno e assim não existe cobrança. Na usina B também não existe meta, segundo um operador, a meta é evitar ao máximo a ociosidade da máquina, “*não deixar a máquina muito tempo parada*”. Já na usina C, a meta a ser cumprida fica em torno de 40 mil toneladas por mês por frente de corte.

Em todas as usinas estudadas, o transporte dos operadores até a frente de corte funciona da seguinte maneira: os operadores devem chegar à usina 30 minutos antes do início do turno para então serem transportados até a frente de corte, através de um veículo da usina. O controle do ponto é realizado dentro do veículo e após deixar os operadores no campo, o veículo retorna até a usina com os operadores que finalizaram seu turno.

Uma vez no campo, a primeira coisa que os operadores devem fazer antes de iniciar a operação é limpar e inspecionar a máquina. Na inspeção, o operador deve: verificar a integridade da máquina de maneira geral (como por exemplo, a funcionalidade dos faróis); verificar níveis de óleo combustível, óleo hidráulico e água; verificar a necessidade de engraxar a máquina (feita a cada dois dias); e anotar possíveis quebras e trincas. Além disso, antes da operação, os operadores também devem anotar o número acusado pelo horímetro do motor da máquina colhedora.

A limpeza da máquina colhedora deve ser realizada sempre que necessário durante o dia de trabalho e ao final deste, outra limpeza deve ser realizada a fim de deixar a máquina em ordem para o próximo operador. Ao final da operação os operadores devem realizar novamente uma inspeção na máquina e anotar o número do horímetro do motor.

Na usina A, foi observado que os operadores deveriam ainda preencher uma planilha com o horário e o motivo de eventuais quebras e paradas da máquina colhedora, conforme um operador:

“Eu mesmo faço o controle da máquina. A hora da máquina de entrada e saída. (...) E durante o dia coloca os motivos de parada, por exemplo: motivo foi manutenção e aí a hora de início e fim. (...) Só que se você parar porque por exemplo, quebrou a faquinha de corte de base por causa de pedra, a gente não tá marcando assim: pegou pedra 08:05, daí desce lá, troca e vem aqui em cima e põe 8:20, se não, não dá, porque enche tudo... Então você vê lá se levou 10 minutos, você guarda na cabeça e no fim do dia você vê: ah troquei faquinha umas duas vezes, então foi uma meia hora. Então não é uma coisa bem exata”.

Esta planilha para controle de quebras da máquina utilizada na usina A vale para as 24 horas, assim, o primeiro operador anota os acontecimentos durante seu turno e o próximo operador da máquina continua as anotações durante o período noturno, para então, de manhã levar a folha até a usina:

“A planilha tem tudo: parte mecânica, elétrica... e ela vale pras 24 horas, então cada 12 horas cada um faz o seu, que nem hoje, o meu parceiro já fez as 12 horas

dele, agora eu faço o meu e depois levo o bloco pra usina (...) é sempre o da noite que leva, porque às 6 da manhã fecha as 24 horas”.

Nas usinas estudadas, o trabalho prescrito do operador de máquina colhedora, pode ser resumido segundo um dos encarregados entrevistados:

“(...) o operador tem que limpar a máquina, cortar direito, mandar a cana limpa pra usina, não estragar a soqueira e nem estragar a máquina”.

A expressão “*cortar direito*” refere-se ao fato de que os operadores devem evitar desperdícios ou danos na matéria-prima colhida, aproveitando ao máximo a parte inferior do colmo, descartando apenas as folhas na parte superior do colmo e preservando a integridade da touceira.

A descrição do trabalho prescrito do operador é complementada pela fala de outro encarregado:

“Ele tem que perceber que a máquina tá quebrada e que precisa consertar alguma coisa, porque já aconteceu da faca estar quebrada e ele ir só deitando a rua! (...) E quando quebra, mesmo com mecânico aqui, ele tem que ajudar a consertar”.

Assim, os operadores devem auxiliar os mecânicos nos consertos e manutenções de suas máquinas. Em caso de necessidade de troca de facas do corte de base, especificamente, são os próprios operadores que devem realizar o procedimento de troca, já que este é considerado algo simples.

Durante o período de entressafra, os operadores efetivados trabalham de segunda a sexta, das 07:00 às 17:00, com 1 hora de almoço e realizam atividades diversas. Na usinas B e C os operadores ficam exclusivamente na oficina da usina e auxiliam na manutenção completa das máquinas. Na usina A, além disso, os operadores também são designados a auxiliar nas atividades de preparo de solo sulcamento, gradeação, subsolagem e até mesmo a retirada de pedras dos talhões.

5.5. A descrição da atividade

Para descrever a atividade dos operadores de máquinas colhedoras, foram utilizados fluxogramas e, para fins didáticos, a descrição foi dividida em três partes:

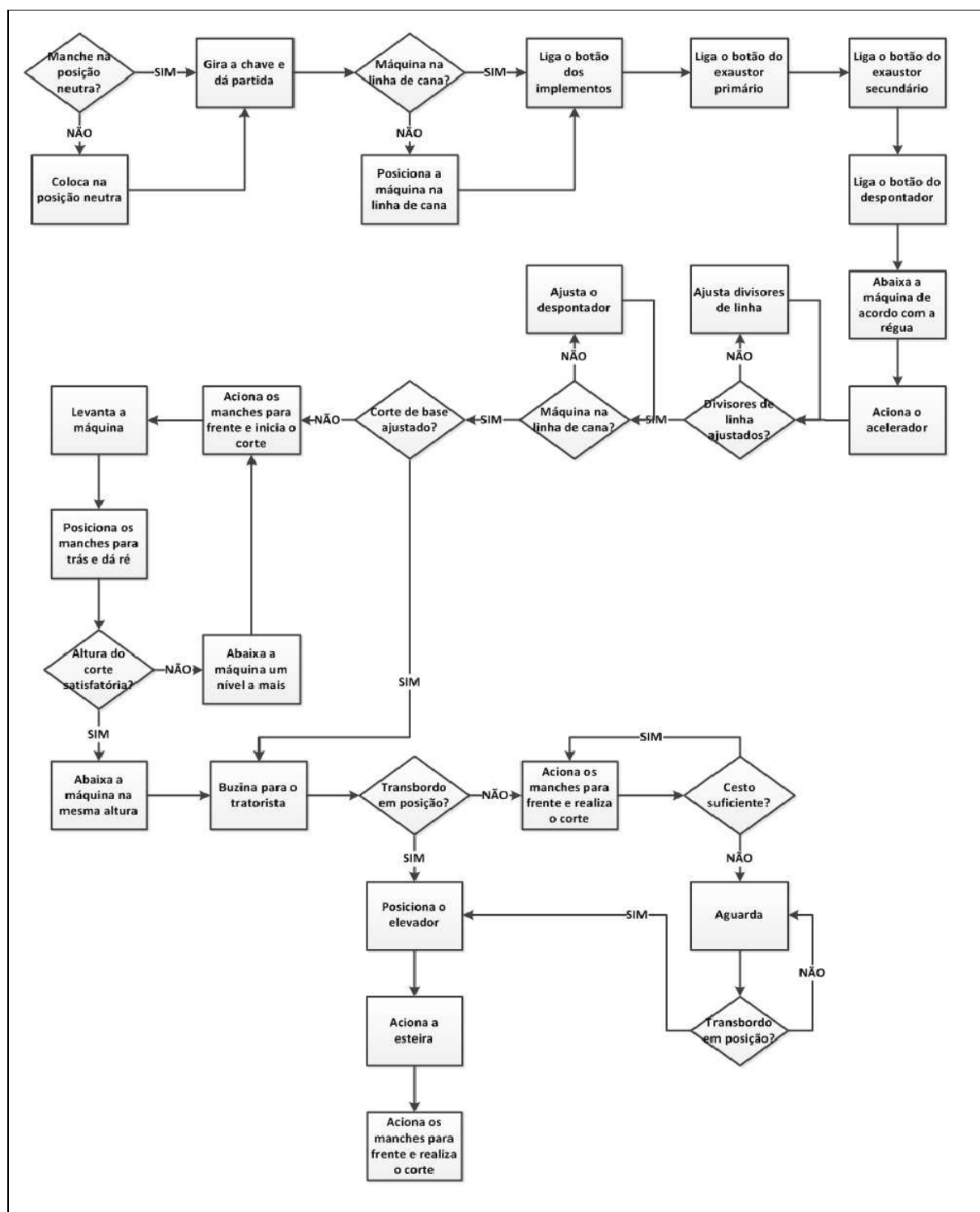
- a primeira (fluxograma 1) descreve as operações realizadas no início do corte da linha de cana-de-açúcar;
- a segunda descreve as operações realizadas durante o corte da linha;
- e a terceira, (fluxograma 2), por sua vez, descreve as operações realizadas ao final da linha de cana-de-açúcar, bem como uma situação específica que consiste no corte de linhas de cana curtas (fluxograma 3).

Essas descrições e fluxogramas foram elaborados conforme as observações do trabalho das diferentes frentes de corte estudadas. Depois de elaborados foram autoconfrontados com alguns dos operadores, a fim de validar a análise e restituí-la aos operadores, como descrito na metodologia.

5.5.1. O início do corte

Para iniciar a operação, como mostra o fluxograma 1, o operador precisa posicionar a máquina dentro da linha (ou rua) de cana a ser colhida, realizando inclusive manobras, caso seja necessário. Em seguida, o operador aciona todos os implementos da máquina e somente quando for iniciar o corte deve aumentar a aceleração:

“Tem que fazer a manobra em 1500 rpm, abaixo disso força a máquina. (...) E a de 2000 é a de trabalho, é só pra cortar”.



Fluxograma 1. Operações realizadas para iniciar o corte da linha de cana-de-açúcar

Cabe ressaltar que o despontador é acionado por um botão que permite a escolha da sua rotação tanto para o lado direito, quanto para o lado esquerdo. Assim, dependendo da posição em que a máquina está o operador aciona o despontador de modo que as pontas da cana sejam sempre jogadas para o lado já colhido:

“Fica ruim jogar a palha pro lado da rua que eu ainda vou cortar porque depois eu pego ela de volta, não vai conseguir limpar tudo (...) fica muita palha na hora que vai colher”.

Se necessário, o operador também realiza ajustes nos mecanismos da máquina. Estes ajustes ocorrem quando há transferência de talhão, quadras ou mesmo níveis, em casos onde a idade e as características da cana plantada variam.

O operador ajusta a inclinação (ântero-posterior) e altura dos divisores de linha de modo que possibilite levantar a cana acamada/ deitada da linha a ser cortada e também de modo a separar os colmos emaranhados das outras linhas de cana.

“Os pirulitos dependem da cana, porque se ela tiver em pé, a gente nem usa, né? Agora se tiver deitada pros dois lados, coloca os dois [pirulitos]. Se não, por exemplo, caída pra um lado só, usa só um lado. Porque a função do pirulito é levantar e desembaraçar a cana. (...) E tem dois juntos, né? Os de fora, que joga pra fora a outra linha e os de dentro, que joga pra dentro, levanta a cana e o cortador pega”.

Além disso, os divisores precisam ser regulados de forma que os divisores apenas toquem o solo, pois senão eles sulcam o solo pegando terra:

“Os divisores não podem ficar pegando terra, carcando no chão, tem só que riscar o chão, relando nele, porque ele ajuda a mandar terra pra usina, ele joga terra pra dentro da máquina”.

“Os divisores tem só que flutuar. Porque se você deixar ele muito no chão, ele vai fazer uma leira de terra, dos dois lados e a hora que passar pelo corte de base ali, o disco vai puxar tudo a terra”.

Também ajusta a altura do despontador, de modo que corte apenas as folhas da cana, preservando o máximo do colmo, e, portanto, descartando o mínimo possível do palmito:

“Não pode abaixar muito porque no palmito já tem cana, então tem que cortar bem na parte de que só tem folha, se não, joga cana fora”.

Ainda, o operador também ajusta a altura do corte de base, o qual é permitido pelas suspensões presentes na parte anterior da máquina. Este último é crucial, pois a parte do colmo mais próxima do solo é a mais rica em sacarose por isso, o corte deve ser realizado, de preferência, rente ao solo.

Para saber se altura do corte está ideal, o operador se baseia em uma régua numerada de 1 a 8, com um óleo em seu interior, que acusa o nível de elevação da frente da máquina: quanto maior o número, mais elevada e menor a pressão de corte. Neste momento o operador aumenta a aceleração e realiza tentativas de corte, que de certa forma, podem ser cada vez mais acertadas de acordo com a experiência. Assim, o operador colhe uma quantidade de cana como teste, dá ré e observa se a altura da touceira deixada está satisfatória:

“Por exemplo: aqui nesse terreno eu vou entrar pra cortar no 3, aí eu corto um pouco, levanto a máquina, dou ré e olho o que eu cortei pra ver se tá ficando bom. Se tá bom, eu vou no 3; se o sepo tá muito alto, eu tô errado, aí eu abaixo mais um pouco, no 2, e corto mais um pouco, aí de novo levanto e afasto pra ver se tá bom, se tá, dá pra ir assim”.

“Os 10 metros que você corta de teste antes de começar você tem uma noção. Por exemplo: eu tô no terreno, eu não sei como que tá o terreno, então faz esse teste. E não adianta também, às vezes você pulou o nível, você tem que fazer esse teste, porque as linhas de baixo pode estar diferente, pode ser uma variedade diferente de cana, né? Pode ser feito sulcado diferente também, preparo diferente, então esses 10 metros são sempre indicado pra você ver se o serviço tá ficando bom ou não”.

Esta análise da altura do corte é realizada de dentro da cabine (figura 14) e através de uma representação que o operador detém sobre o tamanho ideal da touceira:

“Daqui de cima a gente tem uma noção mais ou menos da altura... tem usina que tem tolerância de até 3 dedos pro toquinho, porque aí você não tá perdendo cana”.



Figura 14. Análise da altura de corte de base de dentro da cabine (em destaque: touceira deixada após o corte)

Além disso, como será descrito adiante, a determinação da altura do corte varia de acordo com as características da cana, terreno e do tipo de solo em questão.

Depois de ajustar a altura do corte, o operador buzina para o tratorista, sendo este o sinal para iniciar a colheita com o deslocamento simultâneo de ambas as máquinas. A fim de evitar colisões, o operador só gira o elevador posicionando sua saída sobre o transbordo após se certificar de que o transbordo já está em posição de receber os rebolos de cana.

Caso o transbordo ainda não esteja posicionado, o operador corta a cana e acumula os rebolos no cesto sem acionar a esteira do elevador (figura 15). Entretanto, os espelhos retrovisores não mostram o cesto, logo, os operadores desenvolvem uma representação da quantidade de cana a ser cortada sem entupir o cesto, ou “embuchar o bojo”:

“A gente se baseia mais ou menos... Se cortar demais sem ligar a esteira, entope o bojo, aí tem que desligar a máquina e descer desentupir. (...) A gente não tem visão do bojo, tem que basear mesmo...”.



Figura 15. Acúmulo de rebolos de cana no cesto do elevador

Este conhecimento também é utilizado enquanto os operadores acertam a altura do corte, após as manobras e também no corte de linhas de cana curtas, descrito mais adiante.

Quando o operador percebe que o transbordo já está posicionado, ele gira o elevador sobre o transbordo e então simultaneamente, aciona a esteira para iniciar a descarga dos rebolos e segue cortando aquela linha de cana (figura 16). Cabe ressaltar que, em caso de terrenos com declividade, que será descrito posteriormente, o elevador já fica posicionado sobre o transbordo para o equilíbrio da máquina.



Figura 16. Deslocamento simultâneo da máquina colhedora e trator com transbordo (Fonte: CASE, 2009)

5.5.2. Durante o corte

Durante o corte, o operador se atenta a diversas questões como:

- a linha de cana que está sendo colhida para manter a máquina alinhada à esta;
- as linhas de cana já cortadas;
- as folhas de cana para regular o despontador se necessário;
- os desníveis e irregularidades no terreno que exigem a regulagem da altura do corte de base;
- os displays indicativos de pressão do corte de base, do rolo picador e do nível de temperatura da máquina;
- os rebolos de cana jogados no transbordo.

A seguir, cada um desses tópicos será aprofundado.

O alinhamento da máquina

Para que o corte de base corte a parte inferior do colmo de maneira reta e sem deixar a touceira com lascas, o operador precisa acompanhar as linhas de cana de modo que mantenha a máquina alinhada à esta:

“Você tem que alinhar bem o pé da cana com o cortador de base, pra puxar de acordo”.

As linhas cortadas

Conforme os operadores cortam as linhas seguintes, eles verificam a qualidade do corte realizado nas linhas anteriores, analisando se a altura da touceira está satisfatória, se as touceiras não ficaram lascadas, se caíram rebolos no chão, entre outros.

“Conforme eu vou, a hora que eu volto, eu consigo ver no chão, conforme vai aparecendo, se tá lascado, se ficou cana pra trás”.

A regulagem do despontador

As possíveis ondulações no solo, bem como a variação na altura dos colmos podem exigir que o operador regule a altura do despontador a fim de cortar o mínimo de cana possível:

“Só que quando você tá cortando a cana nunca tá igualzinha, então vai um pouco de cana fora, mas tem que ir controlando pra não jogar cana fora”.

A regulagem do corte de base

Mesmo após determinar a altura certa do corte, as irregularidades presentes no solo obrigam o operador a regular a altura durante a colheita levantando e abaixando a máquina, de modo que o cortador de base acompanhe as ondulações. Isto porque se em um momento de aclive o operador não levantar a máquina, pode arrancar a touceira com a raiz, deixando falhas no talhão que prejudicarão a safra seguinte; e se em um momento de declive ele não abaixar a máquina, deixará um toco muito alto, desperdiçando a parte mais nobre da cana. A fala de um operador descreve essa questão:

“A altura do corte todo dia é uma briga. Você pode ter vinte anos de profissão, acertar o corte é difícil. Você pode fode fazer assim: cortar bem baixinho, fazer sumir o sepinho. Só que se você vai na cana de um fornecedor ele fala: ‘mas você tá arrancando a soqueira, não quero que arranque, quero que deixe um sepo desse tamanho...’ Pensa que é fácil? Você daqui de cima, num negócio gigantesco, balançando, deixar do tamanho que ele quer?”

Por isso, a atenção na altura do corte é muito importante para operação, a qual pode ser facilitada se a máquina possuir o copiador de solo, que consiste de um sistema automático de controle da altura do corte de base através de sensores de pressão e altura. Para calibrá-lo, o operador utiliza a regulagem manual durante um curto período (uma ou duas linhas de cana) enquanto o sistema acumula informações e determina as médias de pressão hidráulica e altura do corte mais adequadas para a área. Depois de calibrado, o sistema é quem regula a altura do corte, ficando a cargo do operador apenas manter a máquina alinhada. Além disso, ao desacelerar, no final do corte da linha, o sistema automaticamente levanta a colhedora para que a manobra seja feita. E, ao acelerar, o sistema abaixa a colhedora no nível programado, para voltar a colher.

“O copiador é uma coisa que eu acho muito boa. Ele facilita bastante porque é só dirigir, alinhar ela na rua. Porque no manual você fica sempre com a mão na alavanca aqui, erguendo e abaixando [a máquina] porque se não arranca a soqueira, ou se você erguer muito e cair a pressão, vai ficar muito sepo pra trás. Com ele é só regular certinho e beleza! (...) Ela sobe e desce sozinha. Se a gente tirar a aceleração ela quer levantar, tá vendo? Aí acelerou, ela abaixa”.

Entretanto, não é sempre que este dispositivo está disponível, visto que este item é um acessório em alguns modelos de colhedoras. Além disso, não é sempre que ele pode ser utilizado. Em terrenos que não estão preparados para a colheita mecanizada, com buracos, valetas, proeminências, pedras, falhas nas linhas de cana, a sua utilização não é possível, pois o sistema não reconhece estas variabilidades no terreno, prejudicando a máquina.

“Por exemplo: eu tô a 5km/h e com 1000 PSI de pressão, eu vou regular ele a 5km/h a 1000 PSI de pressão. Aí ele vai a 5km/h, se eu diminuir ele vai arrancar cana, porque aí ele vai abaixar mais ainda. (...) Porque se eu programei ele pra 5km/h, eu posso abaixar até 4,5 como posso adiantar até 5,5, ele tá copiando a mesma coisa (...) Entendeu? Quando você tá trabalhando no automático, se você diminuir a velocidade, a pressão diminuiu, vai diminuir a entrada de cana no corte de base, o que vai acontecer? Ele vai achar os 1000, ele tá programado pros 1000, então ele abaixa pra dar os 1000 de pressão. Se você parar com ela e for andando devagarzinho com ela na terra limpa, se você deixar nos 1000, ela vai abaixar”.

“Com copiador, ela ergue e abaixa, mas se tiver uma valeta, por exemplo, ela vai abaixar até afundar, porque acabou a pressão dela. Ela copia o terreno certinho, o terreno tá assim, ela vai copiando o terreno, isso sim, mas se tiver uma erosão, ela vai afundar! Não pode, e ela vai afundar! E se tiver falha no terreno, por exemplo: daqui até ali tá falhando cana, ela vai afundar no terreno porque ela não sentiu a pressão. Então depende muito do terreno, se o terreno tá muito falhado, tá faltando cana, se tem muita erosão, nem adianta você usar porque ela vai afundar. (...) A [máquina] nova falaram que ela sente que é buraco, essas

coisas, então ela pára, ela tem um sensor, não sei como funciona (...) Aqui na região nossa não tem terreno pra isso”.

Ademais, é comum o operador deixar as linhas de cana compridas, pulando o carregador de escape e colhendo a quadra seguinte para economizar manobras. Esta prática impede o uso do copiador de solo se entre uma quadra e outra houver cana de anos diferentes, pois o operador precisará calibrar o sistema toda vez que mudar de quadra.

“Pulando de um talhão pra outro não tem como você copiar, porque o talhão lá da frente não é igual o de trás, então não tem como você trabalhar no automático, não tem como, porque se não toda hora você tem que tá mexendo, ali tá dando 1100 de pressão e aqui tá dando 1000, não compensa ficar mudando”.

Por todos estes motivos, alguns operadores revelaram não gostar e não utilizar o copiador de solo:

“Esse copiador aí, eu vou falar a verdade pra você, eu nunca me dei bem com ele”.

“Nem o ser humano, nós operando a máquina, se o terreno tiver assim [ondulações] nós não consegue acertar o serviço! Agora a máquina, como que a pressão do óleo vai cair e subir dentro de segundo? Porque os terreno é tudo assim, porque o que acontece? Na hora da adubação, eles adubam a cana, o terreno úmido vai ter cada tipo de terrão desse tamanho, a hora que eles secar ali, não tem copiador de solo que toda hora vai copiar como uma pressão... Aí que é a hora que fica aquele serviço feio”.

Assim, por não poder ou não querer utilizar, os operadores acabam desenvolvendo modos operatórios que os auxiliam na tarefa de regular a altura de corte manualmente durante a colheita, como detectar diferenças no ruído da máquina:

“Com o tempo, só pelo barulho da máquina você sabe que tem que levantar a máquina. Ela engole o ronco e o ponteiro do corte de base pára lá em cima. Aí você sabe que tá pegando terra e que tem que dar uma erguidinha, aí ela já

alivia. (...) Mas às vezes não precisa nem erguer, né? Só diminuindo a velocidade já adianta”.

Os displays

As máquinas colhedoras apresentam uma série de visores que indicam o nível de temperatura da máquina, nível de combustível, rotação do motor, pressão do corte de base, pressão do rolo picador, dentre outros. E, todos servem de fonte de informação para que os operadores detectem qualquer anormalidade.

Os manômetros do corte de base e do rolo picador, por exemplo, são muito utilizados durante a operação para determinar a pressão de corte ideal para as condições. Além disso, os manômetros fornecem informações para a tomada de decisão acerca da altura do corte e da velocidade da máquina, que estão correlacionados:

“Eu tô a 10km/h, que é o máximo, tá com uma pressão boa, não tá arrancando, você olha na carga e não tem toco, não tá arrancando e tá ficando bom o serviço, tudo bem, a pressão tá boa. Agora por exemplo: você tá a 3km/h e tá com uma pressão alta, você tá arrancando tudo a cana porque a máquina tá pegando o chão”.

“Além do ronco que você escuta, tem também o seu relógio, né? Porque o do corte de base fica mais ou menos no 1000 ali. Dos rolos nem tanto, vai mais da cana também. (...) Se você olhou ali no relógio do corte de base ou do facão picador e viu que tá subindo, pode ter que erguer (porque ela tá pegando cana do chão), ou diminuir a velocidade (porque tá entrando muita cana e ela tá usando toda a força dela pra picar aquela cana)”.

“Muitas vezes você fala assim: ‘nossa, o serviço tá ficando bom, não tá arrancando cana e a pressão tá alta’. Mas porque? Porque você tá andando bastante”.

Os manômetros são importantes porque durante o corte, eles oscilam dentro de uma faixa de normalidade e se repentinamente eles sobem, os operadores detectam o problema, que pode não ser resolvido apenas alterando a altura de corte ou a velocidade da máquina. Quando isso acontece, é porque ocorreu um entupimento (“embuchamento” segundo os operadores) no corte de base e nos rolos picadores, sendo necessário realizar a chamada “reversão” (que será descrita no item 5.6.1.2).

