

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU**

**DÉBORA ANDROSSI RODRIGUES**

**ACIDENTES GRAVES E FATAIS NO TRABALHO DE CORTE MECANIZADO DE  
CANA-DE-AÇÚCAR: O OLHAR ATRAVÉS DO MÉTODO MAPA**

**Botucatu**

**2014**

Débora Andreossi Rodrigues

ACIDENTES GRAVES E FATAIS NO TRABALHO DE CORTE MECANIZADO DE CANA-  
DE-AÇÚCAR: O OLHAR ATRAVÉS DO MÉTODO MAPA

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina,  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita  
Filho”, *Campus* Botucatu, para obtenção do título  
de Mestre em Saúde Coletiva.

Orientador: Prof. Dr. Ildeberto Muniz de Almeida

Botucatu

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÊC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE - CRB 8/5651

Rodrigues, Débora Andreossi.

Acidentes graves e fatais no trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar :  
o olhar através do método Mapa / Débora Andreossi Rodrigues. - Botucatu, 2014

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de  
Medicina de Botucatu

Orientador: Ildeberto Muniz de Almeida

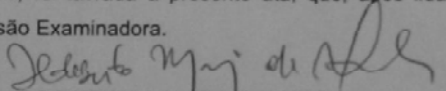
Capes: 40602001

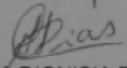
1. Acidentes do trabalho. 2. Cana-de-açúcar - Colheita. 3. Prevenção de  
acidentes. 4. Máquinas agrícolas. 5. Mecanização agrícola.

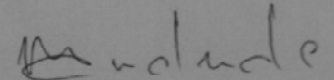
Palavras-chave: Acidente de trabalho; Colheita mecanizada de cana-de-açúcar;  
Máquina colhedora de cana-de-açúcar; Método MAPA.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado DE DÉBORA ANDROSSI RODRIGUES, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA, DO(A) FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU.

Aos 11 dias do mês de abril do ano de 2014, às 10:00 horas, no(a) Sala 12 da Central de Aulas da FM/Botucatu - Unesp, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. ILDEBERTO MUNIZ DE ALMEIDA do(a) Depto. de Saúde Pública - FM/Botucatu - Unesp, Profa. Dra. MARIA DIONISIA DO AMARAL DIAS do(a) Depto. de Saúde Pública - FM/Botucatu - Unesp, Prof. Dr. RODOLFO ANDRADE DE GOUVEIA VILELA do(a) Depto. de Saúde Ambiental - FSP/São Paulo - Usp, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE Mestrado de DÉBORA ANDROSSI RODRIGUES, intitulada "Acidentes graves e fatais no trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar: o olhar através do método MAPA". Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

  
Prof. Dr. ILDEBERTO MUNIZ DE ALMEIDA

  
Profa. Dra. MARIA DIONISIA DO AMARAL DIAS

  
Prof. Dr. RODOLFO ANDRADE DE GOUVEIA VILELA

## DEDICATÓRIA

Aos  
meus pais  
João Carlos Buzzi Rodrigues  
Ivani Andreossi Rodrigues  
pelos ensinamentos, pela formação de caráter  
e exemplo de vida e dignidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Ildeberto Muniz de Almeida, meu orientador, pelos ensinamentos de grande valor, por acreditar em mim e que, com muito carinho, paciência, educação e simpatia, sempre demonstrou disposto a colaborar com meus estudos.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Rodolfo Andrade Gouveia Vilela, Profa. Dra. Maria Dionísia do Amaral Dias, Dra. Maria de Lourdes Moure e Profa. Dra. Cristiane Murta Ramalho Nascimento que, com muita gentileza, contribuíram com minha qualificação com sugestões e orientações valiosas para este estudo.

À Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador da SRTE/SP, em especial ao Celso de Almeida Haddad e Viviane de Jesus Forte, pelo incentivo e colaboração com o presente trabalho.

Ao meu namorado, Caio, pela ajuda, companhia, paciência e compreensão durante a realização dos estudos.

À minha família e amigos, pelo apoio e incentivo no dia a dia.

Aos colegas do curso de mestrado pela agradável convivência e amizade.

Aos colegas Auditores-Fiscais que contribuíram com sugestões, material de estudo e troca de experiência.

Aos funcionários da Seção Técnica de Pós-graduação da Faculdade de Medicina de Botucatu pelo tratamento cordial que sempre recebi e atenção durante o período do curso.

Às bibliotecárias da Faculdade de Medicina de Botucatu pelo auxílio na revisão bibliográfica.

## RESUMO

RODRIGUES, D. A. **Acidentes graves e fatais no trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar: o olhar através do método MAPA**. 2014. 211f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Botucatu, 2014.

O crescimento da indústria sucroalcooleira no Brasil e, em especial, no Estado de São Paulo, trouxe à tona a problemática sobre as condições de segurança e saúde dos trabalhadores do corte mecanizado das lavouras canavieiras. Fatores técnicos, políticos e econômicos bem como a proibição das queimadas da palha da cana no Estado de São Paulo geraram, como consequência, a colheita mecanizada de cana-de-açúcar crua. A questão que se coloca é como essa atividade, associada ao ritmo intenso e quase ininterrupto da jornada laboral e às condições de trabalho, influencia no perfil dos acidentes de trabalho (AT) do setor e nas condições de saúde dos trabalhadores, face às inovações tecnológicas e organizacionais decorrentes da mecanização. Pretende-se, com este estudo de cunho qualitativo, compreender os reflexos do processo de mecanização da lavoura canavieira no perfil de acidentes do setor sucroalcooleiro; reestudar, com base no método MAPA (Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes), cinco casos de acidentes graves ou fatais ocorridos em frentes de trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar, anteriormente analisados por Auditores-Fiscais (AFT) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e inseridos no Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (SFIT); recomendar, com base nos reestudos dos cinco casos realizados pelo método MAPA, medidas de prevenção e melhoria das condições de saúde e trabalho dos operadores de máquinas e discutir as contribuições e limitações da utilização do referido método. Neste contexto, os acidentes de trabalho, relacionados aos novos riscos oriundos do processo de mecanização do segmento sucroalcooleiro, precisam ser analisados de forma a incorporar as modernas concepções e métodos de análises, que partem de uma análise global das situações de trabalho e da visão pluricausal dos acidentes. O estudo tem como fonte de informação a) os registros e os relatórios de acidentes de trabalho graves e fatais analisados por AFT; b) as entrevistas realizadas com 30 trabalhadores, sendo operadores de colhedoras de cana-de-açúcar, operadores de transbordo, profissionais da área de segurança e saúde da empresa, eletricitas e mecânicos das máquinas; c) as observações da atividade e das situações de trabalho nas frentes de colheita mecanizada de

cana; d) os documentos obtidos pela Inspeção do Trabalho na análise original; e) os manuais de operação das máquinas e f) as normas legais aplicáveis ao objeto desta pesquisa. Foi apurado, pelos resultados obtidos, que a mecanização do corte de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo tem imprimido importantes mudanças nas relações de trabalho, porém, tais mudanças não têm logrado melhoras substanciais nas condições de trabalho e estão acompanhadas de acidentes de trabalho graves ou fatais. O estudo apontou que as análises dos acidentes de trabalho, apoiadas no método MAPA, mostraram resultados animadores no que se refere à ampliação do perímetro de investigação dos fatores causais do acidente e de intervenções eficazes de medidas de segurança, alicerçadas na dimensão cognitiva e no perímetro gerencial-organizacional do sistema sócio-técnico das empresas.

**Palavras-chave:** Acidente de Trabalho. Colheita mecanizada de cana-de-açúcar. Método MAPA (Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes). Máquina colhedora de cana-de-açúcar.



## ABSTRACT

RODRIGUES, D. A. **Severe and fatal accidents at mechanized cutting of sugar cane work: the view through method MAPA**. 2014. 211f. Thesis's Dissertation. - Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Botucatu, 2014.

The growth of the sugarcane industry in Brazil and, specially, in the State of São Paulo, brought up the issue about the safety and health conditions of workers in mechanized cutting of sugarcane plantations. Technical, political and economic factors as well as the prohibition of sugarcane's straw burning generated, as a consequence, the mechanized harvesting of raw sugarcane. The question that arises is how this activity, associated with the intense pace and almost uninterrupted work hours during a day and with labour conditions, influences the profile of workplace accidents in the sector and in worker's health conditions, in view of technological and organizational innovations resulting from mechanization. It is intended, with this study of qualitative nature, to understand the reflexes of the mechanization process of the sugarcane fields in the accidents profile from the sugar and alcohol sector; restudy, based in MAPA method (Analysis and Prevention of Accidents Model), five serious or fatal accidents occurred in workfronts of mechanized sugarcane cutting, previously analyzed by Labour Auditors from Work and Employment Ministry and inserted in the Federal Labour Inspection System; recommend, based on the restudies of the five cases realized by the MAPA method, prevention and improvement measures of the health and work conditions of the machine operators and discuss the contributions and limits of using the referred method. In this context, work accidents, related to new risks arising from the process of mechanization of the sugar-alcohol sector, need to be analyzed with the incorporation of modern concepts and methods of analysis, which start from a global analysis of work situations and multi-causal view of accidents. The study has as source of information: a) records and reports from serious and fatal accidents analyzed by Labour Auditors; b) the interviews realized with 30 workers, being machine operators, professionals from the health and security area of the company, electricians and machine mechanicals; c) the observations of the activity and work situations at mechanized harvesting fronts of sugarcane; d) the documents obtained by the Labour Inspection in the original analysis; e) the operating manuals of the machines; f) the legal norms applicable to the object of this research. The

conclusion from the results obtained is that the mechanization of sugar cane cutting in São Paulo has been printing important changes in labour relationship, however, such changes have not achieved substantial improvements in working conditions and are accompanied by serious or fatal occupational accidents. The study pointed out that the analysis of workplace accidents, supported the MAPA method, showed encouraging results regarding to the expansion of the scope of investigation of the accident's causal factors and effective interventions of security measures, based in the cognitive dimension and in the organizational perimeter of the companies socio-technical system.

**Keywords:** Work Accident. Mechanized harvesting of sugar cane. MAPA method (Analysis and Prevention of Accidents Model). Harvester machine for sugarcane.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	13
LISTA DE FIGURAS .....	14
LISTA DE GRÁFICOS.....	16
LISTA DE QUADROS .....	17
LISTA DE SIGLAS .....	18
APRESENTAÇÃO .....	20
INTRODUÇÃO .....	21
1. ACIDENTE DE TRABALHO.....	24
1.1 Concepções de análises de acidentes de trabalho .....	24
1.1 Acidentes de trabalho graves e fatais. Definições e aspectos gerais .....	34
1.3 Acidentes de trabalho e o setor sucroalcooleiro.....	37
2 CORTE DE CANA-DE-AÇÚCAR. PROCESSO DE TRABALHO MECANIZADO .....	45
2.1 Transformação e contextualização socioeconômica do corte de cana-de-açúcar .....	45
2.2 A produção de cana e o uso de máquinas na colheita. Evolução e processo de trabalho mecanizado da cana-de-açúcar .....	54
2.3 Colhedoras de cana-de-açúcar.....	62
2.3.1 Aspectos técnicos.....	62
2.3.2 Legislação aplicável .....	68
2.4 O pagamento por produção. Contextualização .....	70
3 OBJETIVOS.....	77
3.1. Objetivos gerais.....	77
3.2. Objetivos específicos.....	77
4 PERCURSO METODOLÓGICO.....	78
4.1 Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (SFIT). Características gerais e a inserção de	

informações e dados da análise de acidente de trabalho .....	78
4.1.1 O projeto análise de acidentes de trabalho no âmbito do órgão do MTE. Contextualização.....	80
4.2 MAPA (Modelo de análise e prevenção de acidentes de trabalho) .....	83
4.3 Critério para a seleção dos acidentes de trabalho a serem reestudados na pesquisa.....	85
4.3.1 Concentração dos acidentes nos últimos anos do período abrangido pelo estudo .....	88
4.4. Procedimento para coleta das informações.....	89
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	96
5.1 CASO 1 (acidente grave na limpeza dos divisores de linha da colhedora de cana) .....	96
5.1.1 Dados Gerais .....	96
5.1.2 Descrição do acidente .....	97
5.1.3 Observações e achados quando da análise pelo Auditor-Fiscal .....	97
5.1.4 Fatores causais identificados pelo Auditor-Fiscal na análise original.....	100
5.1.5 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA.....	101
5.2 CASO 2 (acidente fatal nos trituradores ou picadores da colhedora de cana).....	108
5.2.1 Dados Gerais .....	108
5.2.2 Descrição do acidente .....	108
5.2.3 Observações e achados quando da análise pelo Auditor-Fiscal .....	109
5.2.4 Fatores causais do acidente inseridos no SFIT .....	110
5.2.5 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA.....	110
5.3 CASO 3 (acidente fatal no despontador ou triturador de pontas da máquina) .....	120
5.3.1 Dados Gerais .....	120
5.3.2 Descrição do acidente .....	121
5.3.3 Observações e achados quando da análise pelo Auditor-Fiscal .....	121
5.3.4 Fatores causais do acidente inseridos no SFIT .....	124

5.3.5 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA.....	124
5.4 CASO 4 (acidente fatal no desencalhe do trator transbordo, com a ajuda da máquina colhedora de cana) .....	137
5.4.1 Dados Gerais .....	137
5.4.2 Descrição do acidente .....	137
5.4.3 Fatores causais do acidente inseridos no SFIT .....	138
5.4.4 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA.....	138
5.5 CASO 5 (acidente fatal no elevador de cana picada da colhedora de cana).....	146
5.5.1 Dados Gerais .....	146
5.5.2 Descrição do acidente .....	146
5.5.3 Observações e achados quando da análise pelo Auditor-Fiscal .....	148
5.5.4 Fatores causais do acidente inseridos no SFIT .....	150
5.5.5 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA.....	151
5.6 Discussão dos resultados encontrados nos reestudos dos acidentes de trabalho, com a utilização do método MAPA .....	161
5.6.1 Categorias causais do SFIT.....	169
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	174
REFERÊNCIAS .....	179
ANEXO 1 .....	196
ANEXO 2.....	201
ANEXO 3.....	205
ANEXO 4.....	206
ANEXO 5.....	208
ANEXO 6.....	209

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acidentes de Trabalho no Brasil e no Estado de São Paulo segundo o tipo: 2009-2011 .....	39
Tabela 2 - Distribuição dos Acidentes de Trabalho no Brasil segundo o motivo e a atividade econômica - 2011 .....	39

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração da “Teoria dos dominós” .....	25
Figura 2 - Explicação do acidente segundo o modelo do “queijo suíço” .....	29
Figura 3 - Área de colheita de cana queimada e crua, no Estado de São Paulo, da safra 2006/2007 a 2012/2013 .....	50
Figura 4 - Proporção de área colhida de forma mecanizada na região Centro-Sul do Brasil e nas regiões mais produtoras do Estado de São Paulo .....	51
Figura 5 - Ilustração de uma colhedora de cana e um transbordo duplo durante colheita de cana	57
Figura 6 - Ilustração de um sistema hidráulico de elevação dos transbordos, que descarregam a cana na caçamba dos caminhões.....	58
Figura 7 - Ilustração de uma operação de “arrumar” a carga de cana no caminhão que transporta cana para a usina .....	58
Figura 8 - Processo de corte de uma colhedora de cana-de-açúcar autopropelida .....	65
Figura 9 - Localização dos componentes de uma máquina colhedora de cana-de-açúcar autopropelida. ....	66
Figura 10 (caso 1) - Detalhes de uma colhedora de cana limpa (antes do início das atividades) .	98
Figura 11 (Caso 1) - Detalhe dos divisores de linha e corte de base encobertos por palha e cipó	98
Figuras 12 A e B (Caso 1) - Detalhe do equipamento tipo foice utilizado para realizar a limpeza dos divisores da máquina e ilustração da atividade em campo .....	99
Figura 13 A e B (Caso 1) - Foto em detalhe da atividade de limpeza do grupo de corte da máquina e, posteriormente, o estado da máquina com a limpeza concluída .....	99
Figura 14 (Caso 3) - Colhedora de cana operada pelo acidentado. Visão geral .....	122
Figuras 15 A e B (Caso 3) - Detalhe da pedra que estava no caminho da colhedora e detalhe dos despontadores da máquina embuchado com cana .....	122
Figuras 16 A e B (Caso 3) - Detalhe dos despontadores ou trituradores de ponta da colhedora. Vista frontal .....	123
Figura 17 A e B (Caso 3) - Vista lateral do despontador da máquina e vista frontal das carambolas e do local onde ocorre o embuchamento .....	126
Figura 18 A e B (Caso 3) - Detalhe do local do embuchamento das carambolas do despontador com palha de cana-de-açúcar.....	126

Figura 19 (Caso 5) - Ilustração de uma colhedora de cana-de-açúcar. Os detalhes indicam a localização do elevador de cana e do extrator secundário da máquina colhedora .....	147
Figura 20 A e B (Caso 5) - Detalhe do elevador de cana picada da máquina colhedora de cana.	148
Figura 21 (Caso 5) - Ilustra o elevador de cana alinhado com a colhedora, abaixado em seu curso máximo e o elevador de cana alinhado com a máquina no nível mais alto. ....	152



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 2 - Evolução dos Acidentes de Trabalho no Brasil - ano 2001 a 2011.....	38
Gráfico 1 - Número de colhedoras de cana-de-açúcar vendidas no mercado brasileiro entre os anos 1995-2012.....	49

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Código e Grupo de Fatores Causais disponíveis no SFIT .....	80
Quadro 2 - Código e Grupo de Fatores de morbidade ou mortalidade disponíveis no SFIT.....	87
Quadro 3 - Relação de documentos analisados, em cada caso, para o estudo dos acidentes. ....	93
Quadro 4 - Etapas e objetivos dos procedimentos utilizados no estudo .....	94
Quadro 5 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 1 usando o MAPA.....	107
Quadro 6 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 2 usando o MAPA.....	119
Quadro 7 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 3 usando o MAPA.....	136
Quadro 8 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 4 usando o MAPA.....	145
Quadro 9 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 5 usando o MAPA.....	160

## LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

AEPS - Anuário Estatístico da Previdência Social

AFT - Auditor-Fiscal do Trabalho

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores-Brasil

AT - Acidente de trabalho

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

PRÓALCOOL - Programa Nacional do Álcool

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

CAT - Comunicação de Acidente de Trabalho

CBO - Classificação Brasileira de Ocupações

CLT - Consolidação das Leis do Trabalho

CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas

CIPATR - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural

CTC - Centro de Tecnologia Canavieira

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos

DOU - Diário Oficial da União

EPI - Equipamento de Proteção Individual

FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador

FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

HSE - *Health and Safety Executive*

INSS - Instituto Nacional de Seguro Social

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Especiais

MAPA - Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho

MPAS - Ministério da Previdência e Assistência Social

MS - Ministério da Saúde

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NR - Norma Regulamentadora

OIT - Organização Internacional do Trabalho

OMS - Organização Mundial da Saúde  
OS - Ordem de Serviço  
OS-AT - Ordem de Serviço na Modalidade Acidente de Trabalho  
RAIS - Relação Anual de Informações Sociais  
RBSO - Revista Brasileira de Saúde Ocupacional  
RI - Relatório de Inspeção  
RIAT - Relatório de Inspeção de Acidente de Trabalho  
RIDDOR - *Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations*  
SEGUR - Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador  
SESMT - Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho  
SESTR - Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural  
SRTE/SP - Superintendência Regional do Trabalho e Emprego no Estado de São Paulo  
SUS - Sistema Único de Saúde  
SFIT - Sistema Federal de Inspeção do Trabalho  
TRT - Tribunal Regional do Trabalho  
UNICA - União da Indústria de Cana-de-açúcar

## APRESENTAÇÃO

Conclui minha graduação em Direito pela Faculdade de Direito de Franca em 2003 e minha pós-graduação *latu sensu* em Direito e Processo do Trabalho em 2006. Ingressei no Ministério do Trabalho e Emprego em janeiro de 2007, através de concurso público para exercer a atividade de Auditor-Fiscal do Trabalho e fui lotada, inicialmente, na região de Presidente Prudente/SP (período de 2007 a 2010). Logo que comecei a exercer as atividades do cargo, motivada pelos aspectos econômicos e sociais da região que contava, na época, com mais de 20 usinas de açúcar e álcool, além de fornecedores de cana e pela atuação constante e comprometida da regional do Ministério do Trabalho na melhoria das condições deste setor, me interessei pela fiscalização na área rural. Foi quando comecei a fazer parte do grupo móvel de fiscalização rural do Estado de São Paulo, formada por Auditores-Fiscais de diversas regiões que, mensalmente, durante uma semana, se reúnem e se deslocam para uma determinada localidade, para se dedicar às fiscalizações no setor sucroalcooleiro, dentre outras culturas, como laranja, tomate e café.

Concomitantemente às fiscalizações rurais, passei a fazer parte do projeto Análise de Acidente de Trabalho da SRTE/SP. Após os cursos oferecidos pelo MTE, que ampliaram a minha visão sobre a matéria, passei a me interessar e dedicar ao estudo dos acidentes de trabalho, sua prevenção e as concepções de análise, sempre na perspectiva de contribuir para as melhorias das condições de trabalho e saúde dos trabalhadores. Atualmente, desenvolvo minhas atribuições em Ribeirão Preto, uma das maiores regiões produtoras de açúcar e álcool do Estado de São Paulo.

Ao longo dos anos, notei uma sensível mudança dos aspectos organizacionais da atividade no setor sucroalcooleiro, em que as contratações maciças de trabalhadores rurais para o corte manual da cana-de-açúcar foram sendo, gradativamente, substituídas pela introdução das máquinas. Essas mudanças me instigaram ao estudo das transformações pela qual o setor atravessa e os acidentes relacionados aos novos riscos oriundos do processo de mecanização.

Com a ajuda do Prof. Dr. Ildeberto, que sempre se mostrou disposto a me orientar neste tema, delinhamos este trabalho com o objeto de estudar o perfil e as causas dos acidentes de trabalho no corte mecanizado de cana, envolvendo máquinas colhedoras de cana-de-açúcar.

## INTRODUÇÃO

O setor sucroalcooleiro no Brasil e, em especial, no Estado de São Paulo, impulsionado por fatores econômicos, técnicos, ambientais, sociais e pelo crescimento das vendas de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar autopropelidas, ocorrido a partir da década de 1990 (FERREIRA; VEGRO, 2008; ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES-BRASIL - ANFAVEA, 2013), alterou o seu processo produtivo para se adaptar aos avanços tecnológicos. Segundo dados da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, na safra 2012/2013, o percentual de área de cana-de-açúcar colhida crua alcançou 72,6% (SÃO PAULO, 2013a).

Perfila-se, neste contexto, o início de um novo conceito de colheita da cana-de-açúcar, por meio de um sistema de plantio, corte, carregamento e transporte mecanizado.

As mudanças fizeram surgir novas funções na agricultura canavieira, desencadeando tarefas e operações até então desconhecidas, que criam a necessidade de proteção e amparo ao trabalhador e colocam em discussão as condições de segurança e saúde laborais dos empregados do setor. Diversos estudos evidenciam os agravos à saúde dos trabalhadores na produção e no corte mecanizado de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e, dentre estes, estão os acidentes de trabalho (SCOPINHO et al., 1999).

A modernização do setor sucroalcooleiro, impulsionada pela regulamentação das queimadas, trouxe a mecanização do plantio e do corte e, conseqüentemente, a exposição dos trabalhadores a perigos existentes nas máquinas e equipamentos que, geralmente, são concebidos sem incorporar os requisitos de segurança necessários, pois as proteções são pensadas para o trabalho prescrito em detrimento do trabalho real. Tal situação acarretou um novo perfil de acidentes, ou seja, os acidentes com máquinas de grande porte, específicas do setor.

As máquinas colhedoras de cana têm relevância nos acidentes e são consideradas agentes envolvidos nestes infortúnios, na medida em que assumem um papel de destaque no estudo dos acidentes com máquinas agrícolas, em função de seu potencial de gerar situações acidentogênicas e fatais ou das sequelas deixadas nas vítimas, geralmente, amputações ou mutilações que as acompanham pelo resto da vida.

A norma Regulamentadora (NR) nº. 31, do MTE<sup>1</sup> (BRASIL, 2011a), tem o mérito de acolher o item 31.12 que trata da “Segurança no trabalho em máquinas e implementos agrícolas”. Referida norma concretiza o cumprimento de medidas políticas, sociais e econômicas que estão previstas, em especial, na Convenção Internacional n. 119, que trata das proteções das máquinas e, também, nas Convenções n. 155 e 161, todas da Organização Internacional do Trabalho (OIT) (CHAGAS; MIESSA, 2013).

Uma ideia chave desse estudo é abordar as novas concepções de acidentes de trabalho, utilizando o Modelo de Análise de Acidente de Trabalho (MAPA) (ALMEIDA; VILELA et al., 2010) e afastar a abordagem tradicional de acidentes do trabalho, centrada na atribuição de culpa às vítimas de acidentes de trabalho, divulgada na literatura, porquanto ela apresenta lacunas em relação a esses novos aspectos de causalidade e, por isso mesmo, não tem representado fonte de contribuições para elaboração de soluções de prevenção para os acidentes (ALMEIDA, 2006a).

A pesquisa, de abordagem qualitativa, em razão da necessidade de obter informações sobre o processo de mecanização no campo, de forma a contribuir para a prevenção de acidentes de trabalho, tem como objetivo investigar as mudanças pela qual o setor passa e sua influência sobre o perfil dos acidentes de trabalho, porquanto há indícios quanto ao aumento da gravidade dos acidentes, o que estaria relacionado ao modo de organizar e realizar a atividade, além de aspectos relacionados à dimensão cognitiva nos acidentes.

Dessa forma, o trabalho se propõe a reestudar os casos de acidentes graves ou fatais ocorridos em frentes de trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, envolvendo máquinas colhedoras de cana, analisados por Auditores-Fiscais do Trabalho (AFT) e disponibilizados no Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (SFIT) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Os casos serão revistos com uso do MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010), buscando colaborar com o aprimoramento do referido método, testar suas potencialidades como ferramenta de identificação de aspectos não identificados em análises preliminares, visando subsidiar melhorias nas condições de trabalho e saúde dos operadores de máquinas e ampliar o perímetro de sugestões de prevenção de acidentes, com base na exploração de aspectos psico-organizacionais e cognitivos do acidente.

---

<sup>1</sup> Atualizada pela Portaria n. 2546, de 14 de dezembro de 2011, do Ministério do Trabalho e Emprego (publicada no Diário Oficial da União - DOU de 16/12/2011).

Neste contexto, o presente estudo busca acompanhar e entender o rápido processo de transformação que o segmento atravessa e seus reflexos nas condições de trabalho, com a exposição dos trabalhadores aos perigos e riscos das interações com máquinas modernas, geralmente concebidas unicamente para a produção, sem levar em consideração as questões relacionadas à segurança e à saúde dos trabalhadores, quando inseridas num contexto de alta pressão por produção que o setor atravessa.

A seguir, segue um breve relato da estrutura dos capítulos desta dissertação. O estudo está dividido em cinco capítulos, além desta introdução.

O capítulo 1, de cunho conceitual, traz algumas teorias e concepções de acidentes de trabalho, no intuito de mostrar que as concepções de análise de acidente evoluíram ao longo da história, na proporção em que os estudos sobre o tema avançam. Nesta etapa, o estudo procura mostrar a contextualização socioeconômica do corte de cana-de-açúcar e a transformação do processo produtivo, impulsionado pelo avanço tecnológico, pela regulamentação da queima da palha da cana, dentre outros fatores.

O capítulo 2 aborda o processo de trabalho do corte mecanizado de cana-de-açúcar, incluídos os aspectos técnicos das colhedoras de cana, a legislação aplicável e discorre sobre a possível influência do pagamento do salário por produção no acidentes de trabalho no setor.

Em seguida, o capítulo 3 versa sobre os objetivos gerais e específicos da pesquisa.

O capítulo 4 aborda o percurso metodológico utilizado para desenvolver a pesquisa. No método são apresentadas as características gerais do SFIT e como ocorre a inserção de dados e informações sobre as análises de acidente de trabalho, elaborados pelos AFT; são abordadas as noções sobre o método MAPA; são descritos os critérios utilizados para a escolha dos acidentes de trabalho a serem reestudados e são apresentadas as fontes de informações e o procedimento utilizado para a sua obtenção.

O capítulo 5 trata dos resultados da pesquisa e da discussão do estudo dos casos de acidentes de trabalho usando o método MAPA e discute a importância das análises de acidentes de trabalho.

Por fim, o estudo se dedica a apresentar as considerações finais acerca dos resultados encontrados na presente pesquisa.



## 1. ACIDENTE DE TRABALHO

### 1.1 Concepções de análises de acidentes de trabalho

A seguir veremos, sem a pretensão de esgotar o assunto e apenas com o intuito de situar o leitor neste estudo, algumas teorias e concepções de acidentes. Ao analisar a história da gênese dos acidentes de trabalho, nota-se que a teorização acerca do tema é ampla e diversificada, entretanto, percebe-se uma evolução de posicionamento, partindo-se de um paradigma monocausal para a concepção multicausal, ou pluricausal, de acidentes do trabalho.

No início, a literatura faz referência a estudos fundamentados na “Teoria da Propensão ao Acidente”, emergente em 1919, que procurava provar a existência de trabalhadores que tinham maior probabilidade ou predisposição de se envolverem em acidentes em função de suas características pessoais inatas, em relação a outros indivíduos em condições similares de trabalho (NEBOIT, 2003; SCHMIDT, 2006)<sup>2</sup>.

Binder et al. (1986) estudaram as descrições referentes as investigações de acidentes de trabalho, e Schmidt (2002, 2004) analisou as descrições emitidas nas Comunicações de Acidentes do Trabalho - CAT, registradas no Setor de Benefícios de uma agência da Previdência Social. Nesses estudos, os autores se depararam com avaliações de cunho ideológicas pautadas na culpabilidade do trabalhador pelas ocorrências do acidente, rotulando as ações dos trabalhadores como imprudentes, negligentes e irresponsáveis, frente aos acidentes de trabalho.

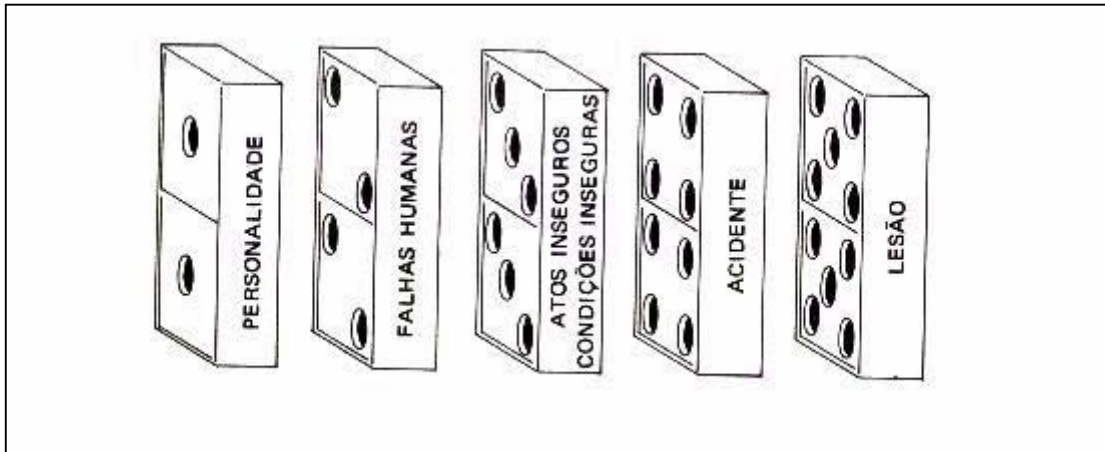
Na década de 30, foi publicado o livro *Industrial accident prevention – A scientific approach*, de Herbert William Heinrich, cujas ideias ficaram conhecidas como a “Teoria do Dominó”, que merece ser destacada pela grande influência que exerce na análise da causalidade dos acidentes de trabalho até os dias de hoje. De acordo com esta teoria existem cinco fatores na sequência do acidente: personalidade e ambiente social (as condições que nos levam a aceitar o risco); falhas humanas; atos ou condições inseguras; acidente e lesão. Estes cinco elementos estão organizados numa dinâmica de dominó, em que a queda da primeira peça desencadeia a queda da sequência inteira, levando ao acidente. Entretanto, o acidente seria evitado se fosse retirada qualquer pedra, de forma a impedir a cadeia de eventos posterior à pedra retirada, o que implica

---

<sup>2</sup> Para maiores informações históricas sobre as teorias da causalidade dos acidentes de trabalho, recomenda-se a leitura de Carmo et al. (1997).

dizer que o acidente é provocado por uma única causa. Esta Teoria enfatiza a retirada da terceira pedra da sequencia linear, que corresponderia aos atos inseguros e condições inseguras. A Figura 1 ilustra a situação descrita (BINDER; ALMEIDA, 2003; ALMEIDA, 2001, 2006a).

Figura 1 - Ilustração da “Teoria dos dominós”



A disseminação dessa teoria forjou na sociedade e entre os profissionais da área a compreensão, até hoje arraigada, de que os acidentes são eventos simples ou monocausais, que privilegiam as falhas dos operadores ou o descumprimento de normas legais ou prescrições internas de empresa, como causas dos acidentes. Essa concepção de análise, também conhecida como o paradigma monocausal ou tradicional, destaca os fatores imediatamente precedentes às lesões como a causa do acidente e que as ações dos trabalhadores exercem papel de destaque no infortúnio (BINDER; ALMEIDA, 2003; VILELA et al., 2004).

A concepção tradicional enfoca o erro humano e os atos inseguros e caracteriza-se por apresentar um modelo unicausal de fatores, em que o comportamento humano foi determinante para o acidente (BINDER; ALMEIDA; 1997; MENDES, 2006).

A ideia de segurança comportamental, por sua vez, destaca o erro humano ou os atos inseguros nas origens dos infortúnios. Esta corrente coloca o ser humano como o elo fraco do sistema organizacional e que, por isso, precisa ter seu comportamento controlado, porquanto há uma forma segura e correta para a realização do trabalho, que está descrita e prescrita em normas e regulamentos. Estudiosos do tema lembram que o principal efeito dessa teoria é a atribuição de culpa ao trabalhador pelo evento danoso e, como consequência, as medidas de prevenção

orientam propor mudanças comportamentais aos trabalhadores, o que pouco contribui para a prevenção dos acidentes (BINDER; ALMEIDA, 1997, 2003; ALMEIDA, 2006a; OLIVEIRA, 2007).

A maior crítica ao superado paradigma monocausal de acidente está na sua utilização para fundamentar e embasar os interesses de descaracterizar a responsabilidade das empresas pelos eventos danosos, inculcando a culpa nas próprias vítimas ao deslocar as verdadeiras causas do acidente (VILELA, 2003; VILELA et al., 2004). Dwyer (2006) defende a ideia de que algumas teorias de acidentes são emanadas e recepcionadas pela sociedade não só pela contribuição na prevenção de acidentes, mas também pelos benefícios que acarretam aos interessados em utilizá-las nas análises dos acidentes. Dessa forma, para o autor, as contribuições das relações sociais, organizacionais e cognitivas para as origens dos acidentes podem encontrar resistências e incompreensões pelos profissionais que adotam a abordagem tradicional.

Este aspecto traz influências irreversíveis para o investimento na segurança e saúde dos trabalhadores, pois, ao invés de as empresas investirem em medidas efetivas de prevenção, adotam posturas camufladas que não analisam as reais causas do acidente no âmbito tecno-organizacional e acabam privilegiando ações que atuam na penalização dos comportamentos dos trabalhadores, portanto, inadequadas e ineficazes.

Estudiosos do tema têm criticado duramente as análises de acidentes conduzidas não só no âmbito das empresas, como também de instâncias governamentais, que identificam o comportamento do trabalhador como o fator do acidente. Esses acidentes deixam de ser compreendidos como sinal de disfunção do sistema e, portanto, não são analisados de forma a contribuir para a segurança do mesmo (WOODS; COOK, 2002; ALMEIDA; JACKSON FILHO, 2007).

Em contraposição à abordagem tradicional, novos modelos de análise de acidentes de trabalho surgiram na literatura acadêmica e têm ganhado força e reconhecimento por parte dos pesquisadores do tema, além dos profissionais responsáveis pelas análises de acidentes de trabalho (ALMEIDA, 2003b).

Neste contexto, a literatura vem consagrando a concepção multicausal de acidentes de trabalho, ampliando os horizontes das análises e minimizando a importância conferida aos fatores humanos. Os acidentes de trabalho passam a ser vistos como consequências de interações sociais

e técnicas que ocorrem nos sistemas produtivos, resultado de fatores múltiplos para explicar a ocorrência do infortúnio, de forma a aumentar as chances de identificação, neutralização e eliminação das causas envolvidas na sua gênese (BINDER; ALMEIDA, 2003; ALMEIDA, 2003a, 2006a).

A aplicação da Teoria de Sistemas ao estudo dos acidentes de trabalho tem contribuído sobremaneira para a compreensão desses fenômenos. As empresas são consideradas sistemas sócio-técnicos, porquanto são constituídas de dois subsistemas, técnico e social, com a finalidade de produção de bens e serviços, em cujo interior podem ocorrer perturbações capazes de desencadear os acidentes de trabalho. Entende-se por sistema técnico o ambiente físico, as máquinas e equipamentos, as instalações físicas, a gestão tecnológica e a produção. O subsistema social compreendem os trabalhadores com diferentes qualificações e características físicas e psicológicas e as relações sociais e hierárquicas. Esses dois sistemas interagem entre si e recebem influência e são influenciados pelo meio que se inserem, podendo gerar o acidente (ALMEIDA; BINDER, 2003; CHIAVENATO, 2004).

Concebendo a empresa como um sistema sócio-técnico aberto e o acidente como um sinal de mau funcionamento desse sistema, investigá-lo implica analisar aspectos do subsistema técnico e social da empresa, visando identificar os fatores causais organizacionais e cognitivos que contribuíram para o acidente, para que as medidas de prevenção sejam efetivas e duradouras.

Dentre as concepções atualmente utilizadas, destacamos aquela que busca explicar a ocorrência do acidente como originário das mudanças ocorridas no sistema organizacional da empresa. Esta ideia fundamenta o método de análise de acidentes denominado *Árvore de Causas* – ADC, o qual entende o acidente de trabalho como um fenômeno complexo, pluricausal, que revela disfunções existentes no próprio sistema da empresa, originado de fatores gerenciais e de organização do trabalho, que culminam no desencadeamento do acidente (BINDER; ALMEIDA 1997, 2007; ALMEIDA, 2003a).

De acordo com Binder e Almeida (1997), o método *árvore de causas* adota como um dos seus pilares principais de sustentação o conceito de *variação*, entendida como a mudança ocorrida em relação ao funcionamento habitual do sistema, em que se busca identificar, em cada um dos componentes do sistema, o que variou ou o que mudou em relação à situação sem acidente. A ênfase da *variação* deve se basear na noção de trabalho real em detrimento das normas, regras ou prescrições impostas pelo sistema. Nessa concepção, são explorados os

conceitos de trabalho prescrito (o que o trabalhador deve e como fazê-lo, com os meios oferecidos pelo sistema para a sua execução) e trabalho real (como a tarefa é executada e o que o trabalhador faz para atingir os objetivos dela, ou seja, caracteriza-se pelo trabalho efetivamente realizado) (RASMUSSEN, 1997; GUÉRIN et al., 2001).

Perrow (1999) traz a noção de acidente normal ou sistêmico. Em sua obra publicada em 1984 (*Normal accidents: living with high-risk technologies*), ele enfatiza que os sistemas possuem fortes e complexas interligações que, em um dado momento, se unem e desencadeiam o acidente. Segundo o autor, sistemas complexos têm maior probabilidade de interações inesperadas que, a princípio, seriam de difícil compreensão, pois o trabalhador não consegue elaborar representação que lhe permita compreender o que está ocorrendo para guiar sua intervenção (ALMEIDA, 2004).

Neste conceito, os sistemas têm a possibilidade de gerar uma interação não esperada entre fatores, elementos ou componentes e, quando isso acontece, é praticamente impossível impedir o processo até o desfecho final. Por mais que os itens de segurança sejam implementados, os acidentes seriam considerados “normais” não por serem frequentes, mas por serem inerentes ao sistema tendo origens em sua interatividade complexa (ALMEIDA, 2006b).

No modelo de acidente organizacional, Llory (1999a, b) entende que o acidente é produto de uma organização sociotécnica e não como sendo resultado de uma combinação ‘azarada’ de falhas passivas e latentes com falhas ativas e diretas. O acidente não corresponde ao resultado de uma combinação específica de erros humanos e de falhas materiais, pois, para o autor, o acidente está incubado no sistema, no seu contexto gerencial, institucional e cultural. A evolução de condições ou fatores interinos, produto de uma série de decisões, ou ausências delas, cria uma situação desfavorável no qual o acidente pode se desenvolver (ALMEIDA, 2006b).

Reason (1997) também defende a concepção de que os acidentes são resultados de fatores do contexto organizacional. Entretanto, o autor alinha-se com o conceito de que os acidentes são desencadeados por uma liberação de energia potencialmente perigosa, que ultrapassa as barreiras existentes no sistema, fruto dos erros ativos e condições latentes. Assim, o acidente é apresentado como consequência das falhas ativas e condições latentes (REASON, 1997; ALMEIDA, 2003b, 2006b; VILELA et al., 2007).