A carga

Os operadores também olham constantemente para a carga jogada no transbordo (figura 17), que pode ser através dos retrovisores como também olhando para trás. Isto é importante porque se caso o transbordo sair de posição, os operadores podem imediatamente desligar a esteira a fim de não jogar os rebolos no chão. Além disso, como será explicado adiante, o operador se atenta para a carga a fim de detectar anormalidades que indiquem problemas na máquina, por exemplo: a palha excessiva jogada no transbordo, que indica alguma ineficiência na limpeza ou na qualidade das facas do rolo picador.



Figura 17. Visão dos rebolos de cana de dentro da cabine da máquina

5.5.3. Final do corte

Ao final da linha de cana, como mostra o fluxograma 2, o operador pára a máquina e ao terminar a descarga dos rebolos, desliga a esteira:

“O segredo que não pode esquecer é o elevador, a esteira. Porque se você esquecer, no manobrar você vai entrar na rua cortando e já vai caindo cana, aí vai jogar cana fora. É muita atenção no elevador”.

Em seguida, o operador retira o elevador do transbordo e buzina para o tratorista sendo estes os sinais para a autorização da realização das manobras:

“Ele só sai depois que eu tiro o elevador. Mas às vezes tem um meio apressadinho, né? Mas o certo não é, se não bate”.

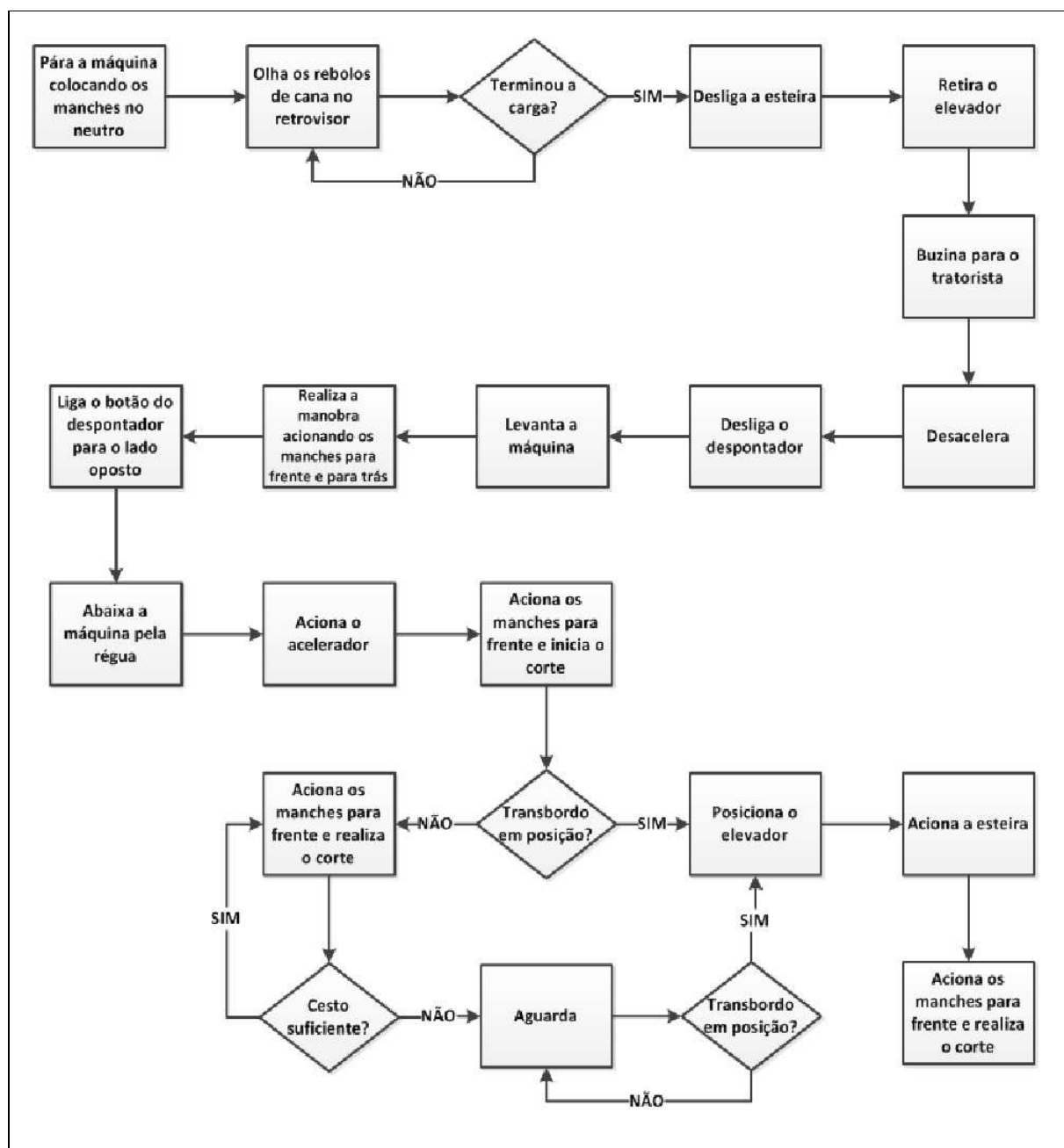
Enquanto o transbordo sai da quadra para manobrar, o operador também realiza as manobras. Para isso, o operador deve desacelerar a máquina, baixando a rotação do motor (para 1500 rpm) a fim de não danificá-la, desligar o despontador e levantar a parte anterior da máquina a fim de liberar os discos do corte de base do chão:

“Você não precisa erguer ela inteira, você livrando o cortador de base, já dá pra fazer a manobra”.

O operador deve realizar no mínimo três manobras para colher a próxima linha, a fim de não danificar a máquina caso esta seja de esteiras.

Durante as manobras, o operador liga o despontador para o lado oposto para não jogar as pontas da cana na área que ainda vai ser cortada. Normalmente, os operadores não mudam o sentido do desponte abruptamente porque isso pode danificar o despontador:

“A hora que você já sai [pra manobrar], você já desliga ele [despontador] e na hora que você tiver manobrando já liga ele, porque tem um tempinho (de 20 segundos, 15, não sei) pra ele tá voltando. Você não pode chegar e virar o lado contrário”.



Fluxograma 2. Operações realizadas para finalizar o corte da linha de cana-de-açúcar

Após as manobras, caso o operador esteja colhendo no modo manual, ele abaixa a máquina no mesmo número em que estava acusando a régua e para iniciar novamente o corte, aciona o acelerador. Entretanto, caso o operador esteja utilizando o copiador de solo, após

realizar as manobras e acionar o acelerador, a máquina automaticamente abaixa para o nível programado, da mesma forma que ergue ao desacelerar.

Como os transbordos levam mais tempo para manobrar (principalmente os transbordos duplos), pois eles devem fazê-lo de preferência no carreador de escape a fim de compactar menos o solo, os operadores novamente utilizam a representação que detém acerca do tamanho do cesto. E, quando o transbordo está em posição de receber os rebolos, o operador gira o elevador sobre o transbordo, aciona a esteira e as máquinas seguem cortando a linha.

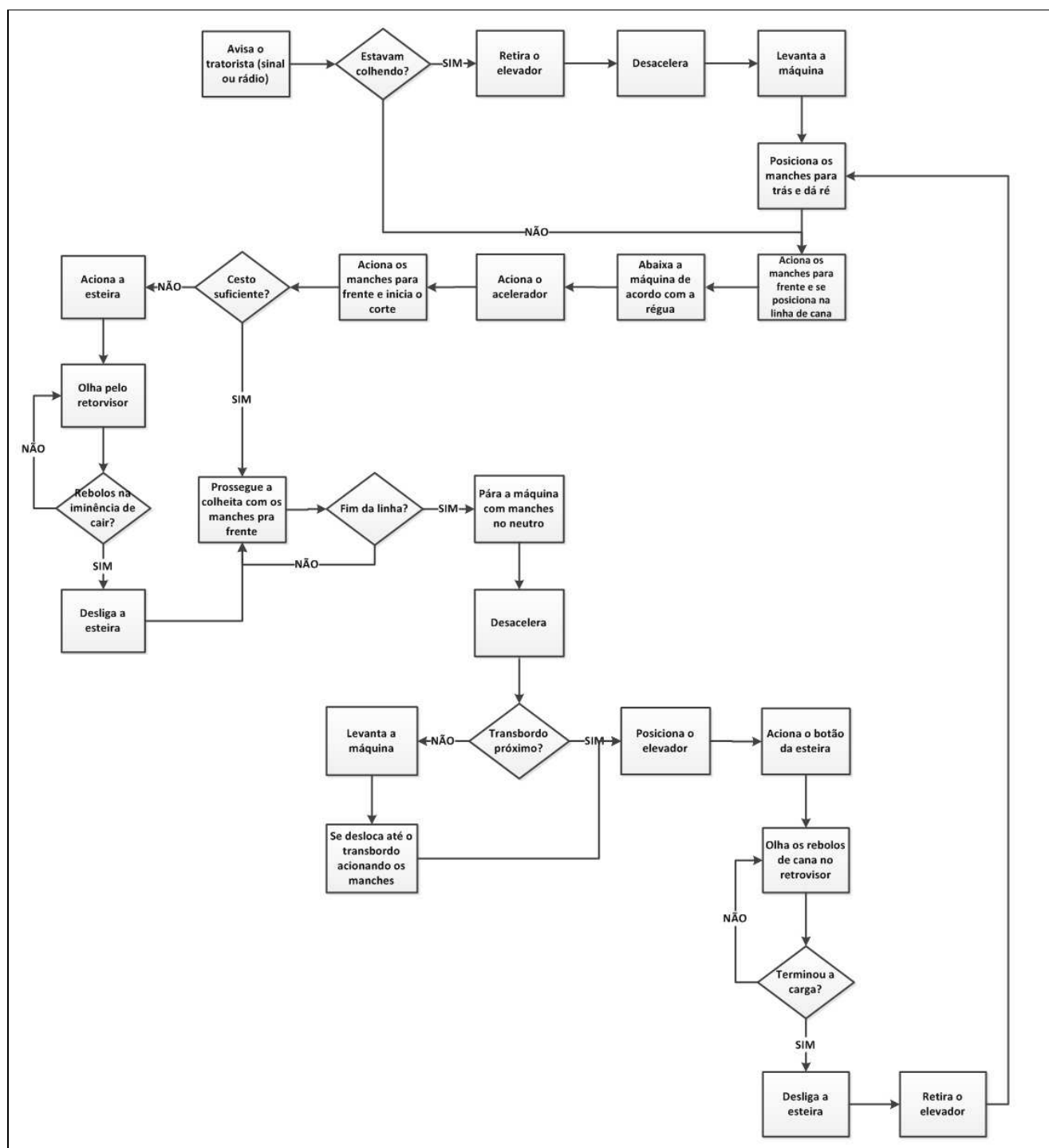
Como será descrito posteriormente, caso o terreno tenha declividade, após as manobras o elevador já fica posicionado, para garantir o equilíbrio da máquina.

Caso os operadores avaliem que a linha de cana é curta, eles podem optar por realizar o corte utilizando outra estratégia, que permite a economia de manobras e minimiza o pisoteio das touceiras principalmente pelo transbordo. O fluxograma 3 mostra a sequência de operações realizadas nesta situação particular, em que a máquina colhe sozinha, joga a carga no transbordo, dá ré e colhe a próxima linha.

“De olhar pra cana a gente já sabe se dá ou não, porque depende da cana e você tá cortando ali, você sabe mais ou menos, porque você imagina, né? você fala: ‘agora a rua é curta’, então você acha que tá perdendo tempo fazendo manobra, então é melhor você voltar de ré”.

Como a máquina colhe sozinha e só descarrega a carga no final da linha, a representação da quantidade de rebolos de cana que cabe no cesto do elevador sem provocar entupimentos, novamente é utilizada. Além disso, para se certificar de que o cesto não vai entupir, os operadores podem acionar a esteira até o ponto em visualizam (pelo retrovisor ou olhando para trás) que os rebolos atingem o final do elevador, na iminência de cair, e então desligam a esteira:

“Você corta um pouquinho, já olha pra cima do elevador, liga a esteira, vê ‘opa, vai cair’, desliga e corta mais um pouquinho. Porque se você deixar tudo ali ela vai empacotar ali, ela vai embuchar”.



Fluxograma 3. Operações realizadas em linhas de cana-de-açúcar curtas

“Mas se for uma rua muito curtinha aí você não liga. Também se for uma cana muito fraca, dá pra você ir longe sem nem ligar a esteira... Mas na maioria das vezes você tem que ligar porque se embuchar, você perdeu seu dia ali”.

Ao final da linha, os operadores devem baixar a rotação da máquina e levantá-la, para iniciar o deslocamento. Este deslocamento pode ser maior ou menor dependendo da localização do transbordo, já que este pode ficar parado (e à medida que a máquina corta, ela se distancia cada vez mais do transbordo) ou o transbordo pode pular uma linha de cada vez, se aproximando conforme a máquina vai colhendo.

Então, quando a máquina está em próxima ao transbordo, o operador gira o elevador, descarrega os rebolos acionando a esteira e quando termina, retira o elevador para que possa se deslocar de ré e cortar a próxima linha.

5.6. Análise da atividade: condicionantes e determinantes

Diante da descrição da atividade dos operadores, são evidenciadas algumas questões acerca da situação em que estão inseridos nas usinas estudadas. Por isso, nesta sessão a atividade é aprofundada, mostrando as relações estabelecidas com os outros trabalhadores da frente de corte, a relação com a máquina, as dificuldades encontradas e as estratégias utilizadas, bem como a percepção dos operadores sobre determinados aspectos do seu trabalho.

5.6.1. As variabilidades da tarefa

Como considerado no capítulo 2, a cana-de-açúcar apresenta variabilidades como: a posição da touceira em relação ao solo (mais profunda ou mais superficial), a idade da cana-de-açúcar (colmos maiores ou menores) e a posição dos colmos (eretos, acamados ou deitados). Além disso, há também diferentes tipos de solo (areia, terra roxa) e disfunções nas mais diversas partes da máquina colhedora. Todas estas variáveis distintas interferem no processo de corte,

implicando na adoção de estratégias por parte dos operadores para realizar trabalho dentro das exigências de cada usina.

5.6.1.1. Variabilidades relativas à cana-de-açúcar e ao solo

“Sulco fundo” e “soqueira alta”

Para realizar o corte, os operadores devem avaliar a parte inferior dos colmos, pois se o sulco em que a linha está plantada está fundo (sulco fundo) ou se a touceira está muito superficial (soqueira alta), a determinação da pressão e da altura do corte varia.

Assim, nos casos em que o sulco está mais profundo, por não ter havido um bom preparo de solo durante o plantio, os operadores não se baseiam na régua para determinar a altura do corte (como descrito no item 5.5.1), e sim no manômetro do corte de base.

“Terreno com sulco fundo a gente tem que trabalhar com base no relógio de pressão e não na régua. Porque com sulco fundo tem que dar mais pressão, tem que carcar mais a máquina no chão, porque você não chega a pegar o pé da cana... Tem lugar que fica quase um palmo de sepo porque não dá pra abaixar a máquina. Então a gente fala que cana de primeiro corte, tem que quebrar bem o lombo¹ entre as linhas, se não tem muita perca”.

“Você abaixa a máquina e não pega o pé da cana e quanto mais você andar, pior vai ficar, não adianta correr, porque mais terra vai e mais cana fica pra trás. E colocou o pirulito no chão, você vai sulcando o chão, porque o lombo tá alto”.

Após determinar a pressão adequada para o corte através do manômetro, os operadores então podem ajustar a altura de corte através dele, de modo que se a pressão subir ou cair em demasia, eles ajustam a altura da máquina. Os operadores podem também utilizar o manômetro apenas para determinar a altura do corte e, em seguida, se basear no nível correspondente acusado pela régua:

¹ Lombo é a proeminência do solo entre as linhas.

“Sulco fundo, primeiro você tem que achar a pressão, pra depois você achar a régua sua. O que manda é aqueles 10 metros que você pega a máquina, corta 10 metros, levanta, dá ré e vê. (...) Então primeiro acha a pressão, por exemplo: a pressão tá em 1200 (uma pressão boa é 1000, mas sulco fundo é 1100, 1200, 1300, depende), aí você olha na régua e tá em 6,5, aí eu sei que no 6,5 vai dar aquela pressão. (...) Tem gente que prefere seguir o relógio com sulco fundo. Eu prefiro a régua, porque é mais fácil que o relógio. O relógio é desse tamanho, a régua é desse tamanho”.

Nos casos de “soqueira alta”, os operadores tem um limite para abaixar a máquina para não arrancar a touceira, assim, eles procuram trabalhar com uma altura de corte maior, também determinada pelo teste inicial, já descrito:

“Trabalhar com soqueira alta também é ruim porque com soqueira alta, tem um limite pra você abaixar a máquina pra não arrancar a soqueira. A gente fala que a raiz dela tá no nível da terra. E em cana velha, a gente não consegue cortar rente à terra porque arranca soqueira com raiz e manda muita terra pra usina”.

Quando a soqueira é alta, os operadores se atentam para indícios que mostrem que ela está sendo arrancada: a presença de poeira em demasia durante o corte e as chamadas “perucas”, que são as touceiras com a raiz, sendo jogadas no transbordo.

“Cana forte” e “cana fraca”

Da mesma forma, os aspectos relacionados com a idade da cana-de-açúcar também são muito importantes para o trabalho dos operadores, pois implica na visibilidade, na determinação da velocidade da máquina, no ajuste da rotação do extrator primário e na inferência sobre quanto cortar sem ligar a esteira do elevador.

A visibilidade é consideravelmente diminuída quando se colhe “cana forte” (figura 18), especialmente quando os colmos estão em pé:

“Se a cana tá fraca a visão é bem maior, mas se tem cana fechada, a sua visão é bem pequenininha, não tem como ver, a cana tapa tudo, e se você trabalha numa cana assim à noite, às vezes dá dor de cabeça”.



Figura 18. Visibilidade durante a colheita em “cana forte”

A “cana forte” também influencia na velocidade da máquina, que deve ser menor:

“Eu costumo dizer que quem faz a velocidade da máquina é a cana. É a cana que mostra a capacidade pra você andar. Se você não levar em conta ela, você perde a qualidade do serviço. Com cana forte a gente tem que ir mais devagar porque se não, força a máquina, cana forte já tem uma pressão alta. Também porque devagar ela limpa mais e a gente tem que olhar a limpeza, né? Se for rápido, a esteira do elevador não vence, daí embucha a máquina”.

“Se você pega uma cana fraca, ela não dá nem pressão. (...) Quando é uma cana bem fraquinha mesmo aí dá pra andar mais, mas se o terreno for bom também, né? Porque se for um terreno muito ruim, não dá porque ela pula demais, chacoalha...”

Da mesma forma, o tipo de cana influencia no ajuste da rotação do ventilador do extrator primário, que permite maior ou menor velocidade. A “cana forte” por ser maior, apresenta

rebolos mais pesados, que permitem aumentar a rotação do ventilador sem que eles voem junto com a palha. Já uma “cana fraca”, por originar rebolos mais leves, exige rotação mais baixa. E isto é verificado pelos operadores através dos espelhos retrovisores, que mostram o extrator primário, e também pelos eventuais rebolos jogados no chão:

“Numa cana forte dá pra alterar um pouco, né? Pra limpar bem e não voar... Agora cana fraca, tem que deixar a velocidade [do extrator] meio manerada, porque você joga muita cana fora. Se a gente perceber que no chapéu onde tira a palha tá voando cana, tem que diminuir. Às vezes também, quando você vai numa rua e vem na outra, você vê no chão como que tá né? Se tiver aqueles bagaços, é cana que jogou fora”.

Também o tipo de cana influencia no quanto de rebolos é possível acumular sem ligar a esteira do elevador, durante o início do corte, após as manobras e no caso de linhas curtas, como descrito anteriormente:

“Conforme a cana dá pra andar de 3 a 5 metros. Numa cana forte só dá pra andar uns 3 metros, mas se a cana tiver fraca, dá mais”.

Colmos em pé, acamados e deitados

Ainda com relação à cana-de-açúcar, a posição dos colmos também interfere na operação, pela visualização da linha de cana a ser colhida. Os colmos em pé (figura 19 - A) permitem uma boa visualização da linha, entretanto, dependendo do tamanho desses colmos (uma “cana forte”, por exemplo) a visibilidade geral do operador pode ser prejudicada. E, neste caso, os operadores podem utilizar o rolo tombador para facilitar a visualização, ou podem também utilizar o despontador desligado para substituir a função do rolo tombador:

“Cortar cana em pé é muito bom!”.

“Cana em pé é bom e ruim, depende da cana, do tamanho da cana, porque se for muito grande, pelo amor de Deus! Você não enxerga nada, com a CASE ainda... A John Deere é até maior. (operador)

A cana tapa a visão? (entrevistador)

Nossa! Você tem que colocar o cortador de ponta como abafador ali, você não vê nada! Aí você desliga o corte de ponta, eu desligava. Ele vai dobrando a cana, ele deita a cana, pra ir empurrando pra você ver melhor. Porque a cana é grande, então o corte de ponta vai trabalhar no alto, então não adianta, a cana vai tapar tudo a sua visão. (operador)

Mas para isso não existe o rolo tombador? (entrevistador)

Sim, aí é hora de usar ele, mas muitas vezes não tem, as usinas tiram pra usar o motor xarlin em outra parte, ele fica como reserva, porque quase não usa mesmo, então tira. Mas numa cana dessa, aí é hora de usar o rolo tombador.” (operador)

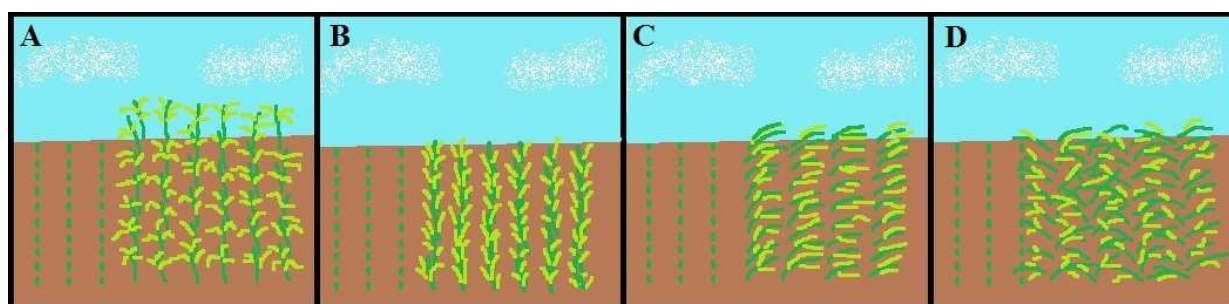


Figura 19. Desenho esquemático das linhas de cana em pé (A), deitadas paralelamente (B), deitadas transversalmente de modo uniforme (C) e de modo difuso (D)

Quanto aos colmos acamados e deitados, estes podem ou não representar um constrangimento adicional na atividade do operador de acordo com o sentido em que ficam deitados.

Quando os colmos estão deitados no sentido da linha de cana, ou seja, paralelo à linha de cana (figura 19 - B), podem ora facilitar a colheita, ora dificultá-la. Isto porque nesta situação, a linha a ser colhida, deitada contra o deslocamento da máquina, permite o corte adequado, já a linha seguinte deitada a favor do deslocamento da máquina faz com que o corte de base não consiga puxar a cana:

“Deitada de frente, daqui pra lá fica bom porque você tá erguendo a cana, de lá pra cá fica ruim porque ela vai tá favorecendo a você, o corte de base vai passar por cima, vai ficar aqueles tocão feio, fica até cana inteira pra trás”.

Quando os colmos estão deitados para um dos lados de modo uniforme (figura 19 - C), ou seja, todos deitados para o mesmo lado transversalmente às linhas de cana que ainda não foram cortadas, a operação é facilitada, pois permite maior visibilidade por parte dos operadores:

“Se ela tiver caída só de um lado, é melhor que cortar cana em pé! Com certeza, porque você vê de longe, você vê buraco, você vê matação de nível, vê tudo!”.

Já quando os colmos estão deitados sobre as outras linhas de cana de modo difuso (figura 19 - D) há uma dificuldade na identificação da linha de cana, essencial para um bom alinhamento entre os discos do corte de base e a porção inferior do colmo:

“O problema é quando ela tá deitada assim ó, deitada em cima da rua, ou trançada. Se deitar em cima da rua é ruim demais, mas se aqui o vento deitasse tudo pra baixo, seria uma benção, melhor que em pé!”.

“Se você pegar no jeito a cana pra cortar daí é bom, mas se pegar meio misturada, tudo embramada, daí tem dificuldade pra ver a rua. Cortar ela corta, mas o serviço não fica bom, porque lasca muito. (...) Quando tá caída pra cá e pra lá, você não consegue ver o pé da cana. Então deitada, lasca tudo, fica muito feio o serviço”.

Neste caso, para evitar que os sepos fiquem lascados, os operadores adotam algumas estratégias operatórias para identificar a linha de cana. Eles podem tomar como referência a linha anterior que já foi cortada, alinhando o divisor de linha da máquina com esta linha; também podem se basear nos brotos de cana, quando presentes:

“Pra saber onde tá a rua, você segue a rua que você já cortou. Porque os pirulitos, os dois pirulitos tem que andar sempre no meio das duas ruas, então se você colocar esse pirulito no chão, só relando no meio da outra que você cortou, você tá certo, pode meter a cara! Não precisa nem olhar pra outra rua. Então por

isso que é importante o toco também, você deixa um toco bem pequenininho, você consegue enxergar. Mas depende da palha também, se não você não enxerga, né? Por exemplo, se a cana for muito palhuda, mas aí vai do tamanho, né? E também o risco que você faz o no chão, às vezes dá pra você seguir ele. Então você tem que colocar os pirulitos, porque eles ajudam muito nessa hora que a cana é ruim”.

“Você também pode olhar no broto, quando tiver broto, você olha o broto no chão”.

Nesta situação, de colmos deitados de modo difuso, é que são utilizados os discos de corte lateral:

“Aí que entra os cortador lateral. Se a cana tiver assim, você liga ele e ele vai dando uma visão pra você. Também pra você enxergar pro lado, porque assim, eu geralmente olho mais pro lado do que pra frente”.

Tipo de solo

Como observado, a composição do solo também interfere no processo de corte, sendo identificados dois tipos principais: solo de areia e a chamada terra roxa.

Quando o solo é de areia, os operadores precisam se atentar para determinar a pressão de corte, pois neste tipo de solo existe maior facilidade em arrancar a touceira. Além disso, no solo de areia as manobras são dificultadas e há maior risco de danos à máquina:

“Na areia é ruim porque é mais fácil arrancar a soqueira. A terra é fofa, e se carcar a máquina no chão, ela não dá pressão mas tá arrancando a soqueira”.

“É ruim pra manobrar também porque gasta mais a esteira, né? A areia entra na parte rodante, ali no truck e gasta mais, força mais, os roletes esquentam, estoura rolete, areia força muito mais”.

“Por exemplo: a John Deere, na terra de areia, a 3510, você tinha que virar em 2000 de rotação porque 1500 ela engolia o ronco porque é mais pesada”.

Já o solo chamado de terra roxa é uma terra mais firme, que embora exija troca das facas do corte de base com maior frequência e impeça o corte se o terreno estiver molhado, ela facilita as manobras e processo de determinação da pressão de corte:

“Terra roxa é melhor pra manobrar. Pra colhedora, é terra roxa, né? Só que também qualquer umidade você não trabalha porque ela fica barreta, lisa e o trator não anda”.

“Se a terra for muito dura, você troca a faquinha duas, três vezes no seu turno, porque tem mais pressão”.

Assim, para determinar a pressão de corte adequada para cada tipo de solo e também de cana-de-açúcar, o teste inicial explicado anteriormente é fundamental para a operação:

“Por exemplo: olha no 1000, ficou toco, então vai! Muda, de terreno pra terreno vai mudar, então aqueles 10 metros antes de começar é o principal pra você ver a pressão que tá dando. ‘Pô, eu to no 1000, tá ficando toco grande, então vou baixar a máquina pra 1100, 1200...’. É assim.”

5.6.1.2. Variabilidades relativas à máquina colhedora

Além das adaptações frente às variabilidades existentes, outra característica importante da atividade dos operadores é a capacidade de identificar problemas na máquina. O processo de diagnóstico é complexo e pode ter origens diversas além das características do terreno e da cana: problemas nas facas do corte de base, nas facas do rolo picador, problemas no exaustor primário, no filtro de ar, disfunção dos rolos transportadores, entupimentos, entre outros:

“Se o operador perceber que tá embuchando, alguma coisa tem, não adianta ele tocar, tem que parar e olhar. Pode ser faquinha, poder ser rolo parado, o primeiro rolo, algum do meio, pode ser o terreno, a cana, a velocidade... Pode

ser filtro, pode ser muita palha... Vixi! Tem um monte! E tudo isso daí vai de operador pra operador, porque o operador sabe o que tá fazendo, só se o cara for novato”.

À medida que ocorre a colheita, as facas do corte de base vão se desgastando, processo natural, que pode ser acelerado se a cana for “forte” ou se o solo apresentar maior dureza, por exemplo. Quando as facas do corte de base ficam cegas, o operador percebe as touceiras lascadas ou canas inteiras apenas amassadas pela máquina na linha de cana que já foi colhida:

“Se a faquinha do cortador de base tá gasta, o serviço vai ficando ruim, lasca muito os sepos. A hora que eu volto, eu consigo ver no chão, que tá feio, aí eu vejo que tem que trocar”.

“Quando a faquinha do cortador vai gastando, vai pegando quanto menos o chão... Aí tá com uma pressão e não corta e aí você vai ter que ir abaixando cada vez mais a máquina, mas vai pegando só terra e não vai cortando, vai desfibrando, amassando só... a máquina começa a largar cana. É que nem descascar uma laranja com faca cega. Aí se eu tiver colhendo e vejo que tá gastando o sepo, eu paro e ponho faquinha nova”.

Já quando são as facas do rolo picador que estão cegas, processo também inerente ao uso, os operadores se dão conta do problema através de sinais vistos pelos espelhos retrovisores, como colmos inteiros sendo jogados no veículo de transbordo e presença de palha em excesso no extrator secundário:

“Quando a faquinha do picador tá gasta, conforme ela vai picando, ela vai linguçando a cana, como a gente diz... Ela pica malemá, vai só amassando, marcando a cana e não pica. E também você vê no elevador que tá indo bastante palha no transbordo, porque a palha fica inteira e não sopra, não limpa direito”.

O excesso de palha verificado pelos operadores pode não ser oriundo apenas de problemas no rolo picador, mas também por problemas no próprio exaustor primário, confirmado por vibrações transmitidas da pá do exaustor para a cabine:

“Você viu que o serviço tá ficando feio: ‘putz tá indo muita palha, tô andando muito’, aí diminui a velocidade, tá mandando palha ainda, ‘pô, então que é?’. Aí ver facção picador, ‘pô tá indo certinho’. Aí vai ver a pá do exaustor se tiver ruim...”

“A pá do exaustor geralmente ela fica ruim, ela começa a vibrar, então você sente dentro da cabine. Ele vibra, ele fica tribitando assim, fica se mexendo né? Porque ele roda assim normal, então ele fica meio batendo dos lados. (...) E ele joga a palha, só que não limpa como é pra limpar, né? Ele não limpa certo, por exemplo: era pra ele limpar 100%, tá limpando 70, 60%... Então você tá vendo que tá indo palha”

A ineficiência na limpeza do exaustor primário pode também ser devido a problemas no filtro de ar, constatado pela diminuição da potência geral da máquina:

“Se você tá vendo que tá fazendo um serviço bom, tá ficando um toquinho legal, tá indo normalzinho e ela não tá limpando bem, tem que trocar o filtro. Porque com filtro sujo, ela não limpa também, ela perde a força do exaustor”

“O problema do filtro é que ele faz a máquina perder a força, a potência dela. Porque às vezes você tá trabalhando em 2200, aí o filtro começa a sujar, e a pressão já começa a cair, ela não chega nos 2200, quer dizer, começou assim, pode ter certeza que é filtro ou problema de pressão. Mas se o mecânico medir a pressão e não for, é filtro”

A disfunção em algum dos rolos transportadores significa a parada deste rolo, que pode ter ocorrido sem causa aparente, ou pode ser devido à sujeira acumulada no chamado “pela-porco”.

Como mostrado na figura 13, o “pela-porco” é uma espécie de proteção de borracha ou de metal localizado abaixo do rolo picador e na direção do cesto do elevador. Com a umidade, grudam nesta estrutura terra, rebolos de cana, palhas, e como o “pela-porco” está próximo dos

rolos transportadores, essa sujeira pode travá-los, por isso os operadores devem mantê-lo sempre limpo:

“O pela-porco é um borrachão atrás dos rolos ali. Na CASE é uma chapa de ferro, né? Mas nós trocamos por um borrachão. E você tem sempre que tá limpando ele porque junta muita sujeira ali, junta cana, junta terra, todo tipo de coisa tem. Porque dependendo da umidade, tempo de chuva e no frio mesmo, umidade de noite, com a terra que vem, soca ali e gruda ali. Então tem que limpar se não você não consegue trabalhar com ela”.

“Porque os rolos, ele são conjugados, né? Eles são feito em série. (...) Eles vem de lá de baixo, conjugado nas bombas em série, eles rodam em série. Eu não sei explicar bem pra você, mas se ele [pela-porco] tá cheio de terra, o que acontece? O rolo lá embaixo que tá na série dele, tá usando tudo a força dos outros, aí a máquina começa a embuchar... Ela não tem força pra puxar a cana porque esses rolos que estão perto do pela-porco, tão puxando tudo a força pra eles. Aí não passa cana, porque eles não tem força pra rodar na pressão que é e não tem força pra picar”.

Assim, quando os operadores detectam problemas nos rolos, a primeira coisa a fazer, após a eliminação de outras variáveis, é se certificar da limpeza do “pela-porco”:

“Se as facas tudo nova e não tá puxando, aí tem algum rolo parado, pode ser o primeiro rolo, pode ser um rolo no meio... tudo isso. Então tem vários setor da máquina, não é chegar assim ‘ah a máquina não tá puxando cana, é faquinha’. Vai olhar primeiro, se é faquinha, você troca a faquinha, mas se você trocou a faquinha e parou de puxar, você chama o mecânico e vai olhar se você não tá carcando ela no chão... Se você tá levantando ela, tá ficando um toco, e ela não tá puxando, tem rolo parado. Aí você vai lá atrás e olha o borrachão, se o borrachão tiver sujo, você vai limpar ele”.

Se o “pela-porco” não é o responsável pela parada dos rolos, então os operadores com o auxílio do mecânico, procuram identificar qual rolo está parado, observando a rotação de cada um, com a máquina em operação:

“(...) Aí, por exemplo, você limpou [o pela-porco], aí tem rolo parado, aí algum rolo deles tá parado... Aí o que você vai ter que fazer, você entra na rua e tenta puxar cana. Aí você liga ela em alta rotação e você já vê qual rolo tá parado, porque todos os rolos vazio, ele puxa bem, ele tá rodando, mas com ela cheia não, se ela tiver alimentada de cana ele não roda. Aí que o mecânico vem e acompanha você dos dois lados, ele vai olhando assim... Eu fico lá dentro e ele lá fora olhando rolo por rolo assim pra ver qual que parou”.

Em relação aos entupimentos, estes ocorrem no cortador de base, no rolo picador e no cesto do elevador, como dito anteriormente. Quando o entupimento ocorre nos dois primeiros, os manômetros respectivos acusam o problema. Neste caso, os operadores realizam a chamada “reversão”, que consiste em inverter o sentido de corte através do botão que aciona os implementos:

“O ponteiro do corte de base varia, mas dá pra saber se tá indo certo, agora se ele subir muito e parar é porque embuchou a máquina. E o do picador é a mesma coisa, os dois fica oscilando, mas fica por ali. Quando embucha nos rolos tem dar a reversão, que é apertar o botão dos implementos ao contrário”.

“Primeiro você tem que erguer a máquina, dar uma ré pra você ver... E depende da cana né? às vezes você pega em duas vezes, às vezes em três, às vezes dá pra pegar até em uma. Às vezes é pedra... Ou parou rolo mesmo. Aí ergue, baixa a rotação e dá a reversão. Às vezes ela trava, mas normalmente ela cospe sozinha”.

Já quando o entupimento ocorre no cesto do elevador, os operadores percebem o problema pelos espelhos retrovisores, que mostram diminuição do montante de palha que sai do extrator primário:

“Se o extrator primário manerou de jogar palha, a gente sabe que o bojo tá enchendo”.

Também, alguns operadores detectam a anormalidade através da ausência de rebolos despejados pelo elevador e também pelo manômetro do rolo picador:

“A gente percebe porque não tá caindo cana e outra coisa: se você olhar bem no relógio do facão picador, ele se não trava lá em cima ele fica bobo, ele fica mexendo assim”.

Com o cesto entupido, o rolo picador não tem onde depositar os rebolos e estes acabam passando por trás do rolo e caem no chão ao invés de passarem pelo elevador:

“Quando embucha no bojo, embucha no picador também, porque a cana começa a voltar. A gente fala que a máquina começa a cagar cana, como se diz, né? Porque ela sai pelo mesmo rolo, por trás e cai tudo no chão. Então às vezes você tá trabalhando normal, só que a cana tá retornando tudo no chão. E você vai perceber porque o elevador não vai jogar cana, porque embuchou né? O rolo vai jogar tudo lá embaixo”.

Neste tipo de entupimento, o operador precisa desligar a máquina, descer e liberar os rebolos entupidos com um pedaço de cana ou com a cavadeira:

“Quando você olha o ponteiro do relógio você até pensa que ela tá embuchada, parece que tá embuchada, só que aí você dá reversão e ela engole um pouquinho de cana e embucha de novo. Aí pode descer e ir lá atrás que tá embuchado o bojo”.

“No bojo o negócio é na mão. A gente tem que desligar a máquina, os implementos e desembuchar. A gente cutuca com uma cavadeira”.

Entretanto, dependendo do grau de entupimento pode ser necessário subir na máquina e entrar na abertura do extrator primário e pisotear os rebolos entupidos, forçando-os para baixo:

“Geralmente a gente empurra com o pé. Se for só cutucar, você fica o dia inteiro! Tem que subir em cima, unhar mesmo, pisar, pisar, pisar! Às vezes tem que chamar a ajuda dos amigos porque não sai. Você chega a suar, suar e não sai. Você entra dentro do exaustor e pisa! E o cara embaixo puxando com a mão, com

a cavadeira, e você pisando, às vezes você até sai lá embaixo. E bate as costas na pá [do exaustor]”.

Cabe ressaltar pelo relato acima que, quando os operadores detectam o problema, eles realizam um diagnóstico para saber onde está o problema, com base nas informações disponíveis e nos conhecimentos adquiridos com a experiência. E, imediatamente, iniciam o processo de reparo, responsável por grande parte do esforço físico despendido pelos operadores.

5.6.2. “Abrir o eito”

Quando a frente de corte se desloca para um talhão, as máquinas devem primeiramente fazer o que eles chamam de “abrir o pátio”, que é a área em que o caminhão fica posicionado e realiza as manobras. Isso ocorre da seguinte maneira: o líder ou encarregado da frente primeiramente analisa o talhão e determina onde será o pátio, caso este não tenha lugar fixo estipulado.

“O pátio acontece assim: o líder da frente dá uma volta e vê onde vai ser o pátio. Porque a primeira coisa que tem que ver é a logística pro caminhão sair, se vai sair pra cá ou pra lá, porque ele nunca vira em cima da cana. Geralmente faz no meio daí a cana vem de um lado e vem do outro (...) mas eles vê o lugar mais fácil, né? Por exemplo: se é uma descidona, o caminhão não vai subir, então ele tem que procurar um lugar melhor, um lugar plano, é sempre assim. (...) Eles tentam fazer o pátio todo ano no mesmo lugar porque ali é um lugar que a produção de cana é sempre menor. E às vezes tem lugar específico, né? Que pisa tanto na soqueira que até não cresce”.

Após abrir o pátio, o caminhão, juntamente com as outras máquinas da frente podem entrar no talhão, sendo que o caminhão vazio entra no pátio, manobra e fica em posição de saída para ser carregado.

Em seguida, as máquinas devem “abrir o eito”, que na verdade consiste em dividir o eito em quadras para que se possa iniciar o corte.

“Depende de quantas máquinas tem na frente, se tem três, quatro, duas... Então a primeira que chega vai abrindo o pátio e depois a outra abrindo o eito, porque raramente chega as três juntas, chega devagar. (...) Então depois de abrir o pátio é que vai designar cada colhedora no seu eito”.

Para “abrir o eito”, os operadores devem escolher onde começar a cortar sendo que o transbordo passa por cima das linhas de cana próximas a fim de receber a carga:

“Quando a gente chega no talhão, tá tudo fechado de cana, daí tem que abrir o eito pra ter caminho, né? Daí o trator vai amassando a cana do lado e depois você tem que pegar amassada!”

A fim de minimizar o pisoteio das linhas de cana pelo transbordo, os operadores cortam duas linhas paralelas de cana, de modo que o transbordo passe apenas uma vez sobre uma ou duas linhas de cana:

“Até que não amassa muito se você abrir duas faixas (uma pra cá e uma pra lá) porque daí o trator passa uma vez só em cima da cana. Agora se for abrir em sequência, daí amassa muito e a cana não presta mais”.

Foi observado que, para alguns operadores, “abrir o eito” foi a tarefa mais difícil a ser aprendida:

“Eu sofri pra abrir eito, mas depois de uns dias já tava craque. Só que até hoje eu tenho dificuldade pra abrir eito em cana torta”.

Esta fala deste operador é complementada pela de outro, que tem 12 anos de profissão e que mostra que a tarefa de “abrir o eito” é difícil, principalmente se esta tem que ser realizada durante a noite:

“Abrir eito de noite é ruim porque você não tem toda a visão, né?”.

A determinação de como “abrir o eito” depende do julgamento dos operadores, que pode ser facilitado pelas possíveis instruções e informações do encarregado ou líder da frente de corte, caso os operadores não conheçam o local.

“Às vezes, você tem um encarregado ou líder que ajuda você. Ele chega e fala assim: ‘olha, tá vendo lá, lá tem fio, lá tá assim, lá embaixo tem erosão, vai

devagar, abre do jeito que você quiser, do tamanho que você quiser' Tinha um líder que falava tudo pra mim, ele já conhecia tudo, mais de 15 anos de usina, falava: 'ó, aqui tem pedra, ali tem barranco, se você quiser abrir, você abre pra virar melhor'. (...) Então ele explicava tudo pra gente e a gente entrava sabendo o que tinha, os problemas que ia achar. A gente fazia o que ele falava porque ele era mais experiente que a gente, a gente fazia porque? Pra virar melhor, pra não perder tempo na hora de virar, manobrar, e o trator também não perder muito tempo e não amassar muito a cana...”.

5.6.3. Declividade do solo

Terrenos despreparados para receber a colheita mecanizada, com declividade considerável, oferecem riscos de a máquina colhedora tombar. Embora em teoria, não se possa colocar uma frente mecanizada em terrenos com declividade superior a 12%, na prática o que se observou foi que todas as usinas estudadas alocam as máquinas nestes terrenos e cortam o possível.

“A gente já chegou a cortar em terreno que nós andava com uma esteira só de tão inclinado que é! (...) A gente não vê, mas o tratorista vê e fala assim [no rádio]: 'ó só ta andando com uma esteira' Aí você atarraca aqui do lado [segura no apoio de braço do assento] e vai embora!”.

Em nenhuma das usinas os operadores relataram que tombaram a máquina, mas reconhecem que o risco é grande:

“Nunca aconteceu de tombar, graças a Deus, mas corre o risco né? É inseguro, é ato inseguro...”.

Neste tipo de terreno, os operadores são instruídos a colher a cana até onde a máquina ainda tiver acesso:

“Em terreno penso assim tem que trabalhar mais vivo, prestar mais atenção, tanto que corta mesmo o que dá (...) nesse terreno não é nem pra por uma colhedeira, só que a gente corta”.

Entretanto, cabe ressaltar que fica a critério dos operadores determinarem até que ponto é possível realizar o corte e eles tem a liberdade para se recusar a cortar ou a prosseguir:

“Ninguém é forçado a entrar onde não quer. A primeira coisa o encarregado chega e fala assim: ‘dá pra você? se não, eu ponho outro que é mais experiente’. Ou até ele mesmo vai, se ele for operador. Só que geralmente a gente corta, todos nós já tiramos muito lugar ruim, chegou a máquina tá com uma esteira só no chão (...) E quando não dá mais, a gente deixa pro corte manual”.

A estratégia adotada pelos operadores para cortar em terrenos inclinados é o equilíbrio da máquina através do elevador: eles posicionam o elevador sempre contra a declividade e durante as manobras se atentam para girar o elevador cerca de 180°, ao mesmo tempo que a máquina:

“O que segura o colhedeira em pé num lugar penso assim é o elevador lá atrás. Se você tiver num lugar penso e girar o elevador pro mesmo lado, ela tomba. Automaticamente a hora que eu vou virando pra manobrar, já vou acertando o elevador também... Não pode esquecer dele”.

Ainda, o cultivo em terrenos inclinados necessita da presença das chamadas curvas de nível e matações de nível. As curvas de nível são marcações no solo que evitam que a água das chuvas escorra e provoque erosão. A matação de nível (ou “morredor”) é uma proeminência feita no solo que separa os diferentes níveis da plantação, como se fosse uma curva de nível mais proeminente. As matações oferecem risco de a máquina tombar, por isso, para que seja possível realizar a manobra, os operadores não colhem a cana próximo à elas.

Portanto, o corte em terrenos com grande declividade depende de muita atenção e competências dos operadores. Além disso, o sucesso do corte nestes terrenos depende também da relação de cooperação estabelecida entre o operador e o tratorista, descrita posteriormente.

5.6.4. As relações de trabalho

A relação entre “parceiros”

Antes de iniciar a operação, o operador inspeciona a máquina e verifica os níveis de água, óleo lubrificante e combustível. Entretanto, estas tarefas podem ser facilitadas, pois foi observado que os “parceiros” de máquina geralmente conversam na troca de turnos sobre possíveis problemas ocorridos durante a última operação. Assim, o operador que vai iniciar o turno já sabe o que deve fazer para dar continuidade ao trabalho. Isto é evidenciado na fala de um operador:

“A gente chega e tem que olhar tudo. Só que como a gente tá bem entrosado, parceiro, nunca tem problema. Se eu deixar alguma coisa quebrada eu falo: olha tá trincado isso e vê lá pro cara vir arrumar. Que nem, ontem na troca de turno tava quebrado o corte de base, aí eu vi já era tardezinha, aí a hora que meu parceiro chegou na troca de turno eu falei: olha tá quebrado isso, troquei faquinha, hoje engraxou, bateu ar, trocou óleo, óleo de carte tá bom, água não precisa mexer... aí ele monta e é só trabalhar. Aí quando ele pegar, quebrar alguma coisa ele chama o mecânico, arruma e no outro dia ele fala pra mim: ‘ah eu tava cortando lá, pegou pedra, a gente parou, vai mudar pra lá...’ a gente fica bem entrosadinho, pra trabalhar certo, se não, não tem como... Não tem como eu descer daqui e ir embora, aí eu chegar e ‘nossa, mas como será que tá isso aqui?’, aí eu vou ter que olhar tudo, ver se não ficou nada quebrado né? Porque se eu pegar quebrado, vai ficar pra mim né?”.

A relação entre “parceiros” ainda pode ir além do relato dos problemas e do que é necessário fazer na máquina, englobando inclusive a troca de informações acerca da determinação da altura do corte:

“Eu mesmo quando chego na roça, pego a máquina do meu parceiro e pergunto pra ele: ‘viu, que pressão você tá trabalhando? Que altura da régua você tá trabalhando?’ Porque ele trabalhou o turno inteiro ali, então ele sabe. Ou ele mesmo fala pra gente: ‘ó, aqui tá ficando bom no 5’. Já é o costume, né? Um fala pro outro”.

“Ele [parceiro] pode falar assim quando tá cortando no manual: ‘ah, no pé do 2 [da régua] tá ficando chique!’. Então tá bom, eu já entro na rua sabendo o que eu vou fazer. Agora quando por exemplo tá no copiador de solo, ele pode falar: ‘daqui pra lá to indo assim e voltando assado’, porque quando tá no copiador, às vezes você tem que ir cortando normal e vir cortando mais alta, por exemplo, porque dá diferença de solo. Então ele passa pra você, mas às vezes nem passa nada”.

Entretanto, também pode haver relações conflituosas entres os “parceiros” de máquina, quando algum deles não assume a culpa por algum dano à máquina, jogando a responsabilidade sobre o outro:

“Às vezes, se for um companheiro bom igual o X, tudo bem, ele vai chegar e falar: ‘olha tem isso, isso, aquilo...’. Mas tem muito nego sem vergonha que faz as coisas e não fala pra você, e a gente sofre muito com isso também, nego bate a máquina, faz alguma coisa e sobra pra gente! Aqui [na usina] mesmo tem gente que um joga pro outro, e fica até ruim trabalhar assim. (operador)

Então acontece do outro bater, fazer alguma coisa e sobrar pra você? (entrevistador)

É, e até achar quem faz, a cagada já aconteceu... Eu mesmo, um pouco antes do meio da safra, o cara bateu o elevador, eu peguei a máquina, mas cheguei a cortar pouco e o elevador caiu, e o gerente veio pra cima de mim dizendo que a culpa era minha, que tinha que falar com o encarregado pra tomar providência, mandar embora, porque isso não podia acontecer... Aí depois que passou foi ver que não fui eu!” (operador).

Além de danos à máquina, outro fator importante é a limpeza desta, muito priorizada pelos operadores, devido à relação com a máquina, descrita posteriormente:

“Quando meu parceiro entrou, ele disse que tava sofrendo com o outro parceiro dele porque não sabia trabalhar, do jeito que chegava entrava [na máquina], não tirava o sapatão, sujava tudo a máquina... e pra um operador, dentro da máquina é a casa dele.”

A relação de cooperação com o tratorista

A relação de cooperação estabelecida com o tratorista é um fator muito importante para a operação, especialmente para o corte em terrenos com grande declividade, que apresenta risco de acidente significativo. Nestes casos, foi observado o estabelecimento da confiança estes dois atores, como mostra a fala de um operador:

“A gente conhece (...) por exemplo eu penso: ‘ó, eu sei que ele é bom, então ele não vai sair de baixo’. Então você fala assim [para o tratorista]: ‘se pender, você não sai de baixo, só sai quando eu tirar o elevador’. Então você conhece o cara, explica pro cara como funciona, porque se não, tomba”.

Esta dependência existe porque a estratégia utilizada para colher nestes terrenos é repousar levemente o elevador da máquina sobre o transbordo a fim de garantir maior estabilidade. E, há duas possibilidades de ser realizado o corte sob as referidas condições: a primeira consiste em “jogar a cana para cima”, ou seja, considerando a declividade do terreno, o transbordo fica em um nível acima da máquina; e a segunda consiste em “jogar a cana para baixo”, que por sua vez, consiste em o transbordo ficar em um nível abaixo da máquina colhedora.