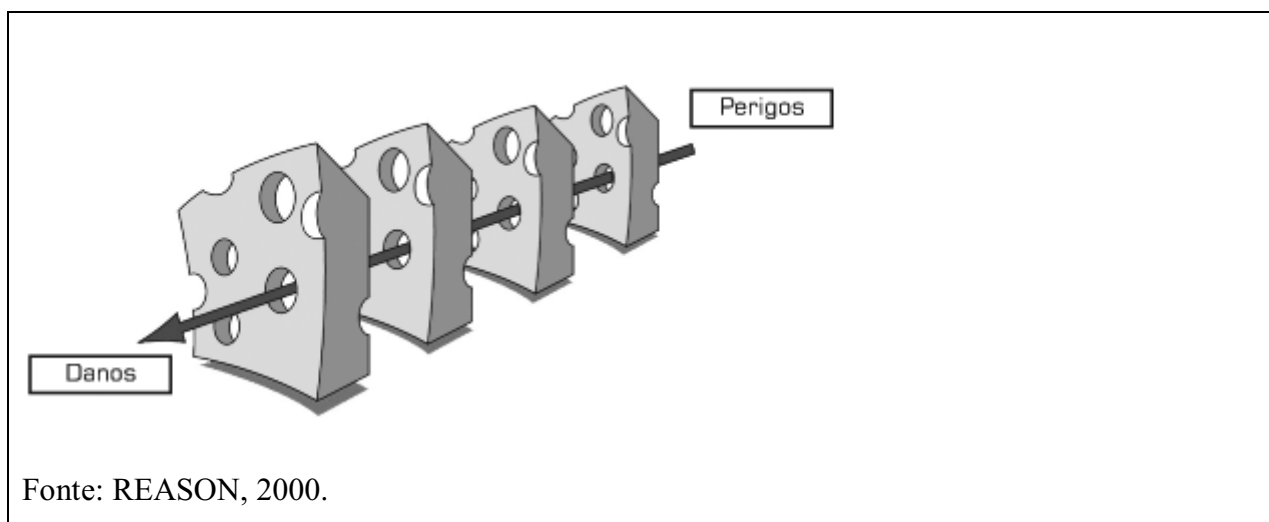
Ao explorar os conceitos de erros ativos (comportamentos do operador em um

momento de proximidade imediata do desfecho do acidente) e condições latentes (causas gerenciais, organizacionais ou de projeto presentes no sistema), o autor conclui que os erros ativos são pouco importantes para a prevenção de acidentes, pois são mais efeitos do acidente do que causas. As condições latentes devem ser o alvo prioritário dos programas de prevenção (REASON, 1990, 1997).

Reason (1990, 1997) adota o “modelo do queijo suíço” para explicar o acidente. O sistema se protege por meio de barreiras (físicas, funcionais, simbólicas ou imateriais), medidas de proteção existentes, dificultando a ocorrência do acidente.

Em um contexto hipotético, cada camada de defesa, barreira ou salvaguarda deveria estar íntegra, entretanto, via de regra, elas são mais como as fatias de um queijo suíço, cheias de buracos. Porém, de forma diferente do queijo, esses buracos estão continuamente abrindo e fechando em diferentes momentos. Como estamos pensando em camadas, estes buracos em uma camada são inofensivos, mas quando ocorre um alinhamento deles nas diferentes camadas do sistema de defesas ou barreiras, ocorre a possibilidade de ocorrência de um evento perigoso. A Figura 2 traz o modelo do “queijo suíço” e mostra como as barreiras podem ser penetradas por uma trajetória de acidente.

Figura 2 - Explicação do acidente segundo o modelo do “queijo suíço”



Os buracos nas defesas surgem por duas razões: falhas ativas e condições latentes. As falhas ativas são representadas pelos atos inseguros cometidos pelas pessoas que estão em contato direto com o sistema, podendo assumir diferentes formas: deslizos, lapsos, perdas, erros e violações de procedimentos. As condições latentes são representadas pelas patologias intrínsecas do sistema, e surgem a partir de decisões dos projetistas, construtores, elaboradores de procedimentos e do nível gerencial mais alto. Tais decisões podem se constituir de erros ou não. As condições latentes têm dois tipos de efeitos adversos: podem contribuir para o erro no local de trabalho (como, por exemplo, pressão de tempo, sobrecarga de trabalho, equipamentos inadequados, fadiga e inexperiência) e podem criar buracos ou fraquezas duradouras nas defesas (alarmes e indicadores não confiáveis, procedimentos não exequíveis, deficiências de projetos e construtivas, dentre outros). As condições latentes, como o nome sugere, podem permanecer dormentes no sistema por anos antes que se combinem com as falhas ativas, provocando acidentes (REASON, 2000).

Essas barreiras, na maioria das vezes, funcionam bem, entretanto, há vulnerabilidades que podem se alinhar ou se combinar entre si, em um dado momento, e gerar a “janela de oportunidade” e ocasionar o infortúnio (REASON, 1997). Segundo Almeida (2006a), essa concepção de análise busca as “causas das causas”, que, em geral, são as causas de origem gerencial ou organizacional.

Outra contribuição importante para as análises de acidentes é dada pela Ergonomia apresentada como tendo duas abordagens. Guimarães (2004) destaca a ergonomia tradicional (também chamada de corrente norte-americana), centrada na adaptação da máquina e do posto de trabalho ao homem e a ergonomia francesa com valores focados na dinâmica da atividade humana no trabalho. Este trabalho se apoia em conceitos dessa segunda abordagem, porquanto privilegia o conjunto da situação do trabalhador inserido no sistema organizacional da empresa, para fins de análise dos fatores de causalidade dos acidentes.

A corrente francesa privilegia a dinâmica da atividade humana do trabalho e as estratégias dos operadores, frente às tomadas de micro-decisões não previstas nas normas de segurança, para resolver os pequenos problemas do cotidiano da produção e a forma de adaptação ao ambiente, no sentido de interação entre o operador e sua tarefa (ASSUNÇÃO; LIMA, 2001; GUIMARÃES, 2004).

Rasmussen (1997) enfatiza a necessidade de conhecer o trabalho real com ênfase na variabilidade e nas estratégias (mecanismos adaptativos) utilizadas pelos operadores, descritas pelo autor como “adaptações locais”, que não estão previstas em normas ou procedimentos, mas que, na prática, eliminam, reduzem ou até aumentam os riscos de acidentes.

O autor também traz a noção de migração do sistema para o acidente, frente a um cenário de vulnerabilidades e da natureza dinâmica da atividade, em que as mudanças e adaptações são insuficientes para garantir a segurança do sistema. Se por um lado os gestores tomam decisões que levam em consideração a necessidade de produção e não a segurança, os operadores, por outro lado, em face de escassez de recursos e de pressões por produtividade e qualidade, tomam decisões que criam conflitos de metas e interesses.

Dessa forma o sistema passa a produzir de modo que não mais corresponde à situação ideal de gestão de segurança. Trabalhar sem os melhores meios, com ritmos acelerados e constantes cobranças de produção empurra progressivamente o sistema para as proximidades do seu envelope de segurança. A necessidade de manter a produção nessas condições normaliza a repetição dessa situação no cotidiano e é descrita pelo autor como migração para o acidente. No limite, esse processo mostra que as mesmas decisões e práticas que passam a ser usadas para produzir sob pressão reduzem dia a dia as margens de segurança do sistema até o momento em que podem disparar acidentes.

O modelo de migração do sistema para o acidente chama a atenção para a dinâmica e variabilidade das atividades, já que as mudanças e alterações corriqueiras induzem às frequentes mudanças de estratégias e ajustes. A análise das causalidades do acidente deve privilegiar o trabalho real e suas variabilidades ou adaptações e, ao contrário do modelo tradicional, não se deve focar no erro humano, visto mais como uma tentativa de adaptação sem sucesso do que como causa do acidente (RASMUSSEN, 1997).

Como lembram Guérin et al. (2001), para atender as tarefas propostas, os indivíduos elaboram estratégias originais e as consequências sobre a saúde dos trabalhadores não devem ser abordadas apenas em termos de fatores de risco. Torna-se fundamental observar o papel ativo do trabalhador na construção de modos operatórios que não sejam desfavoráveis à sua saúde.

A ergonomia, por sua vez, busca entender as variabilidades e ajustes implementados pelo trabalhador e os modos operatórios e estratégias utilizados para fazer frente às variáveis da



organização do trabalho, bem como as características do trabalhador, de modo a melhorar a gestão da atividade (ABRAHÃO, 2000).

De acordo com alguns autores (ABRAHÃO, 2000; LAURIG; VEDDER, 2002; BINDER; ALMEIDA, 2003; DINIZ et al., 2005; OLIVEIRA, 2005), a análise ergonômica do trabalho (AET) é o estudo e a observação das atividades dos indivíduos em diferentes situações reais de trabalho, para, a partir de então, identificar as variabilidades presente no sistema, a fim de serem levadas em consideração quando da adoção de melhorias nas condições de trabalho. Assim, a análise ergonômica é baseada na atividade do trabalhador – o fazer do trabalhador inserido em um contexto real, objetivando compreender o trabalho efetivamente realizado. Ela possibilita a compreensão de estratégias de construção do problema, as limitações da organização do trabalho e os elementos a serem incorporados ou modificados no sistema, com objetivo de prevenir acidentes do trabalho.

Segundo Wisner (1994), a AET compreende cinco etapas, basicamente: a) análise da demanda socialmente estabelecida; b) análise do ambiente técnico, econômico e social ou simplesmente análise da tarefa; c) análise das atividades e da situação de trabalho e restituição dos resultados; d) recomendações ergonômicas e e) validação da eficiência das recomendações.

A ergonomia busca fazer um estudo aprofundado da situação real de trabalho, visando conhecer as estratégias, os ajustes e os modos operatórios implementados pelos trabalhadores frente às variáveis da organização do trabalho, bem como as características do trabalhador, de modo a melhorar a gestão da atividade, com objetivo de prevenir acidentes do trabalho (ABRAHÃO, 2000; DINIZ et al., 2005).

Alguns estudos abordam o aspecto humano e a dimensão cognitiva dos acidentes, enfatizando a importância de análises mais detalhadas dos comportamentos adotados nos períodos imediatamente antecedentes e nos mais remotos do acidente. Temos, então, a concepção de armadilhas cognitivas, que confere ênfase ao tema das omissões de operadores e entende que os passos a executar uma atividade podem influenciar os processos cognitivos dos operadores e aumentar a probabilidade de omissões (REASON, 1997, 2002; REASON; HOBBS, 2003; ALMEIDA; BINDER, 2004).

A maneira como são concebidas as tarefas, em especial, a sequência de passos estabelecida e aspectos de interfaces oferecidas a operadores, podem criar situações que têm sido

chamadas na literatura de “armadilhas cognitivas” porque influenciam os modos de funcionamento psíquico dos operadores aumentando, por exemplo, as chances de omissões ou as de erros associados a incompreensões. Essas armadilhas geralmente existem em tarefas ou operações que envolvem um grande número de informações ou quando da ocorrência de situações novas, inesperadas e pouco usuais no sistema. As análises devem buscar esclarecer as origens das omissões e erros, com o intuito de melhorar a gestão de segurança (REASON, 1997, 2002; REASON; HOBBS, 2003; ALMEIDA; BINDER, 2004).

Merece destaque, também, a concepção de gestão cognitiva da atividade, que é centrada na compreensão do trabalho e no controle da atividade desenvolvida pelo operador. Segundo Almeida (2004), a incorporação da automação e da informática no desenrolar da atividade pode gerar incompreensões, para os operadores, que dificultam a utilização das proteções naturais ou ecológicas, anteriormente desenvolvidas pelos trabalhadores contra seus próprios erros. Os sistemas que eliminam ou fragilizam essas proteções criam riscos potenciais que podem contribuir para o acidente.

Neste sentido, a abordagem recomenda a utilização da análise ergonômica da atividade de modo a identificar os mecanismos utilizados pelos operadores na atividade cotidiana, quando se deparam com variabilidades no trabalho (ALMEIDA, 2004).

Outras áreas do conhecimento, na busca pela ampliação conceitual das análises de acidente, com o objetivo de melhorar o ambiente de trabalho e colaborar para a prevenção dos acidentes, contribuem para o entendimento dos acidentes, incorporando o caráter interdisciplinar na forma de olhá-los.

No Brasil, recentemente, a equipe de pesquisa do Projeto “Ações Interinstitucionais para Diagnóstico e Prevenção de Acidentes do Trabalho: Aprimoramento de uma Proposta para Região de Piracicaba” apresentou uma contribuição para o entendimento dos acidentes do trabalho. Trata-se de um modelo de análise de acidente denominado de MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010), que é objeto deste estudo e será abordado nos próximos capítulos.

### **1.1 Acidentes de trabalho graves e fatais. Definições e aspectos gerais**

Acidente de trabalho pode ser entendido como sendo todo acontecimento inesperado e imprevisto, incluindo os atos de violência, derivado do trabalho ou com ele relacionado, do qual resulta uma lesão corporal, uma doença ou a morte, de um ou vários trabalhadores (OIT, 1998). Entretanto, referida definição não é unânime na literatura.

Almeida e Binder (2000) defendem que os acidentes de trabalho são acontecimentos socialmente determinados, previsíveis e preveníveis, na medida em que os fatores capazes de desencadeá-los encontram-se presentes no sistema gerencial e organizacional de trabalho (passíveis de identificação) muito tempo antes de serem desencadeados. A eliminação ou neutralização de tais fatores é capaz de evitar ou limitar a ocorrência de novos episódios semelhantes.

Conforme dispõe o Art. 19 da Lei nº. 8.213/91<sup>3</sup>, "acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho". Essa é a definição de acidente típico.

A normatividade legal acima citada considera acidente de trabalho a doença profissional e a doença do trabalho. Equiparam-se também ao acidente de trabalho: o acidente ligado ao trabalho que, embora não tenha sido a causa única, haja contribuído diretamente para a ocorrência da lesão; certos acidentes sofridos pelo segurado no local e no horário de trabalho; a doença proveniente de contaminação acidental do empregado no exercício de sua atividade e o acidente sofrido a serviço da empresa ou no trajeto entre a residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa (BRASIL, 2011b).

As estatísticas oficiais brasileiras de acidentes do trabalho são elaboradas a partir das informações obtidas da Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), desenvolvido pela Previdência Social com fins securitários. Em razão do acidente de trabalho, reconhecida pela perícia médica do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS a incapacidade para o trabalho e o nexo entre o trabalho e o agravo, serão devidas as prestações acidentárias a que o beneficiário

---

<sup>3</sup> Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18213cons.htm)>. Acesso em: 10 set. 2013.

tenha direito. Entretanto, em não havendo o reconhecimento, ao segurado fica resguardado o direito ao auxílio-doença. Assim, a emissão da CAT registra e reconhece oficialmente o acidente, estabelecendo o direito do trabalhador ao seguro acidentário junto ao INSS<sup>4</sup>.

De acordo com a Lei de Benefícios da Previdência Social (Lei nº. 8.213 de 24 de julho de 1991<sup>5</sup>), não se enquadram na obrigatoriedade da emissão da CAT funcionários públicos civis e militares estatutários, trabalhadores previdenciários autônomos, empregados domésticos, proprietários, além de todos os trabalhadores do setor informal da economia.

Em consonância com o objeto deste estudo, cabe ainda delimitar o que se entende por acidentes graves e fatais.

No Brasil, acidente de trabalho pode ser definido, segundo o Protocolo de Notificação de Acidentes do Trabalho Fatais, Graves e com Crianças e Adolescentes do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006), como:

(...) o evento ocorrido no exercício de atividade laboral, independentemente da situação empregatícia e previdenciária do acidentado, e que acarreta dano à saúde, potencial ou imediato, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que causa, direta ou indiretamente, a análises de acidentes do trabalho fatais, morte, ou a perda, ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho. Inclui o ocorrido em situação em que o trabalhador esteja representando os interesses da empresa ou agindo em defesa de seu patrimônio, assim como o ocorrido no trajeto da residência para o trabalho ou vice-versa.

Referido protocolo também traz as definições de acidentes de trabalho graves e fatais. Acidente de trabalho fatal é aquele que leva a óbito imediatamente após sua ocorrência ou que venha a ocorrer posteriormente, a qualquer momento, em ambiente hospitalar ou não, desde que a causa básica, intermediária ou imediata da morte seja decorrente do acidente (BRASIL, 2006).

Acidente de trabalho grave é aquele que acarreta mutilação, física ou funcional, e o que leva à lesão cuja natureza implique comprometimento extremamente sério, preocupante e que pode ter consequências nefastas ou fatais (BRASIL, 2006).

---

<sup>4</sup> O Decreto nº 3048, de 06 de maio de 1999, que regulamenta os benefícios da Previdência Social, no capítulo III, define acidente de trabalho, sua caracterização e discorre sobre a CAT (BRASIL, 1999).

<sup>5</sup> Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18213cons.htm)>. Acesso em: 01 set. 2013.

Para afastar interpretações díspares, esse Protocolo traz alguns critérios objetivos para a definição dos casos de acidentes graves, bastando a existência de pelo menos um, se não vejamos: 1) necessidade de tratamento em regime de internação hospitalar; 2) incapacidade para as ocupações habituais, por mais de 30 dias; 3) incapacidade permanente para o trabalho; 4) enfermidade incurável; 5) debilidade permanente de membro, sentido ou função; 6) perda ou inutilização do membro, sentido ou função; 7) deformidade permanente; 8) aceleração de parto; 9) aborto; 10) fraturas, amputações de tecido ósseo, luxações ou queimaduras graves; 11) desmaio (perda de consciência) provocado por asfixia, choque elétrico ou outra causa externa; 12) qualquer outra lesão levando à hipotermia; doença induzida pelo calor ou inconsciência requerendo ressuscitação ou requerendo hospitalização por mais de 24 horas; 13) doenças agudas que requeiram tratamento médico em que exista razão para acreditar que resulte de exposição ao agente biológico, suas toxinas ou o material infectado (BRASIL, 2006).

Neste contexto, o Código Penal Brasileiro (BRASIL, 1940), apesar de não ser instrumento específico para as análises de acidente de trabalho, conceitua lesão grave. No Capítulo II, que trata das Lesões Corporais, o art. 129 preceitua: “ofender a integridade corporal ou a saúde de outrem: Pena - detenção, de três meses a um ano”.

Ocorre lesão corporal de natureza grave: § 1º Se resulta: I - Incapacidade para as ocupações habituais, por mais de trinta dias; II - perigo de vida; III - debilidade permanente de membro, sentido ou função; IV - aceleração de parto: Pena - reclusão, de um a cinco anos (BRASIL, 1940).

Há lesão corporal de natureza gravíssima: § 2º Se resulta: I - incapacidade permanente para o trabalho; II - enfermidade incurável; III - perda ou inutilização do membro, sentido ou função; IV - deformidade permanente; V - aborto: Pena - reclusão, de dois a oito anos (BRASIL, 1940).

Caracteriza lesão corporal seguida de morte: § 3º Se resulta morte e as circunstâncias evidenciam que o agente não quis o resultado, nem assumiu o risco de produzi-lo: Pena - reclusão, de quatro a doze anos (BRASIL, 1940).

Para a legislação da Previdência Social (BRASIL, 1991, 1999), o conceito de acidente de trabalho assemelha-se ao do Ministério da Saúde, mas restringe-se ao segurado empregado, trabalhador avulso, médico residente e ao segurado especial, ficando excluídas a categoria de trabalhadores informais e outras.

Oportuno destacar que os critérios acima discriminados estão em consonância com outros países - O Reino Unido, por exemplo, especifica um conjunto de situações semelhantes suscetíveis de serem consideradas como referencial de lesão grave e que devem ser comunicadas ao RIDDOR (REPORTING OF INJURIES, DISEASES AND DANGEROUS OCCURRENCES REGULATIONS, 1995).

### **1.3 Acidentes de trabalho e o setor sucroalcooleiro**

Os acidentes de trabalho têm um elevado ônus para toda a sociedade de um modo geral e sua redução é um direito socialmente garantido aos trabalhadores, pois consagrado nos princípios da dignidade da pessoa humana, da prevenção e da precaução, que estão previstos na Constituição Federal do Brasil. Além da questão social, como mortes e mutilações de operários, a importância econômica também é crescente, porquanto além de causar prejuízos às forças produtivas, os acidentes geram despesas tais como pagamento de benefícios previdenciário, recursos que poderiam estar sendo canalizados para outras políticas sociais<sup>6</sup>. Portanto, é extremamente importante reduzir o custo econômico mediante medidas de prevenção (GONÇALVES et al., 2003; MENDES, 2001; SCHLOSSER et al., 2002).

Segundo a OIT, mortes por doenças e acidentes de trabalho aumentaram no mundo entre 2003 e 2008 de 2,31 milhões para 2,34 milhões. Portanto, 6,3 mil trabalhadores morreram diariamente por causas ligadas às suas atividades laborais (ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO, 2013).

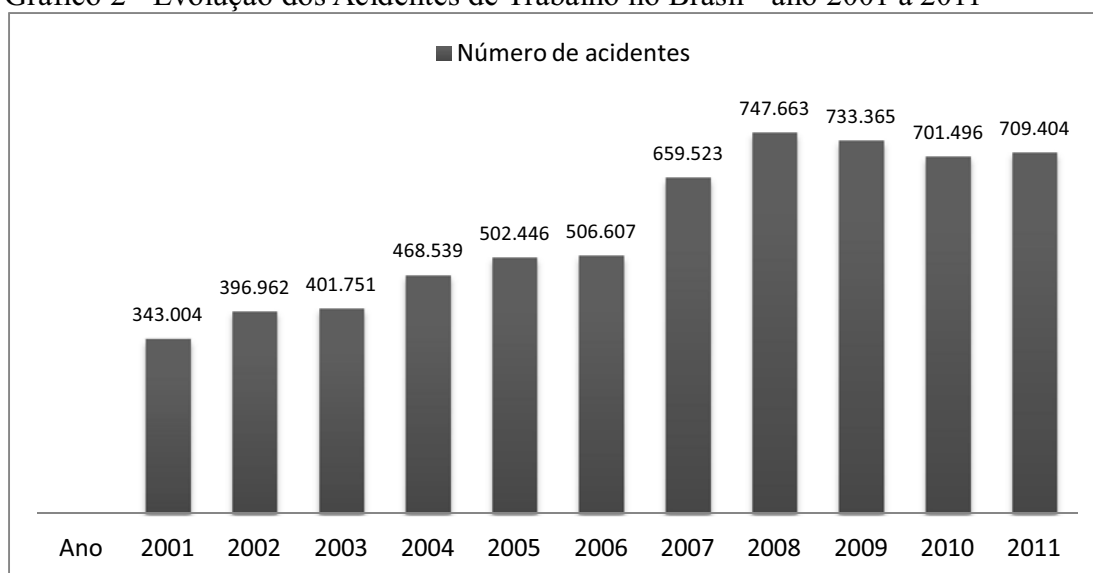
No Brasil, os dados da Previdência Social apontam para a tendência de crescimento da ocorrência de acidentes laborais desde 2001, mostrando que, apesar dos esforços de diversos órgãos governamentais, das entidades sindicais de empregadores e dos trabalhadores e de diversas instituições que se dedicam à prevenção, os acidentes de trabalho ainda representam um problema grave para a sociedade (BRASIL, 2011b).

---

<sup>6</sup> O custo total dos acidentes atinge aproximadamente R\$ 71 bilhões anuais, representando cerca de 9% da folha salarial anual do trabalho formal no Brasil, conforme declarado pelo Prof. José Pastore em Seminário de Prevenção de Acidentes de Trabalho realizado pelo Tribunal Superior do Trabalho em 2011 (PAÍS..., 2011). O cálculo para avaliar os custos dos acidentes de trabalho leva em consideração os custos para as empresas e os custos para a sociedade. Nos custos para as empresas são somados os valores gastos com seguros de acidentes de trabalho. O custo para a sociedade são os gastos com a previdência social, com o Sistema Único de Saúde (SUS) e os custos judiciais (PAÍS..., 2011).

O Gráfico 2 mostra a evolução do número de acidentes de trabalho no Brasil a partir de 2001, data em que foi registrada a ocorrência de 343.004 acidentes pelo INSS e, em 2011, esse número foi de 709.404 casos.

Gráfico 2 - Evolução dos Acidentes de Trabalho no Brasil - ano 2001 a 2011



Fonte: Previdência Social/Anuário Estatístico (BRASIL, 2011b).

Estes acidentes representam perdas econômicas de, aproximadamente, 2,3% do PIB e podem chegar a 4%, quando considerados os acidentes e doenças que atingem trabalhadores do setor informal da economia, do setor público e os trabalhadores autônomos, dados que não são registrados em estatísticas oficiais (WALDVOGEL, 2003). Além dos reflexos econômicos, estes infortúnios representam problemas sociais incalculáveis cujos ônus são suportados, direta ou indiretamente, por toda a sociedade.

A Tabela 1 traz os dados de acidentes de trabalho no Brasil e no Estado de São Paulo, segundo o motivo. Percebe-se que o Estado de São Paulo constitui uma parcela significativa dos acidentes de trabalho no âmbito nacional. No período de 2009 a 2011 os dados previdenciários mostram que o Estado registrou mais de 35% dos acidentes típicos ou de trajeto e mais de 30% das doenças do trabalho (BRASIL, 2011b).

Importante esclarecer que o Ministério da Previdência Social e o MTE adotam alguns critérios para a classificação dos motivos de acidente: acidentes típicos: são aqueles que ocorrem em função da atividade profissional desempenhado pelo segurado; acidentes de trajeto: são

aqueles que ocorrem no trajeto entre sua residência e o local de trabalho do segurado e vice-versa e doença do trabalho: são aquelas produzidas ou desencadeadas pelo exercício do trabalho (BRASIL, 2011b, 2012).

Tabela 1 - Acidentes de Trabalho no Brasil e no Estado de São Paulo segundo o tipo: 2009-2011

	Típico			Trajeto			Doença do Trabalho		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
<b>BRASIL</b>	424.498	417.295	423.167	90.180	95.321	100.230	19.570	17.177	15.083
<b>São Paulo</b>	156.923	155.884	158.299	35.466	37.417	39.043	6.492	5.973	5.459

Fonte: Previdência Social/Anuário Estatístico (BRASIL, 2011b)

Neste cenário, o setor rural, em especial, a indústria sucroalcooleira, que engloba as atividades de fabricação de açúcar em bruto, fabricação de álcool e cultivo de cana-de-açúcar, representada, respectivamente, com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 10.71.6-00, 19.31.4-00 e 01.13.0-00 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013), vem ganhando importância na contribuição para o aumento e/ou gravidade dos acidentes do trabalho no Brasil.

Em 2011, por exemplo, foram registrados 21.977 acidentes típicos, com CAT registrada, nas atividades que abrangem o setor sucroalcooleiro, conforme se verifica na Tabela 2. Quando analisamos o total de acidentes registrados pela Previdência Social (com CAT registrada e sem CAT registrada) constata-se que este setor da agricultura, juntamente com os dados do setor sucroalcooleiro, tem parcela expressiva dos casos (BRASIL, 2011b).

Tabela 2 - Distribuição dos Acidentes de Trabalho no Brasil segundo o motivo e a atividade econômica - 2011

	Com CAT Registrada				Sem CAT registrada	Total
	Típico	Trajeto	Doenças do Trabalho	Total		
<b>Todas as atividades</b>	423.167	100.230	15.083	538.48	172.684	711.164
<b>Setor Agricultura</b>	19.399	1.903	213	21.515	4.790	26.305
<b>Fabricação e Refino de Açúcar</b>	12.222	684	62	12.968	2.243	15.211
<b>Fabricação de álcool</b>	5.340	291	9	5.640	709	6.349
<b>Cultivo de cana-de-açúcar</b>	4.415	269	42	4.726	851	5.577

Fonte: Previdência Social/Anuário Estatístico (BRASIL, 2011b).



Estes dados se tornam ainda mais preocupantes se considerarmos os sub-registros de acidentes de trabalho (BINDER; CORDEIRO, 2003). No meio rural, alguns autores defendem que os acidentes são subestimados em razão da dificuldade de registro junto aos órgãos competentes, seja por desconhecimento ou outra dificuldade como distância, informalidade, entre outras. Também, não podemos deixar de mencionar e citar a prática amplamente utilizada pelas empresas do setor de subnotificação de acidentes e doenças do trabalho (PINHEIRO, 1992; ALESSI; SCOPINHO, 1994).

Neste mesmo sentido, segundo Corrêa et al., (s/d.) os números apresentados pelo setor sucroalcooleiro podem estar subestimados, pois o volume de trabalho informal no campo é expressivo e os acidentes que ocorrem nem sempre são comunicados.

Para fins comparativos, interessante abordar a diferença dos acidentes de trabalho na atividade de corte manual e corte mecanizado de cana-de-açúcar.

No corte manual de cana-de-açúcar, os riscos presentes no ambiente de trabalho são oriundos de condições ambientais de difícil controle (tarefas desempenhadas geralmente a céu aberto), grande esforço físico, jornadas de trabalho exaustivas, pouca distinção entre condições de trabalho e de vida e enorme variedade de equipamentos, ferramentas, utensílios e técnicas introduzidas de forma sazonal, que contribui para o desgaste e ocorrência de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho (SILVA, 1981).

Neste processo, a maior parte dos acidentes decorre da atividade de corte propriamente dita e os equipamentos manuais estão entre os principais fatores responsáveis pela ocorrência dos acidentes de trabalho. Destacam-se os cortes nos membros superiores e inferiores, provenientes do uso do facão; ferimentos oculares decorrentes das folhas e pontas da cana ou da poeira e fuligem; riscos de queda, pois a fuligem deixa a cana escorregadia; riscos de acidentes derivados de animais peçonhentos e ferimentos em geral pelo uso inadequado dos equipamentos de proteção individual (PINHEIRO, 1992; ALESSI; SCOPINHO, 1994; COUTO, 2002, ROCHA; 2007).

Os operadores das colhedoras e do transbordo estão sujeitos, ao menos, aos seguintes riscos ocupacionais: a) risco de incêndio das máquinas, que pode ser desencadeado pela presença de grande quantidade de palha de cana nas engrenagens das máquinas ou pode ocorrer devido ao superaquecimento, porquanto as máquinas operam quase que 24 horas por dia (seguem o ritmo da moenda da indústria), parando apenas para reparos e manutenções corretivas; b) riscos físicos de

ruído e vibração provenientes do próprio funcionamento da máquina no campo; c) risco químico decorrentes de poeiras, resíduos de agrotóxicos e outros produtos químicos utilizados no plantio; d) riscos biológicos em razão da presença de animais peçonhentos (cobras) nas lavouras; e) riscos mecânicos ocasionados pelo manuseio das máquinas e equipamentos; f) riscos psíquicos oriundos do ritmo acelerado de trabalho, atenção e concentração constantes, monotonia, repetitividade, pressão por produtividade, que gera ameaça de desemprego e redução de salários e ausência de controle da atividade, pois o ritmo de trabalho é determinado pela máquina e, por fim, g) riscos elétricos ocasionados pelas redes de força próximas ao solo. Há, também, as inadequações ergonômicas decorrentes de posturas forçadas, motivadas pelo pagamento por produção e impróprias formas de gestão e organização do trabalho (SCOPINHO et al., 1999; ALVES, 2006; ROCHA, 2007; NASSIF, 2007).

Pelo exposto, percebe-se que a introdução das máquinas colhedoras de cana, diferentemente do que se pensava, está imprimindo novos perigos ao setor sucroalcooleiro e não os minimizando. Alterou-se o ritmo de trabalho, o período de trabalho em turnos noturnos e em escala de revezamento e a forma de organização e gestão da atividade no geral. Se por um lado o corte mecanizado de cana contribui para diminuir os riscos físicos (radiação solar, calor, frio, mudanças de temperaturas), químicos (poeira e fuligem da cana) e mecânicos, por outro não eliminou os riscos biológicos e químicos e acentuou as cargas laborais do tipo psíquica e físicas e novos elementos de risco, como ruído e vibrações, surgiram.

Do ponto de vista da atividade, para se ter uma ideia do desgaste psíquico cotidiano que enfrentam os operadores de colhedoras, segue a descrição resumida das funções mínimas que eles desempenham: controlar a velocidade da máquina para evitar o seu embuchamento; modificar a altura do corte basal de acordo com a cana a ser cortada; alinhar a máquina com a movimentação do transbordo que opera ao seu lado; modificar a altura das lâminas de desponte da cana; seguir a linha da colheita, sem passar por cima das soqueiras; resolver diversas variações e problemas naturais da operação de maquinário, como verificar o nível de combustível e água, a temperatura do óleo, a incidência de fagulhas e focos de incêndio, obstáculos no canavial, como postes, árvores, buracos e afloramentos rochosos e, por fim, realizar pequenas manutenções diárias nas máquinas, como lubrificar as peças móveis, fazer limpeza externa, limpar o filtro de ar do motor e tirar as bolhas de ar que entram no cubo da esteira rolante e da caixa hidráulica (REIS, 2012). Estudos acadêmicos já trazem os efeitos do processo de trabalho sobre os operadores de

colhedoras de cana (NARIMOTO, 2012).

Na verdade, a mecanização ou a “modernização” do corte de cana não foi acompanhada de melhorias significativas nas condições de trabalho do segmento. Autores defendem a hipótese de que a mecanização, que trouxe importantes mudanças nas relações e nas condições de trabalho na lavoura, não significou melhorias substanciais nas condições de vida e de trabalho dos assalariados, porquanto as inovações tecnológicas incorporadas no processo não alteraram, pelo contrário manteve em sua essência, e aperfeiçoou a dinâmica de intensificação e pressão decorrente do pagamento por produção. (SCOPINHO, 1995, 2003; SCOPINHO; VALARELLI, 1995; SCOPINHO et al.,1999). O risco de acidente é acentuado pelas máquinas perigosas por um lado, agravado pela gestão de mão de obra, caracterizada, por exemplo, pelo pagamento do salário por produção.

Neste mesmo sentido, Schlosser et al. (2002) comenta que, antes do processo de modernização da agricultura brasileira, os acidentes de trabalho estavam restritos a quedas, ferimentos com algumas ferramentas de trabalho e envenenamento por animais peçonhentos. Com as tecnologias colocadas à disposição do trabalhador na agricultura, a utilização de máquinas e de agrotóxicos, aliada à gestão de manutenção das relações de produção, ampliou os riscos de acidentes.

Em relação aos acidentes de trabalho, no corte mecanizado de cana, há indícios de que a introdução das máquinas está gerando mudanças no que diz respeito à diminuição da sua frequência e aumento da gravidade e o padrão de adoecimento apresenta estreita ligação com o modo de organização e gestão da atividade (SCOPINHO et al., 1999; SCOPINHO, 2003; ROCHA, 2007). Ainda, segundo os autores, os trabalhadores entrevistados informaram que os acidentes ocorrem com mais frequência quando são realizados os trabalhos de manutenção nas máquinas (troca de lâminas dos cortes, por exemplo) e tendem a ser graves. No corte manual, predominam os acidentes leves, com tempo de afastamento menor que quinze dias e a maioria dos ferimentos eram nos membros inferiores e superiores, ocasionados pelo uso dos instrumentos de trabalho.

A busca de aperfeiçoamentos contínuo das colhedoras foi mostrada como característica da introdução do corte mecanizado. Esteja a inovação no uso em si de máquina antes não utilizadas ou em mudança em algum de seus componentes, os operadores vão se deparar com novos perigos e riscos seja na operação seja na manutenção desses equipamentos.

Nas fases iniciais torna-se necessário desenvolver novas estratégias e modos operatórios. Por extrapolação em relação a outros tipos de acidentes com máquinas em geral é possível afirmar que entre os modos operatórios mais arriscados estarão aqueles de recuperação manual de incidentes técnicos, por exemplo, embuchamentos ou travamentos do corte, especialmente se as intervenções corretivas permitirem retomada automática do funcionamento da máquina. Acidentes assemelhados podem acontecer na manutenção.

Vilela (2000), em estudo sobre o papel das máquinas nos acidentes de trabalho, salienta que, no Brasil, as máquinas são concebidas sem a preocupação com a proteção do trabalhador que irá operar o equipamento, sendo vendidas sem os requisitos mínimos de segurança e colocadas em uso nestas condições. Conforme o autor, uma máquina segura é aquela a prova de erros e falhas humanas. Esse princípio pode e deve ser aplicado com relação às máquinas agrícolas, como veremos ao longo deste estudo.

Segundo Monteiro (s/d.), estudos da OIT revelam que a utilização de tratores e equipamentos agrícolas está entre as atividades mais perigosas para o trabalhador rural. Para cada três acidentes ocorridos no meio rural, um deles envolve maquinários. O autor afirma que estudos envolvendo esse tipo de acidente ainda são escassos no Brasil.

Os acidentes presentes no corte mecanizado de cana-de-açúcar devem ser encarados como um problema de saúde pública, pois tendem a ser graves ou fatais, apesar de em menor número se comparados com os acidentes oriundos do corte manual. De acordo com os dados prévios pesquisados no SFIT, para levantamento qualitativo deste estudo e com base nas entrevistas realizadas, os acidentes no corte mecanizado de cana, geralmente, decorem de manutenções no grupo de cortes ou em demais partes das máquinas durante as atividades em campo. Os entrevistados apontaram, também, a possibilidade de ocorrer acidentes relacionados a tombamentos, devido a irregularidades do solo; colisões ocorridas principalmente no período noturno, já que a visibilidade fica limitada e incêndios causados por superaquecimento das máquinas.

Nas ações fiscais desenvolvidas pela autora, quando da ocorrência de acidentes de trabalho no meio rural, reforçada pela análise de documentos e relatórios de acidentes elaborados pelo setor de segurança e saúde das empresas (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT ou Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural – SESTR), inclusive das atas de reuniões extraordinárias da Comissão Interna de

Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural - CIPATR, percebe-se que, mesmo nos dias de hoje, a concepção de análise de acidente de trabalho adotada, pela maioria das usinas, ainda é centrada na ideia ultrapassada de ato inseguro e condição insegura. As recomendações são centradas na mudança de comportamento ou adoção de capacitação e uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como soluções preventivas dos acidentes e doenças do trabalho<sup>7</sup>.

Entretanto, os acidentes de trabalho, relacionados aos novos riscos oriundos do processo de mecanização do segmento sucroalcooleiro, precisam ser analisados e entendidos de forma ampla, incorporando as concepções modernas e métodos de análises que possam subsidiar melhorias nas condições das prestações laborais dos trabalhadores. É o que se propõe neste estudo.

---

<sup>7</sup> O SESMT e suas características estão dimensionados na NR n°. 04, do MTE; a CIPATR e o SESTR estão previstos na NR n°. 31, do MTE (BRASIL, s/d).

## 2 CORTE DE CANA-DE-AÇÚCAR. PROCESSO DE TRABALHO MECANIZADO

### 2.1 Transformação e contextualização socioeconômica do corte de cana-de-açúcar

O sistema agroindustrial da cana-de-açúcar é um dos mais antigos e de enorme importância para o Brasil. O país é, juntamente com a Índia, o maior produtor mundial de cana-de-açúcar; isoladamente o maior produtor de açúcar e de álcool, bem como o maior exportador mundial de açúcar (BUESCU, 1977). A transformação da cana-de-açúcar é responsável pela definição do modelo agroexportador brasileiro (BUESCU, 1977).

A partir dos anos 70, com o Programa Nacional do Álcool<sup>8</sup> (PRÓALCOOL) e com o incentivo e regulamentação do setor pelo Governo, a agroindústria canavieira passou por importante transformação, pois deixou de ser exclusivamente voltada para o setor de alimentos energéticos e passou a fomentar a produção de combustível.

Neste contexto, a produção e moagem de cana-de-açúcar cresceram consideravelmente, impulsionadas pelos subsídios e proteção do Estado e, em pouco tempo, o país criou uma ampla rede de distribuição de álcool hidratado, adaptou veículos e desenvolveu tecnologias para o uso do álcool anidro como aditivo para combustíveis. A partir de então, os principais produtos gerados pelo sistema agroindustrial da cana-de-açúcar são o açúcar, o álcool e outros subprodutos (NEVES; BATALHA, 1998).

Em relação à colheita da cana-de-açúcar, esta foi processada historicamente de forma totalmente manual desde o corte da base até o carregamento, valendo-se de uma grande demanda de força de trabalho<sup>9</sup>. Regra geral, na colheita manual o corte é precedido da queima da palha da planta, que ocorre de 24 a 48 horas antes, cujo principal objetivo é facilitar e baratear o

---

<sup>8</sup> Proálcool é um programa de incentivo federal, criado durante o regime militar, com a finalidade de aumentar a produção de álcool combustível e sua utilização em carros fabricados no Brasil. Mais informações podem ser obtidas em VEIGA FILHO; RAMOS, 2006; SCOPINHO, 2003.

<sup>9</sup> O trabalho de colheita manual da cana-de-açúcar é, certamente, uma das atividades laborais mais árduas do meio rural. Conforme explica Gonçalves (2005), em tal expediente de produção, cada trabalhador é responsável por um conjunto de linhas paralelas de cana plantada conhecidas como "eito", formadoras do talhão de cana. Nesse conjunto de linhas o trabalhador atua cortando as touceiras de cana e avançando para dentro do talhão. O trabalho consiste em abraçar certo número de canas de forma a separá-las das demais e golpear, rente ao solo, a base deste conjunto com um facão afiado denominado podão. Em seguida, cortam-se as pontas e carrega-se este material para a linha central do "eito", dispondo-as em montes como forma de facilitar a operação das máquinas carregadeiras (GONÇALVES, 2005, p. 120-121).

processo<sup>10</sup>. Porém, muitas vezes, o corte é feito com a cana-de-açúcar crua, principalmente quando esta é destinada ao plantio (BRASIL, 2002; FERREIRA et al., 2008). Entretanto, a queima da palha da cana para o corte manual provoca a destruição e degradação de ecossistemas inteiros, sendo nociva ao meio ambiente, além de gerar poluição atmosférica, prejudicial à saúde (SZMRECSÁNYI, 1994; SPAROVEK et al., 1997).

No corte manual da cana-de-açúcar, o trabalhador rural está sujeito a uma série de riscos ocupacionais relacionados ao modo de organizar e realizar a atividade, dos quais se pode destacar: riscos de acidentes associados principalmente ao manuseio dos instrumentos de trabalho (cortes nas mãos, pernas e pés, provenientes da utilização do facão, foice ou podão); riscos químicos decorrentes da poeira e fuligem da queima da palha da cana; riscos físicos derivado das chuvas, extremos de temperaturas e exposição à radiação não ionizante (luz solar); posturas ergonômicas forçadas que geram lombalgias, dores musculares, lesões oculares e, por fim, quedas e ferimentos em geral (ALESSI; NAVARRO, 1997; COUTO, 2002; GONZAGA, 2002; ROCHA et al., 2007; FICARELLI; RIBEIRO, 2010; LAAT, 2010).

Os processos convencionais de colheita manual, realizados com a queima da palha da cana-de-açúcar, visam apenas o aproveitamento dos colmos e são constituídos de uma sequência de operações simples realizadas pelos cortadores de cana (também denominados de “boias-frias”), que incluem o corte da base, do ponteiro e o empilhamento ou enleiramento dos colmos. Neste caso, o aproveitamento da palha da cana-de-açúcar (também chamado de palhiço ou palhada) não faz parte do processo de colheita, sendo separado dos colmos, mesmo que parcialmente, e deixado no campo para posterior recuperação (SOUZA et al., 2005; BRAUNBECK; OLIVEIRA, 2006).

Atualmente esta concepção da colheita manual está sofrendo modificações em função de restrições legais e ambientais ao processo de queima da palha da cana-de-açúcar. Aliado a estes aspectos, temos a dimensão política, marcada em especial pela desregulamentação do setor pelo Governo brasileiro<sup>11</sup> e os aspectos econômicos, alicerçado no binômio redução dos custos e aumento da produtividade, ausência de mão de obra manual local e reaproveitamento da palha da cana-de-açúcar (utilizado na geração de energia e cobertura vegetal para agricultura convencional ou orgânica).

---

<sup>10</sup> O rendimento operacional de um trabalhador cortando cana pode ser triplicado ou mesmo quadruplicado quando a queima do canavial é feita antes do corte (ORLANDO FILHO et al., 1994).

<sup>11</sup> Para saber mais sobre a desregulamentação do setor sucroalcooleiro, recomenda-se a leitura de Moraes (2000).

Ao encontro dos aspectos acima citados, há os movimentos sociais que visam combater a situação degradante dos trabalhadores de corte manual da cana (“boias-frias”).

Um primeiro passo no sentido da mecanização da colheita de cana foi a introdução do carregamento mecânico dos colmos inteiros, realizado com a ajuda de máquinas pás-carregadeiras na colheita da cana. É o chamado corte semi-mecanizado de cana, que apresenta corte manual e carregamento e transporte mecanizado. O operador da máquina pá-carregadeira (também chamado de guincheiro), com a ajuda das garras localizadas na parte frontal da máquina, recolhe as canas depositadas no campo, nos montes/leiras e as despeja no caminhão, que levará a cana para a usina.

Perfila-se, dessa forma, o início de um novo conceito de colheita da cana-de-açúcar, sem queima prévia, por meio de um sistema de produção de plantio, corte e carregamento mecanizado<sup>12</sup>. Segundo Scopinho e Valarelli (1995), a tendência de mecanização da lavoura canavieira ocorre, não somente, em razão da preocupação com o meio ambiente e as condições de trabalho dos obreiros “boias-frias”. Sobretudo, há vantagens operacionais, industriais e agronômicas que movem as usinas neste sentido.

Contudo, estudos apontam que os trabalhadores assalariados rurais, organizados ou não, ressentem-se de uma sensível piora na qualidade das relações e das condições de trabalho, além da perda dos postos de trabalho e das quedas salariais (SCOPINHO et al., 1999).

Do ponto de vista ambiental, a necessidade de mecanização do corte de cana-de-açúcar propiciou um diálogo entre a iniciativa privada, poder público e a sociedade civil, para estabelecer um prazo para a eliminação definitiva da queima da cana.

No Estado de São Paulo, esse compromisso originou o Decreto Estadual nº. 42.056/97, que previa a eliminação em 8 (oito) anos da queimada nas áreas planas e em 15 (quinze) nas áreas acima de 12% (doze por cento) de declividade. Entretanto, como as disposições legais estão à mercê das forças sociais, esse prazo foi prorrogado<sup>13</sup>. O Decreto foi

---

<sup>12</sup> A mecanização teve um forte impacto no volume da mão de obra nos últimos anos. Em 2007, no Estado de São Paulo, os trabalhadores não qualificados da lavoura, que incluem os cortadores de cana, eram 284.600, segundo o Ministério do Trabalho. Em 2012, o número caiu para 189.200, uma queda de 37,3% em cinco anos (SILVA, 2013).

<sup>13</sup> “O decreto sendo uma norma específica para a queima tinha efeito imediato e sua aplicação provocou uma intensa movimentação dos segmentos diretamente atingidos, como os produtores de açúcar e de álcool e os fornecedores de cana. Por força disso, alguns anos depois, a Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo aprovou nova legislação, vetada pelo governador. O veto foi derrubado passando então a vigorar a Lei no. 10.547, de maio de 2000. O objetivo dela era adequar os prazos de eliminação aos limites vigentes em lei federal, estendendo para 20



atualizado e, posteriormente, foi publicada a Lei Estadual nº. 11.241/02, regulamentada pelo Decreto nº. 4.700/2003, que tornou mandatório o fim da queima de cana no Estado de São Paulo até 2021, para as áreas com declividade inferior a 12% e até 2031 para as áreas acima de 12% de declividade (SÃO PAULO, 2002a, b).

Com a expansão intensa de novas áreas de cana e com a tecnologia<sup>14</sup> bastante melhorada, os olhos do mercado internacional se voltaram para a qualidade ambiental da *commodity* etílica. Passou-se a discutir os chamados Protocolos Agro-ambientais, uma nova edição da discussão entre governo, organizações sindicais e empresariais para englobar boas práticas de produção sucroalcooleira. O intuito dos protocolos é minimizar os impactos ambientais da atividade canavieira e implica na adoção da colheita mecanizada que, como já especificado na legislação citada acima, consiste em uma tecnologia que apresenta limitações quanto à declividade do solo.

No Estado de São Paulo, o protocolo foi assinado em 2007 entre as usinas, os produtores e fornecedores de cana e o Governo do Estado, e estipulou metas para antecipação do fim da queimada da palha de cana até o final de 2014 em áreas com declividade menor que 12% (doze por cento) e para 2017, para as áreas com declividade superior a 12%<sup>15</sup>.

De acordo com dados da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, última atualização em 01/11/2013, o Protocolo Agro-ambiental do Setor Sucroalcooleiro Paulista, estabelecido em 2007, já contava com a adesão de 151 usinas e de 27 associações de fornecedores e plantadores de cana (SÃO PAULO, 2013b). Apesar de o protocolo não ter força de lei, ou seja, não substituir a Lei Estadual n. 11.241/2002 e não ser obrigatório, as usinas aderiram e houve grande aceitação. A partir de 2007, as empresas do setor programaram,

---

anos (25% da meta a cada 5 anos), com início do prazo a contar da vigência da lei, ou seja, ganhando-se 4 anos de prorrogação. Os órgãos governamentais responsáveis pela fiscalização/aplicação utilizaram-se do Decreto 42.056 como regulamentador da Lei 10.547, repondo na prática seus prazos e protocolos de operação. Novamente houve intensa movimentação e articulação dos principais atores afetados, o que levou a aprovar-se a Lei no. 11.241, de 19/09/2002 (VEIGA FILHO, 2006).

<sup>14</sup> A introdução das tecnologias para mecanização da colheita foi estimulada pela política de financiamentos com juros baixos pelo Finame Agrícola, pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em sua finalidade de Investimento (com recursos, diga-se de passagem, do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT) (BALSADI et al., 2002).

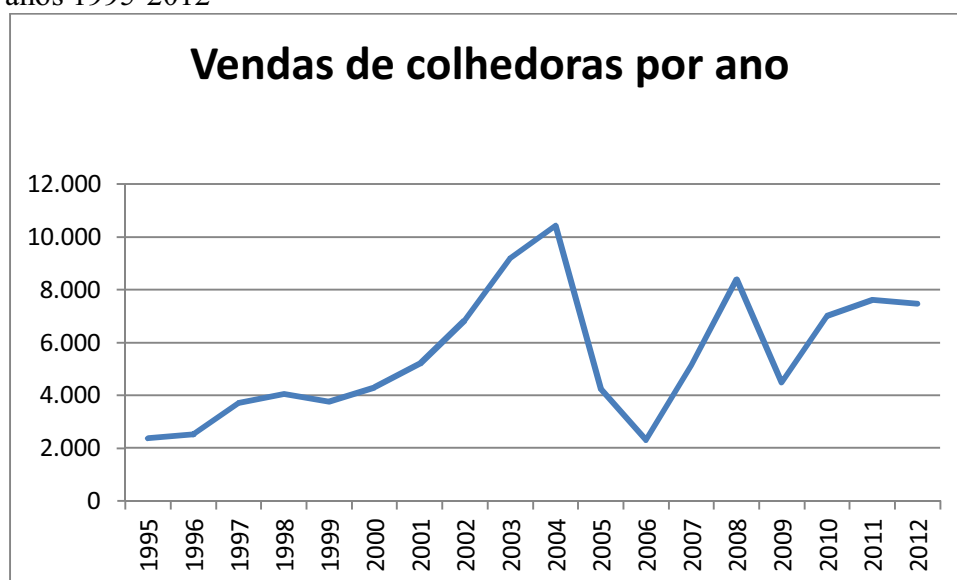
<sup>15</sup> As diretrizes técnicas estão descritas no documento Protocolo agro-ambiental do setor sucroalcooleiro paulista. Disponível em: < <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2011/10/protocoloAgroindustriais.pdf>>. Acesso em: jul. 2013. A título de informação, em março de 2008, esse protocolo também foi firmado com os produtores/fornecedores de cana-de-açúcar representados pela Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil.

aperfeiçoaram e iniciaram projetos para se adequar ao modelo da preservação ambiental. Esta proibição obrigará o segmento sucroalcooleiro a mecanizar maciçamente a colheita de cana.

O Anuário da Indústria Automobilística Brasileira, publicado pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores-Brasil (ANFAVEA), edição 2013, mostra, mais uma vez, o crescimento do mercado interno. Conforme dados da ANFAVEA, em relação às máquinas agrícolas, houve em 2012 um acréscimo de 6,2% nas vendas, se comparado ao ano anterior, saindo de 65.323 para 69.374 unidades.

No Gráfico 1, pode-se observar a intensidade de investimentos do setor agrícola em razão do número de colhedoras de cana-de-açúcar vendidas no mercado doméstico.

Gráfico 1 - Número de colhedoras de cana-de-açúcar vendidas no mercado brasileiro entre os anos 1995-2012



Fonte: ANFAVEA (2013).

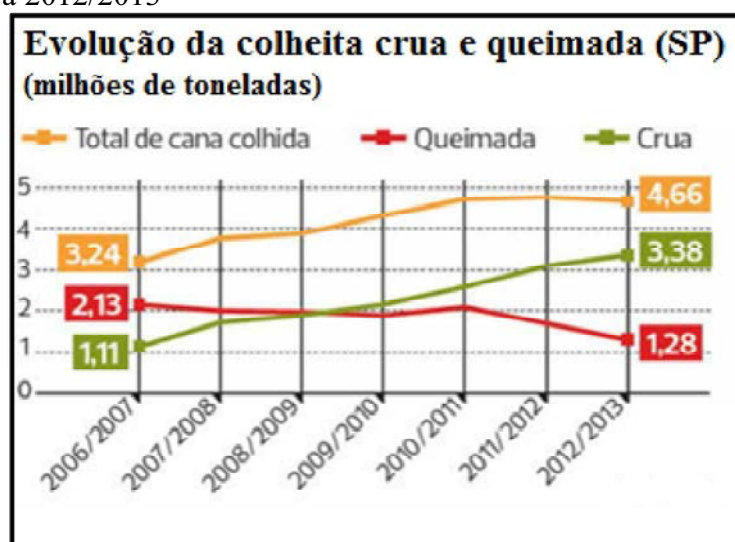
Após o pico de vendas de colhedoras de cana em 2004, houve uma redução nos anos de 2005 e 2006, que se deve, principalmente, a baixa renovação dos canaviais e adversidades climáticas. Com a assinatura do Protocolo Agro-ambiental em 2007 e em razão do processo contínuo de adequação e reformulação dos canaviais para a colheita mecanizada, verificou-se, novamente, um aumento das vendas.

Neste contexto, de acordo com o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), entre 2000 e 2012, as vendas de maquinários e implementos

agrícolas tiveram aumento de 115%. O Programa de Modernização de Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colhedoras (Moderfrota) desempenhou importante papel nesse índice de aumento. A Moderfrota foi um programa criado pelo governo federal visando à renovação de frotas de tratores e colhedoras a baixas taxas de juros e pré-fixados (DIEESE, 2012).

Na Figura 3, observa-se que o reflexo do crescimento das vendas de colhedoras de cana no mercado interno gerou um aumento da área de cana colhida crua, em especial, a partir da safra 2009/2010 e, conseqüentemente, uma diminuição da área colhida oriunda da queima da palha da cana, conforme dados do Instituto Nacional de Pesquisas Especiais (INPE) (SILVA, 2013).

Figura 3 - Área de colheita de cana queimada e crua, no Estado de São Paulo, da safra 2006/2007 a 2012/2013



Fonte: Dados do INPE. Matéria publicada no Jornal Globo Rural no dia 11/06/2013 (SILVA, 2013).

Segundo dados da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, na safra 2006/2007, o percentual de área de cana-de-açúcar colhida crua alcançou 34,2% e em 2009/2010, esse percentual foi de 55,8%. Na safra 2012/2013, o percentual de área de cana-de-açúcar colhida crua alcançou 72,6%. Isso representa uma área de 3,38 milhões de hectares mecanizados no Estado. Ainda, conforme essa Secretaria, as usinas signatárias do Protocolo são responsáveis por aproximadamente 96% da produção paulista e 48% da produção nacional de etanol (SÃO PAULO, 2013a).

De acordo com balanço divulgado, em dezembro de 2012, pela União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA, com base em censo do Centro de Tecnologia Canavieira - CTC, referente, apenas, aos canaviais de propriedade das usinas, excluindo a planta fornecida por terceiros, o índice de mecanização no Estado de São Paulo já tinha chegado a 87%. A região de Ribeirão Preto (313 km da capital), uma das maiores produtoras, é a que tem o maior índice de mecanização, 94% (MECANIZAÇÃO ..., 2013).

Na Figura 4, pode-se observar a porcentagem de área colhida de forma mecanizada na região Centro-Sul e nas regiões mais produtoras do Estado de São Paulo. Um dos fatores que explicam o crescimento do índice de mecanização é a aproximação da validade dos Protocolos Agro-ambientais, além de questões econômicas (redução de custos e aumento de produtividade) e sociais. Também, observa-se que em toda a região Centro-Sul, a expectativa é que a safra 2012/2013 feche com a moagem de 532 milhões de toneladas de cana, 7,9% a mais que a temporada anterior, mas ainda abaixo de 2010/11.

Figura 4 - Proporção de área colhida de forma mecanizada na região Centro-Sul do Brasil e nas regiões mais produtoras do Estado de São Paulo



Fonte: Dados da UNICA e CTC. Matéria publicada no Jornal Folha de S. Paulo, no dia 07/01/2013 (MECANIZAÇÃO ..., 2013).

Conforme levantamento da UNICA, no acumulado da safra 2013/2014 até 1º de janeiro de 2014, iniciada em abril, a moagem das unidades produtoras da região Centro-Sul do Brasil alcançou o recorde histórico de 594,10 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Este volume é 11,82% maior comparativamente aquele observado no mesmo período da safra 2012/2013 (UNICA, 2014).

Pelo ritmo apontado nos referidos balanços, o governo paulista acredita que 100% das áreas plantadas de cana estarão mecanizadas até o final do ano de 2014, conforme o cronograma do Protocolo Agro-ambiental da cana-de-açúcar. Moraes (2007), amparada em informações dos sindicatos patronais, afirma que em São Paulo o carregamento, transporte e cultivo da cana-de-açúcar já eram, em 2007, etapas do processo de produção 100% mecanizadas (MORAES, 2007, p. 881).

Estes números mostram aspectos das mudanças que o setor vem experimentando nos últimos anos e, conseqüentemente, com reflexos nas condições de trabalho dos trabalhadores do segmento.

Tanto inovações tecnológicas quanto mudanças no ambiente institucional têm impactos importantes sobre o emprego. Ricci et al. (1994) destacam que na área agrícola, pode-se citar três níveis de inovações tecnológicas com impactos sobre o mercado de trabalho: a) inovações mecânicas (afetam a intensidade e ritmo da jornada de trabalho); b) inovações físico-químicas: modificam as condições naturais do solo e elevam a produtividade do trabalho e c) inovações biológicas (interferem na velocidade de rotação do capital e do trabalho).

Os autores citam quatro impactos principais na lavoura canavieira, decorrentes das inovações mecânicas: redução do tempo das tarefas realizadas, redução da demanda por mão de obra residente na propriedade e mudança qualitativa na demanda por trabalhadores, já que as novas atividades - tratoristas, motoristas, operadores de máquinas - requerem maior grau de especialização dos trabalhadores.

Importante destacar que a mecanização do corte e o plantio da cana-de-açúcar, no Estado de São Paulo, se encontram em estágio avançado e tem gerado polêmicas entre os diferentes grupos sociais envolvidos com as problemáticas do trabalho, da saúde e, principalmente, do meio ambiente (SCOPINHO et al., 1999).

A mecanização da colheita de cana, o desenvolvimento tecnológico e as inovações organizacionais no setor têm gerado desemprego e o uso da tecnologia no processo produtivo

pode significar um aumento do controle patronal sobre a produção, modificando por um lado as relações sociais, como a intensificação do ritmo de trabalho e o descumprimento de direitos trabalhistas e, por outro, as condições do ambiente de trabalho, de forma a afetar seriamente a saúde e a segurança no trabalho, causando impactos sociais negativos (SCOPINHO, 1995, 1996, 2003; SCOPINHO; VALARELLI, 1995; ALESSI; NAVARRO, 1997).

Silva (1981) afirma que o progresso técnico na agricultura, ao mesmo tempo, subordina as forças da natureza e o trabalho à lógica de valorização do capital. Embora o autor frisasse que a aplicação do progresso técnico no processo produtivo não é feita no sentido de contrariar ou prejudicar os trabalhadores, mas, principalmente, para favorecer os capitalistas através da elevação da taxa de lucro, ele afirma que as inovações tecnológicas, nas agroindústrias sucroalcooleiras, têm sido sinônimo de deterioração das relações e condições de trabalho.

A mecanização da agricultura trouxe a conformação do “novo rural” e mudanças no trabalho e nas relações laborais no espaço rural. O trabalho baseado na utilização intensiva de mão de obra cedeu lugar a ocupações intensivas em capital, tal qual a utilização de máquinas e equipamentos e de produtos químicos, de trabalhos antes tipicamente urbanos (SILVA, 1997).

Neste mesmo sentido, Scopinho (1995) assinala que a “modernização” da agricultura canavieira, fora das empresas, evidencia-se pela concentração de capital, fechamento de usinas e diversificação dos investimentos. Nas frentes de trabalho ela caracteriza-se pela automação industrial, mecanização agrícola, flexibilização da produção agrícola e industrial, com o advento da terceirização em algumas fases do ciclo produtivo, no rigor do controle de qualidade<sup>16</sup> e redução de custos e na modernização tecno-organizacional.

Na realidade, a modernização da agricultura trouxe consigo mudanças no trabalho e nas relações de trabalho na lavoura canavieira. O trabalho baseado na utilização intensiva de mão de obra cedeu lugar a ocupações em capital e produtividade, tal qual a utilização de máquinas e equipamentos e de produtos químicos, de trabalhos antes tipicamente urbanos. A conformação do “novo rural” leva a aproximação e mesmo a junção do rural e urbano como espaços contíguos (SILVA, 2005).

A despeito dos benefícios do corte mecanizado, a utilização de diversas máquinas,

---

<sup>16</sup> A qualidade se expressa pela necessidade de obtenção de certificados para os sistemas de gestão e controle de qualidade do produto, através de formas de certificação nacionais e internacionais, como os padrões normativos ditados pela *Internacional Standards Organization* (ISO). O binômio qualidade-produtividade, nesse novo cenário, representa a base da competitividade e sobrevivência das usinas no mercado interno e externo.

tais como caminhões, “treminhões”, tratores rebocadores ou de transbordo, caçambas para conter a cana cortada, caminhões-oficina, caminhões-tanque para água e para combustível, além das colhedoras, introduziram novos riscos à atividade dos trabalhadores do setor e, conseqüentemente, a exposição dos obreiros a este novo padrão de perigos laborais, associado às atuais características das relações laborais, como o pagamento por produção, tende a refletir no perfil dos acidentes do setor.

## **2.2 A produção de cana e o uso de máquinas na colheita. Evolução e processo de trabalho mecanizado da cana-de-açúcar**

No cenário internacional, em meados da década de 50, o Havaí e a Louisiana estavam em estágio avançado de mecanização da cana-de-açúcar se comparado com outras áreas canavieiras do mundo. Isso era explicado pela escassez de mão de obra, alto custos do corte manual, empresas produtoras de máquinas colhedoras, trabalhadores qualificados e áreas de cana preparadas para o corte mecânico (CARDOSO, 1952; VEIGA FILHO, 1998).

A Austrália também enfrentou problemas de mão de obra, principalmente com o fim da II Guerra Mundial, o que forçou os fornecedores a inventar máquinas para colher cana (NEVES, 2003). Em 1968, na Austrália, a empresa dos irmãos Toft lançou a colhedora de cana picada, o que representou uma evolução frente às colhedoras de cana inteira, pois permitiu juntar em um único processo as operações de corte e carregamento (NEVES, 2003). Na década de 70, as colhedoras fabricadas pela Toft revolucionaram o conceito da máquina com a substituição dos mecanismos antigos pelos de transmissão hidráulica (NEVES, 2003; RIPOLI; RIPOLI, 2009). Em 1971, a Austrália colhia 98% de sua produção de cana pela via mecânica (VEIGA FILHO, 1998).

Em Cuba, a mecanização atingiu 42% da cana colhida em 1979, com a utilização de máquinas importadas. A grande mudança que acelerou o processo foi a introdução de uma linha de montagem local, que produziu mais de 600 unidades anuais na década de 80. A queima do canavial era adotada pela despalha da cana, que aumentava o rendimento das máquinas colhedoras (VEIGA FILHO, 1998). Na década de 90, iniciaram-se os problemas em razão da falta crônica de peças para reparos, ocasionado pelo fim do apoio econômico dado pela União Soviética.

No ano de 1985, a Toft (já com o nome de Austoft) lançou a colhedora que permitia a colheita da cana crua (NEVES, 2003). Nos EUA, a empresa Cameco (atualmente John Deere) lançou em 1994 uma colhedora mais robusta e equipada com circuito hidráulico voltado para serviços mais pesados, cuja vantagem era a redução de manutenções (NEVES, 2003).

No Brasil, na década de 50, o processo produtivo da cana-de-açúcar envolvia o corte manual, queimadas e carregamento manual da cana nos caminhões que transportavam a produção para a usina (MORENO, 2011 *apud* SCOPINHO, 1994). Neste período, as primeiras máquinas cortadoras de cana inteira foram importadas dos EUA, entretanto, não houve aceitação do mercado, em razão da grande oferta de mão de obra, baixos custos de produção e elevado investimento envolvido (VEIGA FILHO, 1998).

Na década de 60, o carregamento da cana passou a ser feito por guindastes mecânicos (GRAZIANO DA SILVA, 1982) e começaram as melhorias no corte mecanizado com a importação das primeiras máquinas vindas da Austrália, mas tais máquinas ainda exigiam a queimada da cana-de-açúcar. Na época, esse procedimento não era visto como um problema, ainda sem a preocupação ambiental de hoje (NYKO et al., 2013; EVOLUÇÃO ..., 2013). Nos anos 70, as primeiras configurações de máquinas como as de hoje começaram a ser produzidas no Brasil pela empresa Santal Equipamentos S.A., seguindo a mesma tecnologia australiana da década de 1950, com colheita de cana picada (MORENO, 2010).

As pesquisas bibliográficas indicam que no final da década de 70 estavam presentes nos canaviais paulistas máquinas automotoras importadas da Austrália, tais como a Massey Ferguson e Toft. Em 1978, a empresa brasileira SANTAL produziu a Santal Amazon, que permitia separar a palha e terra da cana por meio de um sistema de ventiladores e discos de corte basal, princípio usado até os dias atuais (ZANCA, 1980; RIPOLI; RIPOLI, 2009).

O processo de mecanização brasileiro começou a passos lentos após o ciclo de greves iniciado em Guariba, em 1984<sup>17</sup> e Leme, em 1986 (ALVES, 1991; 2008a). Veiga Filho et al. (1994) analisam que a reestruturação do mercado para o corte mecanizado estaria relacionado

---

<sup>17</sup> A greve foi iniciada pelos cortadores de cana de Guariba contra o corte em sete ruas e ausência de direitos mínimos. No corte de sete ruas, os trabalhadores têm que andar mais 3 metros lateralmente ao cortar as duas linhas a mais, assim, trabalham mais e ganham menos. Nesta greve, foram reivindicados direitos que, embora já existissem nas leis, não eram garantidos aos assalariados rurais, como o registro em carteira, férias, 13º salário, descanso semanal remunerado, fornecimento gratuito de EPI's, corte de cana em 5 ruas e piso salarial. Essa greve expandiu para outras regiões, como Leme e representou importantes conquistas salariais e trabalhistas para a categoria.



com a produtividade do trabalho, mas também decorre das reivindicações salariais e das greves dos trabalhadores. A adoção das máquinas traria estabilização de mão de obra e melhor seleção dos trabalhadores.

Posteriormente, a mecanização ganhou um aliado, no final dos anos 80 e início dos anos 90 - a luta contra as queimadas, entretanto, o que se verificou nos canaviais paulistas, na década de 90, não foi uma substituição maciça dos cortadores de cana, como se imaginava, nem foram supridas as queimadas do processo produtivo (ALVES, 2008a). De acordo com o referido autor, o que motivou verdadeiramente o adiamento do fim da queima foi o barateamento da mão de obra e o aumento da produtividade do corte manual (ALVES, 2008a).

Somente com a assinatura do protocolo Agro-ambiental no ano de 2007, associado aos fatores sociais, avanços tecnológicos e vantagens de ordem econômica, como visto no tópico anterior, que foi concretizado o processo de mecanização da cana, iniciado nas décadas anteriores. O método australiano de colheita mecanizada de cana picada foi o que prevaleceu no Brasil.

Nos dias de hoje, o modelo adotado pela agroindústria canavieira utiliza máquinas colhedoras de cana picada e trabalhadores para o corte de cana nas áreas em que as colhedoras de cana não podem atuar, em razão da inclinação do terreno, da existência de trincheiras em curva de nível no talhão<sup>18</sup> ou da existência de pedras no canavial.

O corte mecanizado de cana-de-açúcar é realizado por máquinas colhedoras de cana autopropelidas, operadas por trabalhadores qualificados e habilitados e ocorre no período da safra que, na região Centro-Sul do Brasil, compreende os meses de abril a novembro, com pequenas variações (SILVA et al., 2008). Já para as regiões Norte e Nordeste, a safra acontece entre novembro e abril de cana ano. Nos períodos em que não há colheita é denominado "entressafra" e é neles em que há o plantio e a reforma dos canaviais.

Como neste sistema, o corte é simultâneo ao carregamento, para cada colhedora, são necessários no mínimo dois transbordos que acompanham a máquina, em sistema de revezamento

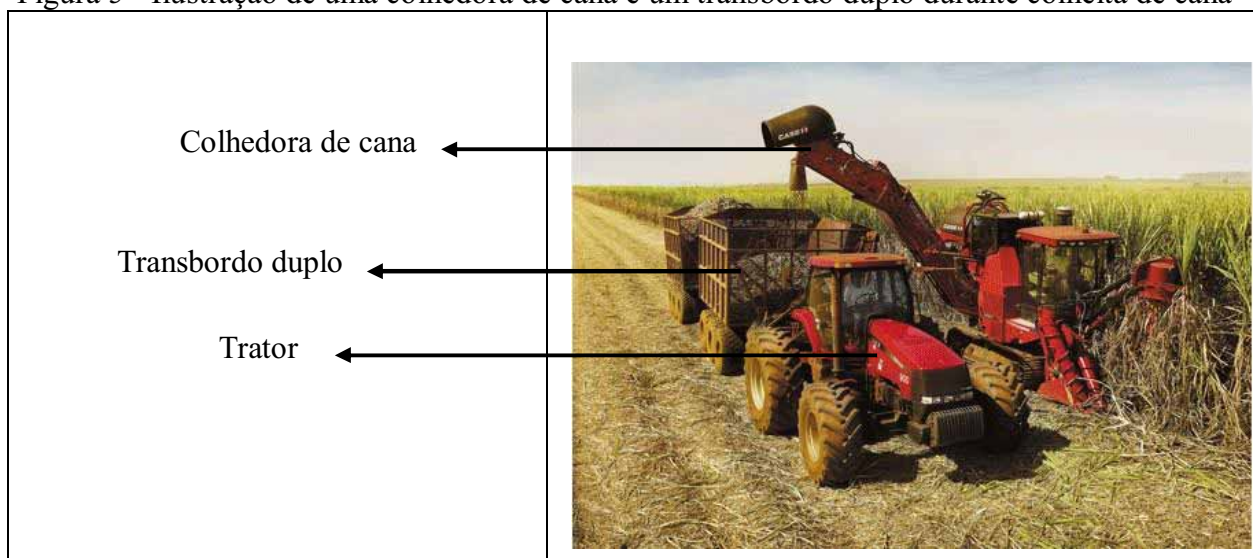
---

<sup>18</sup> O plantio em curva de nível não é exclusivo do cultivo de cana-de-açúcar, sendo requerido para conservar a integridade do solo, visando, principalmente, evitar a erosão e a degradação do terreno. Para aumentar a efetividade desse método de plantio, são construídas, em todos os talhões, trincheiras de retenção e direcionamento da água. Estas trincheiras são elevações bruscas, de cerca de um metro de altura e de aproximadamente seis metros de largura, que não permitem a passagem das máquinas colhedoras, mas é uma área própria para o cultivo de até quatro ruas de cana (REIS, 2012).

e sincronismo para o deslocamento, pois enquanto um transporta a cana para o caminhão ou “treminhão”, o outro recebe a cana da colhedora. Esse sistema tem o objetivo de manter a colhedora em produção o maior número de horas possível no dia. A colhedora e o transbordo geralmente operam a uma distância de duas linhas de cana (03 metros em média) e a comunicação entre eles pode ser via rádio, buzina ou sinais.

No caso de transbordo duplo, a prática da colheita orienta que os toletes (ou rebolos) de cana sejam lançados no transbordo da frente até encherem um terço da caçamba, no máximo; em seguida os toletes são jogados no transbordo de trás até completá-lo e depois retornam para o transbordo da frente para terminar de carregá-lo. Essa sequência é necessária, pois se o transbordo da frente fica totalmente cheio, dificulta a visualização do tratorista sobre o transbordo de trás e, por outro lado, se o transbordo da frente fica vazio enquanto carrega o de trás, o transbordo fica muito leve e impede as manobras. Salienta-se que os transbordos duplos são unidos por junções (pinos, parafusos e mangueiras) e, se necessário, podem ser separados a qualquer momento, entretanto, essa separação raramente ocorre. A Figura 5 ilustra uma colhedora de cana e um trator que traciona um transbordo duplo durante colheita de cana.

Figura 5 - Ilustração de uma colhedora de cana e um transbordo duplo durante colheita de cana



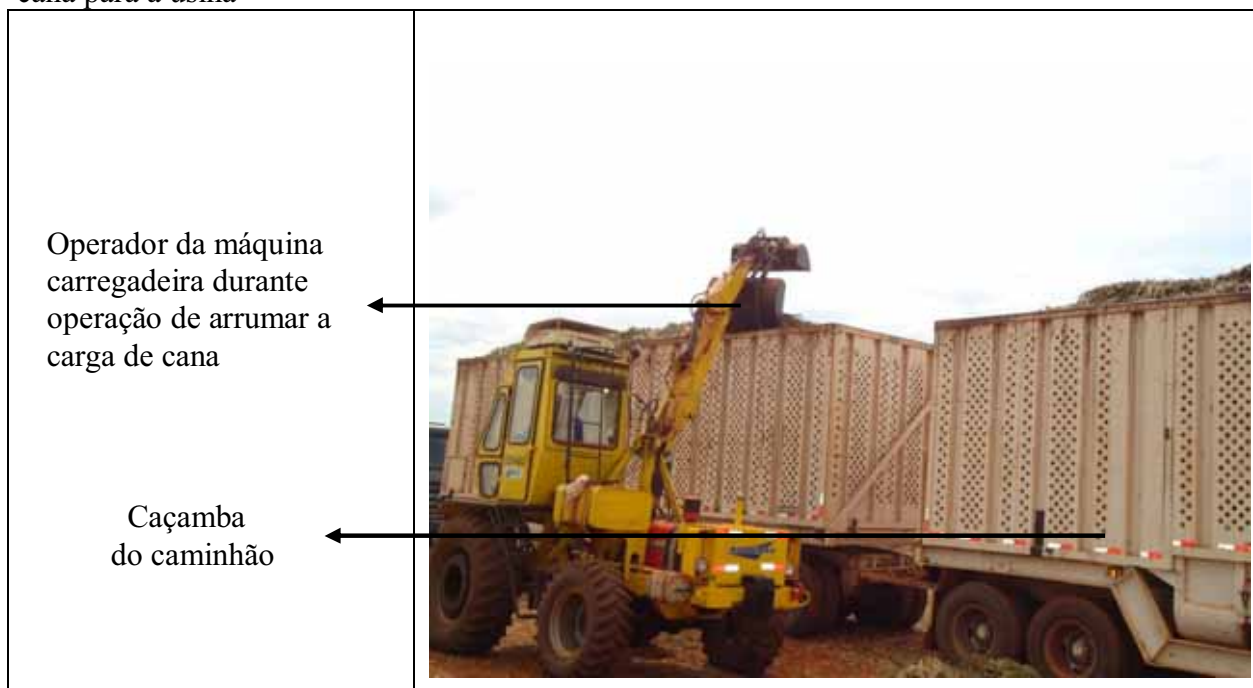
Toda a cana que passa pela colhedora é lançada no trator que traciona o transbordo ou, em alguns casos, em caminhões com carroceria adaptada que diretamente transportam a cana para a usina (SCOPINHO et al., 1999). Após o transbordo preenchido, a carga é colocada nas caçambas dos caminhões que aguardam fora do talhão, através de um sistema hidráulico de

elevação dos transbordos e, em seguida, o operador da carregadeira arruma a carga do caminhão. As Figuras 6 e 7 ilustram a situação descrita.

Figura 6 - Ilustração de um sistema hidráulico de elevação dos transbordos, que descarregam a cana na caçamba dos caminhões.



Figura 7 - Ilustração de uma operação de “arrumar” a carga de cana no caminhão que transporta cana para a usina



Esses caminhões que realizam o transporte da cana conduzem uma, duas ou três (“treminhões”) caçambas de cana colhida até o pátio de descarregamento da usina (setor de descarga da cana). Os caminhões que transportam a cana têm uma caçamba diferente da que é utilizada nos sistemas semi-mecanizados (caçamba fechada), pois transportam cana picada. Segundo alguns estudos, a cana, depois de colhida, começa a ser afetada pela ação de micro-organismos e, no caso da colheita mecanizada, o corte do colmo em vários toletes aumenta a possibilidade de infecção e a velocidade de deterioração. Conforme observações empíricas, há perdas de até 28% de açúcar durante quatro dias após o corte, sendo este fato presumidamente maior no caso dos toletes (VEIGA FILHO et al., 1994).

Na experiência da autora, durante as observações em campo, apurou-se que o trabalho dos operadores das máquinas no período da safra é ininterrupto, realizado quase que 24 horas por dia. Segundo Ripoli e Ripoli (2004), o período da safra é uma verdadeira “operação de guerra”, pois envolve a mobilização sincronizada das máquinas e trabalhadores envolvidos, para garantir um fluxo constante de matéria-prima para a moenda da usina.

Durante conversa informal com um representante de umas das marcas de colhedoras de cana, ele explicou que no Brasil é muito alto o índice de manutenções e problemas mecânicos nas máquinas e isso ocorre principalmente porque, em razão da organização da atividade, elas são conduzidas por um tempo superior àquele projetado para suportar, em média de 20 a 22 horas por dia, o que requer cuidados constantes.

Cada frente de trabalho de corte mecanizado de cana, geralmente, é composta por um líder, operadores das colhedoras de cana, operadores de trator ou caminhão de transbordo da cana, motoristas dos caminhões em geral e do caminhão-tanque (estocam combustível para abastecimento das máquinas e grande quantidade de água em caso de incêndio), mecânicos, eletricitas e soldadores, sendo que estes últimos laboram nos caminhões-oficina realizando reparo nas colhedoras de cana<sup>19</sup> (ALVES, 2009). Além desses trabalhadores, existem dois a três

---

<sup>19</sup> Pelas observações da autora em campo, apurou-se, regra geral, que o corte mecanizado é realizado em frentes de colheita. Cada frente tem geralmente quatro colhedoras (entretanto, esse número não é fixo e dependendo da gestão de cada empresa). Cada colhedora precisa ter a ela associados, pelo menos, dois conjuntos de transbordo, que podem ser operados por tratores ou caminhões. Portanto, nessa situação, cada frente de colheita demanda doze operadores, sendo três operadores por colhedora, um para a colhedora e dois para os tratores ou caminhões. Como as turmas observadas, regra geral, trabalham em sistema de folguista denominado de cinco por um (jornada de cinco dias de trabalho e um de folga, comumente previstas nos acordos ou convenções coletivas do setor), estes doze operadores são na verdade quinze trabalhadores. Soma-se a esses trabalhadores uma equipe de manutenção, composta de um mecânico, um soldador e um eletricitista (caminhão-oficina). Além disso, cada frente

trabalhadores manuais que acompanham as frentes mecanizadas, que são responsáveis por recolher a cana que cai dos transbordos, no momento de transportá-la para o “treminhão” e, também, eles têm a função de engatar as “julietas” nos transbordos<sup>20</sup> (ALVES, 2009).

Os operadores e os trabalhadores manuais são transportados até a frente de corte através de um veículo da usina e o controle do ponto é realizado dentro do veículo ou nas áreas de vivência localizadas nas frentes de trabalho (em geral adotam controle eletrônico da jornada de trabalho). Após deixar os trabalhadores, o veículo retorna à usina com os operadores que finalizaram seu turno e assim sucessivamente.

Antes do início do turno, os operadores devem inspecionar as máquinas, para verificar aspectos gerais como freios, faróis, água, óleo combustível e hidráulico e verificar a necessidade de engraxar a máquina (efetuado a cada dois dias) ou de realizar pequenos reparos e limpezas para o melhor aproveitamento da colhedora.

Os operadores também realizam atividades de reparos nas máquinas e, em alguns casos, quando as máquinas quebram, auxiliam os mecânicos da frente e, assim, aprendem a realizar os consertos, gradativamente.

A organização de uma frente de trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar inclui a instalação de área de vivência, onde se localizam as instalações sanitárias e os abrigos contra intempéries, por ocasião das refeições e uma área descampada denominada de “malhador” ou “bat”, que geralmente é uma clareira aberta em meio à lavoura de cana ou área do talhão já colhido em que o caminhão e demais máquinas de apoio ficam posicionados. Há casos em que não há pátio definido, então, a primeira máquina que chega abre o pátio, no local previamente definido pelo líder ou encarregado da frente. No “malhador” circulam os maquinários pesados envolvidos na colheita mecanizada, em especial, os caminhões ou o trator transbordo, os caminhões-oficinas, os caminhões-tanques e os caminhões de transporte de cana para a usina (“treminhões”), por isso há a necessidade de uma área onde seja possível realizar as manobras com segurança.

---

precisa ter um bombeiro para controlar a possibilidade de fogo indesejado (caminhão-tanque para água e combustível). Portanto, cada frente requer, no mínimo, 19 operadores especializados por turno. Como são três turnos, trata-se de 57 operadores por frente de colheita, neste exemplo.