O corte realizado de forma a “jogar a cana para cima” implica na necessidade dos operadores abaixarem o elevador sobre o transbordo, para haja equilíbrio da máquina e também para que a cana do elevador não faça o trajeto inverso:

“(...) Por exemplo, tá cortando ali, é penso e tá jogando pra cima (...) você abaixa mais o elevador, você abaixa mais o elevador jogando pra cima porque aí a esteira vai indo normal, porque quanto mais alto, mais penso tiver pra baixo, o elevador fica mais fácil de você tombar, porque o elevador é pesado. E outra coisa: a cana vai voltando pra trás [da esteira], então você tem que abaixar o elevador pra cana não tá voltando pra trás”.

Já o corte realizado jogando a cana para baixo requer que o tratorista eleve o transbordo para se aproximar do elevador ao invés de abaixar o elevador, porque neste caso, a máquina tombaria:

“Você jogando pra baixo, você não abaixa o elevador, você pede pro cara erguer o transbordo, pra você ficar na reta certinha ali, então você pede pro cara: ‘ergue o transbordo pra mim’, porque se eu abaixar o elevador é mais perigoso”.

É importante ressaltar que, em terreno com declividade a prática de aproximar elevador e transbordo permite não apenas a estabilidade da máquina como também suaviza possíveis colisões entre as partes:

“Se acaso o cara não erguer o transbordo ou eu não abaixar o elevador, vamos dizer, qualquer soquinho ela [máquina] dá, ela vai bater e acaba com o elevador, né? Ela vai fazendo isso aqui com o transbordo: pá, pá, pá! E amassa, estoura o pistão, estoura tudo, estoura o elevador, pode quebrar o flap... Então muito acontece sobre isso, então o que a gente faz? ou jogando pra cima a gente abaixa o elevador, ou jogando pra baixo, manda ele erguer. (...) Mas também fica pertinho né? Não pode encostar muito porque depende do transbordo pular, essas coisas, depende igual eu falei pra você, depende do transbordista e do operador, mais do transbordista...”.

Apesar de existirem duas possibilidades de realizar o corte em terrenos com declividade, foi verificado que alguns operadores preferem a segunda maneira, ou seja, “jogar para baixo”, pois o risco da máquina colhedora tombar é menor.

“Eu mesmo sempre gostei de jogar pra baixo em lugar ruim porque jogando pra cima, se o cara der uma bobeadinha que ele erguer o elevador, ou der um soco, a máquina vai tombar, porque só o elevador é 5 toneladas dependendo da máquina, 5 toneladas! Então vai tombar, então pra baixo é mais fácil”.

Entretanto, este risco menor depende da relação com o tratorista, especialmente ao final do corte da linha para que o tratorista aguarde a estabilização do elevador e da máquina antes de sair para manobrar.

“(...) também jogar pra baixo é perigoso na hora que for sair, por exemplo: se você acabou de fazer a carga do cara, você buzinou pra ele e ele sair fora, você ficou, já era, ele foi embora! E ou ele leva o elevador e tomba a máquina ou a máquina tomba sozinha. Então o que você tem que fazer? Conversar com ele

antes, falar ‘olha o lugar é ruim, espera um pouco, espera eu erguer o elevador, tirar o elevador...’”.

Além disso, a prática de “jogar para baixo” dificulta retirada do elevador, sendo necessário, avançar a máquina sobre as linhas ainda não cortadas:

“Geralmente a gente joga a bunda [da máquina] pra baixo, né? Por exemplo: você tá aqui, eu vou erguendo o elevador e puxando a máquina, vou virando a máquina, nem que vire no meio do lote, mas vou puxando porque o lugar é perigoso, então eu sei que se eu só erguer o elevador, ela vai tombar em cima do transbordo, então eu tenho que erguer o elevador e ir andando com a máquina pra frente, nem que amasse a cana, eu vou jogando ela pra não acontecer, e puxando com o pé² aqui, e jogando pra forçar o elevador vim, porque o elevador também não vem você jogando pra baixo, ele não vem porque tem que fazer uma força muito grande, o elevador é muito pesado”.

Por isso, alguns operadores em contrapartida preferem “jogar para cima”:

“Ah, eu acho que você tem mais segurança, né? Agora pra baixo se o tratorista sair de baixo da máquina tomba”.

A relação de cooperação entre operador e tratorista não é apenas importante para o caso de declividade do terreno, mas também para a operação como um todo. Ela pode, por exemplo, facilitar a tarefa de “abrir o eito”. Embora cada operador trabalhe sempre com o(s) mesmo(s) tratorista(s), dependendo das condições (local, terreno, período do dia) ele pode escolher o tratorista que ele julga mais adequado para acompanhá-lo.

“Eu já falo: ‘quero tal transbordista, porque querendo ou não, você cortou uma rua ali com o cara, e já sabe: ‘pô, o cara tá indo bem, então vou querer ele pra abrir tal eito’, porque sempre sobrava pra gente os piores lugares. (...) Então, pra abrir eito era no escuro [sem informações], você apanhava muito com isso, você tinha que abrir no escuro, então se perdia na rua tinha hora, então se

² A expressão “puxar com o pé” significa girar o elevador, comando acionado através de um pedal, em todas as máquinas colhedoras estudadas.

pegava um cara sossegado, você vai na moral ali, seguindo ali pra você não se perder, porque se não, o cara vai pra cima [de você]”.

“(...) E de dia a gente até vê de longe, mas de noite a gente não vê direito, então ele ajuda”.

Além disso, a relação de cooperação é importante, pois o tratorista pode fornecer informações úteis ao operador, uma vez que a máquina colhedora oferece visibilidade limitada (por ficar dentro da linha de cana) e necessita de atenção do operador a diversas variáveis, descritas no item 5.5.2.

“O tratorista é o segundo olho do operador, né? Como o trator tá sempre na frente da máquina e anda no limpo, é ele quem vê primeiro uma pedra, uma valeta, matação e avisa. (...) Então o cara ajuda também, eu não trabalho sozinho, eu dependo muito dele. (...) Ele tá vendo melhor do que a gente, eu tô prestando atenção na minha rua, to prestando atenção no elevador, na esteira, no cortador de ponta, eu tenho que prestar atenção em tudo, no relógio, na pressão... Então é uma equipe, não adianta você falar: ‘eu sou bom’, não vai existir, eu nunca vi um operador bom se ele pegar um tratorista ruim, ele não faz nada, ele mata a produção da máquina”.

“Já trabalhei com um tratorista que ele orientava eu na máquina. Falava: ‘ô, vai um pouquinho mais pra lá, dá uma erguidinha no elevador’. Então ele ia ajudando eu”.

Cabe ressaltar que a relação de cooperação é uma via de mão dupla, pois os operadores também podem contribuir o trabalho do tratorista, especialmente quando este ainda está em um processo de aprendizado.

“(...) Eu prefiro que o cara me ajuda e eu vou ajudar ele também, agora se o cara não for muito de ajudar, também não serve pra trabalhar comigo”.

“E quando ele é novato a gente explica mais ou menos e vai devagarzinho, até ele pegar o jeito. De vez em quando cai alguma cana pra fora, ou ele na hora de fazer a curva se perde, mas tem que paciência, tem que ir falando...”

Todavia, assim como a relação de cooperação pode facilitar o trabalho do operador também pode criar um constrangimento adicional:

“Tem cara que não acompanha a gente, fica ouvindo música ali, fica fumando, fica falando no celular, não presta atenção na gente, tá batendo, tá andando tudo torto, amassando soqueira. (...) A gente tem que prestar atenção em tanta coisa e às vezes tem que prestar atenção nele também, se ele for ruim, pra não bater”

Como a máquina colhedora tem uma velocidade limitada (no máximo 9-10 km/h), a qual ainda sofre influência do que pode ocorrer durante o corte é sempre o transbordo que segue a máquina, se adaptando à sua velocidade.

“O tratorista segue o operador. Porque se eu tô cortando, então balanço, dou uma segurada na máquina e ele tem que me seguir. Porque ele anda no limpo e eu tô na rua, não to enxergando nada, e se acontece alguma coisa e eu dou uma seguradinha, ele pára. Eles marcam por exemplo aqui a roda do trator alinhada no divisor de linha dá certo a bica no meio do transbordo, aí se ele vê que eu tô andando mais e ele tá ficando pra trás ele acelera mais o trator, fica marcadinho, às vezes ele nem fica olhando pra trás”

O trator e a máquina colhedora ficam geralmente a uma distância de 3 metros (duas linhas de cana), a qual também é controlada pelo tratorista. E quando ocorrem curvas côncavas, por exemplo, o trator tem que se aproximar da máquina, já quando as curvas são convexas, ele tem que se afastar.

“Eu tenho que andar na rua, né? Não tenho como ir mais pra lá. Quando vai fazer uma curva ele tem que vir mais perto, ou quando vai fazer uma curva ao contrário a máquina joga a bica pra lá então ele tem que ir mais pra lá”

A despeito dos conflitos gerados pela relação de cooperação, foi observado que existe inclusive, grande entrosamento entre operadores e tratoristas, principalmente depois de algum tempo de trabalho junto:

“Tamo acostumado um com o outro. Tem operador à noite, velho, que tá acostumado com a rua, desliga o farol pra brincar com os tratoristas, porque se você tá acostumado a trabalhar junto não tem muito perigo”.

A comunicação com o tratorista

Como evidenciado pelos fluxogramas 1, 2 e 3, a comunicação entre operador e tratorista pode se dar por buzinas, sinais ou via rádio.

Pode-se afirmar que as buzinas são utilizadas para três finalidades principais:

- para avisar que a máquina já está pronta para iniciar o corte, após determinar a altura do corte de base para aquela determinada quadra (fluxograma 1);
- para autorizar o tratorista a realizar as manobras ao final das linhas de cana (fluxograma 2);
- e para transferir de transbordo a carga colhida, caso este seja duplo.

Este último ocorre durante o movimento das máquinas, ou seja, se os dois transbordos serão carregados e as máquinas estão realizando a colheita, a buzina serve para avisar o tratorista que o operador vai mudar de transbordo simultaneamente ao andamento do corte. Assim, se o elevador está carregando o transbordo de trás e vai mudar para o da frente, com a buzina, o trator pára brevemente para que a máquina alcance o da frente. E, ao contrário, se o da frente está sendo carregado e haverá mudança para o de trás, a buzina servirá para que o trator avance enquanto a máquina pára e o elevador alcança o de trás. Esta alternância de carregamento será detalhada em seguida.

Quanto aos sinais, estes ainda são utilizados para troca de informações rápidas, embora o rádio esteja presente em todas as máquinas:

“Não sei se você reparou, mas a gente se comunica por sinal. Se eu fizer pra ele assim ó [com a mão], eu tô perguntando pra ele como que tá o toco lá atrás. Se eu não sei como que tá meu serviço lá atrás, se eu tô com dúvida, então eu pergunto pra ele assim: ‘como que tá o toco?’ [com a mão] Aí ele fala se tá grande, se tá baixo [com a mão]. Agora tem o rádio, né? Mas quando não tinha

era tudo por sinal. Outro sinal é... por exemplo: vou pedir pra ele diminuir a velocidade [com a mão]: ‘olha lá, ele pára’. E ele também dá sinal pra mim se estourar alguma mangueira e eu não ver, ele dá sinal pra mim parar. Também a gente dá sinal pra encostar mais perto, se ele tá muito longe eu peço pra ele vim mais perto. Quando ele não tá olhando pra mim aí eu dou buzina, se não só com a mão, quer ver? (...) ó, viu?”

Quanto à comunicação por rádio, esta é utilizada para a troca de informações mais elaboradas, como por exemplo: o aviso sobre problemas nas máquinas, informações acerca de acidentes pedológicos no terreno, mudanças na estratégia de corte, aviso de paradas para abastecimento, refeições, entre outras.

A comunicação existente entre operador e tratorista também se mostrou importante para a relação social no trabalho, haja vista que ambos ficam horas sozinhos dentro das suas máquinas. Mesmo quando não havia rádio, os sujeitos encontravam uma forma para conversar, como os sinais:

*“E quando não tinha rádio? Não era ruim ficar o dia todo sem conversar?
(entrevistador)*

*Não, porque mesmo sem rádio a gente conversava por gesto entre nós. Eu perguntava pra ele assim, fazia assim [com a mão]: ‘tem bastante caminhão lá?’
E ele respondia” (operador).*

Transbordos duplos

Caso os transbordos sejam duplos e os dois serão carregados, a prática de colheita ocorre da seguinte forma:

- primeiramente os operadores jogam a carga no transbordo da frente, de modo que este encha cerca de um terço, no máximo;
- em seguida os operadores jogam os rebolos no transbordo de trás até completá-lo;
- e depois voltam para o transbordo da frente para terminar de carregá-lo.

Esta sequência deve ser seguida porque quando os transbordos são duplos, se o transbordo da frente é cheio completamente, a carga impede a visão do tratorista sobre o transbordo de trás. Mas também se o transbordo da frente ficar totalmente vazio enquanto carrega o de trás, o transbordo da frente fica muito leve e impede as manobras. Isto é evidenciado pela fala de um tratorista:

“O certo é primeiro encher o transbordo de trás e depois o da frente. (...) Então joga na frente só um pouco, aí enche o de trás e depois enche o da frente, porque se não, eu não consigo ver. (...) E tem que pôr um pouco no da frente por causa da força, né? Porque se não, vai virar ligeiro, né? Se ele tiver muito leve, não consigo manobrar”.

Os transbordos duplos são unidos por junções (pinos, parafusos e mangueiras) e podem ser separados quando necessário. Entretanto, como a ligação requer tempo para ser feita corretamente, a separação dos transbordos só é realizada em último caso. Mesmo na operação de ruas curtas, se o transbordo é duplo, o trator fica parado e apenas o da frente é cheio e o de trás fica vazio.

“Quando a rua é curta enche só o da frente. Porque se começasse a encher primeiro o de trás ia forçar o trator, ele patina. Agora quando a cana é boa, comprida aí enche os dois, se não, só o da frente. (tratorista)

E porque não desengata? (entrevistador)

Só quando é muita barroca, que não dá pra ir com os dois, aí desengata e vai com um só (tratorista)

Porque perde tempo né? Porque tem um pino bola ali que dá um trabalho pra tirar! São seis parafusos, às vezes oito. É três de um lado e três de outro, ou quatro de um lado e quatro de outro. Aí tem que desengatar as mangueiras, soltar o pino... só pra tirar esse pedacinho de eito?” (operador).

A relação com outros operadores da frente de corte

Os operadores também estabelecem entre si uma relação. Geralmente os talhões são grandes e as máquinas colhedoras ficam alocadas em eitos diferentes, distantes umas das outras. Entretanto, quando as máquinas estão próximas, pode haver brincadeiras de competição entre as máquinas, especialmente se há entrosamento entre os operadores:

“E quando tem outra máquina perto? Você olha mais pra outra máquina do que pro seu eito! ‘Pô, o cara tá passando eu! Não!’ Tem essa também... (operador X)

Tem uma competição? (entrevistador)

Tem! Eu coloquei esse aí [outro operador] num desespero outro dia! Cortamos 2400 toneladas (operador Y)

É cortamos 2400, mas uma puta correria! Eu e o Y, uma briga no rádio! (operador Z)

Coloquei esse rapaz num desespero... O cara ficava de pé dentro da máquina pra ver se eu tava indo na frente dele! (operador Y)

Mas é! Por exemplo: ele tá na frente, eu vou tentar chegar perto, passar ele, depois ver quem vira primeiro... (risos)”. (operador Z)

Esta competição pode deixar de ser um aspecto positivo no trabalho dependendo da forma de pagamento adotada pela usina. Algumas usinas com pagamento por produção podem realizar comparações de produtividade entre as frentes e mesmo entre os operadores de determinada frente, que não foi o caso das usinas estudadas, mas foi algo relatado pelos operadores:

“(...) Na outra usina a gente ganhava prêmio. Aí por exemplo, tem frente que ganha mais e frente que ganha menos (operador)

Eles comparavam as frentes pra ver qual produziu mais? (entrevistador)

É, quem produziu mais e mandou menos impurezas...Muitas das vezes a frente que eu trabalho, produziu até mais, mas por exemplo deu impureza maior, então a deles deu menos impureza e eles ganharam mais no prêmio. (...) Então sempre tinha uma rivalidade de frente por frente né? Quem cortou mais, quem ganhou mais. (...) E agora tá sendo individual né? Por exemplo assim: se foi problema do

operador mesmo, perdeu dia, essas coisas. Por exemplo: o X perdeu o dia, eu não perdi, o prêmio dele vem dividido pra nós: eu, Y e mais um, por exemplo... Então o prêmio dele vem dividido pra nós, quer dizer não só pra nós, pra frente inteira. Só que ele não ganha e nós ganha”. (operador)

Além disso, os operadores podem ser classificados de forma diferente segundo o tempo de profissão e dessa classificação depende o valor a ser pago por hora:

“Também tem diferença de um operador para outro porque tem o operador 1 e o operador 3, né? Então o operador 3 ganha mais. Por exemplo: eu sou operador 1, ele é operador 3, eu fiz 100 pontos e ele também, mas aí ele vai ganhar mais pelo valor da hora dele, né? Porque o 1 ganha menos. (operador X)

E qual a diferença do 1 pro 3? (entrevistador)

O 1 é o cara que tá começando, né? O cara que tá começando a aprender... (operador X)

Mas muitas vezes eu já cansei também de bater nesse negócio, porque muitas vezes você pega o operador 1 e ele corta melhor do que o cara que é 3 e que tem mais anos de máquina. Porque isso daí... o ser humano, uns tem mais capacidade que outro, não adianta! Olha quando eu aprendi a trabalhar com a máquina, eu vou falar pra você! Tinha operador mais velho que eu lá que se ele não abrisse o zóio eu passava a perna nele! Na cana que ele não conseguia cortar, eu pegava a máquina e ia lá e cortava”. (operador Y)

5.6.5. Aspectos organizacionais

Pagamento por produção

Como dito, apenas a usina C tinha a prática do pagamento por produção como parte da remuneração. Esta remuneração funciona da seguinte forma: as toneladas acima da meta cortadas pelos operadores são convertidas em horas; destas são subtraídas as impurezas mineral, vegetal e

quebras das máquinas; então se chega a um número de horas, que por sua vez é multiplicado pelo valor da hora do operador, e assim se obtém o chamado “prêmio”.

Como os descontos podem afetar consideravelmente o prêmio, os operadores se atentam a todos os detalhes da operação para que garantam a limpeza da matéria-prima e percam o mínimo de cana durante o corte:

“Se tiver impureza, essas coisas a gente perde o prêmio, né? E depende do prêmio... Aí por exemplo: vê terra, impureza mineral... Mais mineral, vegetal não tanto porque aí já é culpa deles, mato, cipó... Mas eles querem que a cana vá sempre limpa. (...) Extrator primário, velocidade, cortador de ponta... Depende de tudo isso, né? (...) Então o cara perde e você pensa nisso porque cada 400, 500 reais que você ganha...”.

“(...) Embaixo [no corte de base] tem que cortar bem rente. É pra deixar um toquinho de 5 cm pra ela [soqueira] ter uma brota melhor. (operador)

E a altura do desponte? O fiscal também verifica? (entrevistador)

Com certeza. Isso daqui é fundamental também. Se eles chegarem aqui e tiver cortando, jogando muito palmito grande da cana fora...”. (operador)

Nos últimos anos, além das impurezas também foram introduzidas no cálculo do prêmio as quebras das máquinas por falha operacional, que seriam quebras diretamente relacionadas com as ações dos operadores, como evidenciada na fala de um operador:

“Pra perder o prêmio agora eles tão envolvendo até quebra da máquina por falha operacional, ou seja, você tá vendo que não deve fazer e faz. (...) Então se a minha máquina quebra mais, eu pego menos prêmio que eles. (operador)

Porque seria culpa sua? (entrevistador)

Isso”. (operador)

Esta fala é complementada pela de outro:

“Cada um sabe quando tá judiando da máquina, você sabe! É mesma coisa quando você tem seu carro quando é pra tá em 5º, você tá andando em 4º, você tá judiando! Se você tá andando em 4º onde é pra você andar em 5º, você tá judiando, então, cada um conhece. É igual ele falou, todo mundo sabe pelo ronco. Eu sei quando eu to judiando de uma máquina”.

Foi observado que quando há a prática do pagamento por produção, os operadores preferem que a operação seja do tipo bate-e-volta (considerada no capítulo 3), o que não ocorre quando a remuneração é apenas de acordo com as horas trabalhadas. Isto é evidenciado pela fala dos operadores, quando entrevistados coletivamente:

“O que vocês acham da operação bate-e-volta? (entrevistador)

Ah, é melhor... Não pára né? Uns acham ruim porque não tem tempo pra fumar, não pára, essas coisas, mas é bom porque você não pára, a hora voa! Eu prefiro bater e voltar e olha que eu fumo. (operador X)

É bom na usina que paga prêmio. (operador Y)

Então, isso daí é de situação pra situação, vocês tão vendo como é o negócio? Igual, pra nós na usina B é bom! Pra nós, se ficasse o dia inteiro sem cortar cana era bom! (operador Z)

Claro, não tem prêmio!” (operador X)

A jornada de trabalho e o trabalho em turnos

O principal problema da operação de máquinas colhedoras durante o período noturno é a visibilidade limitada, que oferece maiores riscos de acidentes e colisões. Por isso, foi observado que os operadores procuram colher as áreas “piores” durante o dia (ou seja, áreas com declividade e acidentes pedológicos), para deixar as áreas melhores (áreas mais planas e menos acidentadas) para o turno da noite.

“A gente trabalha em terreno acidentado de dia e depois à noite pega um lugar melhor”.

“A turma da noite, não só os operadores prefere como também a gente conversa com os encarregados, fala: ‘ó, a turma da noite tem que trabalhar num lugar bom’ (operador)

Porque? (entrevistador)

Ah, é ruim, né? Buraco... Chegou até que o cara caiu num buraco lá e a máquina ficou quase tombada. (...) Então eles tem que cortar num lugar melhor e mais alto, né? Que é mais fácil, porque umidade à noite, então o trator carregado sai mais fácil”. (operador)

Entretanto, este princípio nem sempre é seguido, o que foi notado pelo relato dos operadores da usina B:

“(...) Só que quando nós passamos pra noite e eles foram pra de dia, eles não fizeram isso pra gente. Uma sacanagem o que tava acontecendo. (operador da usina B)

Vocês estavam em um terreno ruim à noite? (entrevistador)

Isso. E eles cortavam só o bom de dia! Então continuou a mesma coisa. (...) E deu até discussão por causa disso, eles tavam desfavorecendo, não tava ajudando a gente e a gente ajudava eles”. (operador da usina B)

Os operadores da usina C também relataram que não existe uma preocupação em deixar os lugares mais fáceis para o turno da noite, ou seja, é algo que pode eventualmente ocorrer, mas não existe uma obrigatoriedade:

“Olha, quando tem um lugar bem ruinzinho, eu procuro tirar de dia. Mas geralmente a gente não segura, né? Vai embora! Tudo profissional, né? (operador da usina C)

E os da noite dão um jeito? (entrevistador)

É! Seja eles ou seja nós, aquele que caiu à noite vai embora, porque... é igual aqui, vamos supor que pegue aqui ó, aí é um canavial grande e lá embaixo tem um pedaço ruim. Eu não vou parar e tirar lá, é muito difícil, então a gente leva tudo e chegou lá, aquele que caiu lá, caiu! (...) Agora se for pouca coisa, a gente

vai lá e tira. (...) Mas teve ano que era de dia, de noite, o terreno todo ruim, então não tem como”. (operador da usina C)

Embora a operação noturna sob tais condições tenham representado para alguns operadores as maiores dificuldades de aprendizado, foi constatado que as queixas dos operadores acerca do trabalho noturno ultrapassam as questões técnicas, pois influencia a vida social e familiar dos operadores:

“O que você acha de trocar de turno a cada 15 dias? (entrevistador)

É bom porque só trabalhar à noite, não é fácil, não... Se eu achasse um operador que falasse: ‘eu adoro trabalhar à noite’, eu falaria: ‘então você fica só de noite que eu fico só de dia’. Se eu achasse um que fizesse isso... (operador da usina A)

Porque? A visibilidade é ruim? (entrevistador)

Não pelo trabalho. Eu falo pra dormir, família, ficar em casa e tomar uma cervejinha à tarde. Porque trabalhando à noite, não dá, eu vou chegar de manhã, dormir, almoçar e à tarde descansar pra trabalhar à noite... Aí só tomo na folga”. (operador da usina A)

Um ponto importante a ser destacado no relato deste operador é a questão da troca de turnos. Para os operadores, a troca de turnos periódica não representa um problema e sim uma forma de distribuir a carga de trabalho noturna entre todos, fato que pode ser reforçado pelo relato de um operador da usina C:

“Não é ruim trocar de turno a cada cinco dias? (entrevistador)

Nossa! É super bom! Eu gosto porque você reveza rápido, né? A gente trabalha cinco dias de noite e quando você tá bem cansado mesmo, você já volta de dia, você descansa bastante de novo. Agora imagina você ficar 35 dias trabalhando só de noite? (operador)

E se você trabalhasse só de dia? (entrevistador)

Ah, mas aí teria que ter um só de noite, né? Então reveza e não fica pesado pra ninguém. Porque quando você começa a ficar cansado, muda de horário e descansa bem a gente. Eu penso assim e me sinto assim, né?”. (operador)

É preciso ressaltar que, embora o trabalho noturno interfira sobre as relações sociais e familiares, para os operadores que trabalham em turnos de 12 horas, como o é nas usinas A e B, a duração da jornada de trabalho também é um fator determinante. Considerando ainda o tempo de deslocamento dos operadores (até a usina, até o campo, até a sua residência) nos turnos de 12 horas tais relações podem ser perturbadas, independentemente se o turno é diurno ou noturno:

“Mesmo de dia são 12 horas. E mesmo assim, não é 12, é 15 horas (porque transporte, essas coisas), então você não vê a família também... Só na folga, na entressafra. (...) A primeira coisa que você vai fazer é chegar em casa, tomar um banho, jantar e você não vai querer saber de outra coisa do que sua cama! Juro pra você! (operador X)

É, uma coisa é que você vai viver mais tempo no serviço, mesmo... (operador Y)

Então por questões de família, na verdade, tanto faz de dia ou de noite? (entrevistador)

Tanto faz! E se a mulher trabalha é pior ainda porque: você sai de casa, ela tá dormindo, aí quando você chega, ela não tá em casa, você vai dormir, não vai ver do mesmo jeito. (...) Agora se a pessoa não consegue dormir de dia, aí é outra coisa, mas vida social, essas coisas, tanto faz”. (operador X)

Como descrito no capítulo 3, a extensiva jornada de trabalho pode levar ao acúmulo de fadiga, especialmente entre aqueles não conseguem dormir e descansar durante o dia. E, no caso da jornada de trabalho da usina A durante a troca de turnos, em que os operadores trabalham durante 18 horas, a fadiga e o risco de acidentes são significativos:

“À noite o perigo é cochilar, essas coisas. Tem que ter descansado bem de dia. (operador)

E quando são 18 horas de trabalho? (entrevistador)

Aí dá mais sono ainda. O cansaço é maior. (operador)

Ficar 18 horas dá sono... no dia de trocar de turno, a gente traz parece uma compra: refrigerante, água, suco, bolacha... E qualquer coisa já tá cochilando. (tratorista)

E não é perigoso cochilar e bater? (entrevistador)

Olha, aqui nunca aconteceu de bater. (tratorista)

Parece que eles tão querendo mudar. Por exemplo: nós pega às 18h e vai até às 6h normal no outro dia, aí fica o dia inteiro sem mexer, sem cortar. Aí a turma que tava de dia vem às 18h e a gente pega às 6h da manhã. (operador)

Você acha que assim é melhor? (entrevistador)

Eu acho. Porque é muito cansativo, nossa...”. (operador)

Um momento em que os operadores podem descansar, principalmente durante a noite, é durante o horário da refeição e também quando falta caminhão. Dependendo da máquina, os operadores mudam a posição do banco e deitam no assoalho da máquina:

“Quando faltava caminhão, que a gente vencia, nesse tempo de frio aí, eu deitava no chão e dormia, deitava no assoalho dela [máquina], era quentinho... Pelo menos na 3510 dá, né? Então a gente arrasta o banco pra trás e fica um tanto assim da cabine (..) Aí você coloca as perninhas pra trás do banco, ou pra cima e dá pra passar a noite até”.