<sup>20</sup> Foi observado em campo que cada transbordo é composto por um trator e duas “julietas”. As “julietas” são duas caçambas acopladas ao trator, que possuem um sistema hidráulico para serem erguidas, para facilitar a passagem da cana para o “treminhão”.

Após definida a área do “malhador” ou pátio, as máquinas devem “abrir o eito” que consiste em dividir o eito em quadras para iniciar o corte. Os operadores das colhedoras trabalham em eitos diferentes, geralmente distantes um dos outros.

Gonçalves (2001) enumera as principais vantagens e desvantagens do uso das máquinas na operação de colheita mecanizada de cana crua e considera a topografia como um dos grandes fatores de entrave e restrição à mecanização total das lavouras.

Entretanto, foi observado, em campo e pelas entrevistas realizadas, que atualmente as empresas têm investido maciçamente na renovação e readequação dos canaviais, em especial dos talhões que precisam ser previamente preparados para receber as máquinas, a fim de se obter melhor desempenho operacional e menores perdas em matéria-prima para a indústria. A área plantada com cana ainda é ocupada por variedades antigas, de 30 anos, pouco adequadas ao novo perfil de produção de cana-de-açúcar brasileira, com plantio e colheita mecanizados. Essas plantas, ao contrário das variedades que chegaram ao mercado recentemente, têm menor resistência à passagem da máquina, por isso estão sendo substituídas por variedades próprias ao corte mecanizado. Outra questão objeto de investimento é a necessidade de talhões mais longos, passando de 200 a 300 metros de comprimento, considerados adequados para o corte manual, para 400 metros ou mais, a fim de evitar manobras desnecessárias das máquinas, que elevam os gastos com combustível e manutenções (VEIGA FILHO, 1998; ALVES, 2009).

No período de entressafra, os operadores de máquinas desempenham atividades no tratamento do solo (gradeação, sulcamento, subsolagem e adubação), plantio e até mesmo tratamentos culturais na lavoura de cana-de-açúcar. São designados, também, para trabalhar na manutenção completa das máquinas na oficina da usina e podem, até mesmo, retirar as pedras e tocos dos talhões que danificam as máquinas. Os entrevistados informaram que não realizam atividades ligadas a agrotóxicos, pois não possuem os cursos necessários, sendo esta atividade reservada a uma equipe específica. Na realidade, o que mais incomoda os operadores na entressafra é a queda do rendimento salarial, pois deixam de receber horas extras, adicional noturno e prêmios ou bonificações.

Segundo Cortez (1993), a mecanização do corte de cana está exigindo a formação de um novo perfil de trabalhador rural polivalente, apto e capaz de desempenhar diferentes atividades ao longo do ciclo produtivo da cana (período de safra e entressafra). O autor aponta para uma tendência da multifuncionalidade do trabalhador, já percebida no campo, pois, em

algumas usinas, os operadores de colhedoras executam, também, atividades de limpeza, manutenções e pequenos reparos nas máquinas.

A questão que se coloca é como essa exigência de múltiplas tarefas, associada ao ritmo intenso e quase ininterrupto da jornada laboral e as condições de trabalho, influência no perfil dos acidentes de trabalho do setor. Essa questão será abordada com mais profundidade nos próximos capítulos.

## **2.3 Colhedoras de cana-de-açúcar.**

### **2.3.1 Aspectos técnicos**

Este tópico aborda os aspectos técnicos das máquinas e apresenta o processo de funcionamento mecânico das máquinas colhedoras, conforme prescrito em normas e procedimentos operacionais das empresas fabricantes, porquanto será útil no momento da análise qualitativa dos acidentes de trabalho, objeto deste trabalho.

A tecnologia do processo de colheita mecanizada foi aprimorada nos últimos 50 anos. Em relação à capacidade produtiva, as colhedoras eram capazes de colher apenas 15 toneladas de cana queimada por hora, ao passo que, atualmente, as mais modernas colhem 70 toneladas de cana crua por hora (NYKO et al., 2013). A evolução da *performance* das colhedoras de cana propiciou melhorias na produtividade e baixo custo operacional, que ocorreu principalmente para atender a demanda de matéria-prima e produção das usinas.

Segundo Narimoto (2012), as máquinas colhedoras podem ser classificadas de quatro maneiras: a) quanto à fonte de potência podem ser autopropelidas ou montada lateralmente ao trator; b) quanto ao rodado são de esteiras ou pneus; c) quanto ao número de linhas de cana cortadas por vez, são de uma ou duas ruas e d) quanto ao tipo de matéria fornecida, pode ser colmos inteiros ou fracionados.

As máquinas, em geral, colhem apenas uma linha de cana-de-açúcar. Apenas recentemente entraram em operação máquinas capazes de colher duas linhas (ruas) de cana por vez, entretanto, ainda se discute a sua viabilidade de produção, pois se tornariam mais pesadas e maiores, podendo gerar dificuldades de locomoção e danos ao solo (NYKO et al., 2013).

À medida que os estudos avançavam, as condições de operação são aprimoradas: rolo

picadores com diâmetro maior, introdução de 4 facas picadoras ao invés de 3, ventilador do extrator primário com 4 pás, introdução dos trituradores de ponta, aprimoramento dos circuitos e componentes elétricos e hidráulicos, etc. (NEVES, 2003).

Para operar em terrenos mais pantanosos e com o objetivo de reduzir a compactação do solo, foram lançadas máquinas com sistema rolante de esteiras, em opção à transmissão com pneus. As colhedoras com pneus são mais fáceis de manobrar e mais confortáveis, embora sejam mais instáveis, em especial em terrenos com declividade.

Outra evolução diz respeito ao elevador de cana picada. Anteriormente, o elevador de era fixo a um dos lados da máquina colhedora, mas, a partir de uma demanda dos proprietários, as montadoras de colhedoras de cana modificaram sua estrutura para possibilitar o seu posicionamento em ambos os lados da colhedora (REIS, 2012).

Atualmente, no mercado interno, as colhedoras autopropelidas são fabricadas pelas empresas Santal, CASE IH, John Deere, Star Máquinas Agrícolas e Civemasa. A Santal conta com o modelo Santal SII, com transmissão em pneus e frente intercambiável para uma ou duas linhas e o recente lançamento, modelo S5010, com sistema rodante de esteiras<sup>21</sup>. A CASE IH disponibiliza atualmente da linha 8000 (modelo A8000 de pneus, A8800 de esteiras e A8800 multi-row) lançada em 2010, para substituir a linha 7000 que ficou no mercado por mais de 25 anos<sup>22</sup>. A John Deere possui os modelos 3520 (colheita de uma linha de cana) e 3522 (para duas linhas de cana), ambas com opção de transmissão em pneus ou esteira, que substituíram o modelo 3510, lançado em 2006<sup>23</sup>. A Star possui a colhedora C701, lançada em 2007, mais simples se comparadas com as outras, para colheita com uma linha de cana e com transmissão em pneus, voltadas para pequenos e médios produtores (STAR, 2007). A Civemasa dispõe dos modelos CIV 8500D, ideal para colheita de cana para muda e o CIV 9000D<sup>24</sup>.

As colhedoras disponíveis no Brasil apresentam, em sua maioria, as mesmas características e operam no campo segundo o mesmo princípio de operação e sistema de

<sup>21</sup> Informação disponível no site do fabricante: < <http://www.santal.com.br/produtos/>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

<sup>22</sup> Informação disponível no site do fabricante: <<http://www.caseih.com/brazil/Products/Colhedoras-e-Colheitadeiras/Pages/Product.aspx>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

<sup>23</sup> Informação disponível no site do fabricante: <[http://www.deere.com.br/wps/dcom/pt\\_BR/products/equipment/suger\\_cane\\_harvester/suger\\_cane\\_harvester.page](http://www.deere.com.br/wps/dcom/pt_BR/products/equipment/suger_cane_harvester/suger_cane_harvester.page)>. Acesso em: 20 jan. 2014.

<sup>24</sup> Informações disponíveis no site do fabricante: <<http://www.civemasa.com.br/impressoes/CIV%208500D%20Colhedora%20Cana.pdf>> e <<http://www.civemasa.com.br/impressoes/CIV%209000D%20D%20Colhedora%20Cana.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2014.



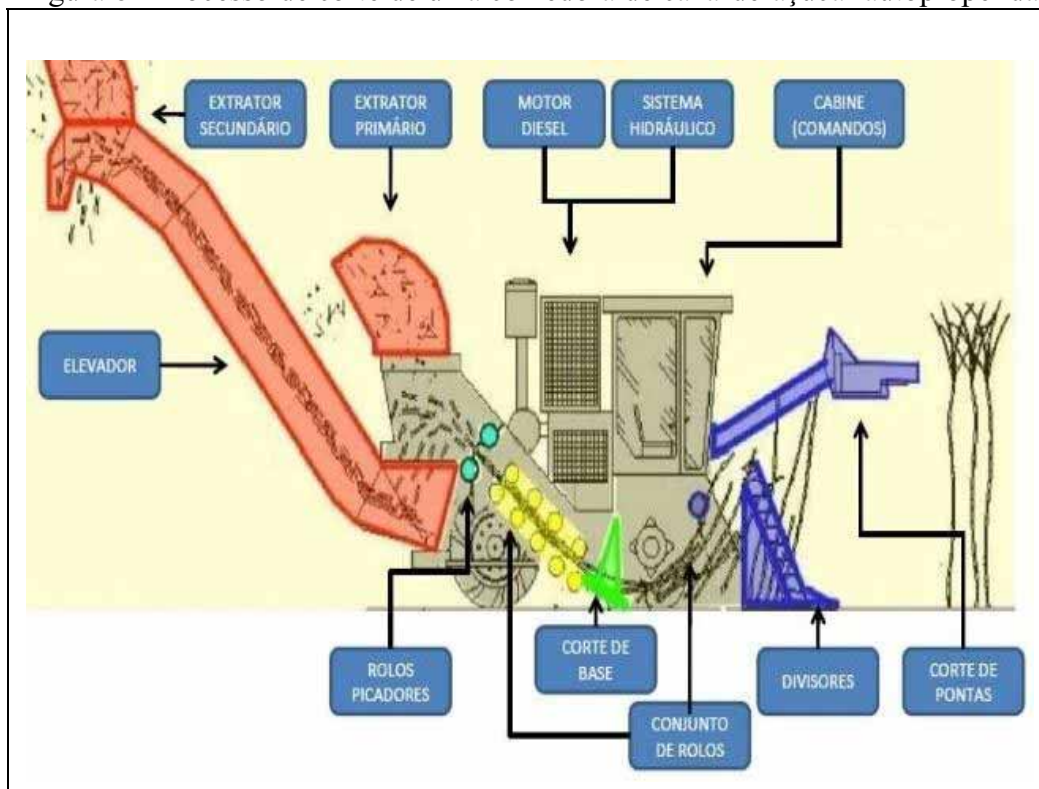
processamento da cana-de-açúcar, mas com pequenas variações, dependendo do fabricante, quanto ao sistema de alimentação ou transporte do material no interior da colhedora, quanto ao tipo de sistema rodante e *layout* de controle (NEVES, 2003).

As principais características destas colhedoras de cana-de-açúcar são listadas a seguir:

- a. São autopropelidas, com sistemas hidrostáticos e mecânicos para seu deslocamento;
- b. Dispõem de mecanismo para separar as linhas e para levantar a cana deitada transversalmente. Com o avanço da colhedora, este mecanismo deita os colmos no sentido do eixo longitudinal da máquina para tornar viável o processo de alimentação, depois do corte da base;
- c. Eliminador de ponteiros, situado na parte frontal superior da máquina, chamados de despontadores ou trituradores de pontas;
- d. Mecanismo de corte de base, com altura de corte controlada pelo operador, que têm a função de cortar os colmos em sua base de forma a não prejudicar as soqueiras;
- e. Transportador de rolos com as funções de transportar os colmos até o sistema de picagem e eliminar o grande volume de solo alimentado pelo cortador de base;
- f. Picador de colmo;
- g. Sistemas de limpeza composto pelo extrator principal, localizado logo após a picagem dos colmos, responsável por 90% do processo de limpeza (separação dos colmos das impurezas vegetais) e pelo extrator secundário situado no extremo superior da esteira transportadora, antes do produto colhido ser lançado ao veículo de transbordo;
- h. Esteiras transportadoras.

Na Figura 8, pode-se observar, de forma didática e simplificada, como ocorre o processo de corte da cana-de-açúcar no interior de uma máquina colhedora de cana, desde o momento do corte basal até o carregamento no veículo de transporte.

Figura 8 - Processo de corte de uma colhedora de cana-de-açúcar autopropelida

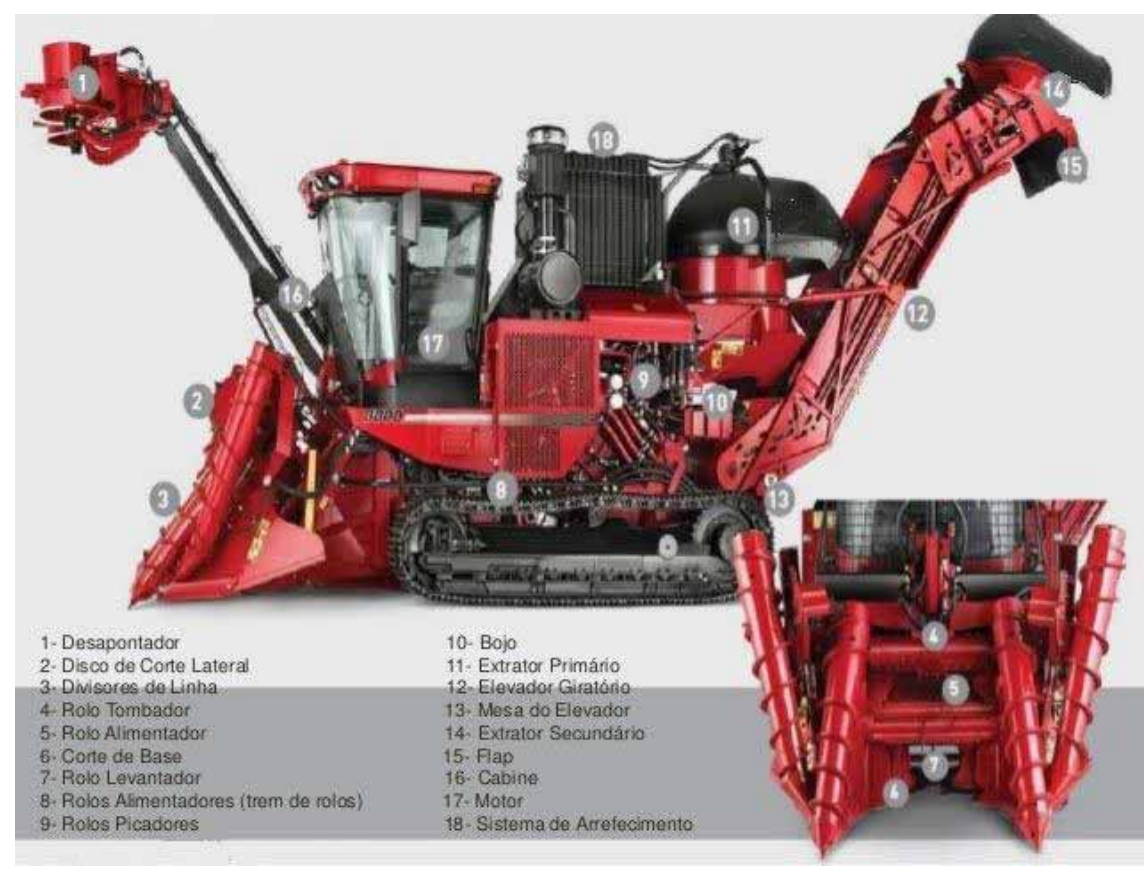


Fonte: GOBESSO, 2013.

No corte mecanizado de cana-de-açúcar, durante a operação de colheita, o trabalho presumido do operador da colhedora consiste em posicionar a máquina na linha de cana e quando inicia o seu deslocamento, em sistema de sincronismo com o trator transbordo, o ponteiro da cana é cortado pelo despontador. O disco de corte lateral corta as pontas das canas emaranhadas e presas que não foram separadas pelos divisores de linha, evitando que as soqueiras das linhas adjacentes sejam arrancadas. Os divisores de linha levantam e separam a linha de cana, que está sendo colhida, das linhas adjacentes e cada divisor de linha é composto de dois cilindros que giram em sentidos opostos, fazendo a separação das linhas. O sistema de alimentação da máquina é constituído pelos divisores de linha, rolo tombador e rolo alimentador, que direcionam o feixe de cana para ser cortado pelo corte de base. O corte de base é realizado por dois discos rotativos com lâminas, que corta o feixe de cana ao nível do solo, conduzindo sua extremidade inferior ao rolo levantador. O rolo levantador levanta o feixe de cana cortado pelo corte de base, orientando-o para o interior da máquina, até os rolos alimentadores, que são responsáveis pelo transporte e distribuição horizontalmente do feixe de cana até os rolos picadores. Estes, por sua vez, cortam a

cana e lançam os toletes na câmara do extrator primário, que faz a limpeza dos toletes, retirando a palha e outras impurezas. Em seguida, os toletes são transportados através da esteira até o extrator secundário, que faz uma segunda limpeza dos toletes, retirando a sujeira remanescente. Por fim, após passar pelo extrator secundário, a cana picada é descarregada no veículo de transporte (COLHEDORA DE CANA, 2008, 2012). A Figura 9 ilustra os principais componentes, descritos acima, de uma colhedora autopropelida de cana-de-açúcar.

Figura 9 - Localização dos componentes de uma máquina colhedora de cana-de-açúcar autopropelida.



Fonte: Folheto do Fabricante (COLHEDORA DE CANA, 2012).

O operador, sentado no banco da máquina, tem possibilidade de acionar e regular todos os implementos da colhedora de cana. A cabine conta com ao menos os seguintes componentes: a) painel de controle localizado à direita do operador (o acesso à cabine é pela esquerda), onde se localizam as alavancas e botões que acionam ou regulam os desapontadores,

rolo tombador, corte de base, rolo picador, extrator primário e secundário, cortadores laterais, divisores de linha, *flap*, elevador e componentes como freio e aceleração, etc.; b) pedais para giro do elevador de cana; c) controle de coluna (ou também chamados de coluna de direção), que são alavancas ou volantes para o direcionamento do deslocamento da máquina; d) *displays* que podem ficar distribuídos nas duas colunas laterais das cabines ou concentrados em uma (depende do *layout* da máquina) e possuem indicativos de temperatura do motor, nível de óleo e água, pressão do corte de base, dentre outros (COLHEDORA DE CANA, 2008, 2012).

Apesar da importância das máquinas, uma das dificuldades encontradas neste trabalho foi a ausência de estudos dedicados aos sistemas de proteção das colhedoras de cana, prejudicando a disseminação do conhecimento técnico sobre segurança na operação destas máquinas. Verificou-se que poucas pesquisas vêm sendo executadas na área com o intuito de caracterizar os acidentes de trabalho com colhedoras de cana-de-açúcar, identificando sua natureza (tipo), bem como suas causas, com o objetivo de contribuir com sugestões para diminuição dos riscos gerados nos modelos futuros.

Na realidade, a maioria dos estudos de máquinas colhedoras de cana existentes é voltada para adaptações nas colhedoras com vista a maior produtividade em campo, redução dos prejuízos das soqueiras e de compactação do solo, eliminação de ruídos e mecanismos de eliminação de índices de impurezas na carga, para aumentar a qualidade da matéria-prima fornecida para moagem.

Em relação especificamente ao trabalho dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar, Silva et al. (2011) avaliaram as características de uma colhedora e Scopinho et al. (1999) descreveram as cargas laborais que os operadores estão sujeitos, inerentes ao processo de colheita. O uso das colhedoras contribui para diminuir as cargas laborais do tipo físico, químico e mecânico, mas acentuou a presença daquelas do tipo psíquico e fisiológico (SCOPINHO et al., 1999).

No Brasil há estudos envolvendo máquinas colhedoras de arroz (SALIS et al., 2002), sobre as características dos postos de trabalho de colhedoras de milho (FONTANA et al., 2004), de máquinas da colheita florestal (MINETTE et al., 2008) e de tratores (TOSIN, 2009). Existem, também, vários estudos e métodos de proteções das máquinas que previnem o acesso às áreas de risco e as variáveis (como tamanho, forma, método de utilização e manipulação) e definem as proteções apropriadas e efetivas. Almeida e Binder (2004), em estudo sobre o caso das omissões

na gênese dos acidentes de trabalho, exploram os aspectos das “armadilhas cognitivas” em máquinas (surpresa automática). Almeida (2004) comenta as situações de desproteção ecológica, na medida em que as inovações tecnológicas ou os dispositivos automáticos impedem os trabalhadores de utilizar diferentes fontes de informação, para monitorar e compreender os processos que estão controlando, captadas, muitas vezes, via órgãos dos sentidos. Faria (2008), em trabalho abordando os aspectos e fatores de segurança no abatimento mecanizado de rochas instáveis em uma mina subterrânea de ouro, também explora a dimensão da desproteção ecológica. Almeida, ao comentar texto de Meisenbach (2003) discute os acidentes em máquinas com todas as proteções e resgata a ideia de *bypasses* previsíveis e razoavelmente antecipáveis.

Oportuno pontuar que a pesquisadora também encontrou obstáculos ao tentar procurar sobre trabalhos em língua estrangeira, que abordassem a questão dos acidentes de trabalho com as máquinas colhedoras de cana. Na operação de máquinas agrícolas em geral, na literatura internacional, há estudos de colhedoras de trigo (SUMER et al., 2006), de máquinas florestais (REHN et al., 2009) e principalmente de tratores (MAYTON et al., 2008; AYBEK et al., 2010).

### 2.3.2 Legislação aplicável

Serão apresentados os conceitos de máquina e as normas regulamentadoras aplicáveis ao presente estudo.

Em relação aos aspectos legais, a Convenção nº. 119 da OIT<sup>25</sup>, sobre Proteção das Máquinas, define máquina como aquela movida por forças não humanas (CHAGAS; MIESSA, 2013).

A NR nº. 31, do MTE, atualizada pela Portaria nº. 2546, de 14 de dezembro de 2011, no item 31.12, anexo I, traz a definição de máquina automotriz ou autopropelida: “é a máquina que desloca sobre meio terrestre com sistema de propulsão próprio, tais como: tratores, colhedoras e pulverizadores” (BRASIL, 2011a).

Com efeito, referida normatividade também traz a definição de Colhedora de cana-de-açúcar, no item 31.12, anexo I: “equipamento que permite a colheita de cana de modo

---

<sup>25</sup> Promulgada pelo Decreto nº 1.255, de 29 de setembro de 1994.

uniforme gerando maior produtividade, por possuir sistema de corte de base capaz de cortar a cana-de-açúcar acompanhando o perfil do solo, reduzindo a quantidade de impurezas e palha no produto final. Possui um sistema de elevador que desloca a cana cortada até a unidade de transbordo” (BRASIL, 2011a).

Este trabalho será guiado pelos princípios e regras de segurança em máquinas e equipamentos contidos nas Normas Regulamentadoras, recentemente atualizadas pelo Ministério do Trabalho e as normas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT sobre segurança de máquinas. Também, como propõe o MAPA, serão abordados os aspectos da ergonomia, da dimensão gerencial e organizacional e da dimensão cognitiva dos acidentes.

Em 14 de dezembro de 2011, a NR nº. 31, do MTE foi atualizada pela publicação da Portaria nº. 2546 e, a partir de então, esta norma tornou-se referência no país para a segurança no trabalho em máquinas e implementos em geral, em relação aos usuários. A NR nº. 12, do MTE<sup>26</sup>, aplica-se aos fabricantes de máquinas, em geral (BRASIL, 2010a, 2011a).

Conforme a NBR ISO 12100, da ABNT, a seleção das proteções adequadas aos riscos deve atender a critérios técnicos, levando em consideração a probabilidade e gravidade previsível de lesão, de acordo com: a) a apreciação de risco; b) a utilização prevista das máquinas; c) os perigos presentes nas máquinas e d) a natureza e frequência de acesso (ABNT, 2013). Temos também a NBR 14153 que especifica os requisitos de segurança e estabelece um guia sobre os princípios para o projeto de partes de sistemas de comando relacionadas à segurança (ABNT, 1998).

Nessa direção, a NBR ISO 12100, da ABNT reconhece que a apreciação dos riscos nas máquinas não deve ser realizada de maneira puramente tecnicista, necessitando incorporar conceitos ligados à interação de pessoas com a máquina; às relações pessoais entre pessoas, inclusive os aspectos relacionados à capacidade das pessoas de estarem cientes dos riscos em função de sua formação, experiência e habilidade; aos aspectos psicológicos, inclusive os relacionados ao estresse e aos aspectos ergonômicos envolvidos na realização dos trabalhos (ABNT, 2013).

Vilela (2000) entende que as avaliações de risco e aplicações das diferentes técnicas de segurança em máquinas requer um envolvimento dos operadores, fabricantes, projetistas e dos

---

<sup>26</sup>Com redação determinada pela Portaria nº. 197, de 17 de dezembro de 2010.

serviços de manutenção.

## **2.4 O pagamento por produção. Contextualização**

Segundo Alves (2006), o pagamento do salário por produção é uma forma antiga de remuneração, utilizada em culturas como a laranja, café, uva, algodão, amendoim e cana-de-açúcar. O pagamento instituído para aferição dos cortadores de cana (também chamados de “boias-frias”) decorre de sua produção.

Do ponto de vista jurídico, o Direito do Trabalho compreende, substancialmente, as seguintes formas de contraprestação salarial: salário por unidade de tempo e salário por unidade de obra, sendo que este último pode ser aferido por tarefa, por peça ou por comissão. No salário por unidade de obra, a princípio, o tempo à disposição do empregador não é relevante para o cálculo da retribuição, que tem como base, substancialmente, a produção do trabalhador (NASCIMENTO, 1994).

O salário por produção é uma forma específica de remuneração que atrela o pagamento à quantidade de cana cortada e não às horas trabalhadas (quanto mais se corta cana, maior é o rendimento mensal). Sob o estímulo financeiro, na corrida pelo aumento do ganho diário, os trabalhadores tendem a ultrapassar os limites fisiológicos, de forma imperceptível. Salienta-se que aqui refutamos a argumentação de que o pagamento por produção tem o efeito de evitar desídia (ou “corpo mole”) por parte dos trabalhadores. A Consolidação das Leis do Trabalho - CLT prevê expressamente a possibilidade de dispensa por justa causa nessa situação (art. 482, alínea 'e', da CLT).

A partir da década de 90 houve um grande aumento de produtividade do trabalho e os cortadores de cana, para garantir o emprego e mesmo recebendo baixos salários, precisavam cortar mais toneladas de cana por dia e o excesso de trabalho e a fadiga, incentivado pelo pagamento por produção e por premiações para os trabalhadores mais produtivos, foram acompanhados por acidentes, perda precoce da capacidade laboral e até mortes dos trabalhadores (THOMAZ JÚNIOR, 2002; ALVES, 2006; GUANAIS, 2011).

A pesquisadora Silva (2006) relata que na década de 1980, a média (produtividade) exigida era de 5 a 8 toneladas de cana cortada/dia; em 1990, passa para 8 a 9; em 2000 para 10 e em 2004 para 12 a 15 toneladas. Atualmente, o desempenho do trabalhador fica na média de 15

toneladas por dia. Segundo a Pastoral do Migrante de Guariba/SP, entre as safras de 2004 e 2008 foram confirmadas 21 mortes de cortadores de cana-de-açúcar entre 24 e 50 anos, migrantes de outras regiões do país. Nos atestados de óbitos as mortes eram inconclusas, constando como parada cardíaca, insuficiência respiratória, acidente vascular cerebral, mas o motivo real era excesso de esforço físico (LAAT et al., 2008).

Por que morrem cortadores de cana? (ALVES, 2006). Os estudos e pesquisas acadêmicas de domínio público, elaborados com o rigor da metodologia científica, respondem ao questionamento: morrem porque não suportam o esquema adotado pelas empresas para remunerar seu trabalho, dentre outras questões, como trabalho insalubre, penoso, degradante e alimentação inadequada. Trata-se de trabalhadores forçados e conduzidos à exaustão por excesso de trabalho, em razão do pagamento do salário por produção e, também, para atingir as metas fixadas pelas usinas e, assim, garantir vaga na próxima safra. De acordo com os pesquisadores, há forte relação entre o pagamento por produção e os acidentes, doenças e morte de trabalhadores (SILVA, 2005; ALVES, 2001; 2006; LAAT et al., 2008; NOVAES, 2007; RIBEIRO, 2008; LAAT, 2010; GUANAIS, 2002, 2010, 2011; REIS, 2012).

Na realidade, o cortador de cana submetido à modalidade de pagamento por produção não trabalha mais porque quer e sim porque precisa, pois é sub-remunerado. Em geral o metro de cana cortada é pago em centavos de Real (valores que em 2009 variaram entre R\$0,18 a R\$0,30 aproximadamente, a depender do tipo da cana), o que obriga o cortador a laborar muito além do que deveria para auferir um salário mensal razoável (SILVA, 2013). A liberdade de escolha é flagrantemente tolhida pela sua necessidade de sobreviver e prover sua família. Se o trabalhador que está submetido a estímulo financeiro para trabalhar mais e mais, o maior e único beneficiário é o setor produtivo, que se favorece deste trabalho<sup>27</sup>.

Alves (2008b) descreve e calcula minuciosamente todos os movimentos e

---

<sup>27</sup> O TRT 15ª região já há muito tempo decidiu: “Não há dúvida de que remuneração por unidade de produção estimule o trabalhador a produzir, mas é interpretação avessa à lógica econômica e ao direito que o excesso de jornada só atende aos interesses do empregado. Não se pode esquecer que quanto mais elevada a média de produção diária, haverá uma tendência de menor preço por unidade de produção. Com isto, frustra a expectativa de se obter maior ganho diário. Este sistema de remuneração acaba por pressionar o trabalhador a obter maior produção diária, sem considerar o esforço exigido, muitas vezes além dos limites de sua capacidade física, que fica exaurida no final da jornada. O trabalho em excesso de jornada diária ou semanal será sempre desrespeito aos limites constitucionais (art. 7º, XIII Constituição Federal/88) e legais (art. 58 da CLT), seja para o trabalhador remunerado por unidade de tempo (hora, dia ou mês) seja para aquele remunerado por unidade de produção ou tarefa. Estabelecendo a Constituição um adicional mínimo de 50% por hora de trabalho extraordinário, sem fazer distinção. Não pode o intérprete fazer distinguir a pretexto de forma de remuneração. (TRT/SP, 15a.Região, Ac. 47.568/98. Proc.11.372/97. DOE 26.1.99.pág.27.Rel. José Antônio Pancotti, 2a T.).



deslocamentos que esse tipo de trabalhador faz durante um dado espaço de tempo. O desgaste físico e mental diário dos trabalhadores é comparado à de atletas profissionais que disputam uma maratona, contudo, enquanto este é um corredor de alto nível, com roupa e alimentação adequada, o cortador de cana não tem a alimentação adequada e deve usar os EPI's que aumentam em muito o esforço realizado (LAAT, 2010).

Pelo que foi visto, no corte manual da cana-de-açúcar, o pagamento por produção é elemento determinante da carga de trabalho e do desgaste dos trabalhadores e possui forte relação com os acidentes e doenças do trabalho.

A mecanização da cana-de-açúcar não mudou o cenário remuneratório. A forma de pagamento varia de acordo com o critério de cada usina, podendo ser exclusivamente por horas trabalhadas ou compostas por uma parcela fixa e outra variável. Apesar de as pesquisas neste campo, em relação ao corte mecanizado, se mostrarem escassas, as reflexões a seguir trarão importantes contribuições e dados para a análise dos acidentes de trabalho objeto deste estudo, quanto ao aspecto do pagamento do salário por produção como um dos fatores causais dos acidentes.

No trabalho manual, o salário depende da agilidade e destreza do trabalhador e a forma de pagamento é utilizada para intensificar o ritmo da produção. No corte mecanizado, o ritmo de trabalho é intensificado pelo uso da máquina, geralmente em sistema de turnos ininterruptos e alternados de trabalho, o que permite remunerar o trabalho pelo tempo e não mais pela produção, fato este que inclusive controla o desempenho do operador (SCOPINHO et al., 1999).

De forma geral, o pagamento dos operadores de máquinas, colhedores de cana e operadores de puxe, corresponde a uma contraprestação econômica mensal devida em decorrência da prestação de serviços, que é aferida de acordo com a duração do serviço prestado por hora. Essa parcela geralmente corresponde ao piso salarial da categoria, previstos nos acordos ou convenções coletivas de trabalho. Entretanto, em algumas empresas do setor, foi observado que além dessa parcela fixa, o salário também é composto de uma parte denominada de remuneração variável, que inclui prêmios e bonificações calculados com base na produção de cana cortada e que pode significar de 25 a 40 % (vinte e cinco a quarenta por cento) do salário do trabalhador.

Os prêmios e bonificações levam em conta perdas de matérias-primas (altura do corte

de base, altura do despono, rebolos que caem no chão), impureza mineral (terra) ou vegetal (gramíneas, cipós e ervas daninha) e quebras na máquina por falhas operacionais. Scopinho et al. (1999) apontam que sob essas condições, o ritmo de trabalho pode ser intensificado. O rendimento depende dos próprios operadores de colhedoras, dos demais componentes da frente de corte mecanizado, além de outros fatores, tais como o tipo de cana, condições climáticas e topográficas e condições da máquina.

Para a realização da colheita, as empresas determinam no dia anterior a quantidade de cana-de-açúcar necessária para atingir a meta de produção e os talhões a serem cortados (BACCARIN; ALVES, 2008). Com base nessa quantidade, a remuneração variável geralmente é calculada da seguinte forma: as toneladas de cana colhidas acima da meta são convertidas em horas; destas são subtraídas as perdas de matéria-prima e quebras de máquinas e, então, chega-se a um número de horas, que é multiplicado pelo valor da hora do operador, obtendo-se, assim, o valor do prêmio ou bonificação.

Como os descontos podem afetar consideravelmente o valor da remuneração variável, os operadores evitam desperdícios de cana, paradas da máquina no canavial por muito tempo e se concentram em todos os detalhes da operação.

A operação “bate-volta”, além do salário misto, também intensifica o ritmo de trabalho dos operadores de máquinas que compõe a frente de trabalho mecanizado, pois submete as colhedoras a um ritmo intenso de trabalho. Essa operação é descrita pelos autores como:

“(…) envolve caminhões do tipo ‘cavalo’<sup>28</sup>, 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

---

<sup>28</sup> “Cavalo” ou “cavalo-motor” é um jargão utilizado pelos operadores. São caminhões de transporte de cana-de-açúcar colhida até a usina. Como o próprio nome diz, estes caminhões consistem apenas de um “cavalo-motor” que tem a característica de poder desengatar todas as caçambas presas e ele, diferente do “treminhão”, que tem a caçamba integrada ao seu chassi. Portanto, apenas o “cavalo-motor” permite a operação “bate-volta”.

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 colhedoras, mas que submete os trabalhadores a um ritmo muito intenso de trabalho (SCOPINHO et al., 1999).

Nessa forma de pagamento do salário está embutida uma herança do pagamento dos salários por produção do corte manual de cana. Neste aspecto, a pressão por produtividade pode indicar um sistema perverso de gestão de risco, na medida em que a organização da atividade e da produção, com base no gerenciamento do tempo pode, em conjunto com os outros fatores, ser uma das causas de acidentes.

A pressão por produtividade se sobressai ainda mais nos dias de hoje, se levarmos em consideração que programas e sistemas para monitoramento da colheita e do transporte do produto já fazem parte do dia a dia de algumas usinas. Os *softwares* têm a capacidade de passar informações sobre o tipo de solo, a geografia do terreno, a velocidade da colhedora, a quantidade de cana colhida, o tempo que a máquina fica em funcionamento, o tempo das pausas, quantidade de combustível disponível, etc. Verifica-se, pois, a possibilidade real de um controle do operador e da produção, pois, segundo os fornecedores desses *softwares*, é possível identificar o comportamento do trabalhador e reduzir tempos de paradas não planejadas. (A TECNOLOGIA ..., 2013). Neste contexto, de posse das informações acima citadas, aliada a questão do pagamento por produção, é possível as usinas realizarem comparações de produtividade entre os operados ou entre frentes de trabalho.

A ação dos operadores de máquinas, no ânimo de retomar a atividade, frente às variabilidades encontradas (realização de pequenos reparos, limpezas ou revisão nas máquinas) e para tentar resolver os problemas encontrados o mais rápido possível, pode resultar em adaptações que geram os acidentes de trabalho. Essas adaptações, muitas vezes, obrigam os trabalhadores a fazer escolhas entre, de um lado, ações que visem retomar o processo de trabalho e a produção, porém contrariam normas de segurança e, de outro, ações que privilegiam a segurança e implicam em atraso na retomada dos trabalhos (ALMEIDA; JACKSON FILHO, 2007).

Esses trabalhadores, muitos advindos do corte manual de cana, carregam a ideia de produção a todo custo. Aliado a essa questão, o conhecimento formal, adquirido em treinamentos,

e o conhecimento tácito, adquirido com a experiência no trabalho, aumentam a competência dos operadores para a se adequar às diversas variações da atividade, o que pode significar assumir riscos em favor da produtividade e levar aos acidentes de trabalho.

O salário por produção encontra limitações no próprio ordenamento positivado. O item 17.6.3, alínea “a”, da NR nº. 17 do MTE, discutida por trabalhadores, governo e empregadores, não admite o pagamento por produção quando existem riscos à saúde dos trabalhadores, uma vez que este tipo de pagamento induz o trabalhador a ultrapassar os limites fisiológicos em busca de um rendimento financeiro extra<sup>29</sup> (BRASIL, 1990).

Recentemente, o Tribunal Regional do Trabalho (TRT) da 15ª região confirmou em segunda instância a condenação de usina à obrigação de não utilizar a forma de pagamento por produção para remunerar cortadores de cana. O acórdão, publicado em 10 de outubro de 2013, reforça o posicionamento tomado em outubro de 2012 pela Vara do Trabalho em Matão (SP). No aresto, o desembargador aponta que o pagamento por produção está relacionado a doenças e acidentes, e até casos de mortes de maneira estrutural. O caso é considerado o primeiro em que uma usina foi impedida de vincular a remuneração paga aos cortadores à quantidade de cana colhida por eles (Relator Designado: Juiz do Trabalho Hélio Grasselli. Origem: Vara do Trabalho de Matão. Juiz Sentenciante: Renato da Fonseca Janon).

Apesar de o acórdão tratar dos assalariados rurais da cana, já é um precedente concreto e uma vitória na luta pela reversão da exploração sem limites da saúde dos operadores de colhedoras de cana-de-açúcar que, como visto, também estão sujeitos ao ganho por produtividade. Segue a transcrição da ementa da sentença, confirmada em segunda instância pelo TRT 15ª região.

**Ementa: “Ação coletiva. Interesse individual homogêneo. Legitimidade ativa do ministério público do trabalho. Cortador de cana. Pagamento por produção. Proibição. Singularidade da atividade. Possibilidade. Respeito à dignidade da pessoa humana e ao valor social do trabalho. 1. O Ministério**

---

<sup>29</sup> A norma vetou, para as atividades de processamento eletrônico de dados, o pagamento por produção, em razão da possibilidade de adoecimento. Segue transcrição do item 17.6.4.”a”, da NR nº. 17, do MTE: “Nas atividades de processamento eletrônico de dados, deve-se, salvo o disposto em convenções e acordos coletivos de trabalho, observar o seguinte: a) o empregador não deve promover qualquer sistema de avaliação dos trabalhadores envolvidos nas atividades de digitação, baseado no número individual de toques sobre o teclado, inclusive o automatizado, para efeito de remuneração e vantagens de qualquer espécie” (BRASIL, 1990).

Público do Trabalho, como é cediço, possui legitimidade para tutelar interesses individuais homogêneos, além, obviamente, dos difusos e dos coletivos. 2. *In casu*, não há de se falar em interesse individual heterogêneo, tal como pretende a reclamada. O fato de todos os trabalhadores serem cortadores de cana e receberem por produção configura, indubitavelmente, a origem comum apta a ensejar a aplicação do art. 81, §único, inc. III, do Código de Defesa do Consumidor. O que se pretende, na verdade, é conferir nova nomenclatura a instituto já definido pelo referido dispositivo legal. 3. A proibição do pagamento por produção, no caso específico dos cortadores de cana, é medida impeditiva de retrocesso social. Como é sabido, nesse caso existe um estímulo financeiro capaz de levar o trabalhador aos seus limites físicos e mentais para que, mesmo assim, aufera salário mensal aviltante e incapaz de suprir as necessidades básicas próprias e as de sua família. 4. Não se deve concluir pela proibição do pagamento por produção para todas as profissões, mas tão somente para aquelas cujas peculiaridades as tornem penosas, degradantes e degenerativas do ser humano. É o caso dos cortadores de cana, embora não exclusivamente. 5. Deve-se entender, de uma vez por todas, que o cortador de cana remunerado por produção não trabalha a mais porque assim deseja. Muito pelo contrário: ele trabalha a mais, chegando a morrer nos canaviais, unicamente porque precisa. Sua liberdade de escolha, aqui, é flagrantemente tolhida pela sua necessidade de sobreviver e prover sua família. 6. A dignidade da pessoa humana e o valor social do trabalho, Fundamentos da República Federativa do Brasil, devem impedir a manutenção de uma situação que remonta aos abusos cometidos durante a 1ª Revolução Industrial, de modo que a coisificação do ser humano que trabalha nos canaviais é realidade que não se admite há muito tempo.”

Oportuno esclarecer que com a proibição do trabalho por produção, não se está negando vigência ao princípio da livre iniciativa ou da legalidade (art. 5º, II, CF/88). Entretanto, na colisão entre princípios constitucionais, diante da necessidade de ponderação, os princípios do direito à vida, à saúde, da função social da propriedade e da dignidade da pessoa humana devem prevalecer, em detrimento daqueles. Há uma relação de precedência condicionada, ou seja, o princípio da livre iniciativa continua válido, muito embora com sua incidência restringida (SARLET et al., 2013).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivos gerais**

Compreender os reflexos do processo de mecanização na colheita de cana-de-açúcar no perfil de acidentes de trabalho no setor.

#### **3.2. Objetivos específicos**

a) Descrever principais achados do processo causal dos acidentes objeto deste estudo, ocorridos em frentes de trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar, conforme registrados em relatórios de análises inseridos no SFIT, pelos AFT do MTE, no período de janeiro de 2001 a junho de 2013;

b) Identificar, em reestudo dos casos, aspectos do processo causal de acidentes envolvendo máquinas colhedoras de cana-de-açúcar e demais equipamentos utilizados em frente de corte mecanizado de cana-de-açúcar, destacando aqueles identificados com apoio das noções de trabalho normal ou atividade do operador, análises de barreiras, análises de mudanças e ampliação conceitual apresentada no MAPA;

c) Recomendar, com base nos reestudos dos cinco casos realizados pelo método MAPA, medidas de prevenção e melhoria das condições de saúde e trabalho dos operadores de máquinas;

d) Discutir contribuições e limitações da utilização do MAPA em acidentes no meio rural, nas frentes de colheita mecanizada de cana-de-açúcar e seu potencial como ferramenta para a prevenção de acidentes no uso de máquinas colhedoras de cana.

## **4 PERCURSO METODOLÓGICO**

No Brasil, os acidentes de maior gravidade tendem a ser analisados por AFT's da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego (antiga Delegacia Regional do Trabalho) ou por integrantes da área de Vigilância Sanitária ou de Saúde do Trabalho, de serviços vinculados ao SUS.

No presente estudo de abordagem qualitativa, em razão da necessidade de informações que viessem a contribuir para a prevenção de acidentes de trabalho no corte mecanizado de cana e melhorias das condições de trabalho e saúde dos trabalhadores, serão reestudados 05 (cinco) acidentes graves e fatais analisados por AFT do Estado de São Paulo do MTE e inseridos no SFIT, do período de janeiro de 2001 a junho de 2013, envolvendo máquinas colhedoras de cana-de-açúcar. Isso é possível, pois o sistema possibilita, com o uso de um programa específico e mediante autorização da chefia estadual, o acesso e a recuperação das informações dessas análises permitindo sua utilização como proposto na presente pesquisa.

A data inicial se justifica, pois foi a partir de 2001 que foi criado um módulo específico para a inclusão, no SFIT, dos resultados das análises de acidente de trabalho realizadas pelos AFT's.

### **4.1 Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (SFIT). Características gerais e a inserção de informações e dados da análise de acidente de trabalho**

O SFIT, criado em 1994, é um banco de dados do MTE que armazena os resultados das ações fiscais dos AFT's. Dentre as informações armazenadas, estão as análises dos acidentes de trabalho realizados, além de dados referentes a atributos de legislação trabalhista, como registro, jornada de trabalho, salário, Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e, também, os aspectos de segurança e saúde que constam nas Normas Regulamentadoras expedidas pelo MTE (BRASIL, s/d).

Esse banco de dados, cujo acesso é restrito ao corpo fiscal, permite a recuperação das informações dos resultados das fiscalizações e, com a utilização de programas específicos e de filtros, há a possibilidade de seleção dos dados solicitados, gerando um arquivo em formato de planilha, que depois de trabalhado, possibilita seu estudo e interpretação.

Quando ocorre um acidente de trabalho grave ou fatal e o órgão regional do MTE é informado da sua ocorrência, a Fiscalização do Trabalho é acionada para proceder à análise, sendo emitida uma ordem de serviço na modalidade acidente de trabalho (OS-AT). Após o encerramento da ação fiscal, os AFT's têm a obrigação de inserir no sistema os dados verificados e todas as informações da fiscalização (BRASIL, 2001).

Os acidentes de trabalho são analisados pelos Auditores-Fiscais com o objetivo de identificar os riscos que podem afetar a segurança e saúde dos trabalhadores no ambiente de trabalho. Aspectos organizacionais e cognitivos ajudam a compreender o que desencadeou o acidente e a reconhecer possíveis deficiências no controle de riscos do trabalho, de forma a possibilitar alterações e melhorias da gestão de Segurança e Saúde e, também, possibilitar a troca de informações sobre os riscos entre as empresas, fabricantes e fornecedores (BRASIL, 2010b).

No caso das ações de acidentes de trabalho, a partir de 2001, foi criado um módulo específico para a inclusão dos resultados das análises de acidente de trabalho realizadas pelos AFT's, gerando, após sua conclusão, um relatório denominado de Relatório de Inspeção de Acidentes de Trabalho (RIAT). Salienta-se que o AFT tem um prazo de 04 (quatro) meses, após início da ação fiscal, para concluir a análise e investigação do acidente (BRASIL, 2001).

Os Relatórios de Inspeção de Acidentes de Trabalho inseridos no SFIT permitem acesso direto aos dados e informações gerais do acidente, do acidentado e da empresa contratante, aos códigos de fatores causais e, também, à descrição da situação geradora do acidente de trabalho.

Neste contexto, as informações relativas ao acidente, denominadas de “Descrição do Acidente”, abrangem a descrição detalhada do acidente e as medidas adotadas pela fiscalização. Em relação aos fatores causais, há uma tabela de códigos e grupo de fatores causais previamente registrados no SFIT, na qual o analista deve inserir os dados. Ressalta-se que o SFIT permite que se insira até 10 fatores causais relacionados com a ocorrência do acidente de trabalho. Para visualização, o Quadro 1 traz o grupo dos fatores causais disponíveis no SFIT. O detalhamento encontra-se no ANEXO 1.



Quadro 1 - Código e Grupo de Fatores Causais disponíveis no SFIT

<b>Código</b>	<b>Grupo de Fatores Causais</b>
201	Fatores do Ambiente
202	Fatores da Tarefa
203	Fatores da organização e gerenciamento relacionados à concepção/projeto
204	Fatores da organização e gerenciamento das atividades/da produção
205	Fatores da organização e gerenciamento relacionados à contratação de terceiros
206	Fatores da organização e gerenciamento de pessoal
207	Fatores da organização e gerenciamento de materiais
208	Outros fatores da organização e do gerenciamento da empresa
209	Fatores do material (máquinas, ferramentas, equipamentos, matérias-primas, etc.)
210	Fatores do indivíduo
211	Fatores de manutenção
Fonte: BRASIL, 2001.	

As informações disponíveis no SFIT serão utilizadas para o reestudo dos acidentes e reclassificação dos fatores causais pela autora, de modo a contribuir para a prevenção de acidentes de trabalho, com base no método MAPA.

#### **4.1.1 O projeto análise de acidentes de trabalho no âmbito do órgão do MTE. Contextualização.**

Em 2009, a Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT) coordenou a discussão que culminou com a publicação da Portaria nº. 546, de março de 2010, do MTE, que reformulou os métodos de atuação da inspeção do trabalho e a elaboração do planejamento da fiscalização. O novo modelo consagrou a prevalência da fiscalização planejada, de forma a privilegiar a qualidade das ações fiscais, com o foco na mudança sustentável das situações-problemas identificadas, além do atendimento das metas físicas definidas no Plano Plurianual (PPA) e na lei orçamentária anual (BRASIL, 2011c, 2013).

Em 2012 ocorreu uma vinculação direta entre a participação dos Estados para o alcance da meta Ministerial prevista no PPA e a meta estadual atribuída pela SIT aos Projetos de Fiscalização. As ações da Seção de Segurança (SEGUR) foram direcionadas em projetos e para os setores considerados prioritários pela maior incidência de ocorrência de agravos à saúde e à segurança da população trabalhadora, de acordo com dados fornecidos pela Previdência Social e também pelo histórico de fiscalizações. Dentre os segmentos priorizados e abordados pelos

programas de fiscalização está a Análise de Acidentes de Trabalho, como um projeto obrigatório (BRASIL, 2011c).

Para o cumprimento das metas, o atual planejamento prioriza ações fiscais em empresas que apresentaram acidentes do trabalho fatais (excluídos os de trajeto) nos dois últimos anos e nas empresas com maior número de acidentes e doenças do trabalho por Estado, segundo dados do INSS (BRASIL, 2013). A fiscalização é orientada a inspecionar os itens de normas de NR's mais significativos para a prevenção de acidentes e doenças na atividade econômica inspecionada.

O planejamento da fiscalização é baseado no diagnóstico e na avaliação das situações de risco à segurança e saúde dos trabalhadores, especialmente, as que resultem em doenças e acidentes graves e fatais. Em consonância com as metas do PPA, foi publicada a Instrução Normativa nº. 88, de 30 de novembro de 2010, do MTE (BRASIL, 2010c), que estabelece diretrizes para as análises de acidentes de trabalho efetuadas por AFT, que prioriza a análise de acidentes graves e fatais.

Os resultados das ações de protagonismo na prevenção de acidentes de trabalho são analisadas pelas SRTE's, de forma a avaliar a redução dos acidentes e doenças do trabalho (BRASIL, 2013).

O projeto Análise de Acidente se insere no esforço de diminuir as condições de risco ao trabalhador nos ambientes de trabalho. De natureza finalística, atua sobre as causas dos agravos à saúde do trabalhador, com o objetivo de prevenir acidentes e doenças relacionadas ao trabalho (BRASIL, 2011c).

No boletim informativo janeiro/dezembro 2014, o grupo de estudos estatísticos aplicados à inspeção do trabalho, que realiza análise estatística das informações constantes nos bancos de dados disponibilizados ao MTE, busca, por meio de ferramentas relacionadas à inteligência fiscal, promover ações fiscais para a melhoria das condições de trabalho (BRASIL, 2014).

Um dos trabalhos finalizados pelo grupo de estatística foi mapear a distribuição dos acidentes de trabalho, propiciando identificar os setores econômicos prioritários em cada região do Brasil, bem como as principais situações geradoras destes acidentes. O relatório contém a descrição detalhada de três dimensões: 1) onde mais se acidenta; 2) quem mais se acidenta e 3) como se acidenta.

Na realidade, as diretrizes de fiscalização de análise de acidentes de trabalho, associadas às análises de acidentes realizadas e disponíveis no SFIT e as propostas de mapeamento, contendo informações sobre localização geográfica dos acidentes e as situações geradoras, disponibilizam aos AFT's um instrumental rico em informações para intervir no ambiente de trabalho, antes mesmo de iniciar a ação fiscal, pois ele tem acesso se já ocorreu acidente naquela empresa ou setor, se já foi feita alguma análise e quais os tipos de intervenções realizadas. Esses dados aperfeiçoam a gestão das ações fiscais voltadas para o ambiente de trabalho.

Como política institucional, a análise do acidente de trabalho é uma ferramenta auxiliar de grande importância na redução dos fatores de riscos determinantes de acidentes e de agravos à saúde do trabalhador e na prevenção de novos acidentes. O conhecimento dos “erros” do passado (acidentes e incidentes) deve ser utilizado para rever e melhorar as medidas de controle existentes, de modo a evitar acidentes similares. Uma análise consistente oferece base sólida para fundamentar os atos de gestão, tanto em relação a medidas operacionais mais imediatas, quanto em termos de investimento em estratégia de segurança. A análise do acidente baseada em uma metodologia formal é a via mais rápida para o aprendizado e para a execução de análises de riscos com mais qualidade e realismo.

Além de contribuir para a gestão de segurança e saúde, as análises de acidentes realizadas pelos AFT do MTE são encaminhadas à Procuradoria-Geral Federal (PGF), em face de convênio firmado com o referido órgão e de disposições legais<sup>30</sup>. Esses convênios viabilizam a troca de informações visando a responsabilização dos empregadores em casos de acidentes causados por falta de segurança no trabalho.

Os relatórios de análise de acidentes do trabalho, em especial os graves e fatais, em que foi apurada descumprimento de normas de proteção do meio ambiente laboral, subsidiam as ações regressivas, cujo objetivo é punir e prevenir acidentes de trabalho<sup>31</sup>.

A ação regressiva acidentária é o instrumento pelo qual o INSS busca o ressarcimento dos valores despendidos com prestações sociais acidentárias a segurados vítimas de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais. (por exemplo, pensões por morte e aposentadoria por invalidez),

---

<sup>30</sup> Art. 341, parágrafo único do Decreto nº. 3048, de 1999; art. 120 da Lei nº 8.213, de 1991 e artigos 927 e 932, ambos do Código Civil Brasileiro.

<sup>31</sup> Conforme dispõe a Portaria conjunta PGF/INSS nº. 6, de 18 de janeiro de 2013. Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/64/INSS-PGF/2013/6.htm>>. Acesso em 05 fev. 2014.

nos casos de culpa das empresas quanto ao cumprimento das normas de segurança e saúde do trabalho. Em razão da relevância social do tema, as ações regressivas acidentárias tem caráter prioritário por todas as unidades da PGF, nos termos da Portaria CGCOB nº. 03, de 27 de agosto de 2008.

A análise dos acidentes de trabalho realizada pelos AFT do MTE, do ponto de vista legal, está em consonância compromisso nacional assumido pela convenção nº. 155, da OIT. A convenção, ratificada pelo Brasil, torna obrigatória a adoção de políticas públicas coerentes em matéria de segurança e saúde dos trabalhadores e meio ambiente de trabalho, com o objetivo de prevenir os acidentes e os danos para a saúde dos trabalhadores, que guardem relação com o trabalho, de forma a reduzir, ao mínimo, os riscos inerentes ao ambiente de trabalho.

Neste contexto, outras razões legais justificam a realização das análises: as normas regulamentadoras do MTE são de observância obrigatória pelas empresas, exigem que os empregadores planejem, controlem e monitorem as condições de segurança e saúde do ambiente de trabalho; a legislação previdenciária prevê a majoração das alíquotas do Seguro de Acidente do Trabalho - SAT em função da incidência de acidentes e doenças relacionados ao trabalho na empresa e a Constituição Federal Brasileira, em seu artigo 7º, inciso XXVIII, estabelece indenização por danos decorrentes do trabalho (BRASIL; 2010b).

#### **4.2 MAPA (Modelo de análise e prevenção de acidentes de trabalho)**

De acordo com Almeida, Vilela et al. (2010, p.09), o MAPA pode ser descrito como um “guia prático de condução da análise com apoio de conceitos da Ergonomia da Atividade, da Engenharia de Segurança, da Psicologia Cognitiva e da análise de acidentes em Sociologia e Antropologia, entre outras disciplinas”.

O método propõe a análise do trabalho habitual, análise de mudanças, análise de barreiras, e também sugere a exploração e investigação do acidente com apoio de conceitos de diferentes áreas do conhecimento ou de teorias que possam ser aplicadas ao acidente em estudo (ampliação conceitual da análise). Dentre as concepções de acidentes sugeridas, destacam-se, em especial, a teoria da Ergonomia da Atividade (ASSUNÇÃO; LIMA, 2001; GUÉRIN et al., 2001); a teoria de acidente normal ou sistêmico, com base na complexidade interativa, de Charles Perrow (1999); a perda de compreensão e ruptura do compromisso cognitivo (AMALBERTI,

1996); os modelos de acidente organizacional como os de James Reason (1997) e Michel Llory (1999a, b); de ideias de migração do risco, de Jens Rasmussen (1997); análise de barreira (HOLLNAGEL, 2004) ou de armadilhas cognitivas (REASON; HOBBS, 2003; ALMEIDA; BINDER, 2004).

A ampliação conceitual e análise de gestão, que se apoia na coleta e análise de dados com base em conceitos de diferentes áreas do conhecimento, deve ser explorada para embasar a formulação da conclusão da análise. Nesta etapa, são consolidadas as informações obtidas pela análise de barreiras e análise de mudanças (ALMEIDA; VILELA et al., 2010).

O instrumento MAPA, no item análise de barreiras, estimula a comparação com as normas vigentes. Merece ressalva que os casos, objeto desta pesquisa, não se amparam em uma checagem detalhada dos itens de normas regulamentadoras, pois o método, adotado neste trabalho, orienta para uma análise na busca de aspectos ergonômicos, organizacionais e da gestão da produção, além de características cognitivas dos acidentes. Entretanto, não podemos deixar de levar em consideração a normatividade positivada vigente, ao menos como guia de princípios e regras mínimas que devem ser seguidas pela empresa e, também, como balizador para a análise de barreiras. Este método busca, entre outros aspectos, analisar os acidentes por falta ou falha de barreiras cujas origens devem ser explicadas.

O modelo tem como vantagem, se comparado a outros métodos que consideram a multicausalidade, a busca das origens ou razões envolvidas na gênese do acidente, estimulando a procura de determinantes do acidente, das “causas das causas” ou das condições latentes, geralmente situadas em fatores organizacionais e gerenciais do processo produtivo ou de sistema de gestão de segurança, além de aspectos relacionados à dimensão cognitiva nos acidentes.

Ressalta-se que, de acordo com os idealizadores do método, podem ocorrer situações em que o estudo identificará aspectos contributivos que não necessariamente devem ser investigados, pois fora do alcance do controle do sistema, entretanto, podem ser utilizados como recomendação de prevenção.

Com base nas concepções de acidentes já difundidas no meio acadêmico e entre os profissionais da área e levando-se em consideração essa nova metodologia de análise de acidente de trabalho, denominada de MAPA, serão reestudados os casos de acidentes como proposto neste estudo, de forma a contribuir para a prevenção de acidentes e para o aprimoramento do método.

### 4.3 Critério para a seleção dos acidentes de trabalho a serem reestudados na pesquisa

Inicialmente, oportuno esclarecer que a opção de realizar o estudo no Estado de São Paulo foi motivada pelos seguintes aspectos: a) o Estado de São Paulo é o maior produtor de açúcar e álcool da região Centro-Sul e do Brasil e a cana para a indústria é a principal cultura (SCOPINHO, 2003); b) a autora tem conhecimento do setor e seus problemas no Estado de São Paulo, pois realizou fiscalizações na região de Presidente Prudente, no período de 2007 a 2010 e atualmente atua na região de Ribeirão Preto; c) a autora também participa de fiscalizações em feiras de exposição e nas demais regiões do Estado, desde 2007, pois integra o grupo móvel de fiscalização rural do Estado e d) a facilidade de contato com colegas para dirimir dúvidas e solicitar esclarecimentos sobre o acidente, caso necessário.

Outro aspecto importante que contribuiu para a escolha dos acidentes, de modo geral, foi o fato de que a descrição do infortúnio, inserida pelo AFT no SFIT, permitiu entender o acidente e seu contexto e possibilitar a discussão objeto deste estudo.

Para a seleção dos casos a serem estudados, primeiramente, realizou-se pesquisa no sistema SFIT/MTE compreendendo o período de inserção de dados de janeiro de 2001 a junho de 2013, de todas as análises de acidentes de trabalho realizadas pelos Auditores do Ministério do Trabalho e Emprego no Estado de São Paulo.

Os critérios utilizados para a pesquisa foram:

1. Acidentes ocorridos no Estado de São Paulo;
2. Local da Gerência do Regional do Trabalho e Emprego (GRTE) onde ocorreu o acidente;
3. Ano e mês de término da fiscalização;
4. Razão Social da empresa e o Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ) do empregador;
5. Descrição da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e subclasse do CNAE;
6. Descrição do fator imediato de morbidade e o seu código, conforme Tabela do SFIT (ANEXO 2);
7. Ocupação do acidentado, conforme Código Brasileiro de Ocupações (CBO);
8. Quantidade de trabalhadores acidentados;

9. Número do Relatório de Inspeção do Trabalho gerado quando da inserção dos dados da análise de acidente de trabalho no SFIT.

Pela utilização dos critérios discriminados, resultou-se no quantitativo de 628 acidentes de trabalho. Essa relação corresponde ao total de acidentes sem a utilização de filtros específicos.

Posteriormente e em conjunto, foram aplicados os seguintes filtros:

1. Foram selecionados apenas os acidentes envolvidos com o código da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 10.71.6-00, 19.31.4-00 e 01.13.0-00, que se referem às empresas com atividades de fabricação de açúcar em bruto, fabricação de álcool e cultivo de cana-de-açúcar (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013). A descrição das atividades mencionadas e suas subclasses estão em anexo ao presente estudo (ANEXO 3).

2. Foram eleitos, para refinar a consulta, os trabalhadores acidentados cuja Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) era: Operador de colhedeira (colhedora), Outros operadores de máquinas e implementos agrícolas, Outros trabalhadores agrícolas especializados não classificados, Trabalhador agrícola polivalente e Trabalhador agropecuário polivalente, em geral.

Neste tópico, por não pertencer ao objeto desta pesquisa, foram descartados os acidentes envolvendo motoristas de tratores agrícolas, motorista de caminhão canavieiro, motorista de ônibus, trabalhadores braçais, trabalhadores da pecuária, trabalhador da avicultura, trabalhador da cultura de laranja e outros cítricos, montador de estruturas metálicas, operador de instalações térmicas para processamento químico, mestres e contramestres de estruturas metálicas, trabalhadores da fabricação e refinação de açúcar, operadores de máquinas pás-carregadeira (também chamadas de guincho), utilizadas nas frentes de corte semi-mecanizado de cana e acidentes envolvendo máquinas na área industrial da usina.

3. Foram buscadas apenas as análises de acidente com fator imediato de morbidade ou mortalidade relacionado com máquinas e equipamentos, em especial as máquinas colhedoras de cana-de-açúcar. Para esses fatores há uma tabela de códigos e grupo de fatores previamente registrados no SFIT, na qual o analista deve inserir os dados, sendo que o sistema permite a inclusão de apenas 01 (um) fator imediato de morbidade ou mortalidade por acidente informado. Para cada grupo selecionado o sistema disponibiliza a tela contendo os fatores imediatos de

morbidade ou mortalidade (BRASIL, 2001). Para visualização, o Quadro 2 traz o grupo dos fatores causais disponíveis no SFIT. O detalhamento encontra-se no ANEXO 2.

Quadro 2 - Código e Grupo de Fatores de morbidade ou mortalidade disponíveis no SFIT

<b>Código</b>	<b>Grupos de Fatores imediatos de morbidade e mortalidade</b>
101	Acidentes de transporte
102	Quedas
103	Exposição a forças mecânicas inanimadas
104	Exposição a forças mecânicas animadas
105	Riscos acidentais a respiração
106	Exposição a corrente elétrica e a agentes físicos
107	Contato com uma fonte de calor ou com substâncias quentes
108	Contato com animais e plantas venenosas
109	Exposição a agentes químicos e biológicos
Fonte: BRASIL, 2001.	

Com a utilização dos três filtros acima citados, o sistema apontou uma relação de 64 registros de análises de acidentes de trabalho. Com base nos dados, foram excluídos da seleção os acidentes com trabalhadores agropecuários polivalentes, os trabalhadores agrícolas polivalentes, cujos subgrupos de CNAE remetiam para os trabalhadores agropecuários e os trabalhadores do CNAE da cultura de cana-de-açúcar que tinham como subgrupos a cultura de gramíneas. Essa seleção resultou em 26 acidentes de trabalho analisados. Desses foram excluídos os acidentes com transporte em que o trabalhador era registrado como operador de máquina e implementos agrícolas. Restaram 16 acidentes analisados levando-se em consideração os filtros utilizados.

Posteriormente, após análise dos 16 casos, foram excluídos, por não ser objeto desta pesquisa, os acidentes com colhedoras de forragem, também denominadas de máquinas forrageiras para corte de cana-de-açúcar.

Os 09 acidentes restantes foram analisados detalhadamente, inclusive com o intuito de buscar acidentes que permitissem uma discussão sobre as questões de segurança e saúde do meio ambiente laboral, no cenário atual do setor sucroalcooleiro. Dessa forma, foram excluídos desta pesquisa os acidentes analisados e registrados no SFIT que não permitiram, pelos dados inseridos, um estudo mais abrangente, devido à existência de descrições incompletas ou, em alguns casos, nem havia a descrição do acidente, somente da lesão ocorrida, sendo impossível um estudo mais detalhado. Registra-se que este problema dificultou a realização da pesquisa.

Almeida (2003b) ao tecer considerações sobre os relatos dos acidentes incluídos no



SFIT, já tinha mencionado esta situação. Segundo o autor, grande parte das descrições não possibilitou a compreensão de como o acidente aconteceu, além disso, as descrições não explicitavam se a forma habitual de realização da atividade já expunha os trabalhadores a risco.

O último critério utilizado para a seleção dos casos foi tentar abranger acidentes que envolvessem o estudo de diferentes partes das máquinas colhedoras de cana, de modo que a pesquisa abarcasse o estudo da máquina como um todo e não somente um setor específico.

Como a proposta se baseia em um estudo qualitativo e em casos de acidentes graves e fatais, foram selecionados cinco acidentes de trabalho analisados por AFT, envolvendo máquinas colhedoras de cana, levando-se em consideração os aspectos e critérios acima citados. Ressalta-se que o número citado corresponde ao número de acidentes registrados no SFIT com relação ao objeto desta pesquisa, que foram filtrados e selecionados visando este estudo.

#### **4.3.1 Concentração dos acidentes nos últimos anos do período abrangido pelo estudo**

Interessante registrar que durante a seleção dos casos a serem estudados, observou-se que a maioria dos acidentes analisados por AFT, envolvendo máquinas colhedoras de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, surge concentrada nos últimos anos.

O reduzido número de acidentes registrados e analisados no período de 2001 a 2007, envolvendo máquinas colhedoras de cana-de-açúcar no meio rural, pode ser justificado, nos anos iniciais, pela adaptação do próprio sistema e dos AFT à inserção das análises no SFIT, que passou a ser obrigatória a partir de junho de 2001.

Posteriormente, a acumulação dos acidentes nos anos recentes pode ser explicada pelos seguintes fatores: a) aspectos econômicos das empresas, em busca de maior produtividade e redução de custos; b) cobrança social dos grupos engajados na melhoria das condições de trabalho do setor e necessidade de promover redução dos riscos ocupacionais e melhorias nas condições de saúde para os trabalhadores rurais “boias-frias”; c) incentivos do governo para o setor, que teve início com o Proálcool; d) investimentos na renovação do canavial e na produção de açúcar e álcool; e) cobrança ambiental para o fim da queima da palha da cana-de-açúcar e, por fim, f) o processo de mecanização da cana que teve origem no Protocolo Agro-ambiental do setor sucroalcooleiro, assinado em 2007, que estabeleceu uma série de princípios e diretrizes técnicas de natureza ambiental a serem observadas pelas usinas processadoras de cana-de-açúcar do

Estado de São Paulo.

Salutar lembrar que a partir de 2003, o órgão do Ministério do Trabalho criou programas de fiscalizações específicos para análise de acidentes de trabalho, que culminaram em ações de treinamento e incentivo às análises, inclusive com publicações sobre o assunto<sup>32</sup>.

O tema ganhou espaço e importância dentro da instituição devido à contribuição que as análises de acidentes ocasionam na gestão de segurança e saúde do trabalhador, modificando ou alterando o meio ambiente de trabalho na busca de condições seguras de trabalho.

Neste aspecto, merece destaque a publicação, pelo MTE, do Manual de Análises de Acidentes do Trabalho Fatais no Rio Grande do Sul: a experiência da Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador - SEGUR (RIO GRANDE DO SUL, 2008); a Instrução Normativa nº. 88, de 30 de novembro de 2010, que estabelece diretrizes para as análises de acidentes de trabalho efetuadas por Auditor-Fiscal do Trabalho e modelos de relatórios (BRASIL, 2010c) e o Guia de Análise de Acidente de Trabalho, publicado pelo MTE, voltado para auxiliar os Auditores-Fiscais, empresas e profissionais da área de segurança e saúde (BRASIL, 2010b).

Ademais, a SRTE/SP desenvolveu, em especial a partir de 2007, ações de capacitação dos AFT para análise de acidentes e promoveu cursos e reuniões para discussões sobre o tema, inclusive com a participação de professores universitários<sup>33</sup>, o que ajudou a melhorar as análises realizadas no Estado a partir de então.

#### **4.4. Procedimento para coleta das informações**

As informações resultantes dos dados das análises de acidentes, extraídos dos SFIT e dos relatórios de análise de acidentes, foram armazenadas em meio eletrônico e, posteriormente, foram selecionadas e transferido o conteúdo necessário para este estudo.

Os dados que o SFIT possibilita recuperar são as informações gerais do acidente, do acidentado, da empresa contratante, os fatores causais do acidente e sua descrição. O sistema não possibilita extrair as recomendações, notificações, orientações ou conclusões da auditoria acerca

---

<sup>32</sup>Em 2003, foi publicado o livro “Caminhos da Análise de Acidentes do Trabalho” pelo Ministério do Trabalho e Emprego, sob a organização do Prof. Dr. Ildeberto Muniz de Almeida.

<sup>33</sup>O Prof. Dr. Ildeberto Muniz de Almeida e a Profª. Dra .Maria Cecília Pereira Binder, do Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina de Botucatu/UNESP, têm contribuído com a capacitação dos AFT's através da realização de cursos, palestras, orientações, elaboração de material técnico-pedagógico sobre o tema, além de auxiliar o MTE na realização de ações que visem o aprimoramento das análises dos AFT.

do acidente, apenas itens de norma regularizados na ação fiscal, autuados, interditados ou embargados. O relatório de análise de acidente não é padrão, sendo realizado pelo Auditor-Fiscal de forma livre, assim, alguns dados adicionais que constam neste estudo foram extraídos destes relatórios, que estão de posse da autora, pois disponibilizados pela Seção de Segurança e Saúde da SRTE/SP.

A autora tem acesso às informações deste banco de dados, pois integra o quadro de Auditores-Fiscais do Trabalho do referido órgão e possui autorização da Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Estado de São Paulo (SRTE/SP) para acesso e consulta ao banco de dados do SFIT, para coleta e análise das informações e acesso aos relatórios de acidentes de trabalho elaborados pelos Auditores-Fiscais do Estado (ANEXO 4).

Para melhor aplicação dos elementos, foi elaborada uma ficha de roteiro pela autora (ANEXO 5), com base na lista de variabilidades identificadas como fatores causais em situações de acidentes e explorar, nos reestudos, as estratégias e modos operatórios usados pelos trabalhadores quando se depararam com os acidentes de trabalho ou as variabilidades do trabalho em si, além da exploração de aspectos cognitivos do acidente.

Os dados obtidos a partir dos registros inseridos no SFIT foram analisados e os resultados foram comparados com os ensinamentos da literatura de acidentes de trabalho e com os manuais de operação das máquinas. Posteriormente os registros originais foram utilizados para debate, face às explicações da autora para o reestudo do acidente de trabalho, com base no MAPA.

Visando subsidiar o estudo, a autora entrevistou 30 trabalhadores do sexo masculino, de uma usina de grande porte da região de Ribeirão Preto e foram ouvidos empregados experientes (com no mínimo 03 anos de profissão) e obreiros no início da atividade. As entrevistas foram feitas com os trabalhadores que exerciam as mesmas funções dos acidentados (8 operadores de colhedoras de cana-de-açúcar, destes 02 novatos e 8 operadores de transbordo, sendo 2 novatos), com profissionais da área de segurança e saúde da empresa (2 técnicos de segurança do trabalho, 2 engenheiros de segurança do trabalho e 2 coordenadores de frentes de trabalho de colheita mecanizada) e com 4 eletricitas e 4 mecânicos das máquinas.

Elas foram realizadas no período de outubro a novembro de 2012 e nos meses de abril a maio de 2013, durante a jornada de trabalho dos trabalhadores e duraram em média 15 minutos cada. Os operadores de colhedoras de cana e operadores de transbordo foram abordados

individualmente e a entrevista ocorreu no interior das máquinas ou os trabalhadores desligavam o motor e desciam do equipamento para conversar com a autora. Os eletricitas e mecânicos foram abordados em grupo, geralmente ao redor da máquina em que realizavam a manutenção na frente de trabalho ou próximo ao caminhão-oficina. Já os profissionais da área de segurança das empresas (técnicos e engenheiros) foram entrevistados na lavoura, na área de concentração das máquinas e na área de vivência (denominado de “malhador” ou “bat”). Após serem informados da pesquisa, eles interrompiam as suas atividades laborais expressando interesse em participar do estudo, assinavam o termo de consentimento (ANEXO 6) e a entrevista era realizada. Cabe salientar que cada entrevistado foi informado de que sua participação na pesquisa seria voluntária e foi garantido o sigilo das informações e o anonimato dos participantes.

As perguntas foram voltadas para entender os acidentes reestudados nesta pesquisa e foram centradas em aspectos identificados nas descrições dos acidentes registrados pelos AFT e em aspectos da vivência dos operadores com o tema dos acidentes, respeitando as opiniões, avaliações e situações vivenciadas no cotidiano.

Os questionamentos iniciais versavam sobre a ocupação do trabalhador, horário de trabalho, tempo de serviço na empresa e na função atual e sobre o trabalho que realizava em campo, a fim de obter dados sobre a atividade e identificar a tarefa, as estratégias ou os modos operatórios e comportamentos usados na execução do trabalho. Em seguida, as perguntas foram voltadas para compreender os acidentes de trabalho reestudados, e para entender que motivos o acidentado teve para considerar adequada a forma de agir na situação que antecedeu o acidente. Foram evitados questionamentos do tipo como ou por que o acidentado agiu da forma que originou o acidente (DEKKER, 2002).

No decorrer das entrevistas, verificou-se que as falas dos trabalhadores se repetiam e não acrescentavam informações novas, em relação ao funcionamento das colhedoras e seus componentes, descrição do modo operatório e os aspectos relacionados aos acidentes, no sentido de entender o ocorrido e o que teria levado o acidentado a adotar a ação no dia do acidente.

Dessa forma, foi utilizado o “princípio da saturação” nas entrevistas (BERTAUX, 1980). A saturação ocorreu quando, passado certo número de entrevistas, novas não acrescentaram informações diversas, ao menos em relação ao objeto da pesquisa. Acrescenta-se que a saturação também foi verificada em relação à tipologia recuperação manual de incidente técnico, porquanto, quatro dos casos reestudados se deram nesta situação e o quinto caso não se

deu durante a operação normal da colhedora.

Importante citar, dado a sua relevância para este estudo, que foram realizadas conversas informais com operadores de colhedoras de cana e de transbordo, eletricitas, mecânicos e profissionais de segurança e saúde das empresas, durante as ações fiscais comumente realizadas pela autora. Esses trabalhadores demonstraram interesse em falar sobre as máquinas colhedoras e o trabalho realizado em campo e contribuíram com o estudo.

Além da utilização das entrevistas, a pesquisa foi enriquecida com a técnica da observação. Para entender o trabalho habitual dos operadores, a autora, em conjunto com o operador, observou da cabine da máquina o seu funcionamento, assistiu à realização da atividade de corte mecanizado, conheceu o local de trabalho dos empregados da colheita (frente de trabalho de corte mecanizado de cana), examinou e conheceu os componentes das colhedoras em conjunto com os entrevistados e tirou fotografias das máquinas, das situações de trabalho e da atividade desenvolvida pelos trabalhadores em campo. Essas observações foram realizadas durante a jornada de trabalho, no período da manhã ou à tarde. Salienta-se que a situação de trabalho no período noturno também foi objeto de observações por parte da pesquisadora, quando da realização de algumas ações fiscais neste período, em conjunto com membros do grupo móvel rural. Após a finalização do estudo, as fotografias serão deletadas.

As observações feitas em campo foram, em um primeiro momento, anotadas em caderno à medida que surgiram os dados; em seguida, as informações obtidas foram organizadas em relatórios, baseado nas anotações e na interpretação das observações pela pesquisadora, para posterior utilização na escrita da dissertação.

Para Marconi (2006), a pesquisa de campo é utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos da atividade e consiste na observação de fatos tal como ocorrem espontaneamente.

As observações e as entrevistas foram feitas com foco nas características permanentes e nas variabilidades presentes em origens de acidentes. Foram analisadas as situações consideradas mais difíceis e como elas são aprendidas pelos novatos e quais são as principais exigências cognitivas e habilidades introduzidas com a mecanização da colheita.

Os manuais de operação das colhedoras de cana-de-açúcar, fornecidos pelos fabricantes, além de documentos e registros das máquinas também foram analisados e estudados para melhor compreensão da funcionalidade da máquina, no intuito de entender como ocorre o

corde e movimentação da máquina e suas principais partes, funções e riscos/perigos.

Cabe ressaltar que, além das cópias dos relatórios e dos dados obtidos no SFIT, sempre que possível, foram consultados fotografias e documentos relacionados aos acidentes obtidos na ação fiscal original e utilizados pelo Auditor-Fiscal para a análise do acidente. Esses documentos compreendem, dependendo do caso estudado, a ata de reunião extraordinária da CIPATR em razão do acidente, laudos periciais do instituto de criminalística da polícia técnico-científica, análise do acidente elaborada pelo SESMT/SESTR das empresas e procedimentos ou normas internas de segurança e operação de máquinas elaboradas pelas empresas. O Quadro 3 relaciona, para cada caso, os documentos de posse da pesquisadora e que serviram de base para o reestudo dos acidentes, com o uso do método MAPA.

Quadro 3 - Relação de documentos analisados, em cada caso, para o estudo dos acidentes.

<b>Documentos</b>	<b>Caso 1</b>	<b>Caso 2</b>	<b>Caso 3</b>	<b>Caso 4</b>	<b>Caso 5</b>
Dados do SFIT	x	x	x	x	x
Relatório acidente elaborado pelo AFT	x	x	x		x
Ordens de Serviço	x	x	x		
Procedimentos ou normas internas elaboradas pelas empresas	x	x	x		x
Manual de operação da colhedora	x				x
Atas de reunião da CIPATR		x	x		x
Análise do acidente elaborada pelo SESMT/SESTR das empresas		x	x		x
Laudo pericial do instituto de criminalística			x		x
Fotografias	x	x	x		x

Os documentos emitidos pelas empresas (análise dos acidentes elaborada pelo SESMT/SESTR, ata de reuniões da CIPATR em função do acidente, procedimentos e normas internas e ordens de serviço) foram analisados no sentido de apurar as recomendações, os resultados e as concepções de acidentes utilizadas pelas empresas.

Outro procedimento utilizado para a coleta das informações foi a análise das normas

legais positivadas no nosso ordenamento jurídico e aplicadas ao objeto deste estudo, materializadas pelas regras e princípios contidos nas Normas Regulamentadoras expedidas pelo MTE e nas normas publicadas pela ABNT sobre segurança em máquinas.

O Quadro 4 contém as principais etapas e objetivos dos procedimentos do estudo, com as respectivas perguntas da investigação.

Quadro 4 - Etapas e objetivos dos procedimentos utilizados no estudo

<b>Qual o procedimento utilizado?</b>	<b>Como conseguiu as informações?</b>	<b>Com quem obteve as informações?</b>	<b>Para que buscou as informações?</b>
Seleção dos dados das análises inseridos no SFIT e dos relatórios de acidentes de trabalho realizados pelos AFT.	Acesso ao banco de dados do SFIT sobre os acidentes de trabalho no setor sucroalcooleiro.	Registros e cópias dos relatórios dos acidentes de trabalho selecionados para este estudo.	Realizar um reestudo dos acidentes com base no método MAPA.
Entrevistas	As entrevistas foram realizadas durante a jornada de trabalho dos empregados e colhidas por meio de TCLE.	Com operadores de colhedoras de cana e operadores de transbordo, profissionais da área de segurança da empresa e com eletricitistas e mecânicos.	Obter dados sobre a atividade e o trabalho desenvolvido pelos operadores de máquinas e os fatores de riscos relacionados com os acidentes de trabalho.
Observações em campo	Coleta dos dados nas frentes de trabalho de corte mecanizado de cana.	Pela observação das colhedoras em funcionamento e pelo exame dos componentes das máquinas.	Identificar a tarefa, as estratégias ou os modos operatórios e comportamentos usados na execução do trabalho.
Análise de documentos	A chefia estadual autorizou o acesso aos relatórios de acidentes elaborados pelos AFT.	Conforme Tabela 5	Agregar informações para o reestudo dos casos, com base no método MAPA.

Os procedimentos utilizados serviram para explorar, como propõe o MAPA, os aspectos da dimensão gerencial-organizacional e da dimensão cognitiva ou cultural dos acidentes, na busca pelos fatores causais do acidente e medidas de controles eficazes.

Necessário informar que as observações, mesmo que não realizadas no local exato dos acidentes, não influenciaram negativamente os reestudo dos casos e a avaliação das condições ambientais, pois a colheita mecanizada é realizada em terrenos com razoável uniformidade quanto às condições técnicas da lavoura e sua topografia e, também, as máquinas

colhedoras de cana possuem certa uniformidade quanto a seu funcionamento e princípios.

A perda principal refere-se a possível não esclarecimento da tarefa ou da operação propriamente dita, nos casos reestudados em que o acidentado veio a óbito e estava só no momento do acidente. Nestes casos, a reconstrução do acidente é sempre parcial, podendo identificar e explorar algumas hipóteses para a presença ou intervenção do operador no local do acidente.