Para os operadores da usina C, o horário de descanso pode ser apenas na falta de caminhão, pois como recebem a 9ª hora, não há horário de refeição:

“Não, não tem hora de almoço. A hora que dá a gente come. A gente recebe a hora do almoço, a chamada 9ª hora, pra nós é melhor. Em 10 minutos eu como, eles também não proíbem, entendeu? Mas não escreve isso não”.

A diversidade de tarefas

Além da operação, foi observado que nas usinas estudadas os operadores realizam outras atividades, como a manutenção das máquinas colhedoras. Assim, quando as máquinas quebram, os operadores avisam o mecânico da frente e então são realizados os consertos necessários e existe um compromisso do operador de auxiliar no conserto da própria máquina:

“Quando a gente percebe que quebrou, a gente chama o mecânico pelo rádio. (...) E tem se sujar quando quebra... Vai ficar olhando ele fazer? Não dá!”.

Dessa forma, auxiliando os mecânicos, os operadores aprendem a realizar os consertos, gradativamente:

“A maioria dos mecânicos daqui era operador. Eu mesmo sei fazer um monte de coisa (...) A gente ajuda e vai aprendendo: aperta aqui, aperta lá...”.

Devido ao compromisso e até uma obrigação de auxiliar nos consertos, grande parte dos operadores entrevistados não gosta quando a máquina quebra, como já mencionado anteriormente:

“Eu prefiro quando tá trabalhando, porque quando quebra... o bicho é seco, viu? O negócio não é fácil, não! Você sai limpo e entra sujo, né? você desce limpo e entra sujo na máquina. Você deita no chão, rola, faz de tudo”.

Por isso, frente às dificuldades dos reparos, alguns operadores apontam que uma vantagem que o trabalho noturno apresenta é a ausência de consertos:

“Se for ver à noite é até melhor do que de dia porque não tem reparo pra fazer na máquina”.

Além dos reparos, foi observado que nas usinas estudadas, principalmente nas usinas A e B, que se encontravam em um processo recente de mecanização, ainda não muito bem estruturado, os operadores tinham ainda outras atribuições. Assim, além de operador, desempenhavam concomitantemente tarefas de encarregado da frente, folguista do encarregado, do mecânico e também do tratorista:

“Aqui eu tenho 2 funções: eu corto cana (opero, né?) e tomo conta também, porque não tem encarregado, eu faço os dois. Até ia vir um cara trabalhar aqui, mas não veio mais, aí como eu já cortava aí eu fiquei cortando. Que nem o X, mandaram o cara embora e ele voltou a cortar. Por isso que é bom saber um pouco de tudo e ensinar”.

“Então eu sou 2 dias operador, 1 dia mecânico, 1 dia encarregado e 1 dia transbordista. Eu sou o Severino aqui. (risos)”.

5.6.6. O processo de trabalho e a máquina

A questão dos banheiros

Nenhuma das usinas estudadas oferecia banheiros para os trabalhadores da frente de corte. Quando questionados, os operadores mostraram opiniões diferentes sobre o assunto, alguns gostariam que fossem instalados banheiros, outros não:

“Eu estou acostumado em casa, mas na hora do aperto... vai por aí, não tem o que fazer. No facão tem banheiro químico, mas aqui não... Acho que tem que ter uma certa quantidade de pessoas, né? Sei lá”.

“Vocês se importam de não ter banheiro? (entrevistador)

Quando trabalha só em homem, abriu a porta, tá mijando! Na máquina mesmo! É sério: abriu a porta e pá! Por exemplo: na outra usina que a gente trabalhava tinha uma barraquinha, com 3 mesas e com cadeira, e tinha um banheiro, um buraco no chão e tal. Então tinha um banheiro masculino, agora além disso, tem 2 banheiros: que é 1 feminino e 1 masculino. Só que ninguém usava! Ficava por tá, por causa de sindicato”. (operador)

O fato da não utilização dos banheiros mesmo quando disponíveis pode ser atribuído ao fato de que estes ficam localizados longe do operador, que podem optar por não utilizá-lo a ter que se deslocar:

“Agora vamos supor, esse banheiro ele fica lá no pátio, ele vai ficar perto do pátio e você tá lá embaixo. Aí subir com a máquina não pode, e pra você subir com o transbordista pra ir lá no banheiro, aí o outro vai ficar esperando. Mas nunca acontece isso! Mas nem mulher! Eu duvido que mulher vá subir lá no

pátio! O que a mulherada pode fazer? Entrar mais pro meio da cana, parar a máquina ali e descer mais pro meio da cana, mas que ela não vai subir, não vai”.

As chuvas

Como dito, o corte mecanizado está sujeito a intempéries, como as chuvas. Quando chove, é preciso parar o corte por dois motivos: o transbordo tem dificuldade para se deslocar e principalmente, o solo molhado fica sujeito à maior compactação e danos às soqueiras.

“Essa cana aqui não pode cortar molhado porque se não a brota dela nasce muito ruim ano que vem, aí tem que esperar passar, pela colhedeira não pila muito, o que pila bastante o solo é o trator (...) Até foi colocado esse pneu no transbordo pra pilar menos o chão”.

Entretanto, a parada depende da quantidade de chuva e também do tipo de terreno em que a frente de corte está alocada, como mostra a fala de um operador:

“(...) Depende do terreno, não precisa ser uma chuva forte pra parar. Por exemplo: terra roxa, se garou, parou. Porque ela é lisa, né? A gente anda, mas o trator não anda, patina... (...) Agora terra de areia, só se chover muito forte mesmo pra parar. Ficamos um mês na X, na terra de areia, aqui chovendo forte e nós cortando cana lá, chegava a parar mas porque a usina parava”.

No corte mecanizado, as máquinas colhedoras precisam passar por uma manutenção geral preventiva que ocorre uma vez por mês. Por isso, a chuva representa um momento oportuno em que essas manutenções podem ser realizadas sem precisar interromper o corte durante o período sem chuvas.

“Se chovesse agora até que seria bom (...) eu tava conversando com o chefe e ele disse que se ficasse três dias parado é lucro, porque dá pra fazer manutenção de tudo, dá pra queimar, passar veneno, adubar...não dá pra adubar essa terra seca! E como não tem parada, tem desgaste [da máquina]”.

“Choveu, a primeira coisa no outro dia é lavar a máquina e fazer manutenção. Porque querendo ou não a gente tem que torcer pra dar uma chuvinha (...) por causa da máquina mesmo, pra você não perder tempo depois pra frente de ter que parar ela por causa de problemas. (...) Uma vez por mês tem a manutenção geral, que pára a máquina e faz tudo que tem que fazer. A máquina fica parada o dia inteiro, então fazer quando chove (...) é bom pra você não ter que parar quando a máquina tá rodando, principalmente quando ganha prêmio, porque quando não tá chovendo você perde o dia inteiro de serviço”.

Como mostra a fala do operador, a manutenção realizada durante o período de chuvas é considerado algo bom para eles principalmente quando há os prêmios. Isto porque durante as paradas para manutenção em dias que poderiam estar colhendo, os operadores da usina C, por exemplo, recebem apenas as horas trabalhadas (bem como o é em caso de chuvas).

É importante ressaltar que as chuvas não são apenas importantes para realizar a manutenção das máquinas, como também para diminuir a poeira provocada pelo corte em terrenos muito secos, como observado em um dia de trabalho:

“Tá precisando chover... Muita poeira. Se chovesse, a cana retém a umidade e não faz essa poeira, é que tá seco, muito seco, então...”.

De acordo com a necessidade de manutenção e o período de chuva, as usinas podem optar por dispensar os operadores e neste caso, ele recebem apenas as oito horas previstas, sem as horas extras pagas pelas usinas. O sistema de dispensa da usina B, por exemplo, é explicado por um operador:

“(...) Se choveu cinco dias, se nesses cinco dias tiver manutenção, os cinco dias a gente tá na roça, se dois dias teve manutenção e choveu mais três dias, aí começa a revezar: dois vai pra casa, dois fica, dois vai embora, dois fica... Aí começa a revezar e nós ganha o dia nosso normal”.

As dispensas são utilizadas porque é necessário esperar o solo secar antes de voltar a colher.

“Tem que esperar secar. Que nem, semana passada que teve uma chuva aí, ficamos três dias parado, esperando secar. (...) Porque acaba bem com a

soqueira, né? (...) Quem nem, ano passado que choveu bastante a usina, fornecedor, teve área que teve reformar!”.

Entretanto, a colheita pode ser realizada sob chuva dependendo das condições do talhão, como por exemplo, se está programada uma reforma, se o terreno não apresenta declividade, se o tipo de solo permite, etc.

“Ano passado foi muita chuva, aí cortamos cana na terra bem molhada, eu cheguei a trabalhar com chuva, porque falaram que tinha cana que era o último ano porque ia gradear, aí foi garoandinho e cortando”.

A temperatura

No corte mecanizado de cana-de-açúcar, as máquinas atualmente disponíveis no mercado contam com sistema de ventilação, ar condicionado e ar quente, por isso, durante a operação, a ambiência térmica não é considerada um problema.

Entretanto, os operadores de máquinas auxiliam nos consertos, apesar da frente de corte ter operadores designados para esta tarefa, é principalmente durante a manutenção que há a exposição às variações da temperatura exterior.

Como a safra coincide com o período de inverno na região Centro-Sul, os operadores estão sujeitos a ambientes muito frios, especialmente durante o período da noite e início da manhã. Durante o dia e durante as outras estações, o ambiente de trabalho é extremamente quente haja vista que a colheita ocorre ao ar livre, com a exposição direta ao sol. Além disso, no período de entressafra, que ocorre durante o verão na região, os operadores podem realizar a manutenção completa das máquinas na usina e também trabalhar no plantio e no preparo de solo, ou seja, atividades físicas pesadas, que ocorrem sob forte calor.

Embora o frio durante o inverno na região seja um fator importante, os operadores se queixam principalmente da exposição ao calor. Durante as visitas, foi observado que durante o dia, mesmo no inverno, o ambiente de trabalho fora das cabines é extremamente quente devido à falta de abrigo do sol.

“No frio, umidade de noite, você chegou de manhã tem que limpar o pela-porco, porque o cara da noite, no frio, ele não vai sair da máquina nem a pau! (...) Não vai! Eu tiro por mim mesmo”.

“Pra nós operador é ruim quando a máquina pára, porque você tem que limpar, ajudar a fazer a manutenção que precisa.... E com ela produzindo é melhor, você não desce no calor, não desce no sol, fica aqui dentro no ar, confortável”.

O ruído

As máquinas agrícolas emitem altos níveis de ruído durante seu funcionamento sendo que a principal fonte de isolamento consiste na cabine destas máquinas. Dentre as máquinas colhedoras observadas, as das marcas CASE-IH e John Deere não apresentaram queixas por parte dos operadores acerca do isolamento acústico das suas cabines.

“Eu acho bastante silenciosa. Eu uso protetor de ouvido porque to acostumado, desde que era tratorista já usava, aí acostumei e coloco também. É bom colocar, né? Tá fazendo bem pra gente mesmo. Mas se a pessoa não quiser, não precisa, porque não tem muito ruído, barulho, nada. (...) Eu escuto rádio, falo no rádio.... Dá até pra falar no celular”. (operador da usina A)

“Eu acho que a cabine isola bastante. Nem uso protetor. Se ela não isolasse a gente nem conseguia ouvir o rádio, né? A gente ouve rádio em volume baixo né? (...) Agora vou abrir aqui [a porta] pra você ver, tá vendo? Uma cabine excelente dessa máquina!”. (operador da usina C)

Isto por ser explicado pela capacidade de isolamento satisfatória de ambas as marcas, quando verificados os níveis de ruído dentro e fora da cabine através do decibímetro, como mostra a tabela 2:

Tabela 2. Níveis de ruído dentro e fora da cabine nas máquinas: CASE 7700, John Deere 3510 e John Deere 3520 e Star

Marca	Dentro da cabine	Fora da cabine
CASE-IH (7700)	80 – 82 dB	97 dB
John Deere (3510 e 3520)	75 dB	94 – 97 dB
Star	92 dB	100 dB

Entretanto, os operadores da usina B com as máquinas do tipo Star, se queixaram do ruído da máquina dentro da cabine. Tais queixas corroboram as medidas obtidas da máquina em questão como evidenciado na tabela acima.

“Essa [máquina] aqui a cabine é mais simples, dá mais ruído. Tem um vidro só, tá vendo? Isola menos. (...) Mesmo com protetor é barulhenta”.

A iluminação

A iluminação tem relação direta principalmente com o trabalho noturno, pois como não há um sistema de iluminação artificial no campo, o corte mecanizado depende exclusivamente da máquina colhedora e do transbordo. As máquinas possuem sistemas especiais de iluminação dianteiro e traseiro que em condições normais são suficientes para uma operação adequada. Entretanto, entretanto por melhor seja, a iluminação se restringe obviamente a um campo determinado, não oferecendo possibilidade de visualização a longas distâncias:

“Ela ilumina bem, nossa... A 3510 então... os farol dela de noite parece que tá de dia! (...) Mas você não tem toda a visão, né? É só o que a máquina ilumina, só. É que a gente já conhece tudo os terrenos, já sabe como é, mas num terreno novo, você não sabe como é, se tem pedra, se tem erosão...”

E, é importante ressaltar que esta diminuição da visibilidade do operador é agravada por neblinas e névoas durante as madrugadas, uma vez que como grande parte da safra ocorre no inverno.

Devido à iluminação deficiente, as manutenções necessárias são postergadas para serem realizadas durante o dia, de modo que à noite é feito o mínimo possível para a máquina continuar colhendo até a manutenção correta:

“A manutenção tem que ser feita de dia, por isso que à noite rende mais. Se dá, faz uma gambiarra pra agüentar até amanhecer”.

Ademais, para que os operadores e todos os trabalhadores da frente de corte possam realizar as refeições, eles utilizam os faróis dos caminhões e carros de transporte da usina, pois é muito escuro.

A atenção e o processo de automatização

A atenção durante o processo de corte é um dos fatores essenciais para uma operação segura e de qualidade. Todos os operadores revelaram unanimemente que a operação exige grande atenção e concentração:

“Olha, você usa muito a mente, viu? A atenção é 100%, muita atenção. (operador)

E você acha que tem risco de acidente? (entrevistador)

Com certeza! Principalmente em terreno torto é 100% de atenção”. (operador)

“Eu trabalho olhando tudo! O que tiver na minha visão eu vou olhando. Tem que prestar atenção em tudo”.

Foi constatado que, com a experiência é muito comum o estabelecimento do processo de automatização na operação de máquinas colhedoras, também relatado por todos os operadores entrevistados. Segundo Abrahão *et al.*(2009), automatizar significa sair de uma situação de controle, na qual se deposita muita atenção, para uma situação em que se age aparentemente sem precisar controlar. E, ela permite uma economia do processamento cognitivo, mas também pode aumentar a chance de “erros”:

“Depois que você aprende é que você começa a fazer coisa errada porque fica automático”.

“É tão automático que você se perde, por exemplo, é automático o transbordo chegar eu puxar o elevador e ligar a esteira. Só que aí você pensa que ligou e não ligou e você tá cortando cana, por isso que embucha, você não olha mais o que vai fazer. E se você não olhar pro elevador, já embuchou... É tanto costume de fazer a mesma coisa que você esquece, vai virar no carreador ali e você pensa que baixou a rotação e na verdade você tá virando no máximo ali”.

“É, você esquece de fazer, é o costume. É por isso que tinha um cara que falava: ‘operador novo, ele nunca erra’. Sempre os que fazem as cagadas é os operador velho por causa da auto-confiança. Porque por exemplo, quando eu entrei aprender, nossa, eu olhava tudo! Olhava até a formiga que passava na frente!”.

As máquinas estudadas

Dentro da cabine de uma máquina colhedora, existem diversos botões, pedais e alavancas de acionamento e foi observado que os operadores memorizam a função e a localização de cada botão, com a prática do ofício:

“Pra mim, o mais difícil foi decorar os botões e os visores. Pelo desenho dá pra saber, mas às vezes você tá olhando pra frente e se você quer mexer, se você não sabe onde é que tá o botão você tem que olhar o desenho primeiro, agora se você já decorou, então você já sabe aonde tá o botão e a mão vai certinho”.

A máquina do tipo Star, por ter transmissão do tipo de pneus, foi referida como sendo mais confortável e mais fácil de manobrar, embora seja mais instável, principalmente em terrenos com declividade:

“A única vantagem da máquina de pneu pra esteira é o conforto, ela é mais macia. Também é mais fácil de manobrar... Só que também ela é mais instável, né?”.

Os assentos de todas as máquinas colhedoras analisadas foram considerados pelos operadores confortáveis e eficientes na atenuação da vibração da máquina, sendo que apenas um operador relatou dor lombar de intensidade leve, devido ao longo período de trabalho sentado.

Com relação aos controles, foi verificado que alguns operadores referiram dor no punho e no antebraço esquerdo, por manusear os manches que controlam o movimento das esteiras das máquinas CASE 7700 e John Deere 3510. A dor pode ser atribuída ao fato de que para manusear esses manches, os operadores mantêm o cotovelo esquerdo semi-flexionado e realizam movimentos de desvio radial e ulnar do punho esquerdo, como mostra a figura 20.



Figura 20. Manches de acionamento das esteiras das máquinas CASE 7700 (à esquerda) e John Deere 3510 (à direita)

Foi verificado que para aliviar a tensão do braço esquerdo, os operadores podem travar os manches na posição de avanço quando estão colhendo a linha de cana, como observado da John Deere 3510:

“No começo dói a mão, mas depois acostuma. Às vezes, eu deixo os dois [manches] fixos pra frente quando eu tô na rua, daí dá pra descansar a mão”.

No caso dos operadores da CASE 7700, estes regulavam a resistência oferecida pelos manches:

“O manche, no começo fazia puta força, ‘nossa, dói demais e tal’, mas não é força, é jeito, né? Com esses quatro dedinhos você leva a máquina... E depende da regulagem que você fizer, né? Como é cabo, a gente solta o parafusinho e dá pra regular do jeito que você quer, mais mole, mais duro, eu preferia no meio ali”.

Por isso, para os operadores, a melhor máquina é aquela que une a estabilidade da esteira com o conforto do volante, como a John Deere, 3520:

“A 3520 é igualzinha a outra [3510]. Só que o volante é bom que dá apoio, né? Dá pra você trabalhar apoiado, a outra dói o braço”.

O significado do trabalho

Foi observado que o trabalho de operar máquinas colhedoras tem um significado importante para os operadores. Todos os operadores entrevistados revelaram que gostam do que fazem:

“Eu gosto do que eu faço. Não vejo o dia passar aqui dentro!”.

“É o melhor serviço que eu achei na minha vida. Eu amo cortar cana!”.

“Eu gosto disso aqui: cortar cana na máquina”.

Mas, além de gostar, os operadores se orgulham de trabalhar com uma máquina do porte e da complexidade que é a colhedora de cana-de-açúcar. A operação dessas máquinas tem um *status* na frente de corte, representando o nível máximo que se pode alcançar no corte mecanizado. É comum os operadores relatarem a sua trajetória profissional e dizer que “subiram” aos poucos até operar a máquina colhedora:

“Comecei carpindo, depois trabalhei com trator, carregadeira, transbordo...”.

“Primeiro eu catava cana, depois trabalhei com trator, carregadeira, e fui subindo”.

“Tem que ter trabalhado com caminhão, trator... não dá pra chegar e operar uma máquina dessas”.

Essa noção de ascensão profissional, vale não apenas para operadores que tinham outras ocupações na usina, como observado nos relatos acima, mas principalmente para aqueles que já cortaram cana manualmente:

“Nossa, é muita diferença do facão, né? (operador)”

Você acha melhor? (entrevistador)”

Ah é! E já é uma profissão, né?”. (operador)”

Por todos esses motivos, foi observado que dentre os tratoristas entrevistados grande parte deles almejam se tornar operadores no futuro, e essa vontade ultrapassa as questões financeiras:

“Um dia eu opero essa máquina. Ele [operador] tava me ensinando, mas aí eu virei folguista e cada dia to numa frente”. (tratorista)

“Você tem vontade de operar a colhedora? (entrevistador)”

Ah! Sim! Puta vida! (tratorista)”

Por quê? Por causa do salário? (entrevistador)

Ah, o salário deve ser melhor, sim. Mas acho que é mais confortável e pra aprender coisa nova, né?” (tratorista)

Obviamente, nem todos os trabalhadores da frente de corte gostariam de operar a máquina colhedora, devido principalmente à responsabilidade exigida pelo trabalho, como mostra a fala de um encarregado:

“Eu não quero ser operador nem ganhando o dobro! (encarregado)

Por quê? (entrevistador)

*Ah tem que tá atento o tempo inteiro. O salário é melhor, mas é muita responsabilidade! Tem que ter dormido bem, que estar de bem com a mulher, porque uma vacilada (...). Se fosse plano, tudo bem, mas aqui tem cada bimboca! Semana passada chegou a sair a esteira da colhedora por causa do lugar”.
(encarregado)*

A relação com a máquina colhedora e os “folguistas”

Os operadores estabelecem uma relação com a máquina que operam, pois trabalham durante muitas horas e sempre com a mesma máquina, se referindo a este artefato de trabalho como a sua casa. Os operadores preservam a limpeza da máquina e a falta de cuidado é um dos principais motivos de conflitos entre os “parceiros”, como considerado anteriormente:

“Pra um operador de máquina, dentro da máquina é a casa dele! Você chega na sua casa e vai tomar banho e dormir, na máquina você fica o dia inteiro. (...) Então a máquina é a nossa casa, por isso que tem que cuidar bem dela. (...) Não pode deixar ninguém fumar dentro e tem que deixar sempre limpo”.