Oportuno citar que as dúvidas encontradas no processo ensejaram a busca de informações complementares. Para tanto, a autora realizou contato com colegas participantes da análise original ou buscou pessoalmente, em campo, esclarecimentos adicionais.

Por fim, além do percurso metodológico acima citado, juntamente com o levantamento bibliográfico pertinente, importante esclarecer que este estudo também considerou informações e o aprendizado obtido de forma habitual e informal, quando das fiscalizações rotineiramente realizadas pela autora, ainda que não documentados para este trabalho, desde que ingressou na instituição.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados os cinco casos de acidente de trabalho, objeto deste estudo. Cada caso contém os dados gerais dos acidentes, sua descrição, as observações e achados do AFT, quando da realização de sua análise original, os fatores causais identificados na análise original e o reestudo dos acidentes com base no método MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010).

### 5.1 CASO 1 (acidente grave na limpeza dos divisores de linha da colhedora de cana)

#### 5.1.1 Dados Gerais

Número de trabalhadores no estabelecimento	3.522
Data do acidente	27/07/2009
Hora do acidente	10h40min
Quantidade de acidentados	1
Tipo de acidente	Típico
Acidente fatal	Não
Sexo	Masculino
Data de nascimento da vítima	20/07/1983
Parte do corpo atingida	Mão (amputação da primeira falange do dedo indicador, da mão esquerda).
Acidentado era registrado na empresa fiscalizada	Sim
Relação de Trabalho	Celetista
Situação de trabalho	Regular
Data de admissão na empresa	06/04/2009
Tempo na função na empresa	03 meses
Ocupação	Operador de máquina colhedora de cana-de-açúcar
Horas de trabalho que ocorreu o acidente, após o início da jornada	02 horas

### **5.1.2 Descrição do acidente**

O acidentado era operador de colhedora de cana e, dentre as suas funções, além de operar a máquina, ele também realizava algumas correções de incidente técnico. Uma delas se referia à limpeza dos divisores de linhas (também conhecidos como “pirulitos”).

De acordo com o relatório de análise de acidente de trabalho, elaborado pelo AFT, foi apurado, por meio de entrevistas, análise de documentos e relato do próprio acidentado, que o operador utilizava-se de um facão para cortar as palhas e cipós enroscados no pirulito, conforme determinações da empresa. Porém, ao desferir o golpe com o facão, este veio a escorregar da sua mão direita e acertou sua mão esquerda, a qual segurava a palha/cipó para o corte, vindo a amputar-lhe a primeira falange do dedo indicador. O acidentado relatou ainda que não utilizava o equipamento de proteção individual prescrito pela empresa, uma luva de proteção com fios de aço para proteção do dedo indicador. A vítima foi socorrida pelo serviço médico emergencial da empresa.

### **5.1.3 Observações e achados quando da análise pelo Auditor-Fiscal**

O acidente ocorreu na operação de retirada de palha e cipós do divisor de linha da colhedora, atividade que é denominada pelos operadores de “limpeza do pirulito”.

Neste ponto, importante destacar e detalhar a operação dos divisores de linha, também chamados de divisores de cultura. O divisor de linha, como o próprio nome indica, separa a linha de cana a ser colhida, das linhas adjacentes e conduz a cana para a zona do corte de base da máquina. Cada divisor é composto de dois cilindros que giram em sentidos opostos, fazendo a separação das linhas. Assim ele empurra a cana que não será colhida para fora da colhedora e a que será no centro da linha, para a zona de corte. Os divisores de linhas, por possuir um cilindro rotativo, deitam a cana ao tocá-la e conduzem o feixe de cana para o centro da colhedora, onde é realizado o corte.

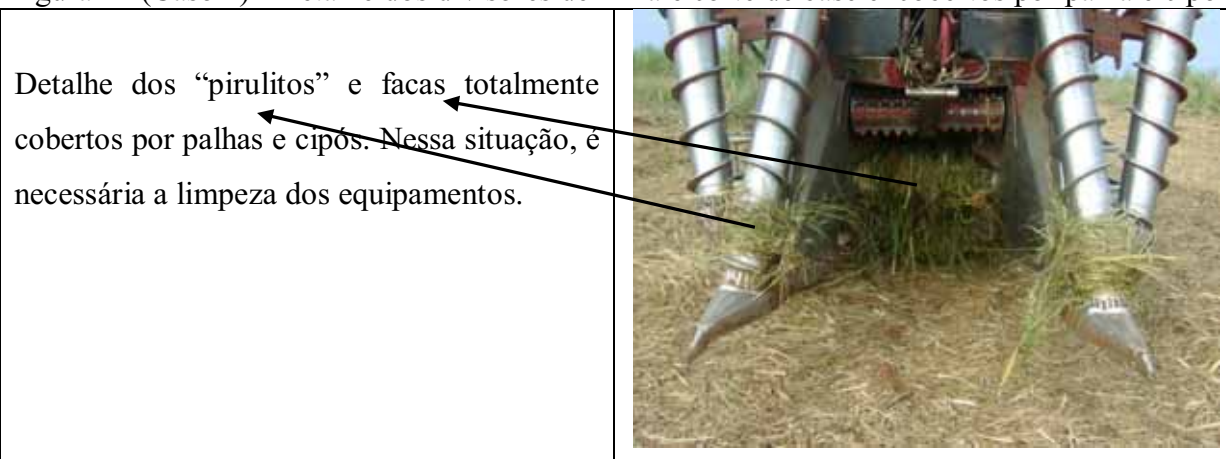
Durante a colheita, dependendo das condições da lavoura, como tipo de cana a ser colhida, terreno e condições climáticas, pode haver palha em excesso ou até mesmo ervas daninhas, chamadas de cipós, que se enroscam nos divisores de linhas, e que podem requerer a sua limpeza. Neste contexto, a Figura 10 ilustra os componentes da colhedora de cana limpa.

Figura 10 (caso 1) - Detalhes de uma colhedora de cana limpa (antes do início das atividades)



Durante o uso da colhedora de cana, influenciado pelo terreno e condições da lavoura, como acima, alguns componentes da máquina podem ficar encobertos por palhas, cipós e gramíneas, prejudicando o seu desempenho (Figura 11). Neste caso, a dificuldade de corte (obstrução de condução da cana para o corte de base) alerta que o operador precisa interromper a operação e retirar o material enroscado nos divisores de linhas ou corte de base, utilizando-se de facões para cortar o material, conforme determinação da empresa.

Figura 11 (Caso 1) - Detalhe dos divisores de linha e corte de base encobertos por palha e cipó



Conforme relatório elaborado pelo Auditor-Fiscal, a fiscalização determinou a modificação da tarefa de limpeza dos divisores de linha (“pirulitos”) das máquinas, em substituição ao facão anteriormente utilizado. A realização de limpeza dos cilindros passou a ser realizada com a adoção de procedimento de corte embutido em uma espécie de foice de segurança, produzida pela empresa, e com o uso de luvas de segurança de raspa, iniciando-se

pelos cilindros, mantendo-se sempre distância das lâminas de cortes (do equipamento e da colhedora). As Figuras 12 A e B ilustram a situação narrada.

Figuras 12 A e B (Caso 1) - Detalhe do equipamento tipo foice utilizado para realizar a limpeza dos divisores da máquina e ilustração da atividade em campo



As Figuras 13 A e B demonstram, sequencialmente, a atividade de limpeza dos cilindros da máquina com o equipamento tipo foice até a sua conclusão. Mesmo com o uso do equipamento (foice), em algumas situações, restam cipós e palhas, que estão cortados nos cilindros. Nesse caso, é necessário o uso do sistema de reversão (com a máquina ligada), para que o material seja jogado para fora e a limpeza seja concluída.

Figura 13 A e B (Caso 1) - Foto em detalhe da atividade de limpeza do grupo de corte da máquina e, posteriormente, o estado da máquina com a limpeza concluída



No documento “Relatório de Investigação de Acidente de Trabalho” elaborado pela empresa, a Fiscalização percebeu equívocos no enfoque dado no que tange às ações preventivas ou corretivas propostas para o acidente ocorrido, pois a conclusão sobre o acidente foi: “Conscientizar a todos para que prestem mais atenção, quando forem fazer limpeza do divisor de linha, pois o facão bem afiado, si transforma numa fonte geradora de acidentes” (sic).

Nota-se que o desfecho conferido inicialmente pela empresa foi o de atribuição de culpa ao acidentado, ao propor no Relatório de Investigação de Acidente de Trabalho, como medida preventiva ou corretiva do acidente, a conscientização a todos os operadores para que prestassem mais atenção, quando fossem realizar a atividade de limpeza dos divisores de linha, pois o facão afiado é uma fonte geradora de acidentes (VILELA et al., 2004; DWYER, 2006; REASON; ROBBS, 2003).

A empresa partiu do pressuposto de que a engenharia de segurança é, essencialmente, fundada em normas e prescrições de atos seguros, por isso, a sua análise desembocou na concepção racionalista de que o comportamento humano (ausência de atenção e descuido ou imprudência) foi determinante para a falta de consciência do risco, gerando o acidente. Essa gestão de segurança, centrada na pessoa, é denominada de gestão do erro por Hollnagel (2003), na medida em que pouco contribui para a prevenção dos acidentes. Mais do que isso: esse modelo tornou-se útil nos processos para descaracterizar a responsabilidade civil e penal das empresas e, portanto, de difícil superação (VILELA et al., 2004).

#### **5.1.4 Fatores causais identificados pelo Auditor-Fiscal na análise original**

O AFT consignou os seguintes fatores causais em sua análise do acidente de trabalho, conforme tabela de códigos que consta no SFIT (ANEXO 1): Terreno irregular (2010232); Posto de trabalho ergonomicamente inadequado (2020025); Uso impróprio/incorrecto de equipamentos/materiais/ferramentas (2020050); Modo operatório inadequado a segurança/perigoso (2020092) e Falha na antecipação/detecção de risco/perigo (2020114).

O grupo de fatores relacionados à tarefa (código 202) se destacou na análise original, mostrando uma preocupação excessiva da empresa em seguir normas e regulamentos positivados no ordenamento jurídico ou em regras internas, sem levar em consideração o trabalho real dos trabalhadores. Essa questão será debatida a seguir.

### 5.1.5 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA

#### Aspectos da atividade do operador

O acidente de trabalho ocorreu com a máquina desligada, na correção de variabilidade previsível (embuchamento dos divisores de linhas e do corte de base pelo excesso de gramíneas e cipós). Também, a limpeza exigida não está associada a defeitos da máquina, porquanto a tarefa consiste na recuperação de um incidente técnico.

O trabalho normal do operador compreendia em utilizar o facão como ferramenta para realizar a limpeza e retirada de gramíneas e cipós dos divisores da colhedora e dos grupos de corte (corte de base, rolo levantador e rolo alimentador), com o uso de luvas de segurança. Essa era a atividade prescrita pela empresa nos procedimentos e normas operacionais. No dia do acidente, o trabalho real apontou que a tarefa foi realizada sem o uso das luvas de segurança, conforme reconhecido pelo acidentado.

A ação de limpeza dos divisores de linhas com o uso do facão, como estratégia assumida no sistema de gestão de segurança da empresa, realizada sem o uso das luvas de segurança, indica como era o trabalho real da atividade. O modo operatório adotado implicava em aproximar ferramenta cortante (facão) de parte do corpo do trabalhador, ou seja, em risco facilmente reconhecido que a gestão de segurança formal procurou controlar apenas recomendando o uso de EPI na operação.

Do ponto de vista da segurança, a inadequação da ferramenta disponibilizada pela empresa era flagrante e contribuiu de modo direto para o acidente.

De acordo com os dados constantes no SFIT e do relatório de análise de acidente a empresa fornecia luvas de proteção com fios de aço para a realização da atividade. Na situação apresentada o uso do EPI não evitaria o acidente, mas poderia minimizar o potencial de dano. Isso porque, os divisores de base (“pirulitos”) são construídos de material metálico e, por essa razão, formavam base ou anteparo de corte, de modo que o posicionamento das mãos ou dedos do operador sobre a sua chapa, mesmo protegido pela luva, não impediria uma lesão, diante de um golpe de facão desferido pelo trabalhador. Esse fato demonstra a fragilidade da gestão de segurança assumida pela empresa.

## **Análise de barreiras**

A Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura n.º. 31, do MTE, vigente à época do acidente<sup>34</sup>, orienta as empresas a implementarem ações de segurança e saúde que visam a prevenção de acidentes e doenças. A ordem de prioridade atende a seguinte cronologia: eliminação dos riscos, adoção de medidas de proteção coletiva para controle dos riscos na fonte e adoção dos equipamentos de proteção individual (BRASIL, 2011a).

Neste mesmo sentido, de forma subsidiária e complementar, temos a NR n.º. 09, do MTE, que estabelece, no caso de inviabilidade técnica da adoção de proteção coletiva ou quando não forem suficientes ou encontra-se em fase de estudos, a adoção de medidas obedecendo a seguinte hierarquia: medidas de caráter administrativo ou de organização do trabalho e, posteriormente, adoção dos equipamentos de proteção individual (BRASIL, 1994).

O simples descumprimento das normas de segurança e saúde, acima mencionadas, não foi o único fator do acidente. Não vamos aqui cair na armadilha da análise simplista do acidente de trabalho, de modo a atribuir a ocorrência do acidente ao não cumprimento de determinadas regras e normas (ALMEIDA, 2001; BRASIL, 2003). Também não há interesse em explicar este acidente somente pelo descumprimento das normas técnicas vigentes, porquanto este estudo não possui caráter legalista, ou seja, não se busca explicar o acidente na comparação da situação em que ocorreu o acidente com os requisitos técnicos preconizados na legislação vigente. A metodologia adotada busca aspectos organizacionais presentes no sistema da empresa e que são responsáveis pelo infortúnio. Entretanto, não podemos deixar de mencionar o descumprimento das normas como um dos fatores presentes na ocorrência do acidente.

A prescrição do uso do equipamento de proteção individual (barreira), como medida única de proteção do trabalhador, não foi eficaz para evitar o acidente de trabalho.

Na atividade habitual e tolerada pela empresa, o corpo do trabalhador é aproximado de facão e de partes cortantes da máquina colhedora de cana. Sabendo disso e do desfecho negativo na atividade o analista tradicional é estimulado a concluir pela existência de falha da equipe de segurança na fase de antecipação dos riscos da atividade. O modo operatório perigoso vem à tona apenas após a ocorrência do acidente.

---

<sup>34</sup> Redação determinada pela Portaria n.º. 86, de 03 de março de 2005.

No entanto, análises de acidente apoiadas em enfoque sócio-sistêmico chamam a atenção para o fato da conclusão acima ser influenciada por viés retrospectivo e destacam a questão de que, na maioria das vezes, o tipo de conclusão citada, falha na antecipação dos riscos, ser apontada sem que a equipe de investigação sequer averigüe se houve mesmo alguma tentativa de análise preliminar de perigos e riscos. O fato de saber que a situação resultou em acidente leva à conclusão de existência de falha. Em situações assemelhadas a eventual subordinação da área de segurança e saúde no trabalho pode determinar que a equipe do SESTR tenha existência meramente formal e que sequer tenha preocupação com a análise da situação de segurança no trabalho real.

Vale destacar que identificar o não uso da barreira preconizada, ou seja, a luva de fios de aço não deve ser tomada como etapa final, e sim, como ponto de partida para a análise de barreiras. Ou seja, o importante é esclarecer as razões presentes no sistema que expliquem a falha da barreira proposta para controle do risco. A exploração não evidenciou nem a existência de constrangimentos visando impor aos trabalhadores a utilização da luva e nem medidas de acompanhamento da eventual adesão. Isso sugere que a recomendação de prevenção adotada pela empresa não passasse de mera formalidade ou alibi a ser apresentado após o acidente visando atribuir culpa à vítima.

O esclarecimento desses aspectos exige exploração mais detalhada do trabalho real nessas atividades e sistemas. Afinal, há quanto tempo a atividade era realizada no sistema? Há quanto tempo existia a recomendação de uso da luva de fios de aço? Como se dava o trabalho real para a maioria dos operadores? O não uso da luva era conhecido e tolerado pelas chefias de campo e equipes de segurança? Qual a opinião dos trabalhadores sobre o uso do EPI? Havia queixas de interferências na realização da atividade? Havia pressões de produção associadas? O que pensavam os trabalhadores sobre a real proteção oferecida pela luva? Havia descrença formal ou relato de acidentes anteriores afetando trabalhador que usava o EPI? Enfim entender as origens desse acidente exigiria conhecer em profundidade aspectos da atividade do trabalhador.

### **Análise de mudanças**

A mudança ocorrida neste acidente foi o embuchamento dos divisores de linha da colhedora, um incidente técnico que travou a máquina ensejando recuperação manual por parte



do próprio operador. Trata-se de variabilidade conhecida na operação da colhedora e para qual o sistema recomendava recuperação manual por parte do operador. As colhedoras atuais não são dotadas de mecanismos automáticos de recuperação desses incidentes. Por sua vez, as origens do travamento parecem relacionadas à forma como se dá a alimentação da colhedora, sem mecanismos de filtragem ou seleção das quantidades de materiais empurradas para facas e cilindros. Aparentemente a operação da colhedora não dispõe de mecanismos de controle dessa alimentação e a frequência de incidentes é elevada. Havendo interesse em aprofundamento do estudo recomenda-se solicitar análise ergonômica da atividade (AET) de operadores experientes visando identificar as estratégias adotadas para lidar com principais variabilidades e dificuldades percebidas na situação.

A recomendação de prevenção adotada com uso de ferramenta de corte com cabo longo precisa passar por teste antes de ter seu uso generalizado, pois pode introduzir dificuldades que ensejem resistência dos trabalhadores ao seu uso.

No Brasil, a cultura predominante nos locais de trabalho é a falta de autonomia do trabalhador diante das determinações normativas impostas pelos empregadores, ou seja, a organização da produção, e o que dela decorre, é definida pelo nível gerencial pelas empresas e não pelos trabalhadores. Dessa forma, o modo de realização da tarefa está ligado aos fatores organizacionais oferecidos pela empresa e, ao trabalhador, cabe apenas à obrigação de executá-la, sem margem de escolha pessoal.

### **Ampliação conceitual**

O método MAPA propõe a ampliação conceitual da análise. Neste caso, considerando o modelo de acidente organizacional proposto por James Reason (1997), os comportamentos do operador utilizando o facão para a limpeza dos divisores de base da colhedora de cana devem ser vistos como exemplos de erros ativos que não explicam as origens do acidente.

Por outro lado, as decisões gerenciais ou organizacionais, denominadas de condições latentes (REASON, 1997), que levaram à adoção do facão como suposto instrumento adequado para referida atividade, deve ser objeto de questionamento e revisão metodológica por parte da empresa e dos representantes da segurança, haja vista que a gestão de segurança assumida não se mostrou eficaz para evitar o acidente.

Ainda do ponto de vista da ergonomia foi possível mostrar o comportamento de usar o facão para desfazer o travamento dos cilindros era a estratégia habitual usada e conhecida no sistema para corrigir aquele tipo de incidente técnico. As origens dessa ação não estavam em suposta vontade do operador de expor-se a perigo, nem do fato de que ele tenha sido descuidado. A origem do comportamento do operador está enraizada em circunstâncias materiais e sociais do contexto do trabalho, como fator que esteve adormecido no sistema.

Merece ser abordado o posto de trabalho do operador da colhedora ao realizar a limpeza dos divisores de base, tendo em vista impossibilidade de sua regulação frente às características da atividade, exigindo a manutenção de segmentos corporais em posturas forçadas, angulações ou inclinações que exigem esforço físico.

Na operação da colhedora em campo, não existe posto de trabalho formal a ser assumido quando da correção do incidente. O operador, para realizar a tarefa, deve-se posicionar da melhor maneira possível para realizar o corte da palha/cipó presos nos divisores de base, assumindo posições, do ponto de vista biomecânico, inadequadas.

Uma análise normativa poderia tentar explicar o evento atribuindo-o a falta de análise ergonômica da tarefa, mas conforme discutido na análise de mudança e do trabalho real, o caminho recomendado é o de revelar em que consistiam os meios disponibilizados e as práticas gerenciais adotadas para manter a produção com a colhedora. O que aparentemente parece emergir como fator contributivo para esse acidente é a predominância dos interesses de produção sobre aqueles da segurança.

Conforme os entrevistados, a necessidade de limpeza dos divisores de base é influenciável pelo tipo e variedade de cana, topografia e condições climáticas, não sendo uma situação corriqueira nas frentes de trabalho de colheita mecanizada, apesar de presente de forma constante dado a crescente utilização de máquinas nas lavouras do Estado de São Paulo. Assim, não há repetição excessiva capaz de prejudicar a estrutura osteomuscular e articulações dos trabalhadores, todavia, a atividade, em razão das condições acima descrita, pode prejudicar a precisão dos golpes de facão e ser fator causal de acidente.

Na experiência da autora e pelas entrevistas colhidas em campo, verificou-se que a existência das gramíneas depende muito de variáveis, em especial, do controle por meio de herbicidas ou do uso anterior do terreno. Segundo os entrevistados, a palha da cana, resultante do corte mecanizado, impede a presença de determinadas plantas no canavial, entretanto, por outro

lado, ela permite a proliferação de outras, principalmente cipós, que requerem um controle específico.

De acordo com relatório de análise do Auditor-Fiscal, durante a ação fiscal a empresa foi notificada e desenvolveu um instrumento, tipo foice, de corte por fricção ou por tracionamento de lâminas, que eliminaram os riscos de golpeamento acidental de partes da mão e membros superiores e inferiores. Foi constatado, conforme análise de acidente de trabalho que, com referido instrumento, a operação tornou-se mais segura. Apurou-se, também, que nos testes iniciais houve adesão dos trabalhadores ao novo instrumento.

Pelo exposto, com base no MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010), foram identificados, nesta análise, os aspectos causais discriminados no Quadro 5.

Quadro 5 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 1 usando o MAPA

MAPA	Descrição
Resumo do acidente de trabalho	O acidente ocorreu com a máquina desligada, na ação de limpeza ou desembuchamento dos divisores de linhas e grupos de cortes, dado o excesso de gramíneas e cipós.
Descrição do trabalho real	A operação normal da colhedora apresenta como uma de suas variabilidades o embuchamento dos divisores de linha e prevê sua limpeza com uso de facão e luva de segurança aproximando partes do corpo e ferramenta cortante. A atividade habitual era feita sem o uso das luvas de segurança, em contexto de pressões de produção. Não foi possível identificar estratégias adotadas pelos trabalhadores para reconhecer e lidar com situações (tipo de grama, presença de cipós, característica da cana, etc) que aumentem chances de incidentes. Indicada a Análise Ergonômica do Trabalho.
Análise de barreiras	A luva de proteção preconizada não fornecia a proteção adequada e esperada e não era usada. A não utilização mostrou-se associada a falhas na gestão de segurança.
Análise de mudanças	Os travamentos são frequentes e conhecidos. Aparentemente suas origens estão ligadas a falhas na concepção das colhedoras, especialmente no sistema de alimentação ou captação da cana e na falta de dispositivos automáticos de desbloqueio. Houve naturalização da prática de desbloqueio com uso de modo operatório perigoso.
Ampliação conceitual	A teoria do controle ajuda mostrar que além de propor barreira de prevenção frágil a gestão de segurança não criou constrangimentos visando forçar o uso dos trabalhadores e nem mecanismos de acompanhamento seja dessa adesão a uso seja da eficácia dos resultados obtidos. A limpeza se dá em campo, sem existência de posto de trabalho para a tarefa o que tende a impor constrangimentos a modo operatório já precário.

As fragilidades da gestão de segurança assumida pela empresa, materializadas no uso do facão e na não cobrança ou orientação para o uso da luva de segurança, foram fatores desencadeantes do acidente. Tais fatos se deram em contexto de fragilidade da gestão de segurança da tarefa e os meios disponibilizados impunham a utilização de recuperação manual do incidente com o modo operatório perigoso.

Por associar a análise de barreiras, o MAPA permite apontar comportamentos da equipe de gestão de segurança da empresa como típicos de descumprimento de normas de

segurança, em especial aquele de privilegiar o uso de equipamentos de proteção individual, em detrimento da eliminação dos riscos da atividade de embuchamento dos divisores de linhas.

Por fim, vale salientar que esse primeiro acidente se dá durante intervenção na porção dianteira, da máquina, na limpeza dos divisores de linha e rolos desprotegidos, mantidos desligados durante a operação. O acidente se dá durante o uso de meios precários que facilitam a perda de controle na atividade. Essa localização indica uma das partes da máquina que venham a exigir melhorias de prevenção.

## 5.2 CASO 2 (acidente fatal nos trituradores ou picadores da colhedora de cana)

### 5.2.1 Dados Gerais

Número de trabalhadores no estabelecimento	7.491
Data do acidente	27/10/2008
Hora do acidente	01h00min
Quantidade de acidentados	1
Tipo de acidente	Típico
Acidente fatal	Sim
Sexo	Masculino
Data de nascimento da vítima	19/03/1982
Parte do corpo atingida	Todo o corpo
Acidentado era registrado na empresa fiscalizada	Sim
Relação de Trabalho	Celetista
Situação de trabalho	Regular
Data de admissão na empresa	11/04/2005
Tempo na função na empresa	03 anos e 06 meses
Ocupação	Operador de colhedora de cana-de-açúcar
Horas de trabalho que ocorreu o acidente, após o início da jornada	03 horas

### 5.2.2 Descrição do acidente

O acidentado era operador de colhedora de cana-de-açúcar, da marca Claas, modelo Vantor, em frente de trabalho de colheita mecanizada de cana. De acordo com os dados documentais, quando do início dos procedimentos para colheita do talhão e após definida a área pelo apontador (denominação dada ao funcionário responsável por coordenar a frente), um dos

operadores do transbordo foi chamado pelo acidentado para iniciar a colheita mecanizada de cana. O operador de transbordo posicionou-se ao lado da colhedora do acidentado e o apontador dirigiu-se ao caminhão oficina-volante. Aguardaram por cerca de 5 minutos e a colhedora, que estava ligada não se movimentou. Estranhando o fato, o apontador dirigiu-se à máquina e ao adentrar na cabine, não encontrou o operador. Ele, então, desligou o implemento e passou a procurar, ao redor, o operador, quando encontrou parte do seu corpo debaixo do implemento. Buscou por socorro acionando o resgate da usina.

Pelas informações disponíveis nos documentos, possivelmente o acidentado adentrou no interior do implemento pela porta de manutenção para, provavelmente, executar limpeza ou desembuchamento de matéria-prima, e entrou em contato com as facas de corte e demais engrenagens do interior da colhedora, tendo seu corpo retalhado em pequenas partes pela máquina.

### **5.2.3 Observações e achados quando da análise pelo Auditor-Fiscal**

A seguir são descritas algumas informações para o reestudo do acidente, coletadas pelo Auditor-Fiscal do Trabalho quando da análise de acidente.

O acidente não foi presenciado por nenhum dos componentes da frente de trabalho. Conforme declarações dos operadores de colhedoras da empresa à época do acidente, quando do início dos trabalhos, além da operação da máquina propriamente dita cabem a eles a realização de pequenas vistorias e correções na colhedora, visando o seu perfeito funcionamento, tais como limpeza de lâminas e retirada de material obstrutivo das engrenagens em passagens por onde a cana é conduzida.

Nestes casos, segundo os entrevistados, é necessário o ingresso do operador no interior da colhedora, num local chamado de suflador ou picador, ou ainda de soprador ou triturador. Este local pode ser descrito como uma câmara onde, após a cana ser direcionada ao interior da colhedora e sofrer o primeiro corte na base, ela passa a ser picada e, em seguida, soprada para a retirada de palha residual. No interior desta câmara existem rolos, engrenagens, lâminas e uma esteira utilizada como elevador, para a cana picada ser conduzida ao caminhão-transbordo, que segue lateralmente à colhedora e coleta a cana picada em sua caçamba.

#### **5.2.4 Fatores causais do acidente inseridos no SFIT**

O AFT consignou os seguintes fatores causais em sua análise do acidente de trabalho, conforme tabela de códigos que consta no SFIT (ANEXO 1): meio de acesso temporário inadequado a segurança (2010135); falha na antecipação / detecção de risco / perigo (2020114) e sistema / dispositivo de proteção ausente / inadequado por concepção (2090031).

#### **5.2.5 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA**

##### **Aspectos da atividade do operador**

Na análise do acidente de trabalho, devem ser abordadas questões como: por que o trabalhador precisou adentrar no triturador? As correções e reparos no equipamento exigem o contato do trabalhador com os grupos de cortes da máquina? Por que ele precisou realizar a atividade com a máquina ligada? Era rotina a realização da atividade com o equipamento ligado?

Após as entrevistas e análise de documentos, apurou-se que a situação que poderia ensejar a entrada do operador no interior da câmara seria a verificação das condições das engrenagens e as facas de corte, antes do início dos trabalhos. Neste caso uma explicação possível para o ocorrido é que ao constatar a necessidade de limpeza no interior do dispositivo ou de um embuchamento de cana, o operador tenha tentado realizar a operação de correção do incidente, entretanto, com a máquina ligada. Nesta situação, conforme apurado, o desembuchamento ou limpeza pode ensejar o funcionamento sequencial das engrenagens e grupo de cortes da máquina. O possível sucesso na desobstrução de matéria-prima ou na realização da correção teria feito com que a máquina retomasse suas funções e, como o trabalhador estava no interior da câmara do triturador, ocorreu o acidente fatal.

O trabalho prescrito pela empresa, quando da realização de correções, envolve a realização da atividade com a máquina desligada, inclusive com a chave no bolso.

Não foi possível fazer a análise do trabalho real do operador de modo a esclarecer se entrou ou costumava entrar na câmara do triturador com a colhedora funcionando. Também, em entrevista com trabalhadores, não foi possível esclarecer essa questão. Questionados, os trabalhadores entrevistados afirmaram não saber explicar quais os motivos que poderiam ter

levado o acidentado a adentrar no triturador da máquina com ela ligada e declararam que não é rotina a realização de correções no triturador com a máquina em funcionamento. Um trabalhador indagou se não seria o caso de o operador ter pensado em checar a máquina, sem a intenção de realizar correções ou limpezas das engrenagens e por isso tê-la deixada ligada. E, ao notar a necessidade, realizou a manobra com a máquina ligada.

Em casos de acidentes fatais não é fácil obter colaboração. Às pressões de empregadores soma-se medo de envolvimento em processos judiciais e nesse caso, não só o fato do entrevistador ser claramente identificado como agente externo à empresa e ligado a organismo conhecido como fiscalizador, como ainda o fato de não ter vínculos prévios que permitissem seu reconhecimento como digno de confiança pelos trabalhadores.

Neste caso, desligar a máquina poderia implicar em atraso na produção. Como os trabalhadores recebem uma parcela do salário pago em razão da produtividade, o ânimo de realizar a atividade pode resultar em adaptações que não privilegiam a segurança e, por outro lado, expõe o trabalhador ao acidente.

Nas entrevistas, a autora encontrou dificuldades em conhecer as variabilidades do trabalho de limpeza de lâminas e a retirada de material obstrutivo das engrenagens no interior do triturador, os modos operatórios e as estratégias que o operador acidentado se utilizou para realizar a atividade (ABRAHÃO, 2000). O problema que se vislumbra são as reais condições de execução das atividades de correções de incidentes técnicos no campo, porquanto é sabido que as condições de trabalho se modificam pela própria natureza da atividade na área rural.

### **Análise de barreiras**

Este acidente permite apontar existência de risco de queda no interior da câmara do soprador/picador sem as devidas barreiras de prevenção. No entanto, trata-se de risco presente apenas de modo limitado no tempo, nas situações em que o operador adentrasse na câmara do picador, numa situação em que o problema mais evidente era a possibilidade de entrada com a máquina ligada. A abordagem tradicional poderia, nessa situação, apontar inadequação de análise do risco da tarefa desempenhado pelos operadores.

Além da falta de barreiras físicas que impedissem a entrada do operador no interior da colhedora, no local chamado de picador ou triturador, também inexistiam barreiras funcionais



(intertravamentos ou bloqueios) ou simbólicas (sinalização) (VILELA, 2000). Esse registro é importante uma vez que sua existência costuma ser a regra quando se trata de máquinas em geral. Se as exigências não se dão nas colhedoras é provável que isso decorra de iniciativas políticas de empresários rurais e até de fabricantes a título de suposta redução de custos econômicos na atividade. A fragilidade política de trabalhadores poderia atuar como facilitador da vitória dessa lógica, que desconsidera os custos humanos associados a esse tipo de práticas.

A legislação vigente à época do acidente preconizava a necessidade de proteções fixas ou móveis, dotadas de intertravamento na porta de entrada da câmara, para evitar que o trabalhador adentrasse no seu interior com a máquina em funcionamento (BRASIL, s/d). Entretanto, referido dispositivo estava ausente, porquanto não previsto pelo fabricante e tampouco adotado pelo empregador, pois a proteção não existia no projeto da máquina, conforme informações constantes na análise original do AFT.

A atual NR nº. 31, do MTE<sup>35</sup> (BRASIL, 2011a), no item 31.12, anexo I, traz a definição de falha segura<sup>36</sup>. Neste sentido, a NR nº. 12, do MTE<sup>37</sup> (BRASIL, 2010a), também adotou expressamente o princípio, no item 12.5.

Segundo referido princípio, os processos e sistemas de trabalho devem ser concebidos de forma a antecipar e prever as possíveis falhas e erros humanos, para prevenir o acidente (VILELA, 2003). A noção de falha segura surge para indicar que os sistemas devem ser concebidos de modo a tolerar a ocorrência de falhas (VILELA, 2003; ALMEIDA, 2006a). Segundo Vilela (2000), pode-se afirmar que uma máquina segura é aquela à prova de erros e falhas humanas.

Os dispositivos de segurança tem que ser pensados e elaborados com base no princípio da falha segura. É impossível supor que um trabalhador é capaz de manter elevado grau de vigília durante toda a sua jornada de trabalho, dada a incompatibilidade com as características biológicas, fisiológicas e psicológicas do ser humano. Assim, independente do comportamento do

---

<sup>35</sup> Atualizada pela Portaria nº. 2546, de 14 de dezembro de 2011.

<sup>36</sup> (...) o princípio de falha segura requer que um sistema entre em estado seguro, quando ocorrer falha de um componente relevante à segurança. A principal pré-condição para a aplicação desse princípio é a existência de um estado seguro em que o sistema pode ser projetado para entrar nesse estado quando ocorrerem falhas. O exemplo típico é o sistema de proteção de trens (estado seguro = trem parado). Um sistema pode não ter um estado seguro como, por exemplo, um avião. Nesse caso, deve ser usado o princípio de vida segura, que requer a aplicação de redundância e de componentes de alta confiabilidade para se ter a certeza de que o sistema sempre funcione (BRASIL, 2011a).

<sup>37</sup> Com redação determinada pela Portaria nº. 197, de 17 de dezembro de 2010.

trabalhador em face de situação de trabalho, as medidas de proteções têm que evitar que o acidente ocorra, quando há falha humana.

De acordo com Lima e Assunção (2000), as decisões humanas geram falhas e elas fazem parte do cotidiano do sistema sócio organizacional da empresa. A ação do operador está conectada sistematicamente a aspectos da tarefa e do ambiente de trabalho operacional (DEKKER, 2003).

Nesta perspectiva, os processos seguros são aqueles que abrigam possíveis erros com mecanismos de proteção, de modo a impedir que referidos erros resultem em acidentes. A ausência de barreiras permitiu que o trabalhador adentrasse no interior da câmara com ela “em funcionamento”. Conforme os entrevistados, a manutenção e a limpeza de lâminas e a retirada de material obstrutivo das engrenagens do triturador é realizada comumente nas frentes de trabalho, entretanto, não com a máquina ligada.

Pela análise de documentos, identificou-se que o operador da colhedora de cana recebeu treinamento e capacitação para a operação da máquina e para a realização de ajustes e correções, quando necessário. Também, observou-se que ele era um trabalhador experiente, porquanto trabalhava a mais de três anos na função e tinha conhecimentos de como realizar a atividade de limpeza das engrenagens e grupo de cortes do triturador da colhedora de cana.

Cabe ressaltar que, mesmo sendo atendidas documentalmente as exigências de qualificação e capacitação, por parte do operador da colhedora, elas não são suficientes para evitar o acidente de trabalho, pois não há como dominarmos todas as variabilidades do trabalho real e, assim, prevermos todos os treinamentos possíveis a serem aplicados nos casos práticos (VILELA et al., 2007). Com efeito, os treinamentos e a experiência do trabalhador, se presentes de forma isolada em um sistema de trabalho, são ferramentas demasiadamente limitantes para a eliminação ou, ao menos, redução dos riscos presentes na atividade de trabalho.

Neste sentido, a norma de segurança em máquina da ABNT NBR ISO 12100 preconiza: “treinamento, formação, experiência e habilidade podem afetar os riscos, no entanto, nenhum desses fatores deve ser considerado em substituição a uma medida de segurança inerente ao projeto ou outra medida de segurança, como forma de redução de risco ou eliminação do perigo, sempre que tais medidas possam ser implementadas na prática” (ABNT, 2013).

## **Análise de mudanças**

No acidente em questão, a possível atividade de limpeza de lâminas e a retirada de material obstrutivo das engrenagens devem ser consideradas como uma variação do trabalho prescrito, que está presente na execução das correções das máquinas colhedoras de cana como elemento inerente.

Na realidade, é sabido que as máquinas colhedoras de cana operam vinte e quatro horas por dia e sofrem correções e intervenções no próprio campo após falhas, visando restabelecer as funções requeridas. Neste ponto já merece chamar a atenção pela necessidade de realização de manutenções preventivas e corretivas, conjuntamente, para evitar que os trabalhadores fiquem sujeitos a todos os tipos de acidentes<sup>38</sup>. Vilela (2000) salienta que as manutenções preditivas também são fundamentais para garantir a efetividade dos dispositivos de segurança.

Pelas entrevistas realizadas e observações em campo, apurou-se que, apesar de as máquinas requererem manutenções preventivas e corretivas quase que diariamente, justamente pela sua operação constante, as empresas não adotam programas de manutenções que incluem inspeções planejadas e periódicas nas máquinas colhedoras de cana. Mais do que implementar essas inspeções, elas devem ser devidamente documentadas, além de serem efetivamente executadas pelas empresas, conforme nos ensinam alguns autores (VILELA, 2000; MENDES, 2001; HSE, 2003; TAVARES, 2005).

Embora não tenha sido possível esclarecer se, por ocasião do acidente havia práticas de aumento de pressões de produção capazes de influenciar o comportamento da vítima ou de seus colegas, esses achados sugerem que tais práticas eram habituais.

Em busca de esclarecimentos para a prevenção dos acidentes, questionamentos de técnicas e métodos surgem como gatilho inicial na busca de condições seguras de trabalho dentro da organização da empresa. Das explicações oferecidas pelos entrevistados e dos dados obtidos nesta análise, foi possível identificar que, durante o funcionamento da colhedora (máquina

---

<sup>38</sup> Nunes (2001) traz a diferenciação entre manutenções preventivas e preditivas: Entende-se por manutenções preventivas aquelas realizadas antes da ocorrência de falhas e com o objetivo de reduzir a probabilidade de seu acontecimento, sendo programadas antes da data provável do aparecimento das falhas. Elas são divididas em: preditivas e por acompanhamento. As manutenções preventivas preditivas ocorrem quando há supervisão contínua de alguns parâmetros de controle; Já a manutenção preventiva por acompanhamento são as inspeções ou rondas periódicas.

ligada), não é possível a realização de nenhum tipo de manutenção no interior do picador/suflador com segurança para o operador.

### **Ampliação conceitual**

Aliada a essa questão da ausência de barreiras, temos que considerar as características do ambiente em que se desenvolveu a atividade.

A operação de limpeza foi realizada no período noturno. Pelos documentos analisados, não foi possível apurar as condições de iluminação quando da ocorrência do acidente. Entretanto, pela experiência da autora, nas fiscalizações realizadas à noite, e pelos dados colhidos nas entrevistas, a iluminação no período noturno, nas frentes de trabalho de corte mecanizado, é precária. A iluminação que existe, geralmente, são as provenientes dos faróis das máquinas e dos caminhões transbordo que operam no local, sendo insuficiente ou inadequada para a realização da operação de manutenção e limpeza das engrenagens, caso seja necessário.

As reduzidas dimensões da câmara e as condições de má iluminação à noite poderiam ter contribuído para o acidente de outra maneira. Imaginemos tratar-se de trabalhador habituado a adentrar o espaço com a máquina ligada em período diurno tendo, nessas ocasiões, sua segurança baseada em sua habilidade apoiada na visão para manter-se sem contato com as partes móveis perigosas. O sucesso nessas entradas na câmara se daria então em situação de perigo evidente que poderia estimular sua eventual repetição. No horário noturno, apesar do escuro ser suficiente para mudar radicalmente a segurança, na situação poderia não ser percebido como tal por parte do operador. E uma vez no interior da câmara, mudanças mínimas na amplitude de gestos, quando comparados com aqueles do período diurno, poderiam desencadear o acidente.

Em outras palavras, num primeiro momento, de trabalho diurno, o trabalhador teria realizado a atividade de desobstrução ou limpeza das engrenagens, esteiras e facas do triturador com a colhedora ligada. Nas origens dessa prática poderia estar o fato de saber que a mesma já era adotada por colegas mais experientes e em situações similares, de forma bem sucedida sendo, portanto transmitida no “exercício das atividades e pelo enfrentamento das dificuldades” como “instrumento coletivo da atividade individual” (LIMA, 2007). Visto dessa maneira, o erro ativo do trabalhador teria origens em combinação de condições latentes, em especial aquelas das falhas

de concepção e de segurança com práticas estabelecidas que podem influenciar processos de tomada de decisões e levar a acidentes, entre elas, possível pressão por produção.

Reason (1997) sustenta que as decisões tomadas pelos responsáveis pelas empresas são feitas em ambiente marcado, geralmente, pela tensão entre a produção e a segurança. Algumas decisões influenciam negativamente na segurança dos sistemas, todavia, não trazem consequências imediatas, mas introduzem uma vulnerabilidade fundamental que fica incubada nas operações das máquinas. Os trabalhadores passam a conviver com elas até que uma combinação de fatores desencadeia o acidente. No caso analisado, a ausência de barreiras, combinada com a realização de manutenção no período noturno, ocasionou vulnerabilidades que, ao serem combinadas, geraram o acidente.

Pelo modelo de acidente organizacional proposto por James Reason (1997), a ação do operador em, possivelmente, adentrar no interior da colhedora, pela porta de manutenção, no local denominado de triturador, não explica as origens do acidente. Essa ação comportamental, nas proximidades imediatas do desfecho do acidente, corresponde aos erros ativos. As condições latentes se materializam na ausência de barreiras no sistema, fruto de decisões de projeto (ou ausência delas) e ausência de um gerenciamento de segurança pensado nas variabilidades da atividade, em especial, quando desenvolvida no período noturno. Em verdade, o acidente está enraizado no contexto organizacional, institucional e cultural do sistema (LLORY, 1999a).

Do ponto de vista da perspectiva tecnológica, o operador da colhedora pode ter agido sobre o problema conforme práticas adquiridas, sem questioná-las na condução do seu agir, o que teria desencadeado o acidente (LIEBER e ROMANO-LIEBER, 2004). Entretanto, esse comportamento humano, como fator da origem do acidente, no que tange as variáveis individuais, em especial, as relacionadas à personalidade, a atitude em relação ao risco, a idade e sexo, não pode ser considerado, em si, como fator preponderante para o acidente (NEBOIT, 2003).

Para fins de prevenção e gestão de segurança, as limpezas e manutenções sempre devem ser realizadas com a máquina desligada, para evitar, em especial, o seu funcionamento sequencial quando da desobstrução dos equipamentos. Também, crucial que barreiras de segurança sejam pensadas, tanto no sentido de impedir que a máquina permaneça ligada se o trabalhador se ausenta do assento ou, por outro lado, que sejam previstas as instalações de dispositivo na porta de entrada do interior da câmara, que impeça a sua abertura quando a

máquina estiver ligada.

As características do sistema (ausência de barreiras e iluminação inadequada) não impediram o ingresso do trabalhador no interior da colhedora com ela ligada. Esse modo operatório adotado pelo trabalhador gerou a realização da tarefa nas condições da situação de trabalho, mesmo que isso implicasse em assumir riscos, com o objetivo de desenvolver mecanismos de regulação para o exercício da atividade (AMALBERTI, 1996; ALMEIDA; BINDER, 2004).

Kletz (2006) afirma que as escolhas feitas pelos trabalhadores são influenciadas pela avaliação que fazem sobre: a) as reações de seus chefes; b) as atitudes e os comportamentos em relação à segurança na empresa e c) ao que conhecem sobre as ações já realizadas ou observações feitas em outras situações. Por isso mesmo, a gestão organizacional da empresa tem grande carga de responsabilidade pelo pensamento de que correr risco é algo legítimo.

A ação do operador da colhedora de cana, diferentemente do mundo idealizado presente no discurso normativo característico da segurança tradicional, não foi capaz de antever os acontecimentos indesejáveis frente às variabilidades e os imprevistos da situação de trabalho, o que resultou no acidente.

Neste contexto, são vislumbrados, também, ao adotarmos a ampliação conceitual do MAPA, os papéis dos espaços de regulação individual. Do ponto de vista da ergonomia, entre a tarefa e a atividade, o trabalhador da colhedora poderia ter se utilizado de um processo de regulação que se expressou pela construção do modo operatório no dia do acidente, sendo este processo influenciado pelos meios oferecidos pela organização do trabalho e os objetivos traçados para a execução da tarefa, que privilegiaram a produção em detrimento de sua segurança individual (OLIVEIRA, 2005).

Conforme informações constantes no relatório de análise de acidente elaborado pelo Auditor-Fiscal, logo após o acidente o empregador providenciou a instalação de dispositivo eletrônico (barreira funcional) na porta de entrada do interior da câmara, que impedia o funcionamento da colhedora (desligava o motor) quando a porta fosse aberta. Na experiência da autora e pelas entrevistas colhidas em campo, verificou-se que as máquinas colhedoras de cana mais modernas já possuem barreiras de proteção na entrada do picador ou são adotadas do sistema denominado “interruptor de assento” ou interruptor de parada rápida da função de

colheita e, durante as inspeções em campo, não foram verificados dispositivos de burla a estes dispositivos.

Segundo o manual de uma máquina colhedora de cana, o operador deve sentar no banco e ativar o “interruptor de assento” (também chamado de interruptor de redefinição) e depois iniciar as funções de colheita. Se o operador se ausenta do assento por mais de cinco segundos, as funções da máquina são interrompidas, o que, a princípio, não permitiria a realização de reparos ou correções manuais com a máquina ligada ou aparentemente desligada, mas fora de operação por estar travada. Para reiniciar as funções, o operador deve retornar à posição sentada e girar o interruptor de redefinição (COLHEDORA DE CANA, 2008).

Pelo exposto, com base no MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010), foram identificados, nesta análise, os aspectos causais discriminados no Quadro 6.

Quadro 6 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 2 usando o MAPA

MAPA	Descrição
Resumo do acidente de trabalho	O acidente ocorreu quando o operador da colhedora de cana, possivelmente, ingressou no compartimento denominado de triturador de cana para, provavelmente, executar limpeza ou desembuchamento de matéria-prima (cana, cipós ou gramíneas) presos nas engrenagens, esteiras e facas.
Descrição do trabalho prescrito	A atividade de limpeza e correção de incidentes fazia parte das atribuições dos operadores e, pelas normas prescritas em regulamentos, a operação deve ser realizada com a máquina desligada.
Descrição do trabalho real	Antes de iniciar operação, o operador realiza checagens na máquina, inclusive na câmara do triturador onde também executa limpeza, quando ocorrem embuchamentos por excesso de cana ou material. No dia do AT a máquina estava ligada e a operação de limpeza de lâminas e a retirada de material obstrutivo das engrenagens ocorriam em período noturno. A câmara é de pequenas dimensões e a limpeza com máquina ligada exige modo operatório que aproxima partes do corpo de partes móveis ou contidas pelo embuchamento, ou seja, que retomarão atividade tão logo se desfaça o travamento. A máquina opera por tempo/dia superior ao preconizado pelo fabricante recebendo apenas manutenções corretivas. Há pagamento por produção.
Análise de barreiras	No compartimento do triturador da colhedora não havia barreira física, funcional (intertravamentos ou bloqueios) ou simbólica (sinalização) visando impedir a entrada do operador no local. A ausência de barreiras se deve a falhas na gestão de segurança e a aparente conflito entre produção e segurança, de modo que privilegia interesses imediatistas de redução de custos. A colhedora foi comprada e colocada em uso sem as barreiras técnicas indicadas. Há indícios de que a atuação da gestão de segurança seja meramente cartorial.
Análise de mudanças	Quantidades consideráveis de gramíneas e cipós na lavoura.
Ampliação conceitual	Indícios de que o desrespeito a normas tenha origens em práticas conhecidas e habituais na empresa, provavelmente mais usadas em períodos diurnos. Desse modo, as estratégias que teriam falhado à noite seriam as mesmas usadas com sucesso durante o dia em repetidas ocasiões.



Por fim, vale salientar que esse segundo acidente ocorreu no período noturno, durante intervenção de recuperação manual de incidente, dentro de câmara de triturador na porção central ou corpo da máquina, provavelmente na limpeza de partes móveis desprotegidas que estariam paradas em função de travamento por acúmulo de materiais cortados, mas com a máquina ligada uma vez que o acesso à zona de perigo não desligava o sistema. Essa localização indica segundo parte da máquina que exige melhorias de prevenção.

### 5.3 CASO 3 (acidente fatal no despontador ou triturador de pontas da máquina)

#### 5.3.1 Dados Gerais

Número de trabalhadores no estabelecimento	4.357
Data do acidente	03/06/2010
Hora do acidente	10h35min
Quantidade de acidentados	1
Tipo de acidente	Típico
Acidente fatal	Sim
Data do óbito	07/06/2010
Causa da morte	Traumatismo crânio encefálico (de acordo com o Laudo de Exame de Corpo de Delito)
Sexo	Masculino
Data de nascimento da vítima	03/05/1981
Parte do corpo atingida	Cabeça e pescoço
Acidentado era registrado na empresa fiscalizada	Sim
Relação de Trabalho	Celetista
Situação de trabalho	Regular
Data de admissão na empresa	28/03/2005
Tempo na função na empresa	05 anos e 02 meses
Ocupação	Operador de colhedora de cana-de-açúcar
Após quantas horas de trabalho ocorreu o acidente	Aproximadamente 03h35min de trabalho
Agente causador	Despontador em movimento da colhedora de cana.

### **5.3.2 Descrição do acidente**

A vítima operava uma máquina colhedora de cana-de-açúcar da marca CASE IH modelo A7700. Conforme informações obtidas no sistema SFIT/MTE e no relatório de análise de acidente de trabalho elaborado pelo AFT, o acidente ocorreu quando o operador da colhedora, Sr. “x”, desceu da máquina para desembuchar o despontador (operação de retirada de palhas de cana que ficam presas na peça denominada despontador, impedindo-a de funcionar corretamente), sendo atingido na cabeça pelas carambolas em movimento do referido equipamento da colhedora de cana. A vítima, Sr. “x”, teria se comunicado, via rádio, e avisado ao operador de puxe/transbordo, Sr. “y”, que iria descer da máquina para desembuchar o despontador.

O operador do trator, ao alinhar-se com a colhedora de cana, percebeu que o Sr. “x” estava caído no solo, em frente à máquina, se debatendo. O operador do trator se dirigiu até o local e encontrou a vítima no chão com um grave ferimento na cabeça e sangrando. Neste momento, ele chamou socorro e se comunicou, via rádio, com o líder de turma, e a vítima foi transportada ao hospital pela ambulância da empresa. Ressalta-se que o Sr. “y”, operador do puxe, vendo que a máquina colhedora de cana estava em funcionamento (motor ligado), inclusive com o despontador, desligou o equipamento.

### **5.3.3 Observações e achados quando da análise pelo Auditor-Fiscal**

A Figura 14 ilustra o local e a máquina envolvida no acidente, após sua ocorrência, que foram cedidas pela empresa.

Figura 14 (Caso 3) - Colhedora de cana operada pelo acidentado. Visão geral

Colhedora de cana operada pelo acidentado. Foi apurado que a máquina estava levemente posicionada para a direita, o que permitia a saída do operador, e que a colhedora de cana trabalhava na parte superior de um desnível do terreno, de no mínimo 60 cm de altura.



As Figuras 15 A e B demonstram que havia uma pedra solta, sobre a palha da cana, no caminho da máquina. De acordo com informações documentais, há indícios de que além de desembuchar o despontador, o acidentado também iria retirar a pedra que estava no caminho da máquina; que as carambolas do despontador estavam abaixadas, pelo menos a 1,5m de distância do solo.

Figuras 15 A e B (Caso 3) - Detalhe da pedra que estava no caminho da colhedora e detalhe dos despontadores da máquina embuchado com cana



Pedra solta no caminho da colhedora



Despontador da máquina embuchado com cana

A Figura 16 A ilustra o local dos despontadores ou trituradores de ponta de colhedora de cana. Já a Figura 16 B traz a visão frontal das carambolas do despontadores. A palha de cana-de-açúcar, encontrada nas carambolas dos despontadores, indica vestígios de embuchamento. Restos de sangue e massa encefálica foram encontrados no despontador.

Figuras 16 A e B (Caso 3) - Detalhe dos despontadores ou trituradores de ponta da colhedora. Vista frontal



Conforme apurado, a equipe que realizava tarefa de corte mecanizado de cana-de-açúcar, no momento do acidente, era composta por operadores de colhedoras, tratoristas, operadores de comboio, mecânicos e operador de moto bomba.

A empresa possuía, à época do acidente, 05 (cinco) frentes de corte mecanizado de cana, sendo que o acidente de trabalho ocorreu na frente nº. 02, composta por 08 (oito) máquinas colhedoras de cana e 12 (doze) transbordos/puxe.

O operador da máquina, Sr. “x”, de acordo com os documentos apresentados, possuía capacitação e era habilitado para operar a máquina colhedora de cana envolvida no acidente.

A análise da documentação mostrou que as colhedoras de cana da empresa eram todas de um mesmo padrão e eram submetidas à revisão corretiva antes do início dos trabalhos em campo ou durante a jornada de trabalho, quando havia necessidade.

O Relatório de Acidente elaborado pelo SESMT da empresa apresentou as seguintes características: 1. Relata que o acidente de trabalho ocorreu quando o trabalhador, a serviço na colheita mecanizada de cana, desceu da máquina e, aproximando do despontador em movimento, foi atingido na cabeça; 2. Aponta como plano de ação, a ser implementado pela empresa, a

instalação de dispositivos de segurança nas máquinas colhedoras de cana e reciclagem das normas procedimentais por meio dos Diálogos de Segurança.

Em relação à Ata da Reunião Extraordinária da CIPATR (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho Rural) para discutir o acidente, cabe as seguintes observações: a) A CIPATR, após iniciar os trabalhos, descreveu o acidente de trabalho ocorrido com o Sr. “x”; b) Ao final foi ressaltada a importância do cumprimento das normas procedimentais, para a prevenção dos acidentes de trabalho.

A empresa, em virtude do acidente, contratou os serviços de um perito autônomo, para a realização de laudo pericial, que em resumo, consignou que o “sinistro ocorreu por falha de procedimento do operador, uma vez que ele deveria proceder à operação de desembuchamento do despontador com tal peça desligada”.

Alguns comentários são imperativos neste momento. O relatório da CIPATR não explorou as possíveis causas do acidente de trabalho. Nesta mesma linha, a investigação de análise de acidente de trabalho pelo SESMT, em que se conclui que a causa do acidente foi “falha no procedimento do operador”, não contribuiu para a prevenção de novos acidentes, pelo contrário, pois deixou de apurar as causas latentes, presentes na ordem da empresa, com o objetivo de afastá-las ou minimizá-las, para evitar que novos acidentes ocorressem.

#### **5.3.4 Fatores causais do acidente inseridos no SFIT**

O AFT consignou os seguintes fatores causais em sua análise do acidente de trabalho, conforme tabela de códigos que consta no SFIT (ANEXO 1): falta ou inadequação de análise de risco da tarefa (2040123); prêmio/pagamento por produtividade (2040247); modo operatório inadequado a segurança/perigoso (2020092); improvisação (2020106); falha na antecipação/detecção de risco/perigo (2020114); falha na elaboração do projeto (2030020); dificuldade de circulação (2010119) e terreno irregular (2010232).

#### **5.3.5 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA**

##### **Aspectos da atividade do operador**

O embuchamento do despontador é outra das variabilidades conhecidas no funcionamento da colhedora de cana. Trata-se de incidente técnico que interrompe a atividade sem quebra da máquina. Por isso mesmo, a correção desse tipo de evento cabe ao operador da colhedora. Neste caso, foi apurado que, via rádio o acidentado teria se comunicado com operador de transbordo, companheiro de equipe avisando-o que iria descer da colhedora de cana para desembuchar o despontador.

Depois disso, esse mesmo operador do transbordo encontrou o corpo do operador nas proximidades da colhedora ligada, com o despontador em movimento situados a cerca de 1,5 m de distância do solo. Havia vestígios de sangue nas pontas das duas carambolas do despontador e fragmentos de ossos sobre o disco da carambola do lado esquerdo.

A primeira estratégia usada visando ao desembuchamento dos despontadores é o uso do sistema de reversão da máquina (automático). Não foi possível esclarecer se se trata de dispositivo criado com finalidades operacionais ou de desfazer incidentes. Nesse primeiro caso os operadores teriam descoberto e se apropriado de uma nova utilidade do sistema de reversão. Também não foi esclarecido se o acionamento do sistema de reversão pode ocorrer sem desligamento do despontador ou se, uma vez acionada, a reversão desliga automaticamente ou não o despontador.

No entanto, de acordo com os operadores, há casos em que a tentativa de limpeza com o reverso não desembucha a máquina. Isso se daria principalmente quando a obstrução ocorre no meio das duas carambolas. Nesses casos, seria necessário que, com a ajuda de alguma ferramenta ou com as mãos o operador retirasse o material acumulado. A possibilidade dessa ocorrência seria conhecida da empresa que teria recomendado que tais intervenções fossem realizadas com o despontador desligado.

A análise não evidenciou a existência de registros escritos formalizando essa recomendação e não encontrou a ferramenta a ser usada para retirada de materiais. Além disso, em nossa opinião, caso a reversão possa ser acionada com o despontador ligado, se essa manobra não destravar a colhedora poderiam aumentar as chances do operador não desligar o despontador antes de tentar a estratégia manual de limpeza acima descrita. As Figuras 17 A e B ilustram os despontadores da máquina colhedora de cana e o local do embuchamento da palha da cana.



Figura 17 A e B (Caso 3) - Vista lateral do despontador da máquina e vista frontal das carambolas e do local onde ocorre o embuchamento



As Figuras 18 A e B apontam o local onde ocorre o embuchamento, no meio das carambolas do despontador. Nesse caso, o operador da colhedora precisa descer e efetuar o desembuchamento com a mão ou com um equipamento. Foi solicitado *in loco*, que um operador mostrasse a região em que ocorre referida situação.

Figura 18 A e B (Caso 3) - Detalhe do local do embuchamento das carambolas do despontador com palha de cana-de-açúcar



Ressalta-se que na situação de simulação, o operador usou o procedimento prescrito e o uso do reverso foi suficiente para desembuchar a cana. No caso, observou-se que os despontadores, cuja função é cortar a palha da ponta e o palmito da cana, espalhando-os uniformemente sobre o solo, podem ser ajustados de acordo com a altura da cana a ser cortada. Pelas observações em campo, o controle da altura do despontador se baseia muito na experiência

e na informação visual do operador de dentro da cabine, o que pode ficar comprometida, dependendo das características do canal, como canas mais altas, o que pode ser uma condição adicional de contribuição para o acidente.

O trabalho prescrito, em caso de desembuchamento, de acordo com instruções de trabalho para operadores de colhedoras e puxe, dadas pela própria empresa, além das informações constantes nos manuais de operação, consistiria em desligar a esteira do elevador; desligar o grupo de corte; abaixar a rotação do motor; erguer a plataforma; dar marcha ré e ligar a reversão.

Essa sequência de tarefas envolve uma carga elevada de informações, sobretudo depende da memória dos operadores, o que pode aumentar a probabilidade de omissões e influenciar no processo cognitivo dos operadores. (REASON, 1997, 2002; REASON; HOBBS, 2003; ALMEIDA; BINDER, 2004). Se, mesmo com a omissão de alguns passos, a tarefa de desembuchamento for bem sucedida, a atitude vai se repetir provavelmente no futuro e esse fato não constará em documentos. Desfazer manualmente o travamento, nos casos de insucesso do uso do sistema de reversão, além de ser uma mudança em relação ao habitual, constitui um passo funcionalmente isolado e sem conexão com os passos prescritos, o que pode permitir ao operador realizar a operação sem mobilizar atenção para ela e aumentar a probabilidade de omissões.

No acidente, verificou-se que a omissão ocorreu quando o trabalhador não desligou a máquina e os despontadores ao descer da colhedora para, possivelmente, tentar realizar a atividade de desobstrução das carambolas do despontador. Além disso, a máquina não oferece *feedback* do comando não utilizado. Nessas condições, apenas o conhecimento prévio das características da máquina poderia proteger o trabalhador. Vale lembrar que a omissão também pode ter sido influenciada pela pressão de tempo para a execução da atividade e pelo pagamento por produtividade.

No caso analisado, o operador tinha capacitação para lidar com a atividade de desembuchamento dos despontadores da máquina. Também, foi apurado que o acidentado não tinha se envolvido com acidente parecido, nos anos em que trabalhou na empresa onde ocorreu o acidente e era trabalhador experiente, pois tinha mais de cinco anos de tempo na função só na empresa onde o acidente ocorreu, o que leva a ideia de ruptura da compreensão da atividade e do compromisso cognitivo usado pelo operador na atividade de desembuchar o despontador da colhedora de cana. A mesma estratégia utilizada pode ter tido sucesso em outras situações sem o



acidente, entretanto, o acidente mostrou o momento em que o compromisso cognitivo foi rompido, mas não informa em que consistia esse compromisso.

A compreensão do acontecimento, traduzida pela possível habilidade do operador em controlar o risco em conjunto com um controle contextual, está presente na atividade real de trabalho. Entretanto, quando essa habilidade fracassa e o plano de ação e compreensão da atividade mostra-se inadequado, pode gerar o acidente (ALMEIDA, 2004). No caso analisado, a ação de desembuchar os despontadores com a máquina ligada se mostrou uma estratégia perigosa e inadequada para a segurança do trabalhador, gerando o acidente fatal.

Aliás, as variabilidades individuais têm papel importante na ocorrência do acidente, em especial quando presente a famosa “correr riscos” ou “arriscar-se” (NEBOIT, 2003). O arriscar-se é uma situação em que há tomada de decisão para agir por parte do trabalhador e há uma probabilidade de sucesso, entretanto, o insucesso pode prejudicar a segurança do trabalho. O trabalhador, por ser experiente na função, elegeu estratégias que embutia mecanismos de negação do risco, ou, como tinha a confiança necessária para “arriscar”, optou por realizar a atividade com a máquina ligada, tanto para desembuchar as carambolas do despontador, como para retirar a pedra que estava perto do despontador. Pode-se inferir, também, que, neste caso, apesar de o acidentado ter formação adequada (capacitação e habilitação para operar a colhedora de cana), pressões de produtividade e qualidade levaram a adoção do modo operatório inadequado para a realização da atividade.

Nas conversas com colegas da vítima e outros operadores de colhedoras não foi possível esclarecer como se dava historicamente na empresa o desembuchamento do despontador, especialmente no tocante ao cumprimento ou não da suposta norma de limpeza com o sistema desligado. A similaridade do sistema permite aventar a possibilidade de que a desobstrução ocorra antes da retirada de todo o material e de que deixar o despontador ligado facilite ao operador a percepção de sucesso na tarefa realizada. Além dessa condição de estímulo à intervenção com o sistema ligado três condições podem ser apontadas como de desestímulo ao desligamento, a saber: a) operando nas condições atuais não há *feedback* ou informação indicadora de desbloqueio do despontador, ou seja, o operador é levado a retirar a maior quantidade possível de material até avaliar, com base em sua experiência e inspeção visual, se teria alcançado seu objetivo; b) a localização do sistema liga-desliga do despontador no interior do corpo da colhedora exige custo adicional do tipo deslocamento do operador ao decidir pela

intervenção. A localização da ferramenta a ser usada na correção pode criar custo adicional. Essa situação seria agravada caso, em algum momento, o encarregado do desbloqueio tenha “errado” em sua avaliação e tentado religar despontadores, ainda mantidos bloqueados por acúmulo de material; c) desobstruir o sistema com o despontador ligado pode implicar em pequeno ganho de tempo por parte da equipe e por isso mesmo, comportamentos desse tipo costumam ser tolerados pelas chefias encarregadas de pressionar o sistema visando intensificação de ritmos de produção.

Enfim, o fato é que a declaração de integrantes da empresa sobre a existência de recomendação de limpeza com o sistema desligado pode não passar de “norma álibi” e que o trabalho real na empresa estivesse se dando com o sistema ligado, inclusive com o conhecimento e anuência de chefias e trabalhadores envolvidos.

As dificuldades de acesso a informações nesse caso podem ter origens diversas. De um lado, reação defensiva estimulada organicamente por níveis hierárquicos superiores da empresa, notadamente de sua área jurídica, em resposta a acidente grave ou fatal. Acresce aqui a fragilidade de vínculos entre integrantes de equipe de análise externa à empresa e os principais interlocutores portadores de respostas às questões suscitadas durante a análise. Sentir-se à vontade para descrever detalhes de trabalho real, por vezes, revelando ajustes que contrariem normas formais, enfim colaborar abertamente em processos às vezes tratados no cotidiano por denominações que remetem às práticas policiais, como é o caso de “investigação” de acidentes, só tende a acontecer quando existe confiança entre as partes.

A limpeza manual com despontadores ligados, mas inicialmente travado implica na adoção de modo operatório que embora possa criar falsa ideia de segurança aproxima a mão do operador de componente metálico, tipo faca, capaz de reiniciar, sem aviso prévio, giros de alta rotação e disparar o acidente.

A ocorrência do acidente revela falhas dos controles adotados no sistema, inicialmente sem permitir conclusões sobre tratar-se de ocorrência isolada em sistema com boa gestão de segurança ou indício de falhas sistêmicas a merecerem esforços de prevenção mais amplos. A continuidade da análise pode trazer novas contribuições nesse caso.

### **Análise de barreiras**

Do ponto de vista da análise de barreiras, merece reflexão os itens de segurança

existentes ou ausentes, por concepção, na máquina colhedora de cana envolvida no acidente.

O acidente ocorreu em junho de 2010 e sua análise deve ser feita sob a égide das Normas Regulamentadoras do MTE vigente à época do acidente, que no caso, em especial, era a NR nº. 12, com redação determinada pela Portaria nº. 12, de 06 de junho de 1983, cuja última atualização foi determinada pela Portaria nº. 4, de 28 de janeiro de 1997. Cabe frisar que o MTE, à época do acidente, em conjunto com outras entidades, já estava em fase de discussão da chamada “nova NR 12”, publicada pela Portaria SIT n.º 197, de 17/12/2010. Posteriormente, houve a publicação da Portaria nº. 2546, de 14 de dezembro de 2011, que alterou a Norma Regulamentador nº. 31, com a criação do item 31.12 que trata da Segurança no Trabalho em Máquinas e Implementos Agrícolas (BRASIL, 2010a, 2011a).

No caso do acidente em análise, a colhedora de cana estava operando nos termos da norma legal vigente, entretanto, mesmo assim, o acidente ocorreu.

A colhedora é comercializada e operada com as partes móveis do despontador e dos rolos de alimentação de sua parte dianteira desprotegidos representando, portanto, perigos ou sistemas com potencial de causar lesões em trabalhadores. O fato de o trabalho habitual ser realizado, a maior parte do tempo, sem operadores atuando nas proximidades desses pontos permite afirmar que nesse período não haveria pessoas expostas ao risco de acidentes, nesses pontos da máquina.

Conforme já mostrado, o risco passa a existir naquelas situações do trabalho real em que variabilidades do funcionamento normal da colhedora passam a exigir intervenções nas proximidades de partes móveis desprotegidas. Uma eventual análise preliminar de perigos e riscos que desconsiderasse esses momentos da atividade não poderia deixar de registrar o perigo presente na situação, mas poderia desconsiderar a existência de risco.

A análise de barreiras nesse caso encontra referência à existência de suposta recomendação de segurança não escrita determinando que, em caso de tentativa de recuperação manual de embuchamentos de despontadores, o sistema deveria ser previamente desligado. Merece registro o fato de que alegações semelhantes são comuns em casos de acidentes fatais buscando, desse modo, explicar o ocorrido como resultado de falha ou erro da vítima que, uma vez reconhecida como culpada permitiria também que o sistema fosse mantido intocado, como se seguro fosse.

Nas condições do acidente a colhedora operava sem barreiras passivas ou automáticas

(Gielen, 1992) de prevenção contra acidentes com partes móveis do despontador. Ou seja, trata-se de sistema em que há risco potencial de acidente grave operado em que a gestão de segurança se propõe a controlar a situação apenas com barreira comportamental sabidamente de tipo mais frágil que as indicadas.

A análise de barreiras nos termos apresentados pela equipe da empresa explicaria esse acidente exatamente pela falha da medida de controle comportamental acima proposta. Deixando de explorar as razões presentes no sistema que poderiam levar à omissão do desligamento do despontador pelo operador.

Tais origens podem associar características técnicas da colhedora, por exemplo, a possibilidade de acionamento do sistema de reversão do despontador sem prévio desligamento que poderia influenciar o comportamento de tentar a recuperação manual também omitindo esse passo prescrito da tarefa. No entanto, a abordagem da atividade aponta também a existência de outros fatores capazes de influenciar esse comportamento, especialmente se o mesmo já foi usado antes no sistema e até em decorrência do fato de que se lembrar da necessidade desse passo é algo que dependeria exclusivamente da memória do operador numa situação em que seu objetivo principal, desfazer manualmente o travamento, implica em passos sem nenhuma relação com a etapa “desligar o despontador”. Pelo contrário, exige mobilização da atenção para deslocamento até o lado de fora da máquina onde deverá intervir.

Em colhedoras mais modernas, para prevenir a ocorrência desse tipo de acidente, existe o dispositivo “interruptor de assento”, ou seja, um dispositivo disparado quando o operador levanta de seu assento que desliga automaticamente todas as funções da máquina.

No caso da colhedora de cana envolvida no acidente (CASE IH A7700), esse tipo de barreira inicialmente não existia, por ausência de concepção no próprio projeto. Mas depois do acidente, foi instalado nos bancos das máquinas colhedoras de cana um sistema de segurança denominado módulo hcb (*hydraulic circuit break*), que tinha como objetivo impedir que o trabalhador saísse da máquina com os comandos ligados.

A falta desse tipo de barreiras na colhedora envolvida no acidente pode ser discutida como problema de concepção no equipamento ou comando (erro de concepção) e, neste caso, a proteção não foi prevista pelos fabricantes e projetistas. A atual NR nº. 12, do MTE, determina aos fabricantes que a concepção das máquinas deve atender ao princípio da falha segura (item 12.5, da NR nº. 12, do MTE). O mesmo princípio é adotado no Anexo I, da NR nº. 31, do MTE

(BRASIL, 2010a; 2011a).

O item 31.12, da NR nº. 31, do MTE, regra geral, prevê que as zonas de perigos de máquinas e implementos devem ser adotadas de proteção fixas ou móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam a segurança dos trabalhadores (item 31.12.10, da NR nº. 31, do MTE). Entretanto, em razão das características técnicas e do processo de trabalho, há exceções à proteção de partes móveis e, para as colhedoras de cana, aplica-se essa exclusão para a área de corte ou recolhimento da cana-de-açúcar a ser processada e área de descarregamento do material (picador e transportador de material) (BRASIL, 2011a).

A análise de barreiras também inclui checagens de práticas da gestão de segurança da empresa sendo uma delas a investigação realizada para esse acidente que concluiu atribuindo o ocorrido a “falha no procedimento do operador”, deixando de explorar origens dessa suposta falha e por isso mesmo, pouco contribuindo para a prevenção de eventos assemelhados.

Nesse contexto, o peso atribuído à negligência, imprudência, descuido e exposição desnecessária ao perigo evidência emissão, *a priori*, de juízo de valor, em detrimento de busca dos reais fatores envolvidos na gênese do acidente de trabalho, resultado que aponta, infelizmente, para uma visão monocausal do acidente, já ultrapassada, em detrimento de fenômenos sabidamente pluricausais (ALMEIDA, 2003a, 2006a).

Na análise de barreiras o importante na análise do acidente de trabalho não é identificar os erros do trabalhador, como apontado pela empresa, mas conhecer as razões que tornaram os erros ou violações possíveis e os fatores organizacionais e de gestão de produção presentes no sistema que possibilitaram o desencadeamento do acidente.

Pela norma, alguns itens das colhedoras de cana não estariam protegidos e a ausência de barreiras de segurança não desrespeitaria a norma, que não exige correção. Vislumbra-se que as proteções pensadas foram para as situações de trabalho normal, sem as variabilidades do trabalho real. Contudo, pela análise deste acidente, o conhecimento aponta para um perigo a ausência de proteção dos despontadores ou ausência de um dispositivo que impeça que o trabalhador saia da máquina com ela em funcionamento, o que pode, futuramente, demandar alteração das normas vigentes. Veja que a análise aqui já indica necessidade de atenção das normas vigentes na busca pelo aperfeiçoamento da norma, com sugestões para melhorar a segurança e saúde dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar.

## **Análise de mudanças**

A principal mudança identificada no sistema neste acidente foi o embuchamento da cana no despontador da colhedora de forma a exigir uma intervenção manual do trabalhador, aparentemente depois de não ter sido possível a correção do incidente com a utilização do sistema de reversão da máquina.

O embuchamento da cana dos despontadores depende de vários fatores: a) tipo/variedade de cana que será colhida. As canas de primeiro corte e as canas precoces (colhidas no início da safra) embucham mais, pois são mais fortes; b) a velocidade de operação da máquina. A recomendação dada, de forma geral, é de operar a máquina a uma velocidade de no máximo 2 km/h. Contudo, referida orientação não consta em documentos (manual de operação) ou em uma tabela que indicaria tipo de terreno versus variedade de cana e velocidade a ser seguida. Os trabalhadores entrevistados informaram que, de acordo com a experiência, eles sabem qual a velocidade ideal para cada terreno e variedade de cana a ser colhida; c) característica do terreno; d) condições climáticas. Quando há maior umidade, devido a chuvas ou orvalho no início da manhã, aumentam as possibilidades da cana embuchar e; e) máquina em mau estado de uso, sem as revisões em dia.

Na situação do acidente foi apurado que o tipo de cana que estava sendo colhido era a denominada “precoce” (colhida no início da safra), o que pode ter contribuído para o acidente, porquanto esse tipo de cana embucha mais por ser mais forte. Os entrevistados informaram que a informação visual e experiência, aliada ao controle de velocidade são estratégias para minimizar possíveis incidentes. Na realidade, essas estratégias, apesar de minimizarem os acidentes, pois sem elas os embuchamentos seriam mais frequentes, elas são consideradas frágeis do ponto de vista da prevenção, pois centradas unicamente na ação comportamental do operador. Na análise do acidente não foi possível apurar se o operador usava de estratégias bem sucedidas no passado e se sim, o que explicaria o fracasso na situação do acidente.

Embora não tenha sido identificada contribuição direta de falha de manutenção da colhedora nesse acidente, foi apurado que a empresa operava apenas em sistema de manutenções corretivas, sendo possível que, nesse caso, essa situação tenha contribuído como fator do acidente. A tecnologia existente hoje nas máquinas colhedoras, ainda, não dá conta de diminuir o embuchamento, o que pode ser agravado pela ausência de manutenções preditivas e preventivas.

Conforme já comentado o acidente se deu durante recuperação manual de incidente, realizada sem desligamento do despontador. A análise do trabalho real e a de barreiras apontaram possíveis razões para o ocorrido.

Cabe esclarecer, como já explorado no trabalho, que a situação normal ou padrão de comparação necessária à identificação das mudanças é o trabalho real, ou seja, a atividade desempenhada pelo operador da colhedora de cana quando da ocorrência de embuchamento do despontador e não o trabalho prescrito em normas ou procedimentos operacionais da empresa (GUÉRIN et al., 2001; ALMEIDA, 2006a). Os achados da situação real de trabalho devem ser comparados com os achados da situação presente no acidente, de modo a permitir a identificação de variações (BINDER; ALMEIDA, 1997).

Outra mudança identificada neste caso foi a presença de corpo estranho (pedra) no caminho da colhedora de cana. As fotos cedidas pela empresa denunciam a situação (Figuras 15 A e B). Na experiência da autora, as matérias-primas (pedras e tocos de madeiras) encontradas na lavoura, dependendo do tamanho, devem ser retiradas, pois podem danificar a máquina. Na situação do acidente, o procedimento utilizado pelos trabalhadores para a retirada de pedras era recolhê-las ou avisar o líder da frente sobre a existência de corpos estranhos na lavoura. Os entrevistados também informaram que, em algumas usinas, há uma equipe designada para localizar e retirar essas pedras. Na situação do acidente, não havia essa equipe.

Pelas informações analisadas, o operador teria descido da colhedora para desembuchar as carambolas do despontador e, também, não podemos deixar de levar em consideração que o trabalhador teria descido para, possivelmente, retirar a pedra no caminho da máquina. O sistema é sujeito a variabilidades que estabelecem inadequações entre os meios disponíveis para realizar a atividade e a demanda do trabalho, o que pode criar uma nova demanda. No caso do acidente, a pedra era uma variabilidade e ao checar o que os operadores fazem nessas situações, foi constatado que o comportamento habitual incluía descer da máquina para retirar o objeto.

Dessa forma, as características do sistema denunciam, como variações, o corte de cana precoce, o embuchamento do despontador da colhedora de cana e a presença de pedra perto da colhedora de cana, que operava sem manutenção nas condições indicadas pelo fabricante da máquina levando o trabalhador a ação de descer da máquina. Esses fatores coligados, em conjunto com as falhas de gestão de segurança, foram determinantes para a ocorrência do

acidente.

### **Ampliação conceitual**

Os itens anteriormente explorados, relacionados a omissão de passos da tarefa e armadilhas cognitivas, fazem parte do conceito de ampliação conceitual. Para análise deste acidente, não podemos deixar de citar os fatores relacionados ao ambiente de trabalho, em especial, a dificuldade de circulação e o terreno irregular. Esses fatos podem ter contribuído para a ocorrência do acidente de trabalho, já que tudo indica que o acidentado saiu da máquina e esteve em contato com o solo.

Pelo exposto, com base no MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010), foram identificados, nesta análise, os aspectos causais discriminados no Quadro 7.



Quadro 7 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 3 usando o MAPA

MAPA	Descrição
Resumo do acidente de trabalho	O Acidente ocorreu com o despontador ligado, mas fora de operação por estar travado, em situação de recuperação manual de incidente técnico para desembuchar os despontadores, que interrompem a atividade sem quebra da máquina.
Descrição do trabalho prescrito	A atividade de desembuchamento dos despontadores deve ser realizada com a máquina desligada e com a utilização do sistema de reversão da máquina (automação).
Descrição do trabalho real	No trabalho real verificou-se que há situações que somente o uso do reverso não é suficiente para a desobstrução das caramboladas do despontador, o que exige que a operação seja realizada de forma manual. Ademais, o trabalho real também demonstrou que o trabalhador foi executar a tarefa com a máquina ligada.
Análise de barreiras	Ausência, por concepção, de dispositivo de segurança, pois a colhedora operava sem barreiras passivas ou automáticas de prevenção contra acidentes com partes móveis do despontador. Esses fatores indicam falhas gerenciais e organizacionais da atividade, tanto por parte dos projetistas, como pela gestão de segurança da empresa.
Análise de mudanças	A principal mudança identificada no sistema neste acidente foi o embuchamento da cana no despontador da colhedora de forma a exigir uma intervenção manual do trabalhador. O corte de cana nova e a presença de pedra perto da colhedora de cana, que operava sem manutenção nas condições indicadas pelo fabricante da máquina, também são variações identificadas no acidente.
Ampliação conceitual	Aspectos da gestão cognitiva da atividade e pagamento do salário por produção.

Por fim, vale salientar que esse terceiro acidente teria se dado durante intervenção de recuperação manual de incidente, no local denominado de despontador, localizado na porção frontal superior do corpo da máquina, na limpeza de partes móveis desprotegidas que estariam paradas em função de travamento por acúmulo de palha, mas com a máquina ligada uma vez que o acesso à zona de perigo não desligava o sistema. Essa localização indica terceira parte da máquina que exige melhorias de prevenção.

## 5.4 CASO 4 (acidente fatal no desenralhe do trator transbordo, com a ajuda da máquina colhedora de cana)

### 5.4.1 Dados Gerais

Número de trabalhadores no estabelecimento	689
Data do acidente	23/08/2009
Hora do acidente	03h30min
Quantidade de acidentados	1
Tipo de acidente	Típico
Acidente fatal	Sim
Sexo	Masculino
Data de nascimento da vítima	08/02/1964
Parte do corpo atingida	Tórax
Acidentado era registrado na empresa fiscalizada	Não
Relação de Trabalho	Celetista
Situação de trabalho	Registrado na empresa prestadora de serviço
Data de admissão na empresa	07/05/2007
Tempo na função na empresa	02 anos
Ocupação	Operador de máquina e implementos agrícolas
Horas de trabalho após o início da jornada de trabalho	04 horas

### 5.4.2 Descrição do acidente

O acidente ocorreu em uma frente de colheita mecanizada de cana-de-açúcar, composta por uma máquina colhedora e dois tratores de transbordo/puxe. Por volta das 00hs00min, o trator, operado pela vítima do acidente, encalhou e o próprio operador esticou um cabo de aço e engatou-o à colhedora que o tracionou, promovendo o desenralhe. Mais tarde, por volta das 03hs00min, o outro trator encalhou. Conforme relatam as testemunhas, novamente a vítima executou a operação de esticar um cabo de aço e engatá-lo à colhedora. Em seguida ele teria se distanciado, posicionando-se em um local mais alto, a cerca de 12m, com a intenção de sinalizar para os operadores da colhedora e do trator, facilitando a operação.