A relação com a máquina também pode facilitar a operação, pois os operadores se adaptam a ela, caso que não ocorre com os folguistas, que operam cada dia uma máquina diferente:

“Folguista é ruim porque você não acostuma com nada, né? Pega cada máquina de um jeito, em todas as partes e viram turno. (...) A gente pega uma máquina por dia e quando você acostuma com a máquina é melhor”. (operador folguista)

“Por exemplo: na usina X eu peguei uma máquina nova, então com um mês e meio, se a máquina fizesse um barulho estranho, eu já sabia o que era, entendeu? Agora o cara folguista não, ele tá cada dia numa máquina, ele não conhece nenhuma, ele não acostuma com nenhuma, agora a pessoa que tá direto lá é diferente...”. (operador)

Por não estabelecerem relação com a máquina, os folguistas não tem o compromisso de mantê-la limpa, por exemplo, podendo criar conflitos entre os operadores que são fixos das máquinas:

“Você limpa a máquina? (entrevistador)

Fixo limpa, eu não. Não vou limpar pra outro né?”. (operador folguista)

Além disso, os folguistas também não estabelecem uma relação entre os outros trabalhadores da frente de corte, principalmente os tratoristas. E, o relato de dois operadores a seguir mostra que os folguistas estão sujeitos a serem responsabilizados por quebras nas máquinas:

“E tem outra coisa, que nem ele falou, por exemplo: quebra. Tem muitas pessoas que tá lá que joga a culpa no folguista... Amanhã é a folga, ele [operador fixo] sabe que a máquina tá com problema, só que amanhã é a folga dele, então ele pensa assim: se não quebrar de noite, vai quebrar na mão do folguista, ele que se dane, a culpa é dele, entendeu? Aí ele tem medo de parar a máquina e falar assim ‘ó fulano a máquina tá com barulho aqui’. Aí o folguista, por exemplo, se é um cara que entende de máquina, ele vê o barulho, pára a máquina e fala: ‘olha essa máquina tá com barulho’ Aí: ‘é essa máquina trabalhou cinco dias e não parou, chegou na sua vez, parou’ (operador X).

Tem folguista que é azarado. Eu trabalhei com um e toda vez que pega a máquina parece que tem um imã: quebra (operador Y).

*Eu ultimamente tava assim... a máquina trabalhava, trabalhava a semana inteira, a hora que eu ia pegar a máquina, montava na máquina, ela quebrava”.
(operador X)*

A entressafra

A entressafra, que geralmente vai de dezembro a março, compreende o período em que os operadores desempenham atividades diversas. Como dito, os operadores podem trabalhar na manutenção completa das máquinas na oficina da usina, como podem também operar máquinas para o tratamento do solo (gradeação, sulcamento, subsolagem, plantio, adubação) e até mesmo a retirada de pedras e tocos dos talhões que podem danificar as máquinas colhedoras:

“Na parada, do jeito que você tá vendo a máquina aí, ela fica só o chassis e o motor. Às vezes, até o motor, tira. A gente desmonta inteirinha pra limpar, arrumar, trocar peça que tá gasta, reforçar as soldas... Tem que fazer solda também no chassis, né? Só se o chassis for muito bom, mas a maioria das vezes trinca. (...) Então desmonta pra não ter problema. Desmonta e mexe em tudo. Daí dá pra ver, avaliar uma peça. (...) Por exemplo: eu vou tirar o cortador de base pra ver como que tá rolamento... porque pensa só nós começar a trabalhar, aí com 20 dias de safra, estoura rolamento. No mínimo, vamos supor, é um dia e meio parado. Então compensa você tirar pra avaliar”.

“Na entressafra a gente ajuda o mecânico na manutenção, também usa o trator pra gradear (que é tirar a soqueira quando vai reformar), subsolar (deixar o solo fofo se não a cana não sai, porque fica compactado), usa sulcador também (que é fazer dois riscos no chão pra jogar a cana dentro)... Também tem pessoas que catam pedra, e até eu tem vez que eu vou. Porque às vezes fica muito tempo chovendo, por exemplo uma semana, aí você não tem o que fazer. E você é

funcionário, vai ficar fazendo o quê? Vai ficar lá na usina parado? Aí a gente vem catar, vem um monte de gente”.

Para os operadores, a entressafra em si não é considerada ruim, ela representa inclusive, um momento em que os operadores tem para compensar as relações familiares e sociais que foram reduzidas durante o período de colheita, como dito anteriormente.

“Família, essas coisas, só na folga ou na entressafra”.

As atividades desempenhadas pelos operadores durante a entressafra não são o alvo das queixas dos operadores, como mostra a fala de um operador:

“A entressafra é bem sossegado, trabalha bem pouquinho”.

Na realidade, o que incomoda os operadores na entressafra é a queda do salário, pois eles trabalham de segunda a sexta, oito horas por dia e, portanto, sem adicional noturno, sem horas extras e sem os prêmios.

“O problema da entressafra é isso [mostrou o salário pequeno com a mão], né? Porque por nós... (operador X)

Por causa de salário? (entrevistador)

É, por causa de salário, mas que ela não é ruim, não é não. Não é ruim porque sábado e domingo você tá na sua casa... (operador X)

O turno das oito horas é bom trabalhar! Oito horas é fácil! Só que o salário é que não ajuda. Eu acho, na minha opinião, que uma pessoa que trabalha com uma máquina com essa produção, tinha que ter um salário melhor. (operador Y)

É, não precisava cair tanto! Na parada o cara ganha 700 reais! (operador X)

E 700 reais pra operar uma máquina daquela?” (operador Y)

Os resultados apresentados neste capítulo mostraram, do ponto de vista da atividade, os condicionantes e os determinantes da operação de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar. A seguir, estes aspectos que compõem o trabalho serão enfatizados e será apresentada uma discussão dos resultados encontrados à luz do referencial teórico adotado.

5.7. Diagnóstico

O estudo mostrou que o trabalho em máquinas colhedoras de cana-de-açúcar envolve um processo de regulação contínua por parte dos operadores. Segundo Falzon (2007), a regulação é um mecanismo de controle que compreende a detecção de diferenças dos resultados em relação ao desejado, um diagnóstico e se necessário uma ação, um ajuste do processo, que é a regulação propriamente dita. Para Ferreira (2002a) esta estratégia de regulação desenvolvida pelo operador é influenciada pela interação entre objetivos da tarefa, pelas condições pessoais, ambientais e pelos meios disponíveis. Além disso, sua elaboração também é retroalimentada por dois resultantes principais da atividade: o desempenho e a saúde do operador.

Na operação de máquinas colhedoras, o processo de regulação da carga de trabalho é influenciado pelas exigências de altura do corte, pela grande variabilidade presente na atividade, pela relação de cooperação com tratorista e por aspectos organizacionais como o trabalho em turnos e o pagamento por produção. Estes são os principais determinantes da atividade, que são articulados com os condicionantes e com os conhecimentos desenvolvidos pelos operadores para elaborar a estratégia operatória. Esta estratégia visa simultaneamente manter sua integridade física e mental e corresponder às exigências da tarefa, gerenciando os imprevistos.

Por se tratar de uma atividade que exige uma regulação contínua, a operação de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar é marcada por uma demanda cognitiva intensa, dependente da atenção, percepção, tratamento de informações, representação, diagnóstico e resolução de problemas.

Ao analisar o trabalho real, foi observado que os operadores se atentam para realizar algumas operações na sequência correta a fim de não desperdiçar cana-de-açúcar (desligamento da esteira ao final da linha) ou danificar a máquina (como a aceleração da máquina durante o corte e sua desaceleração antes das manobras; o tempo necessário para mudança no sentido do desponete e o acionamento da esteira no início do corte).

Além disso, há grande demanda de atenção para evitar colisões com o transbordo e para captar informações acerca da qualidade do corte. Como observado, os operadores

constantemente buscam indícios que mostrem os resultados do seu trabalho, se atentando para as linhas de cana já colhidas, para a linha que ele está colhendo (alinhamento da máquina, regulagem do corte de base e da altura do desponte), para os displays da máquina (níveis de temperatura, pressão, rotação), a carga jogada no transbordo bem como a palha do extrator primário.

Esta busca de informações, de acordo com Guérin *et al.* (2001) é indissociável da ação humana e em função das atividades em curso, o operador explora o ambiente de maneira seletiva. Assim, o operador não é um simples receptor de informações, mas sim o ator principal da aquisição de informação uma vez que ele ativamente e intencionalmente procura e seleciona as informações no meio (DESNOYERS, 2007). É a partir da aquisição de informação que o operador é situado no espaço-tempo do sistema em que ele age, possibilitando o desencadeamento e a continuação de uma ação e, portanto, a regulação do trabalho.

A exploração de informações está diretamente ligada à experiência e conhecimentos do operador, que permite o reconhecimento de sinais, a busca de informações ocultas e a atribuição de um significado a um conjunto de eventos (GUÉRIN *et al.*, 2001). Assim, através da experiência a atenção torna-se seletiva, fazendo com que o operador apreenda alguns aspectos da situação e descarte outros.

Considerando a quantidade de variáveis presentes na atividade, a experiência, e por sua vez, os conhecimentos e as representações dos operadores são fundamentais para a elaboração de estratégias operatórias que levem à ação mais adequada. Como evidenciado, os operadores utilizam diferentes estratégias para realizar o corte de acordo com as variabilidades da cana-de-açúcar, do solo e da máquina colhedora, consistindo em um processo de regulação do sistema.

Dependendo da posição da touceira em relação ao solo, por exemplo, os operadores se baseiam no manômetro do corte de base e não na régua para determinar a altura do corte. Já quando o tamanho dos colmos varia, como na “cana forte” e “cana fraca”, a visibilidade é alterada, bem como a determinação da velocidade da máquina, o ajuste da rotação do extrator primário e a inferência sobre quanto cortar sem ligar a esteira do elevador. Este foi um ponto considerado muito importante para a operação, pois permite a economia de tempo e de manobras, minimizando o desgaste das máquinas e o pisoteio da touceira, principalmente em

linhas de cana curtas. Todavia, cabe que ressaltar que a inferência do quanto acumular sem entupir o cesto é baseada em uma representação do tamanho do cesto, que os operadores constroem com a experiência, já que este fica fora do seu campo de visão.

Segundo Abrahão *et al.* (2005), as representações tem a característica de serem construídas a partir da ação para possibilitar a ação, ou seja, as representações são criadas pelo operador no decorrer da atividade (representações pela ação) para alcançar um objetivo expresso na forma de ação (representações para a ação). Em outras palavras, estas últimas possibilitam as ações futuras e são (re)estruturadas e enriquecidas através do agir, abrigando cada vez mais a realidade e melhorando a adequação dos cursos da ação (WISNER, 2004). Assim, é em função das experiências dos sujeitos que as representações para a ação são constantemente alteradas e aprimoradas. Para a operação de máquinas colhedoras isso significa que é a prática que viabiliza a construção e o refinamento das representações acerca do acúmulo de rebolos no cesto sem entupi-lo, bem como a análise, de dentro da cabine, do tamanho ideal da touceira.

A determinação do tamanho da touceira e, portanto, da altura do corte de base é um dos principais determinantes da atividade, haja vista a importância industrial da parte inferior do colmo e as várias estratégias adotadas pelos operadores, frente às variabilidades, para não desperdiçá-lo.

Além da posição da touceira em relação ao solo e o tamanho dos colmos, outras variabilidades que interferem no processo de determinação da altura do corte de base estão relacionadas ao tipo de solo em que ocorre a colheita. Os dois principais tipos de solo encontrados são areia e terra roxa e sua importância para a atividade reside no fato de que eles alteram o ponto de equilíbrio que os operadores devem encontrar entre o corte muito alto e a touceira arrancada. Quando o solo é de areia, por exemplo, há uma facilidade maior em arrancar a touceira, o que não ocorre em solos do tipo terra roxa, em que a preocupação quanto à pressão de corte é menor.

A variabilidade relacionada com a posição dos colmos de cana-de-açúcar, por sua vez, não mostrou influência na altura do corte e sim quanto à visibilidade e identificação das linhas de cana por parte do operador. Como dito, esta identificação é importante para o bom alinhamento entre os discos do corte de base e a porção inferior do colmo, a fim de cortar adequadamente,

sem lasciar a touceira. Todavia, a análise da atividade mostrou que o sentido em que os colmos ficam deitados tem impacto direto sobre o trabalho, representando um constrangimento quando estão deitados de modo difuso ou paralelamente à linha de cana (quando a favor do deslocamento da máquina). Em contrapartida, quando todos os colmos estão deitados transversalmente às linhas de cana não cortadas, a identificação da linha e até a visibilidade do operador é aprimorada, mesmo em comparação com os colmos em pé.

Juntamente com as variabilidades relacionadas à cana-de-açúcar (e ao solo), as variabilidades na máquina colhedora são também importantes na operação. Por se tratar de uma máquina de grande porte e grande complexidade, com diversos mecanismos, comandos e controles, a detecção de problemas/disfunções, e, principalmente o processo de diagnóstico, mostraram-se altamente complexos.

Como dito, a operação envolve um tratamento contínuo de informações e dependendo dos sinais percebidos, os operadores detectam a anormalidade e iniciam um processo de diagnóstico da causa do problema. De acordo com a análise da atividade, o diagnóstico considera uma série de fatores, como alteração nos displays, no ruído, na poeira, na vibração, na carga, na qualidade do corte, entre outros. Esta coleta de informações, segundo Iida (2005), é o ponto inicial do processo de tomada de decisão, que envolve em seguida, a avaliação/processamento das informações através da comparação com os conhecimentos detidos, e por fim a seleção da opção. Isso significa que a partir das informações obtidas, os operadores constroem uma representação mental do problema para gerar as soluções (ABRAHÃO *et al.*, 2009). Por isso, Tersac e Maggi (2004) ressaltam o papel das representações mentais na regulação da atividade, já que elas permitem a simulação mental que é essencial para o planejamento da ação de regulação do sistema.

Guérin *et al.* (2001), em sua obra, descrevem muito bem o processo de encadeamento de representações frente a um acontecimento:

[...] Imaginemos [...] que ocorra uma modificação no ruído da máquina.

Eventualmente, esse índice não será levado em conta pelo operador: sua atenção não está focalizada nesse aspecto da situação, ou trata-se de um

acontecimento normal, ou então o operador é inexperiente e ainda não conhece bem as características da máquina.

Em outros casos, a maneira como o ruído evolui alerta o operador. Ele faz imediatamente uma nova representação da situação. Por exemplo, identifica que uma ferramenta acaba de quebrar; sua experiência lhe permite buscar informações para discernir qual ferramenta é, e ele se concentra nas diferentes operações que vai efetuar para retirar a peça, trocar a ferramenta e pôr a máquina de novo em funcionamento. Nesse caso, uma nova representação da situação é imediatamente ativada a partir de elementos disponíveis de antemão, o que permite o planejamento das atividades posteriores.

Em outros casos, ainda, a representação que se segue ao incidente não engendra imediatamente o recurso a ações que levem a um resultado seguro. Tendo percebido uma variação no estado da situação, o operador estabelece um pré-diagnóstico, ou seja, uma representação eivada de incertezas, que considera várias eventualidades. O pré-diagnóstico vai orientar a busca de informações, o recurso a ações de verificação, ou ações para retardar os efeitos nefastos do incidente [...]. Diferentemente do caso anterior, é aqui necessário um raciocínio para se chegar a uma nova representação, útil à elaboração das ações posteriores [...] (p. 58).

O trecho supracitado evidencia a importância da experiência e do conhecimento (no caso da máquina) para a ativação de uma representação eficaz da situação. Assim, pode-se afirmar que é através do conhecimento do artefato de trabalho, do domínio desta tecnologia que a detecção das suas variabilidades por parte dos operadores é possível.

O conhecimento para a operação de uma máquina complexa como a máquina colhedora, bem como para a elaboração de estratégias de regulação adequadas, segundo os resultados encontrados, é adquirido através da prática do ofício. Isto porque a maioria dos operadores estudados não teve acesso a qualquer tipo de curso profissionalizante, o que não significou falta de conhecimento e competências para realizar o trabalho.

As competências são características individuais de nível intelectual e são responsáveis por operacionalizar os conhecimentos e habilidades do sujeito, traduzindo-se em

comportamentos e atitudes (MELLOUKI; GAUTHIER, 2007; ABRAHÃO *et al.*, 2009). Elas caracterizam a maneira em que a atividade é realizada e fundamentam as representações e estratégias utilizadas pelos operadores para enfrentar as situações de trabalho (WEILL-FASSINA; PASTRÉ, 2007).

Como mostram Weill-Fassina e Pastré (2007), as competências são construídas por meio do conhecimento do resultado da ação ante os obstáculos para atingir o objetivo e não por uma repetição de gestos e ações. Ferreira (2002b) explica que, tendo em vista a situação e as possibilidades de atuação sobre ela, os operadores elaboram uma estratégia e os resultados das suas ações são constantemente monitorados e comparados com os objetivos e, caso o resultado não tenha sido alcançado, reiniciam o processo. Assim, cada nova situação é um acréscimo à experiência do operador (GUÉRIN *et al.*, 2001), que é construída justamente através da articulação entre a aprendizagem pela ação e a aprendizagem pela análise da ação (WEILL-FASSINA; PASTRÉ, 2007).

Segundo Guérin *et al.* (2001), conforme a experiência do operador ele mobilizará em uma situação saberes mais ou menos amplos, buscando informações que não estão imediatamente disponíveis, estabelecendo um número maior de relações entre os elementos, antecipando conseqüências em um tempo menor.

Entretanto, é importante ressaltar que mesmo que os operadores disponham de competências e margens de manobra suficientes para regular o andamento do seu trabalho, há diversas variabilidades no trabalho que ele não pode prever. Por exemplo, o operador não tem controle sobre variabilidades inerentes ao processo de trabalho (chuvas, neblina, variação na iluminação) bem como as relacionadas com o desconhecimento do terreno a ser colhido (localização das matações de nível, rede elétrica, riachos quando presentes). Da mesma forma, os operadores não tem controle quanto as variabilidades relacionadas com a falta de preparo dos terrenos para o corte mecanizado (buracos, valetas, lombos, pedras), daí a necessidade de atenção constante.

Esta falta de preparo dos terrenos para o corte mecanizado, que foi observada nas três usinas estudadas, é um ponto importante que merece destaque. Os acidentes pedológicos interferem na regulagem da altura do corte de base, além de danificar a máquina, por isso

representam um constrangimento a mais na atividade do operador. E, adicionalmente, eles impedem a utilização do copiador de solo, uma ferramenta que pode facilitar o seu trabalho. A despeito da existência atual de copiador de solo e até de piloto automático via GPS, fica claro o papel da atividade humana nestas situações. Isto porque, como mostram Lima e Silva (2002), o comportamento humano apresenta uma particularidade que é a sua dinâmica: flexibilidade, adaptabilidade, desenvolvimento e aperfeiçoamento das formas de regulação.

O caráter dinâmico do comportamento humano fica mais evidente ainda quando se observa que no corte mecanizado, os operadores conseguem superar uma limitação da própria máquina colhedora: a teórica não-operação em terrenos com declividade superior a 12%. Os resultados mostraram que a declividade é outro determinante da situação de trabalho uma vez que nestes casos, a atenção do operador é maximizada para evitar colisões, tombamentos e acidentes. Nestes terrenos, os operadores elaboram estratégias de equilíbrio da máquina através do elevador, posicionando-o sempre contra a declividade e nas manobras, girando-o ao mesmo tempo em que vira a máquina.

O corte nas condições expostas corrobora a afirmação de Christol e Mazeau (2004), de que a prática permite o aumento da capacidade do operador de dominar de maneira cada vez mais fácil, situações profissionais cada vez mais complexas. Por isso, para Hubault (2004), a questão da competência concentra-se no que ele chama de “temática do E”, um prescrito implícito que faz com que o operador deva trabalhar bem “e” com rapidez, “e” com qualidade, “e” com baixo custo, “e” com segurança. No caso da operação de máquinas, esta temática fica clara: o operador constantemente assume um compromisso de realizar o corte adequado, garantir a limpeza, não danificar a máquina, garantir produção mesmo em terrenos desfavoráveis, gerir todas as variabilidades da situação (inclusive as imprevisíveis) e levar em conta sua segurança e seu estado de saúde. Soma-se ainda, a capacidade de realizar consertos, desempenhar outras atividades na entressafra e assumir concomitantemente outras tarefas. Isto porque, em duas das usinas estudadas, sem estrutura hierárquica bem definida, algumas tarefas eram delegadas aos operadores de máquinas colhedoras, como as do encarregado da frente, do tratorista e do mecânico.

As estratégias de regulação, de acordo com Daniellou (2002), são essenciais para compensar as inúmeras variabilidades presentes na atividade de trabalho e permitir que a produção saia em quantidade e em qualidade. Como as operações de corte e carregamento são realizadas simultaneamente, as estratégias adotadas pelos operadores são também baseadas na relação de cooperação com o tratorista.

Os resultados mostraram que esta é uma relação de influência complexa para a atividade do operador e para o processo de regulação. Ao mesmo tempo em que ela pode facilitar o trabalho de ambos, pode também representar um constrangimento adicional. Isto porque segundo Guérin *et al.* (2001), no trabalho em cooperação, as diferentes pessoas envolvidas na ação obtém informação do desenrolar da ação das outras para que possam ajustar seus modos operatórios em tempo real. Esta característica por si só já representa um constrangimento, que pode ser maior quando o tratorista é inexperiente, pois representa um fator a mais (dentre tantos já descritos) ao qual o operador deve se atentar.

Em contrapartida, foi observado que a relação de cooperação apresenta aspectos positivos para a atividade do operador. Ela facilita a difícil tarefa de “abrir o eito” e compensa a baixa visibilidade que o operador tem de dentro da máquina, como evidenciado pela fala de um operador: *“o tratorista é o segundo olho do operador”*. Além disso, ela é importante para as relações sociais no trabalho, minimizando os efeitos do isolamento por longos períodos dentro das cabines das máquinas.

Em situações normais, a característica do trabalho em cooperação já é presente: os operadores se regulam levando em conta a ação do outro. E, com a experiência e entrosamento de ambos foi observado um sincronismo muito grande, sendo a maioria das comunicações feitas por meio de sinais e buzinas, a despeito da existência do rádio. Entretanto, no corte em terrenos com declividade o papel da cooperação ficou ainda mais evidente, pois nestes casos, os atores dependem um do outro para realizar o corte em tamanha situação de risco (abaixando o elevador, elevando o transbordo). Nestas situações, pode-se afirmar que é necessário mais do que a cooperação: uma relação de confiança *“eu sei que ele é bom, então ele não vai sair de baixo”*.

Diante disso, embora Maggi (2006) afirme que a relação de cooperação pode ocorrer de maneira imposta (como o é no corte mecanizado), para Paradela e Simoni (1999), a cooperação

verdadeira não está vinculada apenas para responder os reclames técnicos dos processos de produção. Para os autores, a cooperação é antes de tudo uma forma das pessoas se relacionarem, estando sujeita a toda sorte de variáveis sociais e psicológicas que as relações interpessoais engendram.

Outra relação de cooperação importante para a operação de máquinas colhedoras é aquela estabelecida entre os operadores chamados “parceiros”, ou seja, os operadores de turnos diferentes que operam a mesma máquina. Segundo Verdier *et al.* (2004), para assegurar a continuidade de um processo contínuo, é necessário que equipes se sucedam ao mesmo posto de trabalho em momentos diferentes. E, esta permuta, denominada passagem de turno, compreende antes da tomada do posto de trabalho, o encontro (co-presença) entre duas equipes, que necessita da cooperação entre os trabalhadores. Como observado, na passagem de turnos do corte mecanizado, os operadores trocam informações acerca dos problemas, do estado da máquina e da determinação da altura do corte de base ideal para a área em questão. Assim, esta relação é importante porque determina o trabalho do operador, ela atualiza as representações e facilita a aquisição de informações para dar continuidade à operação.

O trabalho em turnos, como dito anteriormente, é um dos aspectos organizacionais mais importantes para a operação, interferindo no processo de regulação e representando um dos determinantes da atividade.

Como o corte mecanizado se dá em fluxo ininterrupto durante a safra e no campo não há sistemas de iluminação artificial, a fonte de luz para o corte provém exclusivamente das máquinas (colhedora e trator). Como constatado, a iluminação das máquinas é muito eficiente, porém, obviamente tem abrangência limitada. Assim, o trabalho noturno ocorre com diminuição da visibilidade a longas distâncias por parte tanto do operador quanto do tratorista, o que impacta o trabalho, especialmente em condições desfavoráveis, em terrenos acidentados e com declividade. Isto porque a prática de deixar os melhores lugares para o turno noturno nem sempre acontece, o que aumenta a carga de trabalho dos operadores. Por isso, para Verdier *et al.* (2004) é importante buscar um bom equilíbrio entre uma grande carga de trabalho noturno (transferindo determinadas tarefas para o dia) e uma carga muito pequena (que aumenta a monotonia). Este ponto também deve ser considerado na operação de máquinas, pois pode dificultar a manutenção da atenção, principalmente porque o trabalho se dá em uma postura sentada, sem atividade física.

Além de ter efeitos diretos e indiretos sobre o trabalho em si, o trabalho em turnos também afeta a saúde e a vida pessoal dos operadores (VERDIER *et al.*, 2004). Segundo Rotenberg (2004), o trabalho em turnos interfere na vida familiar e social de forma bastante significativa e frente a todos os efeitos do trabalho em turnos, este foi considerado pelos operadores como o principal.

Entretanto, é preciso considerar que o trabalho em turnos afeta de maneira importante a saúde dos operadores. Nestas condições, os operadores trabalham no sentido inverso ao funcionamento fisiológico do organismo, e o sono diurno é mais curto, frequentemente interrompido e alterado (COSTA, 2004) e, portanto, não tão reparador. Isso leva, a longo prazo, a transtornos do sono, síndromes psiconeuróticas, fadiga crônica, estresse, transtornos digestivos e pode contribuir para doenças cardiovasculares (COSTA, 2004).

O perigo reside no fato de que a fadiga crônica e a alteração da vigília e do desempenho podem prejudicar a segurança dos operadores, pois contribuem significativamente para os acidentes de trabalho (COSTA, 2004; VERDIER *et al.*, 2004). Para a operação de máquinas colhedoras, isso significa aumento ainda maior no risco de acidentes, já que o processamento de informações exigido pela atividade pode ser comprometido em estado de maior fadiga, aumentando a chance de algumas das muitas variáveis passarem despercebidas.

Quando os turnos são rotativos, a fadiga é maior, pois como mostra Iida (2005), nestes casos há uma perturbação do ritmo circadiano. Esta fadiga é ainda agravada pela extensa jornada de trabalho, que normalmente é de 12 horas (excetuando as horas para os deslocamentos dos operadores) e uma das usinas chegou a 18 horas durante a troca de turnos. Para Fischer (2004), o turno de 12 horas pode até ser uma alternativa correta em alguns casos, entretanto, se os trabalhadores devem retornar às suas residências todos os dias e o tempo de transporte é demorado, este turno não é indicado. Segundo a autora, nestes casos o tempo livre para outras atividades não relacionadas ao trabalho torna extremamente restrito e trará problemas para a recuperação, com descanso insuficiente e muitas dificuldades para realizar outras atividades. Isso explica a opinião dos operadores de que: *“por questões de família, tanto faz trabalhar de dia ou de noite”*.

Contudo, como afirmam Verdier *et al.* (2004), na grande maioria dos casos, os trabalhadores enfrentam a fadiga oriunda dos horários noturnos e atingem os objetivos de

trabalho solicitados através de estratégias individuais e coletivas. Esta afirmação evidencia, portanto, a capacidade de regulação dos operadores frente aos constrangimentos do trabalho em turnos, as exigências da tarefa e suas capacidades funcionais do momento. Segundo os autores, de acordo com os horários, os modos operatórios colocados em ação são diferentes para alcançar os objetivos, e, a queda de atenção que ocorre durante a noite de trabalho leva-o a modificar seu modo de realizar as atividades.

Verdier *et al.* (2004) ressaltam ainda que as estratégias dos operadores não se limitam a modificação de suas ações, podendo englobar o planejamento de pequenos repousos e períodos de sono (formais ou não) durante o horário noturno. No corte mecanizado, foi observada a adoção desta estratégia por parte de alguns operadores, em que eles aproveitavam o horário de refeição e o período de falta de caminhões para descansar dentro da máquina. Todavia, esta estratégia cai por terra quando não há horário reservado para a refeição (a 9ª hora), quando a operação é do tipo bate-e-volta e quando há pagamento por produção. Nestes casos, as margens de manobra para a gestão da fadiga e da queda de vigilância são menores, aumentando a carga de trabalho do operador.

O pagamento por produção é outro aspecto organizacional que tem impacto sobre a saúde dos operadores e influencia o processo de regulação. Segundo Scopinho *et al.* (1999), a mecanização do corte permitiu mudar a forma de pagamento utilizada há muito na colheita de cana-de-açúcar. Entretanto, como observado, as usinas podem compor o salário do operador de máquina colhedora por uma parte variável de acordo com a produção, e nestes casos, existe uma meta não apenas para ser cumprida e sim superada para que as toneladas de cana excedentes entrem no cálculo do “prêmio”. Isso pode levar ao aumento do ritmo de trabalho, agravado pela eliminação de porosidades que podem ocorrer na jornada de trabalho do operador (SCOPINHO *et al.*, 1999).

Uma vez que o pagamento por produção exige maior atenção para a limpeza da matéria-prima colhida e para o gerenciamento de perdas de cana-de-açúcar, por mínimas que sejam (tanto da altura do corte de base, quanto do desponete, quanto de rebolos jogados fora do transbordo), pode-se afirmar que ele aumenta a intensidade do trabalho. Isto porque, para Dal Rosso (2008) quando se exige um empenho maior do trabalhador, seja físico, intelectual, psíquico ou a combinação deles, ocorre intensificação do trabalho. E, para o autor, quando o

trabalho não é predominantemente físico, mas de tipo intelectual os resultados deste processo são encontrados justamente pela melhoria da qualidade do trabalho.

A intensidade é, portanto, mais do que esforço físico, pois envolve todas as capacidades do trabalhador: seu corpo, a acuidade mental, a afetividade e os saberes adquiridos, se traduzindo em um desgaste maior, uma fadiga mais acentuada (DAL ROSSO, 2008). Na operação de máquinas colhedoras, tem sido incluída nos últimos tempos para o cálculo do “prêmio” inclusive as quebras das máquinas, porque elas seriam por culpa do operador. Isso se reflete no aumento ainda maior da atenção durante o corte em terrenos despreparados para a colheita mecanizada, por exemplo. Além disso, é importante ressaltar que esta inclusão de quebras de máquinas pode também interferir na relação de cooperação com o operador “parceiro”, na medida em que um pode jogar a responsabilidade da quebra sobre o outro. Por todos esses motivos, concorda-se com a afirmação de Alves (2009), que defende a introdução de um salário baseado em horas trabalhadas para todas as atividades do setor sucroalcooleiro.

Não se pode esquecer que a operação de máquinas colhedoras, além dos aspectos cognitivos e organizacionais já considerados, envolve também aspectos físicos importantes: o trabalho sentado e a exposição a ambiências físicas.

Embora os assentos das cabines sejam estofados, reguláveis e com suspensão a ar para minimizar as vibrações, o constrangimento que o trabalho sentado representa para a atividade do operador está ligado à longa duração da jornada de trabalho e à impossibilidade de alternância de posturas. Como dito, a jornada destes operadores pode variar de 8 a 18 horas e, portanto, durante horas seguidas eles ficam sentados. Segundo Kroemer e Grandjean (2005), a postura sentada altera a curvatura normal da coluna vertebral, sobrecarregando os discos intervertebrais. Por isso, sujeitos que realizam tarefas predominantemente na postura sentada tem aumento do risco de apresentar dores lombares (CHAFFIN *et al.*, 2001).

Para Assunção (2004) os efeitos desta postura sobre os discos intervertebrais diminuem se o operador puder variar a postura. Entretanto, como observado, os operadores não tem a possibilidade de operar a máquina em outra posição que não a sentada, além disso, eles só saem da cabine (ou seja, alternam a postura) se for necessário. E, normalmente esta necessidade se refere à quebra da máquina e, portanto, a realização de consertos. Como os consertos geralmente

exigem um grande esforço físico dos operadores, o descanso após horas de trabalho sentado não ocorre, a ponto dos operadores preferirem passar o turno todo operando a máquina a ter que consertá-la: “*Eu prefiro quando tá trabalhando, porque quando quebra... o bicho é seco, viu?*”.

Segundo Millanvoye (2007), o termo ambiências físicas é utilizado para designar o meio ambiente de trabalho em que as tarefas são desenvolvidas e compreendem: os ruídos, vibrações, microclima do posto e a iluminação deste.

Na operação de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar, as quatro ambiências físicas estão presentes, com grandes flutuações de temperatura (VON ESSEN; McCURDY, 1998), altos níveis de ruído (DESMET *et al.*, 2003), vibrações (BOVENZI *et al.*, 2002) e variações na iluminação.

Embora as ambiências físicas não tenham sido analisadas em profundidade neste estudo, algumas delas mostraram-se importantes para a atividade e para o processo de regulação, pois, conforme afirma Millanvoye (2007), dependendo da intensidade ou qualidade, pode ter efeito negativo sobre a saúde ou qualidade de ações.

Para Iida (2005), é fato conhecido que o trabalho agrícola ocorre em ambientes desfavoráveis, sob a exposição ao sol e intempéries. E, como a tarefa de operar maquinário agrícola pesado em geral envolve também a manutenção das máquinas, realizada pelos operadores e na maioria das vezes no próprio campo (VÄYRYNEN, 1984) há exposição às variações de temperatura. Por isso, esta exposição às variações de temperatura do ambiente externo, por exemplo, é outro fator que contribui para a preferência dos operadores em permanecer dentro da máquina, já que a cabine conta com sistema muito eficiente de ventilação e climatização.

De acordo Miyakita *et al.* (2004), embora a mecanização traga maior eficiência e produtividade, dá origem também a novos problemas no ambiente de trabalho, pela exposição dos trabalhadores ao nível de ruído elevado inerente a essas máquinas. O ruído não só afeta a saúde do trabalhador, como também afeta a eficiência no trabalho, aumentando a carga de trabalho global do operador e diminuindo seu desempenho (AYBEK *et al.*, 2010). Isto porque os

ruídos não significativos, isto é, aqueles que não tem conteúdo informativo, podem provocar uma perturbação, um incômodo (LAVILLE, 1977).

A cabine é a principal solução para reduzir a exposição aos altos níveis de ruído (AYBEK *et al.*, 2010). Sümer *et al.* (2006) em seu estudo com máquinas colhedoras de trigo, descobriram que as cabines são eficientes no isolamento do ruído, principalmente em médias e altas frequências (500-8000Hz, faixa de maior risco para o ouvido humano) e que operar máquinas sem cabine por longo período afeta a saúde e a eficiência do operador. Entretanto, a cabine precisa preencher determinadas características para que o isolamento seja eficiente, como a cobertura interna com material à prova de som e o fechamento hermético (BEAN, 2008). Como evidenciado pela análise da atividade, uma das quatro máquinas analisadas apresentaram uma cabine com baixa eficiência no isolamento do ruído, que se refletiu em desconforto por parte dos operadores.

As vibrações às quais os operadores de máquinas agrícolas em geral estão expostos tem sido descritas na literatura internacional como *whole body vibration* (WBV), ou seja, oscilações de energia mecânica que são transferidas para o corpo humano como um todo, geralmente através de um sistema de apoio (HARBERG *et al.*, 2006). Devido às limitações do estudo, essas vibrações não foram analisadas, bem como não mostraram influência na atividade dos operadores. Entretanto, é importante considerar que a exposição à WBV por um longo período de tempo afeta a saúde dos operadores, aumentando o risco de desenvolver dores lombares, ciáticas e lesões nos discos intervertebrais lombares (HULSHOF e VELDHUIJZEN VAN ZANTEN, 1986; BOVENZI e HULSHOF, 1998). E, como durante a condução de veículos envolve outros fatores de risco, como postura estática prolongada, movimentos de flexão anterior e rotação do tronco, estas associadas com a WBV potencializam os riscos de desordens na coluna (BOVENZI *et al.* 2002).

Já as variações na iluminação, como considerado anteriormente, está relacionada com o trabalho noturno. E, diferentemente das outras ambiências físicas supracitadas, uma iluminação incorreta não provoca *a priori*, nenhuma doença profissional, mas induz à fadiga e ao desconforto (MILLANVOYE, 2007).

Portanto, pode-se constatar que a atividade engloba uma série de condicionantes e determinantes que exigem um processo de regulação contínua por parte dos operadores a fim de atingir os objetivos da tarefa. Estes fatores aumentam a carga de trabalho do operador e podem afetar a sua saúde. Entretanto, foi observado que, levando em conta seu estado interno, os operadores são capazes de adotar modos operatórios, segundo seus conhecimentos e competências, que garantem a produção tanto qualitativa quanto quantitativamente. Por isso, pode-se afirmar que é a possibilidade de fazer a gestão da atividade que vai determinar as condições de trabalho dos operadores.

É importante ressaltar que um fator essencial para a atividade consiste no significado e no sentido que o trabalho tem para o operador. Para alguns autores significado e sentido do trabalho são tratados como sinônimos (BORGES; TAMAYO, 2001), entretanto, a distinção de Tolfo e Piccinini (2007) parece adequada. Segundo as autoras, o significado do trabalho diz respeito à representação social que a tarefa executada tem para o trabalhador, seja individual, para o grupo ou social. E, o sentido representa uma dimensão mais pessoal, que envolve a utilidade da tarefa executada, a auto-realização e a satisfação, o sentimento de desenvolvimento e evolução pessoal e profissional e a autonomia para a execução das tarefas.

Na operação de máquinas colhedoras, foi observado que apesar da existência dos constrangimentos comentados anteriormente, há todo um saber envolvido na atividade, todo um conhecimento que se expressa em modos operatórios e que permite aos operadores a construção de competências.

Foi observado também que os operadores estabelecem uma relação de zelo com o artefato e trabalho, referindo-se a este como “*minha casa*”. Além disso, os operadores gostam e se orgulham do que fazem e vêm nesta ocupação a ascensão máxima que alguém pode alcançar em uma frente de corte mecanizado. Essa significação profunda do trabalho tem um peso enorme no processo de trabalho e manutenção da saúde frente à complexidade do trabalho. Isto porque segundo Tolfo e Piccinini (2007), através da utilização das competências e liberdades individuais é possível a transformação do sofrimento do trabalho – decorrente da organização do trabalho – em prazer. E, o prazer no trabalho é fundamental para a manutenção da saúde e da normalidade (TOLFO; PICCININI, 2007).

Capítulo 6. Considerações finais

6.1. Conclusões do estudo

O complexo agroindustrial canavieiro ocupa um papel importante na economia nacional e tem passado por mudanças significativas nos últimos anos. Dado o contexto atual do setor, o estudo teve como foco a operação de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar a partir da perspectiva da análise da atividade. Buscou-se identificar, através da análise de situações reais de trabalho, os conhecimentos necessários para a operação e os condicionantes e determinantes da atividade que podem afetar a saúde e/ou produtividade dos operadores.

A abordagem da análise da atividade permitiu mostrar as dificuldades encontradas e as estratégias utilizadas pelos operadores para responder as lacunas do trabalho prescrito e as variabilidades da situação. Além disso, esta abordagem possibilitou um aprofundamento da situação de trabalho, evidenciando os aspectos cognitivos que engendram a atividade, a complexidade das relações existentes no trabalho, bem como a influência de aspectos organizacionais sobre o trabalho e sobre a saúde.

Foi observado que os operadores estão submetidos a diversos constrangimentos que exigem um processo contínuo de regulação para que os operadores mantenham sua saúde e alcancem resultados quantitativos e qualitativos.

Esta regulação contínua pressupõe o tratamento contínuo de informações por parte dos operadores, por isso os processos cognitivos como a atenção, representação mental, diagnóstico e resolução de problemas permeiam todo o processo de trabalho na colheita mecanizada.

As principais fontes de informação para a tomada de decisão são o produto e o artefato de trabalho. Isso significa que a cana-de-açúcar e a máquina colhedora apresentam diversas variabilidades que devem ser consideradas e mais ainda: elas são importantes indicadores para a escolha das ações necessárias a fim de manter o compromisso simultâneo de não estragar/desperdiçar cana-de-açúcar e não danificar a máquina.

Dessa forma, a partir da análise da cana-de-açúcar (posição da touceira em relação ao solo, tamanho e orientação dos colmos) e até da composição do solo (areia, terra roxa), os operadores utilizam e ajustam de maneira diferente os implementos da máquina, adotam determinada velocidade e modificam a forma de estipular a altura do corte de base.

Para a operação, os operadores levam em conta ainda as variabilidades da máquina colhedora durante o corte. Por se tratar de uma máquina de grande porte e grande complexidade, a detecção de problemas e, principalmente o processo de diagnóstico, mostraram-se altamente elaborados. Qualquer alteração seja nos displays, no ruído, na poeira, na vibração, na carga, na qualidade do corte, é suficiente para desencadear uma representação mental do problema e a busca de soluções.

A capacidade de elaborar a estratégia operatória mais adequada, bem como uma representação eficaz da situação e do problema na máquina está relacionada com o profundo conhecimento da situação e do artefato de trabalho.

O corte mecanizado, portanto, diferentemente do corte manual, envolve além do conhecimento do processo de corte da cana-de-açúcar, o domínio de uma tecnologia para fazê-lo com a mesma qualidade. A mecanização exigiu dos operadores uma nova representação do trabalho, pois neste caso os operadores controlam a máquina que corta e para isso, devem conhecê-la a fim de realizar determinadas operações na seqüência correta, realizar os ajustes necessários e detectar problemas.

Diante disso, chegou-se a outro questionamento: se a maioria dos operadores estudados não teve acesso a cursos de qualificação e ainda sim isso não se mostrou um empecilho para a atividade, como eles aprenderam a operar uma máquina complexa como esta? A análise da atividade permitiu evidenciar que a capacidade para operar uma máquina como a colhedora de cana-de-açúcar de maneira segura e satisfatória, ou seja, preenchendo todos os requisitos da tarefa, é adquirida através da prática do ofício. Os operadores podem não saber, por exemplo, o conceito de centro de gravidade da física, mas eles sabem que se girarem o elevador para o lado oposto à declividade, a máquina não vai tombar.

Pode-se dizer que é a experiência do operador, aliada aos conhecimentos adquiridos e construídos pelo ofício que permitem a elaboração de modos operatórios, que por sua vez compensam as inúmeras variabilidades, suprem a falta de preparo dos terrenos, e, portanto, asseguram a qualidade do produto que chega às usinas. Os cursos de qualificação ensinam as funções e como acionar os órgãos de comando e controles, mas não a operar a máquina em situações de variabilidade e terrenos que não estão adequados. Este “saber-fazer” só se aprende na prática.

A intermediação da máquina no processo de corte gera uma complexidade no trabalho dos operadores, exigindo processos cognitivos diferenciados para regular o trabalho. Durante toda a operação os operadores se atentam para realizar o corte adequado (principalmente o corte de base), garantir a limpeza do produto, não danificar a máquina, garantir a sua segurança e gerir todas as variabilidades da situação (inclusive as imprevisíveis).

A mecanização do corte de cana-de-açúcar mudou também as relações existentes no trabalho. Destas relações, três merecem destaque: a relação do operador com a máquina, relação de cooperação operador-operador e a relação de cooperação operador-tratorista.

Como os operadores trabalham durante muitas horas e sempre com a mesma máquina, eles estabelecem uma relação de zelo com a máquina, preservando sua limpeza e seu cuidado e se referindo a este artefato de trabalho como a sua casa. O fato de operar a mesma máquina por toda a safra facilita a operação na medida em que facilita o processo de detecção de problemas pelos operadores estarem acostumados à máquina. Este aspecto positivo do trabalho, bem como o estabelecimento de relações entre os outros trabalhadores da frente de corte, não ocorre quando os operadores são “folguistas”, já que eles operam cada dia uma máquina, nas diversas frentes de corte da usina. Além desse constrangimento, foi observado que os operadores “folguistas” devem lidar também com a responsabilização de quebras nas máquinas.

A relação de cooperação entre os operadores “parceiros” (operadores fixos que compartilham a mesma máquina) mostrou-se importante no momento da passagem de turnos, como qualquer outra atividade que exige um processo contínuo. Foi observado que antes de iniciar a operação, os operadores trocam informações acerca de possíveis intercorrências, do estado da máquina e do que é necessário fazer nela e da determinação da altura do corte de base

mais adequada. Em contrapartida, esta relação pode ser abalada também pela responsabilização por quebras nas máquinas e pela falta de zelo de uma das partes para com o artefato de trabalho compartilhado.

Da mesma maneira, a relação de cooperação estabelecida entre operador e tratorista também se mostrou complexa, ora facilitando ora representando um constrangimento adicional. Esta relação tem influência direta sobre o processo de elaboração de estratégias de regulação, uma vez que os atores envolvidos (e isso inclui operador e tratorista) devem levar em conta a ação do outro para que possam se ajustar.

Foi observado que este ajuste é altamente refinado pela necessidade de sincronia entre a máquina e o veículo de transbordo e pelo risco de colisões. Além disso, em determinadas situações, como o corte em terrenos com declividade, este ajuste deve ser ainda mais preciso dado o aumento do risco de acidentes.

Por isso, o corte em terrenos com declividade é um dos principais determinantes da atividade e evidencia o papel fundamental do operador no processo mecanização do corte mesmo em áreas ditas não-mecanizáveis. As três usinas estudadas situavam-se na região de Piracicaba/SP, uma região com baixos índices de mecanização devido à grande declividade, mas que ainda sim apresenta índices de mecanização crescentes. O corte nestas situações exige experiência e competências dos operadores bem como um entrosamento (e confiança) destes com os tratoristas.

E tendo em vista o grande risco de acidentes no corte em terrenos com declividade, porque os operadores se arriscam? Para se manterem no trabalho? Ou para serem aceitos no coletivo, mostrando que são bons frente aos seus pares? Estas são algumas reflexões relevantes que devem ser consideradas.

O processo de regulação do trabalho dos operadores leva em conta ainda aspectos organizacionais, principalmente o trabalho em turnos e o pagamento por produção, na medida em que eles tem influência sobre a carga de trabalho e sobre a sua saúde.

Como demonstrado, o trabalho em turnos tem efeitos fisiológicos, psicológicos e sociais sobre os operadores. Os efeitos fisiológicos se dão pelas alterações dos ritmos circadianos,

levando o operador a trabalhar em uma situação de alteração de vigília, que aliada à ausência de um sono reparador, leva à fadiga crônica. Esta fadiga, por sua vez, exige dos operadores um esforço suplementar para realizar a operação, e considerando o alto risco de acidentes, devido à baixa visibilidade durante o trabalho noturno e a falta de preparo dos terrenos, a carga de trabalho mental é maior. Soma-se ainda, a dificuldade para realizar outras atividades fora do trabalho, como a interação social e familiar, que para os operadores estudados, é o principal efeito do trabalho em turnos.

É importante ressaltar que os efeitos do trabalho em turnos são agravados pela duração jornada de trabalho destes operadores. Em duas usinas estudadas, a jornada de trabalho era de 12 horas, mas que na verdade, poderiam alcançar 15 horas se contado o tempo que os operadores levavam para se deslocar até a usina, até o campo e até as suas residências. Por este motivo, foi observado que para alguns operadores efeitos sobre o trabalho, sobre a fadiga e sobre questões familiares ocorriam mesmo quando eles trabalhavam no turno diurno.

Mais importante ainda para o processo de regulação da carga de trabalho foi a prática de troca de turnos observada em uma das usinas estudadas, em que em tais ocasiões (a cada 15 dias) a duração da jornada de trabalho dos operadores chegava a 18 horas, levando os operadores ao limite máximo das suas capacidades funcionais.

Com uma jornada de trabalho noturna e/ou muito longa, há um desgaste físico e mental, que por sua vez, leva à elaboração de estratégias operatórias diferentes para obter um corte com a mesma qualidade, ainda que à custa de um aumento do desgaste.

Nestas situações de trabalho em turnos e de trabalho durante longos períodos, uma das estratégias utilizadas pelos operadores era o descanso durante o horário de refeição. Entretanto, no caso de uma das usinas, esta pausa no trabalho não era possível devido à chamada 9ª hora, ou seja, uma hora paga ao operador para que ele não tenha horário de refeição. Considerando ainda que nesta usina a troca de turnos ocorria a cada cinco dias, os efeitos do trabalho em turnos sobre a saúde do operador eram maiores.

A possibilidade de repouso e recuperação da fadiga durante o trabalho, que ocorre por longas horas na posição sentada, também pode ocorrer durante a falta de caminhões. Entretanto,

caso haja a operação do tipo bate-e-volta e a prática do pagamento por produção, as chamadas porosidades no trabalho são eliminadas, e junto com elas, a possibilidade de descanso.

Por isso, o pagamento por produção aumenta o ritmo de trabalho dos operadores. E no corte mecanizado, não se trata apenas de quantidade a mais de cana-de-açúcar colhida, de toneladas acima da meta, mas também de qualidade do corte, ou seja, matéria-prima limpa, sem desperdícios e até sem quebra de máquina. Essas exigências mais aprimoradas que interferem diretamente sobre o “prêmio” representam um constrangimento para o operador, pois exigem dele atenção ainda maior sobre estas questões. Além disso, especificamente no caso das quebras, elas afetam a relação de cooperação entre “parceiros”, como dito anteriormente.

Cabe ressaltar que além de aspectos cognitivos e organizacionais, os operadores estão submetidos a constrangimentos físicos como o trabalho sentado. O trabalho sentado é importante por dois fatores: ele dificulta a manutenção da atenção durante o trabalho noturno e ocorre durante longos períodos sem variação de postura, sendo que quando há estas variações, geralmente é para realizar consertos, atividades que demandam grande esforço físico por parte dos operadores.

A análise da atividade também evidenciou que o trabalho está sujeito à exposição a todas as ambiências físicas relacionadas com a operação de máquinas agrícolas. Pode-se afirmar que destas, a que tem maior influência sobre o processo de trabalho em si é a iluminação. Isto porque como o corte durante o período noturno depende apenas da fonte de iluminação das máquinas, diminuindo a visibilidade a longas distâncias tanto por parte do operador, quanto do tratorista que poderia ajudá-lo, aumentando o risco de acidentes em terrenos despreparados e com declividade.

O ruído, as variações de temperatura, bem como as vibrações também são constrangimentos da atividade, entretanto, nesta pesquisa, as ambiências físicas como um todo não foram aprofundadas. Assim, maiores investigações acerca das ambiências físicas no corte mecanizado são necessárias.

A despeito de todos os condicionantes e determinantes da atividade que exigem um processo de regulação contínua por parte dos operadores e que contribuem para morbidades, foi

observado que os operadores conseguem gerir a sua carga de trabalho e adotar modos operatórios que garantam a produção. Além da experiência, conhecimentos e competências dos operadores, um fator chave para a atividade é o significado e o sentido que o trabalho tem para o operador. Operar uma máquina do porte e da complexidade que é a máquina colhedora de cana-de-açúcar tem um *status* importante na frente de corte. Além disso, os operadores gostam e se orgulham do que fazem, principalmente quando oriundos do corte manual e/ou se aprenderam o ofício sozinhos. Portanto, pode-se afirmar que este prazer no trabalho é um contribuinte importante para a manutenção da saúde destes operadores.

6.2. Limitações e continuidade da pesquisa

Os resultados encontrados permitiram evidenciar o trabalho dos operadores do ponto de vista da atividade, os fatores que afetam a saúde destes operadores e como se dá a regulação do trabalho. Assim, o estudo buscou proporcionar um maior entendimento desta atividade que está em crescimento no país, gerando contribuições para a organização do trabalho e para a formação destes profissionais.

Entretanto, alguns aspectos não foram aprofundados, como a as ambiências físicas presentes na atividade, e sugere-se que pesquisas acerca dessas ambiências e sua influência para a atividade e para a saúde do operador de máquina colhedora de cana-de-açúcar sejam conduzidas.

Também, são necessárias maiores pesquisas acerca dos padrões de morbidade do operador como o trabalho em turnos, a duração da jornada de trabalho, a quantidade de variáveis presentes no trabalho e o processo de tratamento de informações.

Nesta pesquisa, foi iniciada uma reflexão sobre a introdução da máquina no corte de cana-de-açúcar e a transformação da atividade. Entretanto, é necessária uma discussão mais aprofundada acerca da mudança na representação do trabalho com a mecanização do corte.

O presente estudo também trouxe elementos de importante contribuição para o entendimento das relações de trabalho, especialmente a relação de cooperação. Tendo em vista a complexidade desta relação e seu papel na atividade em questão, sugere-se que maiores pesquisas sejam conduzidas a fim de aprofundar sua compreensão.

Por fim, embora a pesquisa contenha informações relevantes para o projeto de máquinas colhedoras, devido aos limites do estudo, esta questão não foi abordada com profundidade, por isso são sugeridos estudos que englobem o projeto de máquinas baseado na análise da atividade destes operadores.

Capítulo 7. Referências bibliográficas

ABRAHÃO, J. I. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 16, n. 1, p. 49-54, 2000.

ABRAHÃO, J. I.; PINHO, D. L. M. Teoria e prática ergonômica: seus limites e possibilidades. In: PAZ, M.G.T.; TAMAYO, A. Escola, Saúde e Trabalho: Estudos Psicológicos. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

ABRAHÃO, J. I.; PINHO, D. L. M.. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da Ergonomia. *Estudos de Psicologia*, v. 7, p. 45-52, 2002.

ABRAHÃO, J. I.; SILVINO, A. M. D.; SARMET, M. M. Ergonomia, cognição e trabalho informatizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 21, n. 2, p. 163-171, 2005.

ABRAHÃO, J. I.; SZNELWAR, L. I.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. L. M. Introdução à ergonomia: da prática à teoria. São Paulo: Edgard Blücher, 2009.

ALVES, F. J. C.. Porque morrem os cortadores de cana? *Saúde e Sociedade*, v. 15, n. 3, p. 90-98, 2006.

ALVES, F. J. C. Políticas públicas compensatórias para a mecanização do corte de cana crua – indo direto ao ponto. *RURIS*, v. 3, n. 1, p. 153-178, 2009.

ALVES, M. R. P. A. (coord.) *et al.* O novo ciclo da cana: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e prospecção de novos empreendimentos. Brasília: IEL/NC; SEBRAE, 2005.

ASSUNÇÃO, A. A. A cadeirologia e o mito da postura correta. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 29, n. 110, p. 41-55, 2004.

ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. P. A. A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho. In: MENDES, R. (org). Patologia do trabalho. 2 ed. Vol. 2. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 1767-1789.

AYBEK, A.; ATIL KAMER, H.; ARSLAN, S. Personal noise exposures of operators of agricultural tractors. *Applied Ergonomics*, v. 41, p. 247-281, 2010.

BACCARIN, J. G.; ALVES, F. J. C. Etanol da cana-de-açúcar: considerações sobre o meio ambiente e a ocupação agrícola. *Cadernos do Ceam*, v. 8, n. 33, p. 111-148, 2008.

BACCARIN, J. G.; CASTILHO, R. C. A geração de energia como opção de diversificação produtiva da agroindústria canavieira. In: 4 Encontro de Energia no Meio Rural, 2002, Campinas. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000100004&lng=en&nrm=abn>. Acesso em 06 set 2011.

BARTHE, B.; GADBOIS, C.; PRUNIER-POULMAIRE, S.; QUÉINNEC, Y. Trabalhar em horários atípicos. In: In: FALZON, P. (editor) Ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. p. 97-109.

BEAN, T. L. Noise on the farm can cause hearing loss. The Ohio State University 2008. Disponível em: <http://ohioline.osu.edu/aex-fact/pdf/AEX_590_08.pdf>. Acesso em: 12 jul 2010.

BERMANN, C. Crise ambiental e as energias renováveis. *Ciência e Cultura*, v. 60, p. 20-29, 2008.

BORGES, L. O.; TAMAYO, A. A estrutura cognitiva do significado do trabalho. *rPOT*, v.1, n.2, p. 11-44, 2001.

BOVENZI, M.; HULSHOF, C. T. J. An updated review of epidemiologic studies on the relationship between exposure to whole-body vibration and low back pain (1986-1997). *International Archives of Occupational and Environmental Health*, v. 72, p. 351-365, 1998.

BOVENZI, M.; PINTO, I.; STACCHINI, N. Low back pain in port machinery operators. *Journal of Sound and Vibration*, v. 253, n. 1, p. 3-20, 2002.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em 22 set 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário estatístico da agroenergia. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 160p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário estatístico da agroenergia. 2 ed. Brasília: MAPA/ ACS, 2011. 223p.

BRAUNBECK, O. A.; OLIVEIRA, J. T. A.. Colheita de cana-de-açúcar com auxílio mecânico. *Eng. Agríc.*, v. 26, n. 1, p. 300-308, 2006.

BRUNSTEIN, I; TOMIYA, E. H. Modelo econômico de empresa sucroalcooleira. *Gestão&Produção*, v. 2, n. 3, p. 264-280, 1995.

CARVALHO FILHO, S. M. Colheita mecanizada: desempenho operacional e econômico em cana sem queima prévia. 2000, 108 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2000.

CASE. Folheto informativo colhedoras de cana série A8000. Disponível em: < http://www1.caseih.com/brazil/Products/Colhedoras-e-Colheitadeiras/A8000-eA8800/Documents/Folheto_A8000.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2011.

CHAFFIN, D. B.; ANDERSON, G. B. J.; MARTIN, B. J. Diretrizes para o trabalho na posição sentada. In: CHAFFIN, D. B.; ANDERSON, G. B. J.; MARTIN, B. J. Biomecânica ocupacional. Belo Horizonte: Ergo, 2001. p. 355-392.

CHRISTOL, J.; MAZEAU, M. Questões epistemológicas sobre a ergonomia: algumas reflexões do ponto de vista de quem pratica. In: DANIELLOU, F. (coord.) A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. p. 217-227.

COELHO, S. T. Mecanismos para implementação da cogeração de eletricidade a partir da biomassa. Um modelo para o Estado de São Paulo. 1999, 278 p. Tese (Doutorado em Energia), Universidade de São Paulo – Programa Interunidades, São Paulo, 1999.

COSTA, G. Saúde e trabalho em turnos e noturno. In: FISCHER, F. M.; MORENO, C. R. C.; ROTENBERG, L. Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 79-98.

DAL BEM, A. J.; KOIKE, G. H. A.; PASSARINI, L. C. Modelagem e simulação para o processo industrial de fabricação de açúcar e álcool. *Minerva*, v. 3, n. 1, p. 33-46, 2006.

DAL ROSSO, S. Intensidade do trabalho. In: Mais trabalho!: a intensificação do labor na sociedade contemporânea. São Paulo: Boitempo, 2008. p. 19-43.

DANIELLOU, F. A análise da atividade futura e a concepção de instalações externas. In: DUARTE, F. (org.) Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo. Rio de Janeiro: COPPE/RJ Lucerna, 2002. p. 75-83.

DANIELLOU, F.; BÉGUIN, P. Metodologia da ação ergonômica: abordagens do trabalho real. In: FALZON, P. (editor). Ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. p. 281-301.

DEPCZYNSKI, J.; FRANKLIN, R. C.; CHALLINOR, K.; WILLIAMS, W.; FRAGAR, L. J. Farm noise emissions during common agricultural activities. *J Agric Saf Health*, v. 11, n. 3, p. 325-334, 2005.

DESMET, W. PLUYMERS, B.; SAS, P.. Vibro-acoustic analysis procedures for the evaluation of the sound insulation characteristics of agricultural machinery cabins. *Journal of Sound and Vibration*, v. 26*6, p. 407-441, 2003.

DESNOYERS, L. A aquisição da informação. In: FALZON, P. (editor). Ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. p. 59-71.

DOPPLER, F. Trabalho e saúde. In: FALZON, P. (editor). Ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. p. 47-58.

DRAKOPOULOS, D.; MANN, D. D. An ergonomic analysis of the controls present in a tractor workstation. *Canadian Biosystems Engineering*, v. 49, n. 2, p. 15-21, 2007.

FALZON, P. Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia. In: FALZON, P. (editor) Ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. p. 3-19.

FERREIRA, L. L. O trabalho dos petroleiros. In: DUARTE, F. (org.) Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo. Rio de Janeiro: COPPE/RJ Lucerna, 2002b. p. 64-74.

FERREIRA, M. C. O sujeito forja o ambiente, o ambiente “forja” o sujeito: inter-relação indivíduo-ambiente em ergonomia da atividade. Texto de apoio pedagógico – Universidade de Brasília, 2002a. Disponível em: <<http://tonao.com.br/ARQUIVO%20SESMT/Interrela%E7%E3o%20Indiv%EDduo-Ambiente%20em%20Ergonomia%20da%20Atividade1.pdf>>. Acesso em 12 dez 2011.

FISCHER, F. M. Fatores individuais e condições de trabalho e de vida na tolerância ao trabalho em turnos. In: FISCHER, F. M.; MORENO, C. R. C.; ROTENBERG, L. Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 65-76.

FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FOLCHER, V.; RABARDEL, P. Homens, artefatos, atividades: perspectiva instrumental. In: FALZON, P. (editor) Ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. p. 207-222.

FONTANA, G.; SILVA, R. P.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. Avaliação de características ergonômicas no posto do operador em colhedoras combinadas. *Eng. Agríc.*, v. 24, n. 3, p. 684-694, 2004.

FONTANELI, REN. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, ROB. S. Morfologia de gramíneas. In: FONTANELI, REN. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, ROB. S. (ed.) Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2009, p. 33-40.

FRANKLIN, R. C.; DEPCZYNSKI, J.; CHALLINOR, K.; WILLIAMS, W.; FRAGAR, L. J. Factors affecting farm noise during common agricultural activities. *J Agric Saf Health*, v. 12, n. 2, p. 117-125, 2006.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG J.; KERGUELEN, A.. Compreender o trabalho para transformá-lo – a prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

HAGBERG, M.; BURSTRÖM, L.; EKMAN, A.; VILHELMSSON, R..The association between whole body vibration exposure and musculoskeletal disorders in the Swedish work force is confounded by lifting and posture. *Journal of Sound and Vibration*, v. 298, p. 492-498, 2006.

HUBAULT, F. Do que a ergonomia pode fazer análise? In: DANIELLOU, F. (coord.) A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. p. 105-140.

HULSHOF, C. T. J.; VELDHUIJZEN VAN ZANTEN, O. B. A. Whole-body vibration and low back pain – a review of epidemiologic studies. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, v. 59, p. 205-220, 1986.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

KAIBARA, M. S.; SILVA, A. L.; SANTOS, J. E. G. S. Análise evolutiva dos tratores agrícolas nos aspectos ergonômicos do posto de trabalho. In: Anais do V Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 2009, Bauru. Anais do V Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 2009.

KERR, B.; BLYTH, K. They're all half crazy: 100 years of mechanical cane harvesting. Brisbane: Canegrowers, 1993. p. 1.

KROEMER, K. H. L.; GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LAVILLE, A. Ergonomia. São Paulo: EPU – Editora Pedagógica Universitária da USP, 1977.

LEÓN, M. J. Avaliação de desempenho operacional de duas colhedoras em cana (*Saccharum spp*) crua. 2000, 112 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2000.

LIMA, F. P. A. A ergonomia como instrumento de segurança e melhoria das condições de trabalho. In: Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Ergonomia e Segurança do Trabalho Florestal e Agrícola (ERGOFLOR), Belo horizonte/Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/FUNDACENTRO, 2000.

LIMA, F. P. A.; SILVA, C. A. D. A objetivação do saber prático na concepção de sistemas especialistas: das regras formais às situações de ação. In: DUARTE, F. (org.) Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo. Rio de Janeiro: COPPE/RJ Lucerna, 2002. p. 84-121.

MAGALHÃES, P. S. G.; BALDO, R. F. G.; CERRI, D. G. P. Sistema de sincronismo entre a colhedora de cana-de-açúcar e o veículo de transbordo. *Eng. Agríc.*, v. 28, n. 2, p. 274-282, 2008.

MAGGI, B. A regulação do processo de trabalho. In: MAGGI, B. Do agir organizacional: um ponto de vista sobre o trabalho, o bem-estar, a aprendizagem. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. p. 107-126.

MARTINS, R. A. Abordagens quantitativa e qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. (coord.) Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 45-61.

MAYTON, A. G.; KITTUSAMY, N. K.; AMBROSE, D. H.; JOBES, C. C.; LEGAULT, M. L. Jarring/jolting exposure and musculoskeletal symptoms among farm equipment operators. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 38, n. 9-10, p. 758-766, 2008.

MEHTA, C. R.; GITE, L. P.; PHARADE, S. C.; MAJUMDER, J.; PANDEY, M. M. Review of anthropometric considerations for tractor seat design. *International Journal of Industrial Ergonomics*, v. 38, n. 5-6, p. 546-554, 2008.

MELLOUKI, M.; GAUTHIER, C. Da abordagem por competências e do problema da medida da competência. *EccoS*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 307-328, 2007.

MENNA-BARRETO, L. Cronobiologia humana. In: FISCHER, F. M.; MORENO, C. R. C.; ROTENBERG, L. Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 33-41.

MILLANVOYE, M. As ambiências físicas no posto de trabalho. In: FALZON, P. (editor) Ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. p. 73-84.

MINETTE, L. J.; SOUZA, A. P.; SILVA, E. P.; MEDEIROS, N. M. Postos de trabalho e perfil de operadores de máquinas de colheita florestal. *Ceres*, v. 55, n. 1, p. 66-73, 2008.

MIYAKITA, T.; UEDA, A.; FUTATSUKA, M.; INAOKA, T.; NAGANO, M.; KOYAMA, W. Noise exposure and hearing conservation for farmers of rural Japanese communities. *Journal of Sound and Vibration*, v. 277, p. 633-641, 2004.

MONTMOLLIN, M. Ergonomias (1995). In: CASTILLO, J. J.; VILLENA, J. (organizadores). Ergonomia: conceitos e métodos. Lisboa: DINALIVRO, 2005. p. 103-111.

MORAES, M. A. F. D. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. *Econ. Aplic.*, v. 11, n. 4, p. 605-619, 2007a.

MORAES, M. A. F. D. Indicadores do mercado de trabalho do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar do Brasil no período de 1992-2005. *Est. Econ.*, v. 37, n. 4, p. 875-902, 2007b.

MORENO, A. Pioneirismo marca os 50 anos da Santal. *JornalCana*, n. 199, julho 2010 p. 90.

NEVES, J. L. M. *Avaliação de perdas invisíveis em colhedoras em cana-de-açúcar picada e alternativas para sua redução*. 2003, 223 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2003.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. Sistema agroindustrial da cana: cenários e agenda estratégica. *Econ. Aplic.*, v. 11, n. 4, p. 587-604, 2007.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. *Estratégias para a cana no Brasil: um negócio classe mundial*. São Paulo: Atlas, 2009.

NOVAES, J. R. P.. Trabalho nos canaviais – os jovens entre a enxada e o facão. *RURIS*, v. 3, n. 1, p. 105-127, 2009.

PARADELA, T.; SIMONI, M. De. Limites da abordagem funcional da cooperação para projeto de trabalho coletivo. In: Anais do XIX ENEGEP, 1999, Rio de Janeiro. Anais do XIX ENEGEP, 1999.

In: Anais do XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2002, Recife. Anais do XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2002.

PETTI, R.; FREDO, C. E. Emprego formal na cana-de-açúcar. *Análises e Indicadores do Agronegócio*, v. 4, n. 4, abr. 2009. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=10360>>. Acesso em: jun.2011.

RAMOS, P. O futuro da ocupação na agroindústria canieira do Brasil: uma discussão dos trabalhos disponíveis e um exercício de estimativa. *Informações Econômicas*, v. 37, n. 11, p. 69-75, 2007.

REHN, B.; NILSSON, T.; LUNDSTRÖM, R.; HAGBERG, M.; BURSTRÖM, L. Neck pain combine with arm pain among professional drivers of forest machines and the association with whole-body vibration exposure. *Ergonomics*, v. 52, n. 10, p. 1240-1247, 2009.

RENOUF, M. A.; WEGENER, M. K.; PAGAN, R. J. Life cycle assessment of Australian sugarcane production with a focus on sugarcane growing. *Int J Life Cycle Assess*, v. 15, n. 9, p. 927-937, 2010.

RIPOLI, T. C. C. Ensaio e certificação de máquinas para colheita de cana-de-açúcar. In: MIALHE, L. G. Máquinas agrícolas: ensaios & certificação. Piracicaba: FEALQ, 1996. p.635-73.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. Sistema de colheita de colmos. In: RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente. Piracicaba: Barros & Marques, 2004.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C.; CASAGRANDE, D. V.; IDE, B. Y. Plantio de cana-de-açúcar: estado da arte. 2 ed. Piracicaba: edição dos autores, 2007.

RIPOLI, T. C. C.; VILLANOVA, N. A. A colheita mecanizada da cana-de-açúcar: novos desafios. *STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v.11, n. 1, p. 28-31, 1992.

RODRIGUES, J. D. Fisiologia da cana-de-açúcar; 1995. Disponível em: <<http://www.malavolta.com.br/pdf/1071.pdf>>. Acesso em 25 ago 2011.

ROTENBERG, L. Aspectos sociais da tolerância ao trabalho em turnos e noturno, com ênfase nas questões relacionadas ao gênero. In: FISCHER, F. M.; MORENO, C. R. C.; ROTENBERG, L. Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 53-63.

SALIS, H. B.; SANTOS, J. A. S.; FIGUEIREDO, A. K.; PALHANO, A. N.; DINIZ, R. L.; PORTICH, P. Apreciação e diagnose ergonômicas no trabalho dos operadores de colheitadeiras de arroz. In: Anais do XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2002, Recife. Anais do XII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 20 set. 2002. Disponível em: <http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/Repositorio/24/Documentos/Lei%20Estadual_11241_2002.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2011.

SCOPINHO, R. A.; EID, F.; VIAN, C. E. F.; SILVA, P. R. C. Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte de cana-de-açúcar. *Cad. Saúde Pública*, v. 15, n. 1, p. 147-161, 1999.

SEVILLA, L. M. L. Optimización de parámetros em la fabricación de cuchillas trozadoras para la cosecha de caña de azúcar. 2010, 87 p. Dissertação (Maestría em Ingeniería), Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2010.

SILVA, R. P.; FONTANA, G.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. Avaliação do nível de ruído em colhedoras combinadas. *Eng. Agríc.*, v. 24, n. 2, p. 381-387, 2004.

SILVA, M. A.; JERONIMO, E. M.; LÚCIO, A. D'C. Perfilhamento e produtividades de cana-de-açúcar com diferentes alturas de corte e épocas de colheita. *Pesq. agropec. bras.*, v. 43, n. 8, p. 979-986, 2008.

SILVA, C. B.; VOLPATO, C. E. S.; ANDRADE, L. A. B.; BARBOSA, J. A. Analiação ergonômica de uma colhedora de cana-de-açúcar. *Ciênc. agrotec.*, v. 35, n. 1, p. 179-185, 2011.

SOUZA, A. J. A co-geração de energia no setor sucroalcooleiro: desenvolvimento e situação atual. In: IV Encontro de Energia no Meio Rural, 2002, Campinas. Disponível em: < <http://>

www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000100001&lng=en&nrm=abn>. Acesso em 17 set 2011.

SOUZA, Z. M.; PRADO, R. M.; PAIXÃO, A. C. S.; CESARIN, L. G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. *Pesq. agropec. bras.*, v. 40, n. 3, p. 271-278, 2005.

SÜMER, S. K.; SAY, S. M.; EGE, F.; SABANCI, A.. Noise exposed of the operators of combine harvesters with and without a cab. *Applied Ergonomics*, v. 37, p. 749-756, 2006.

TERSAC, G.; MAGGI, B. O trabalho e a abordagem ergonômica. In: DANIELLOU, F. (coord.) *A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. p. 79-104.

TOLFO, S. R.; PICCININI, V. Sentidos e significados do trabalho: explorando conceitos, variáveis e estudos empíricos brasileiros. *Psicologia & Sociedade*, v. 19, Ed. especial 1, p. 38-46, 2007.

TORQUATO, S. A. Cana-de-açúcar para indústria: o quanto vai precisar crescer. *Análises e Indicadores do Agronegócio*, v. 1, n. 10, out. 2006. Disponível em: <www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=7448>. Acesso em: 18 abr. 2010.

TOSIN, R. C. Avaliação do ruído e da vibração no posto de trabalho em dois tratores agrícolas. 2009, 149 p. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Estadual de São Paulo – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2009.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR - UNICA. Cresce a mecanização na colheita de cana-de-açúcar em São Paulo; 2009. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticias/show.asp?nwsCode={9C316670-3A8A-4908-B41ACEDC6E8B1088}>>. Acesso em 26 abr 2010.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR - UNICA. Programa Etanol Verde é finalista do Prêmio GreenBest; 2011a. Disponível em: < <http://www.unica.com.br/>

noticias/show.asp?nwsCode={19EF388A-6134-4717-8FEA-9408B516DE5F} >. Acesso em 05 set 2011.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR - UNICA. São Paulo avança na adoção de políticas públicas para bioeletricidade; 2011b. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticias/show.asp?nwsCode={EA9EEE0D-A7F0-43C5-B378-C6A223A60988}>>. Acesso em 21 set 2011.

VÄYRYNEN, S. Safety and ergonomics in the maintenance of heavy forest machinery. *Accident Analysis & Prevention*, v. 16, n. 2, p.115-122, 1984.

VASCONCELOS, R. C.; LIMA, F. P. A.; CAMAROTTO, J. A.; ABREU, A. C. M. S.; COUTINHO FILHO, A. O. S. Aspectos de complexidade do trabalho de coletores de lixo domiciliar: a gestão da variabilidade do trabalho na rua. *Gest. Prod.*, v. 15, n. 2, p. 407-419, 2008.

VEIGA FILHO, A. A. Mecanização da colheita da cana-de-açúcar no estado de São Paulo: uma fronteira de modernização tecnológica da lavoura. 1998, 144 p. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica), Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Geociências, Campinas, 1998.

VEIGA FILHO, A. A. Estudo do processo de mecanização do corte na cana-de-açúcar: o caso do Estado de São Paulo, Brasil. *RECITEC*, v. 3, n. 1, p. 74-99, 1999.

VERDIER, F.; BARTHE, B.; QUÉINNEC, Y. Organização do trabalho em turnos: concentrado-se na análise ergonômica ao longo das 24 horas. In: FISCHER, F. M.; MORENO, C. R. C.; ROTENBERG, L. Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 137-157.

VON ESSEN, S. G.; McCURDY, S. A. Health and safety risks in production agriculture. *Western Journal of Medicine*, v. 169, n. 4, p. 214-220, 1998.

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WAACK, R. S.; NEVES, M. F. Competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar; 1998. Disponível em: < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Vol_V_CANA parte1_000fxg2yfra02wyiv80soht9hnddhjbd.pdf>. Acesso em 15 set 2011.

WEILL-FASSINA, A.; PASTRÉ, P. As competências profissionais e seu desenvolvimento. In: FALZON, P. (editor) *Ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher, 2007. p. 175-191.

WISNER, A. *A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia*. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

WISNER, A. Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: DANIELLOU, F. (coord.) *A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. p. 29-55.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3 edição. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICES**Apêndice A – Roteiro de perguntas para entrevista inicial**

Nome:

Data de nascimento:

____/____/____

Escolaridade:

Trabalho anterior:

Tempo de trabalho na empresa:

Como se tornou operador?

Há quanto tempo é operador?

Realizou cursos? Sim ()

Qual? _____

Por quanto tempo? _____

Não ()

Como aprendeu a operar? _____

Atividades realizadas (safra e entressafra):

Você faz pausas para descansar? (fora o almoço)

Teve algum desconforto nos últimos 6 meses?

Há quanto tempo sente o desconforto?

Na sua opinião, das atividades que você realiza qual a que mais contribui pra esse desconforto?

Como você faz para trabalhar com as dores e desconfortos?

Realiza algum acompanhamento médico?

O que você mais gosta no seu trabalho?

O que você teve mais dificuldade para aprender?

O que você menos gosta no seu trabalho? Por quê? Como você acha que poderia mudar ou melhorar?

O que você acha da atenção?

E do ruído?

E da vibração?

E de trabalhar à noite?

E das horas trabalhadas?

E da visibilidade?

E de ficar aqui sozinho?

Você acha que tem risco de acidente?