O operador da colhedora informou que ao iniciar o movimento da máquina, percebeu um afrouxamento na tensão do cabo e olhou para fora, observando que a vítima estava caída no

chão. Parou a máquina e quando saiu da mesma, ouviu os gritos do operador do outro trator que alertava que o colega estava caído. Aproximou-se e já o encontrou inconsciente. Observaram que havia sangue no peito do colega e acionaram a ambulância da empresa que levou a vítima ao hospital. Quando da interrupção do trabalho, o operador da colhedora pensara que o cabo de aço havia se rompido, entretanto, posteriormente, verificaram a sua integridade e verificaram que o pino utilizado no engate do cabo à colhedora havia se rompido ou soltado. O cabo de aço, ao ser projetado, atingiu o peito do acidentado. Pelos documentos de posse da autora, não foi possível esclarecer se o pino se soltou do lado preso na colhedora, no trator ou em ambos os lados ou como era a sua fixação e quais eram as dimensões do cabo e a distância em que se encontrava a vítima.

#### **5.4.3 Fatores causais do acidente inseridos no SFIT**

O AFT consignou os seguintes fatores causais em sua análise do acidente de trabalho, conforme tabela de códigos que consta no SFIT (ANEXO 1): fracasso na recuperação do incidente (2020017); improvisação (2020106) e uso de equipamento defeituoso (2020068).

De acordo com os dados lançados na análise original, a ênfase foi dada aos fatores causais relacionados aos fatores da tarefa (código 202). Os fatores da tarefa estão ligados à definição de trabalho real, que indica os comportamentos observáveis do trabalhador na situação real de trabalho, excluindo-se as ações de planejamento da tarefa e de decisão gerencial (BRASIL, 2001).

#### **5.4.4 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA**

##### **Aspectos da atividade do operador**

A particularidade em relação a este acidente é a ausência de informações adicionais na análise original. Entretanto, a descrição do acidente no SFIT possibilitou uma compreensão de como o acidente ocorreu e mostrou a situação habitual de trabalho de desengate das máquinas, que expunha os trabalhadores a riscos de acidentes. O tipo de acidente mostrado amplia o número de situações de riscos enfrentadas no uso de colhedoras, mantendo em destaque aqueles

relacionados à correção de variabilidades.

O trabalho real consistia na operação de promover o desencalhe do trator transbordo, com a ajuda de um cabo de aço engatado na colhedora de cana. A equipe era formada por trabalhadores terceirizados (operadores do transbordo e da colhedora de cana). Pelos documentos, não foi possível apurar se a máquina pertencia à empresa terceirizada ou se era da tomadora dos serviços (usina) e de quem era a responsabilidade de levar a máquina até a lavoura.

Para essa atividade, em particular, não havia uma forma prescrita para a realização do trabalho. A análise não conseguiu informações capazes de esclarecer quais as estratégias e modos operatórios habitualmente usados pelo conjunto dos trabalhadores, ou por sua maioria, e que pudessem ser comparados com aqueles usados pela equipe envolvida no acidente. Seria importante esclarecer como era fixado o cabo de aço tanto no trator a ser puxado como na colhedora ou outro meio usado para puxá-lo.

Nas entrevistas, a autora encontrou dificuldades em conhecer as variabilidades, os modos operatórios e as estratégias que o operador acidentado se utilizou para realizar a atividade de desencalhe do trator com um cabo de aço engatado à máquina colhedora. Nestes casos, é importante recomendar a realização de análise ergonômica do trabalho do operador de trator/puxe sem a situação de acidente de trabalho, com o objetivo de conhecer as variabilidades e os riscos presentes ao trabalho real.

A análise do trabalho durante a coleta de dados para o estudo não evidenciou o uso de mão de obra terceirizada na atividade como variabilidade presente no sistema e, por isso mesmo, essa condição não foi explorada.

Merece destaque o fato de que em sua análise o AFT usa equivocadamente a categoria recuperação de incidente técnico. Nesse caso não houve interrupção de funcionamento de partes e ou do subsistema técnico. O deslocamento do trator é interrompido geralmente por irregularidades ou características do terreno. O uso da colhedora como meio de desencalhe, nessas situações, costuma ser explicado pela disponibilidade e facilidade de uso do equipamento, uma vez que os cabos de aço também estão à mão. Seu uso agiliza a retomada da colheita e da produção e após dar certo, sem rejeição por parte dos superiores, tende a ser repetido.

### **Análise de barreiras**

O perigo identificado nesse acidente era o da ruptura ou soltura do cabo de aço usado para liberar o trator, principalmente em caso de solavancos durante a intervenção. Estando o cabo sob tensão, ao soltar-se o mesmo move-se rapidamente como sob efeito mola podendo atingir pessoas próximas. Em outros casos é o pino de engate do cabo que pode ser liberado e ser lançado à distância podendo atingir pessoas. Nos dois casos a direção assumida e a distância que podem ser atingidas associam contribuição do acaso ao acidente, em particular na escolha e localização assumida pela vítima. Exatamente aquela em que se deslocam o cabo de aço ou o pino que se solta.

No acidente de trabalho em questão, pelas observações realizadas nas frentes de trabalho, foi apurado que possível uso de cabo de aço para o desencalhe do trator teria uma conexão de simples encaixe e, por isso, solavancos poderiam soltar ou, até mesmo, romper o pino.

A análise mostra que não teria havido ruptura e sim liberação do cabo em seu ponto de fixação, que aparentemente não travou o conjunto a ser submetido à tração. Embora não tenham sido exploradas as razões da soltura do cabo, é possível inferir pelo menos três hipóteses. A primeira, de que a equipe de segurança não tenha identificado o perigo e, por isso mesmo, não tenha sugerido barreiras adicionais de prevenção, uma vez que as mesmas não foram instaladas quando da fabricação do sistema. Poderia contribuir para isso abordagem que considerasse o encaixe apenas como necessidade operacional, desconsiderando o fato de que acidentes em tais circunstâncias sejam relativamente frequentes e bem conhecidos. A segunda, de que a equipe tenha avaliado como confiável a forma habitual de simples encaixe do pino e tenha sido surpreendida pelo acidente.

A terceira hipótese refere-se à gestão de segurança quando do uso de serviços terceirizados, como ocorreu no acidente. No pior dos cenários, os meios e estratégias usados pelos prestadores de serviços são desconsiderados pela equipe de segurança da empresa. Assim, ficam sem respostas questões como será que o equipamento usado tinha o mesmo tempo de uso dos recursos habituais? Passava por práticas de manutenção e cuidados distintos? Será que os trabalhadores terceirizados eram submetidos a constrangimentos capazes de estimular práticas consideradas agilizadoras da atividade, mesmo que à custa de maior risco?

Essa situação teria persistido apesar da variabilidade “encalhe de equipamentos” ser relativamente frequente no sistema. Não foi verificado se havia registros e análises de acidentes assemelhados no sistema, o que, em caso afirmativo, poderia revelar seja as causas identificadas seja as medidas de prevenção recomendadas pela equipe. Em caso de predomínio de concepções tradicionais de segurança é relativamente comum encontrar conclusões de atribuição de culpa às vítimas deixando o sistema intocado.

Em síntese, do que dependia a segurança dos operadores envolvidos na atividade de desencalhe? Apenas da confiabilidade dos dispositivos e da não ocorrência de variabilidades daquelas mais conhecidas como capazes de soltar o pino de engate do cabo de aço. Não existiam barreiras físicas atuando na contenção do cabo.

### **Análise de mudanças**

As mudanças mais evidentes ocorridas nesse caso foram o encalhe do trator e a liberação do pino de engate do cabo de aço. Os encalhes têm origens relativamente bem conhecidas das equipes e incluem características de solo e terreno, por condições climáticas e de concepção dos equipamentos usados. Por sua vez, a liberação do pino de engate pode ter origem em falha de concepção assim como de manutenção ou operação do dispositivo.

Nesse último caso, poderia ter ocorrido contribuição da qualidade da iluminação no campo, uma vez que o acidente ocorreu no período noturno. Embora não tenha havido medição de condições de iluminação quando da ocorrência do acidente, a experiência da autora em fiscalizações realizadas à noite e os dados colhidos em entrevistas indicam que a iluminação no período noturno, nas frentes de trabalho de corte mecanizado, é precária. A iluminação existente costuma ser a proveniente dos faróis das máquinas e dos caminhões transbordo que operam no local, sendo insuficiente ou inadequada para a realização de operação de desencalhe de máquinas.

Por fim, vale salientar que a situação de desencalhe é de tipo que pode forçar deslocamentos bruscos e sobressaltos capazes de facilitar a liberação de pinos simplesmente encaixados.

Nesse tipo de acidente pode ser útil explorar em que consistem os cuidados preventivos adotados no sistema para evitar acidentes envolvendo a ruptura de cabos de aço.

A terceira mudança importante nesse acidente refere-se ao fato de a vítima ser um

trabalhador terceirizado, contratado por empresa prestadora de serviços. Essa mudança, embora identificada na análise, não foi explorada no tocante à identificação de suas origens e nem tampouco no tocante aos equipamentos e práticas habituais na empresa. Afinal, embora seja presumível que a contratação desses recursos tenda a ocorrer em resposta a pressões de tempo, não foram coletadas informações que esclarecessem o ocorrido. É possível que isso tenha sido influenciado por falta de experiência da equipe no uso dos conceitos adotados no MAPA.

### **Ampliação conceitual**

Do ponto de vista da ampliação conceitual, para o MAPA, importante entender o trabalho prescrito e o trabalho real, com suas variabilidades e ajustes.

A prática de engatar um cabo de aço à colhedora de cana, para promover o desencalhe do trator transbordo, foi utilizada antes, inclusive no mesmo dia do acidente. Análise complementar pode revelar que essa escolha tem origens na história do sistema, sendo as mesmas adotadas em situações em que seu uso resolveu variabilidades presentes.

A “maneira de fazer” o trabalho de desencalhar o trator era considerada normal e aceita pelos trabalhadores da equipe, sendo realizada de forma habitual, pois era bem sucedida. É no trabalho real que se situa a explicação dos fatores causais do acidente (ABRAHÃO, 2000; FERREIRA, 2000; ASSUNÇÃO; LIMA, 2001; LAURIG, 2002).

Durante as observações e entrevistas, os trabalhadores foram unânimes em não cogitar o uso da máquina colhedora para o desencalhe de equipamentos na lavoura canavieira. Eles informaram que em caso de encalhe de maquinários, seriam utilizados tratores ou caminhões para efetuar o desencalhe e não as máquinas colhedoras que não possuem força ou estrutura para tal operação.

Tais falas mostram coerência com comportamento comum em situações pós-acidente, qual seja, a de remeter-se a suposto jeito certo de fazer a operação. Agindo dessa maneira o sistema perde a chance de procurar entender que razões teriam os operadores envolvidos no acidente de trabalho para ter agido da maneira que fizeram. Buscar essas razões deveria ser a tarefa das equipes de análises de acidentes (DEKKER, 2002). É possível, também, que o recurso às explicações comportamentalistas tenha origens nas práticas enraizadas, comumente adotadas nas empresas, inclusive com estímulo ao medo visando dificultar a

possibilidade de diálogo entre equipe de análise e colegas ou vítimas de acidentes.

A tentativa dos trabalhadores, de desencalhar o trator com o uso de cabo de aço engatado na colhedora de cana, visava acelerar a retomada da colheita, mas fracassou. Essa situação pode ter sido influenciada por pressões por produtividade e pagamento por produção. A necessidade de uma maior produtividade costuma estar associada ao uso de condutas arriscadas pelos trabalhadores, de modo geralmente conhecido e tolerado por suas chefias imediatas e colegas e que, por isso mesmo, vão sendo assumidas como normais.

Segundo Amalberti (1996) o operador, ao assumir riscos, os gerencia de forma a controlar o medo de errar e o medo de perder o controle da atividade, com ênfase na compreensão da atividade e na gestão para a confiabilidade e segurança do sistema. O comportamento bem sucedido tende a ser repetido, mesmo que isso acarrete exposição a perigos e riscos controláveis na visão dos trabalhadores. A exploração desses aspectos exige a criação de ambiente e confiança entre entrevistador e entrevistados que costuma ser dificultado nos casos de acidentes fatais, o qual tende a estabelecer-se medo de punições pelos representantes da empresa.

Há uma peculiaridade deste acidente em relação aos demais analisados anteriormente. O acidentado não pertencia à tomadora, que contratou uma empresa prestadora de serviço para realizar o corte mecanizado de cana-de-açúcar. Entretanto, pelos documentos e informações de posse da autora, não foi possível identificar se este aspecto foi um fator gerador para a ocorrência do acidente, na medida em que a empresa contratada poderia não possuir qualificação necessária para atividade ou exercer a atividade em condições precárias do ponto de vista da segurança.

Mas aqui vale ressaltar a estratégia adotada pela gestão da empresa tomadora, que contratou uma empresa terceira para a realização dos serviços inerentes à sua atividade. Do ponto de vista jurídico, essa particularidade já seria questionável e demais elementos poderiam configurar a responsabilidade da tomadora dos serviços. Pelos documentos, não foi possível apurar quais foram as razões associadas à escolha dessa estratégia adotada pela empresa, entretanto, o acidente pode indicar falhas da gestão na contratação de empresa terceirizada.

Na experiência da autora, os trabalhadores contratados por empresas terceiras, encontrados no corte mecanizado de cana-de-açúcar, geralmente, laboram em condições de precarização, se comparados com os trabalhadores da empresa tomadora que exercem a mesma função e, portanto, sujeitos a acidentes graves na lavoura canavieira.

A prática da terceirização tem evidenciado, com frequência cada vez mais



constrangedora, a ocorrência de efeitos danosos, como o foco na redução de custos de mão de obra e de direitos mínimos assegurados no ordenamento jurídico vigente e o descuido com o meio ambiente do trabalho. Estudos mostram que de cada dez acidentes de trabalho, oito são registrados em empresas terceirizadas e de cada cinco mortes decorrentes destes acidentes, quatro são de terceirizados (DIEESE/CUT, 2011).

Nas lições de Delgado (2011), o modelo de terceirização sofre restrições da doutrina e jurisprudência trabalhista, que nele tendem a enxergar uma modalidade excetiva de contratação da força de trabalho. Tem-se que as situações de terceirização lícitas estão previstas, de forma clara, no texto da Súmula nº. 331, do Tribunal Superior do Trabalho.

A problemática da terceirização da colheita mecanizada de cana-de-açúcar e o seu impacto nos acidentes de trabalho é uma questão real e presente nos dias de hoje na lavoura canavieira. Uma das implicações para os trabalhadores é de cunho jurídico, porquanto esse tipo de terceirização não vem sendo aceita pelo ordenamento jurídico, se presentes os elementos da subordinação estrutural da relação de emprego. Para a gestão de segurança, a terceirização ilícita flagrada nas frentes de trabalho implica a precarização das relações de trabalho perpetrada pela empresa prestadora de serviço. O levantamento e o estudo mais aprofundado desse tema poderá ser objeto de um novo projeto de pesquisa.

Pelo exposto, com base no MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010), foram identificados, nesta análise, os aspectos causais discriminados no Quadro 8.

Quadro 8 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 4 usando o MAPA

MAPA	Descrição
Resumo do acidente de trabalho	O acidente ocorreu quando o trator transbordo encalhou na lavoura e para promover o desengalhe, o tratorista engatou um cabo de aço na colhedora de cana. Entretanto, quando esse cabo foi tracionado, o pino utilizado no engate do cabo se rompeu ou se soltou e o cabo de aço, ao ser projetado, atingiu trabalhador terceirizado que atuava na equipe.
Descrição do trabalho real	Consistia na operação de promover o desengalhe do trator transbordo com a ajuda de um cabo de aço engatado na colhedora de cana. Toda a equipe de trabalho era da empresa terceira. Pelos documentos, não foi possível apurar se a máquina pertencia à empresa terceirizada ou se era da tomadora dos serviços (usina).
Análise de barreiras	Ausência de barreiras físicas contra o risco de liberação ou lançamento de peças na tarefa de desengalhe. Indícios de falhas na gestão de segurança na contratação de serviços de terceiros.
Análise de mudanças	As principais mudanças nesse caso foram o trator encalhar, o pino do engate soltar-se e a presença de terceiros na equipe. A análise não esclareceu adequadamente as origens dessas mudanças, mas sugere contribuições de constrangimentos temporais e de pressão de produtividade, associados a falhas de concepção dos equipamentos.
Ampliação conceitual	Aspectos da gestão cognitiva da atividade, porquanto a "aparente" omissão da empresa, materializada na ausência de normas prescritas de forma documental, obrigava os trabalhadores a mobilizarem os seus conhecimentos para analisar o problema e definir um plano de ação. A atitude de retomada da produção pode ser explicada pela pressão por produtividade. Contratação de empresa terceira como estratégia para a colheita mecanizada.

Por fim, vale salientar que, diferentemente dos três primeiros acidentes que se deram durante intervenção de recuperação manual de incidente, esse quarto acidente se dá durante ajustes adotados para lidar com variabilidade que, apesar de interromper a atividade normal do sistema, não envolve incidente técnico. O chamado acidente propriamente dito ou fator imediato de mortalidade não é a retomada de movimento de parte desprotegida da máquina e sim, componente introduzido como elemento de conexão durante tentativa de desengalhe de um dos tratores. Nesse caso, aparentemente houve contribuição dos dispositivos de conexão usados, assim como falhas da gestão na contratação de empresa terceirizada e falhas de gestão de segurança em sistema com falhas de concepção no tocante à fixação de conexões entre componentes.

## 5.5 CASO 5 (acidente fatal no elevador de cana picada da colhedora de cana)

### 5.5.1 Dados Gerais

Número de trabalhadores no estabelecimento	2533
Data do acidente	11/12/2012
Hora do acidente	09h30min
Quantidade de acidentados	1
Tipo de acidente	Típico
Acidente fatal	Sim
Sexo	Masculino
Data de nascimento da vítima	01/07/1981
Parte do corpo atingida	Todo o corpo
Acidentado era registrado na empresa fiscalizada	Sim
Relação de Trabalho	Celetista
Situação de trabalho	Regular
Data de admissão na empresa	18/03/2011
Tempo na função na empresa	01 ano e 07 meses
Ocupação	Motorista de transbordo
Horas de trabalho após o início da jornada de trabalho	02 horas

### 5.5.2 Descrição do acidente

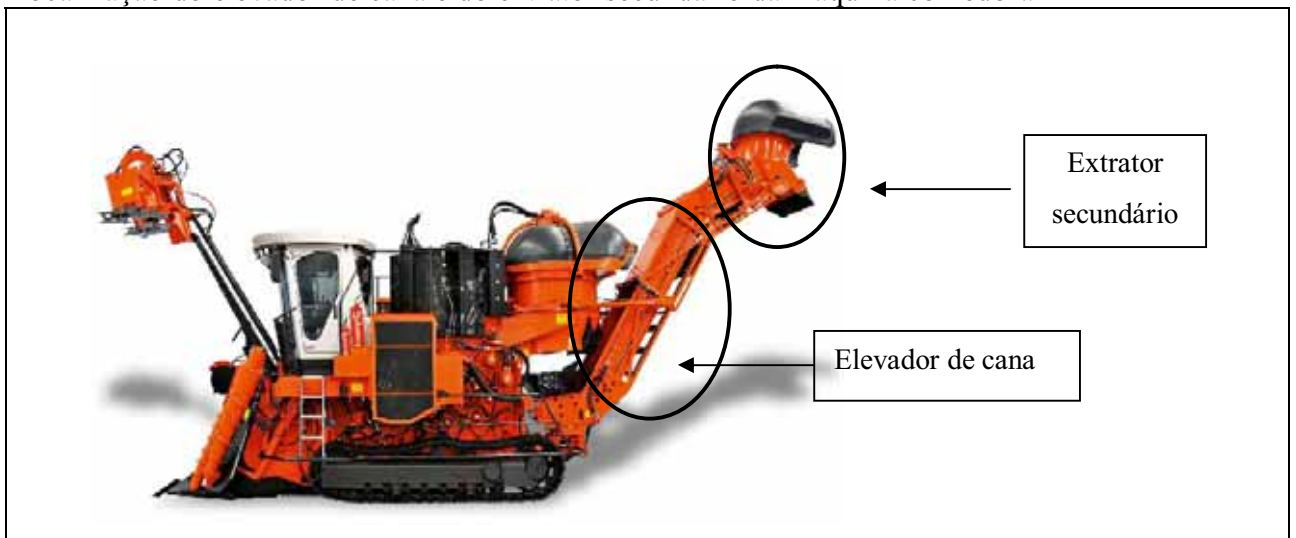
O acidente ocorreu em uma frente de trabalho de colheita mecanizada de mudas de cana-de-açúcar. Como já vimos na introdução deste trabalho, neste tipo de atividade há o uso, com destaque, de dois equipamentos: a colhedora de cana-de-açúcar e o caminhão ou trator de transbordo.

Na ocasião do acidente, o Sr. “x” operava a colhedora de cana-de-açúcar envolvida no acidente e acompanhava-o na atividade o acidentado, Sr. “y” que era motorista do trator transbordo. Em dado momento da operação, um dos mecanismos da colhedora acusou mau funcionamento, porquanto o elevador de cana picada da máquina travou por excesso de cana no interior do dispositivo. Para resolver o problema, o operador “x” basculou (abaixou) o elevador de cana para um nível mais próximo do solo, desceu do posto de operação da cabine da máquina e subiu no elevador de cana, apoiando os pés nas laterais da esteira do equipamento e passou a

retirar a cana em excesso da esteira.

Por sua vez, o Sr. “y”, operador do transbordo, vendo a situação, desceu da cabine do trator e subiu na colhedora, posicionando-se sobre a esteira do elevador de cana, também apoiando-se nas travessas de sua lateral, e passou a ajudar o Sr. “x” a retirar a cana da esteira. O Sr. “x” desceu do elevador e antes de reassumir o posto de trabalho na colhedora de cana pediu para o colega Sr. “y” descesse, pois tentaria fazer funcionar a esteira novamente. A Figura 19 indica o local dos componentes da máquina.

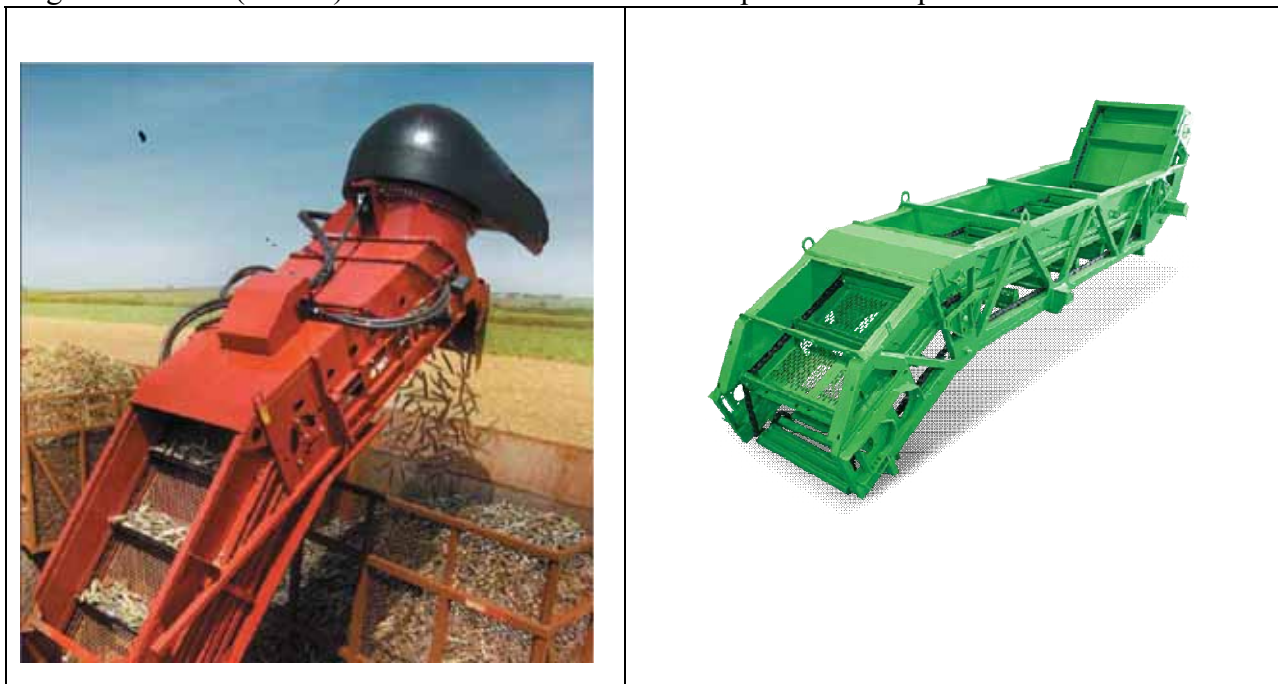
Figura 19 (Caso 5) - Ilustração de uma colhedora de cana-de-açúcar. Os detalhes indicam a localização do elevador de cana e do extrator secundário da máquina colhedora



Ainda segundo o Sr. “x”, antes que subisse na cabine da máquina colhedora, teria ouvido um barulho e notou que a esteira voltou a funcionar. Percebeu, também, que o Sr. “y” havia caído na esteira do elevador e estava sendo carregado pelo mecanismo. Conforme declarações do Sr. “x”, ele teria tentado segurar o Sr. “y” com as mãos, mas devido à força de tracionamento da esteira, não conseguiu, quando, então, decidiu desligar o mecanismo. Ao retornar ao elevador, encontrou o acidentado já preso no final da esteira, junto ao capuz do extrator secundário da colhedora (fim de curso da esteira). As lesões causaram politraumatismos e a morte do trabalhador.

As Figuras 20 A e B ilustram o elevador de cana da máquina colhedora. Ele tem a função de conduzir os toletes, através da esteira, até o extrator secundário e possui base perfurada para permitir a saída de terra e outras impurezas.

Figura 20 A e B (Caso 5) - Detalhe do elevador de cana picada da máquina colhedora de cana



### 5.5.3 Observações e achados quando da análise pelo Auditor-Fiscal

O laudo da polícia técnico-científica, em razão do acidente, trouxe as seguintes informações: a) que toda a extensão do elevador ou braço de carregamento estava limpa quando da coleta de informações, o que demonstra que o material travado já havia sido conduzido e expelido pela esteira; b) que os comandos da máquina são numerosos e as regras devem ser conhecidas e obedecidas pelos trabalhadores; c) que a manutenção deveria ter sido executada com o elevador de cana alinhado com a colhedora, como indica o manual da máquina; d) que o fato de o elevador estar limpo e destravado sugere que a vítima poderia estar sobre o mesmo, com a esteira do elevador em movimento, ou ter caído sobre a esteira do elevador, desligada, quando do acionamento súbito do sistema e e) que a máquina não possuía adesivo de segurança (decalques).

Os documentos analisados relatam que, no dia do acidente, a máquina estava colhendo cana do tipo deitada, ou seja, a cana estava rente ao solo, em razão de condições climáticas ou topográficas. Além disso, foi verificado que a linha da colheita por onde a máquina passava estava amassada ou emaranhada no chão. Por isso, foi constatado que a caçamba do transbordo tinha grande quantidade de folhas e ciscos, sendo difícil até mesmo a identificação dos

toletes de cana no seu interior.

De acordo com a análise dos documentos originais (laudo pericial e relatório de investigação de análise de acidente elaborada pela empresa), a intervenção para “desembuchar” (desobstruir) o elevador de cana, durante a realização do serviço de limpeza, ocorreu com a máquina ligada, ainda que o elevador de cana estivesse sem movimentação.

A análise da documentação mostrou que o trabalhador acidentado estava registrado na empresa e que foi emitida a Comunicação de Acidente de Trabalho, ao INSS, informando a ocorrência do evento.

O Relatório de Acidente elaborado pelo SESMT concluiu pela ocorrência de “ato inseguro” por parte do trabalhador, que assumiu posição ou postura inadequada para realizar o serviço.

Em relação à Ata da Reunião Extraordinária da CIPATR para discutir o acidente, cabe as seguintes observações: a) a CIPATR, após iniciar os trabalhos, descreveu o acidente de trabalho ocorrido com o Sr. “y”; b) os membros, após indagados, informaram que não tinham presenciado situação parecida, sobre o procedimento de subir no elevador da colhedora; c) foi questionado se faltava alguma orientação quanto à conscientização dos trabalhadores em praticar as atividades com segurança e os presentes informaram que foram realizados diversos treinamentos visando a capacitação e segurança no trabalho; d) um membro da CIPATR informou que para desembuchar o elevador de cana, a máquina tem que estar desligada, caso contrário, o desembuchamento faz com que o elevador funcione sequencialmente, pois está ligado; e) que o motorista do transbordo jamais deveria ter realizado atividade para o qual não tinha sido treinado, pois ele não era operador de colhedora e sim de transbordo e, dessa forma, descumpriu procedimentos e regras de trabalho e, por fim, f) os membros acordaram em dedicar mais empenho para as ações de segurança do trabalho e no cumprimento dos procedimentos e normas sobre segurança no trabalho.

Pela análise do relatório de manutenção da máquina envolvida no acidente, verificou-se que ela havia passado por sucessivas panes elétricas no mecanismo de atuação do elevador da cana. Em consulta aos documentos, não foi apurado acidentes de trabalho decorrentes de panes elétricas na máquina. Os prepostos, questionados sobre os problemas no elevador, informaram que eles estavam relacionados à parte elétrica do equipamento.

Chama atenção o relatório da empresa, por meio da CIPATR e SESMT. Referido

documento, ao concluir pela necessidade de observação das normas operacionais e procedimentais por parte dos obreiros, não explorou as possíveis causas do acidente de trabalho, nem propôs medidas/soluções para evitar que novos acidentes venham a ocorrer. Na realidade, não houve sequer menção aos relatórios de manutenção da máquina que já indicavam mau funcionamento do sistema. Os membros da CIPATR, ao entenderem que o motorista do transbordo descumpriu procedimentos e regras de trabalho, pois executou atividade para a qual não tinha sido capacitado, emitiram considerações no sentido de julgar e condenar o acidentado, sendo o trabalho real totalmente desconsiderado para a análise do acidente.

Neste contexto, a análise do acidente de trabalho, realizada pelo SESMT e CIPATR, focou exclusivamente na conformidade entre os atos praticados pelos trabalhadores e os procedimentos de segurança que supostamente deveriam ser observados.

De acordo com Llory (1999a, b) a segurança prescrita não é segurança, pois, na maioria dos casos, ela não contém as condições psicológicas, sociais e organizacionais de sua aplicação. Os procedimentos não podem gerir a multiplicidade de situações psicossociais que os operadores podem viver, porque a maior parte do tempo, essas condições não podem ser decretadas.

O olhar da empresa não contribui para a prevenção de novos acidentes, pelo contrário, pois deixou de apurar as causas latentes, presentes na ordem da empresa, com o objetivo de afastá-las ou minimizá-las, para evitar que novos acidentes ocorressem. Aliás, como já abordado neste trabalho, infelizmente, essa situação ainda é recorrente nas empresas do setor, que insistem em atribuir as causas do acidente à negligência ou imprudência dos trabalhadores, em detrimento da busca das condições latentes envolvidas na gênese do acidente.

#### **5.5.4 Fatores causais do acidente inseridos no SFIT**

O AFT consignou os seguintes fatores causais em sua análise do acidente de trabalho, conforme tabela de códigos que consta no SFIT (ANEXO 1): meio de acesso temporário inadequado a segurança (2010135); fracasso na recuperação de incidente (2020017); modo operatório inadequado a segurança/perigoso (2020092); falha na antecipação/detecção de risco/perigo (2020114); limpar/regular/lubrificar máquina/equipamento não bloqueado (2020165); prêmio/pagamento por produtividade (2040247); produto defeituoso exigindo

retrabalho (2080044 ) e outros fatores ligados a concepção/projeto não especificados (2039990).

### **5.5.5 Reestudo do acidente utilizando o método MAPA**

#### **Aspectos da atividade do operador**

O acidente ocorreu durante recuperação manual de incidente técnico na esteira do elevador de cana picada da colhedora de cana, realizada com a máquina ligada, mas fora de operação por estar travada.

O trabalho prescrito indicava que o operador da máquina colhedora de cana deveria seguir as instruções do manual de operação da máquina, ou seja, deveria desligar a máquina, abaixar o elevador alinhado à colhedora e efetuar as manutenções e limpezas dos toletes e impurezas.

Neste ponto, interessante entendermos o local onde ocorreu o acidente e suas características. Segundo relatos, em resumo, o operador do transbordo, ao tentar desobstruir a esteira do elevador, travada pelo excesso de palha, ciscos e toletes de cana, sofreu o acidente. Pois bem, o elevador de cana da máquina é um mecanismo responsável por transportar os toletes de cana picada até o cesto do transbordo (caçamba) e permite, também, a queda livre de impurezas (Figuras 20 A e B). O caminhão transbordo, por sua vez, é o veículo que acompanha a máquina colhedora de cana, lado a lado, e que recebe a cana picada vinda do elevador da colhedora.

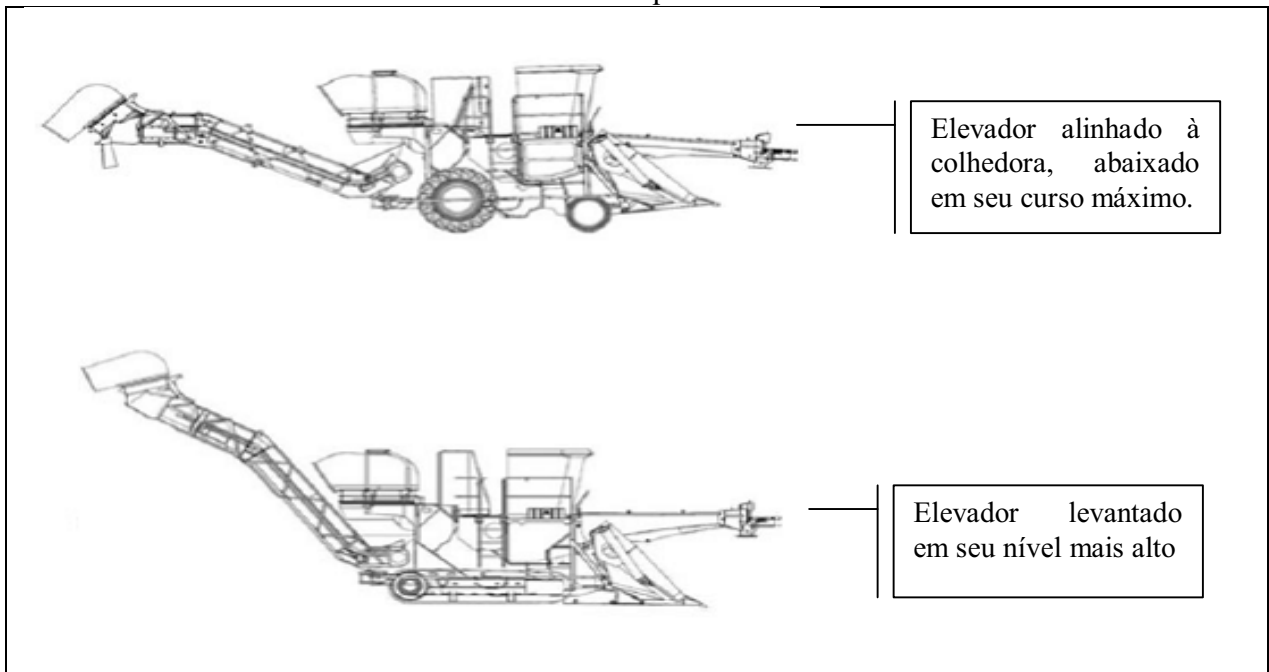
Uma das questões levantadas para este estudo foi tentar entender o processo de travamento do elevador de cana picada da colhedora, disfunção também denominada no meio rural de “embuchamento” e a maneira de realizar a sua limpeza, prescrita nos manuais de operação das máquinas e em normas ou procedimentos internos da empresa e o trabalho real e habitual dos operadores em campo.

De acordo com o manual das máquinas colhedoras de cana (manual do operador – colhedora de cana CASE IH Série A7000/7700), produzido pelo fabricante da máquina, o elevador de cana pode girar para a esquerda ou direita e para cima ou para baixo, conforme instruções do fabricante. Para as manutenções no elevador de cana picada, o manual recomenda abaixar o elevador alinhado com a máquina, pois, caso contrário, manobras inadequadas podem



danificar o bojo do elevador e o alojamento do extrator secundário (A Figura 21 mostra a situação narrada). As recomendações de manutenção e limpeza são sempre orientadas no sentido de desligar o motor da máquina e o interruptor de segurança na caixa de eletricidade do console e manter a chave geral no bolso.

Figura 21 (Caso 5) - Ilustra o elevador de cana alinhado com a colhedora, abaixado em seu curso máximo e o elevador de cana alinhado com a máquina no nível mais alto.



Fonte: Folheto do Fabricante (COLHEDORA DE CANA, 2008, 2012).

No manual da máquina há a expressa previsão de limpeza dos elevadores de forma manual, com indicação do seu posicionamento na lavoura. Segundo o manual: “quando abaixar o elevador, verificar se ele esta alinhado com a colhedora. Se isso não for feito o bojo do elevador e o alojamento do extrator poderão ser danificados. O sistema de abaixamento do elevador deve ser usado para facilitar a manutenção. Não dirigir a colhedora com o elevador abaixado, pois poderá danificar o elevador ao fazer uma curva” (COLHEDORA DE CANA, 2012)

O trabalho real, por sua vez, foi realizado pelo operador da colhedora, com a ajuda do motorista do caminhão transbordo. Também, foi realizado com a máquina ligada e com o elevador abaixado de forma transversal à colhedora de cana. Visualiza-se, no trabalho habitual, que o comportamento do operador de transbordo, ao subir na máquina para ajudar a desembuchar a cana da esteira, foi uma reação esperada e normal frente às dificuldades que o

companheiro de equipe enfrentava para a limpeza do elevador de cana da colhedora.

Esse exemplo de comportamento de cooperação entre colegas sugere que, pelo menos na situação do acidente de trabalho, o motorista tinha margens de manobra para agir daquela maneira. Geralmente esses comportamentos passam a ocorrer quando a equipe é conhecida, trabalha junto há algum tempo ou teve experiências anteriores de beneficiar-se desse tipo de prática e não sofreu represálias de suas chefias imediatas.

No dia do acidente, pela análise do material disponível para este reestudo, apurou-se que o elevador foi baixado em posição transversal à máquina e não de forma alinhada, como recomendado no manual. Nas inspeções em campo, foi solicitada aos entrevistados uma reconstituição da situação do acidente. A demonstração da situação possibilitou apurar que o elevador, quando posicionado de forma alinhada com a máquina colhedora, facilitava a manutenção e limpeza, pois ele se encontra próximo ao solo. O elevador posicionado de forma transversal, como no dia do acidente, dificulta o acesso e a limpeza da esteira, em razão da altura que o equipamento atinge e, também, prejudica a circulação do trabalhador em meio à lavoura.

Os trabalhadores entrevistados informaram que, eventuais limpezas na esteira do elevador de cana são feitas com o elevador abaixado de forma alinhado com a máquina e com ela desligada. A autora encontrou dificuldades em conhecer as variabilidades, os modos operatórios e as estratégias que o operador acidentado se utilizou para realizar a atividade. Em entrevista com os obreiros, não restou esclarecido o que levou os trabalhadores a optarem por descer o elevador de forma transversal à máquina e não de forma alinhada, como recomendado no manual e, também, se era habitual a atividade de desembuchar o elevador com os trabalhadores sobre o mesmo. Como esclarecido nos acidentes anteriores, não é fácil obter a colaboração dos entrevistados, ainda mais nos casos de acidentes fatais, em que há o predomínio de estímulo ao medo e até de intimidações por parte de integrantes da empresa, temerosos por punições. Neste caso, aparentemente, não foi possível estabelecer uma relação de confiança com os operadores, de modo que eles se sentissem à vontade para relatar as estratégias que realmente utilizam em situação semelhantes.

Diante da possibilidade de respostas influenciadas por possíveis medos, a autora questionou se é possível saber quando o embuchamento é desfeito à medida que se retiram os materiais. Eles informaram que o material é retirado e depois a colhedora é ligada para verificar o funcionamento do elevador e apurar se houve ou não o desenbuchamento.

Percebe-se, pois, que o destravamento manual do elevador cria um custo adicional da tarefa do tipo deslocamento do operador, ao decidir pela intervenção, pois ele precisa retornar ao assento e ligar a máquina para verificar se o desembuchamento ocorreu com sucesso. Além disso, a máquina não possui um dispositivo de *feedback* para informar ao operador quando ele desfez o travamento, ao realizar a recuperação manual do incidente. Nessas condições, apenas o conhecimento prévio das características da máquina poderia proteger o trabalhador. Vale lembrar que a pressão de tempo para a execução da atividade e o pagamento por produtividade pode influenciar e estimular o comportamento de não desligar a máquina.

Nestes casos, como medida de prevenção, recomenda-se a realização de análise ergonômica da atividade de embuchamento do elevador de cana da máquina sem a situação de acidente de trabalho, com o objetivo de conhecer as variabilidades e os riscos inerentes ao trabalho real.

Na usina em que ocorreu o acidente, pelos documentos analisados, foi possível inferir, como indício, que o trabalho real adotado pelos operadores daquela empresa era realizar a limpeza com o elevador situado de forma transversal à colhedora. Foi possível apurar também que, no dia do acidente, a máquina estava ligada e o elevador estava abaixado de forma transversal à colhedora de cana.

Em relação à posição do elevador de cana picada encontrada no dia do acidente (transversal à colhedora) e a situação prevista no manual da máquina, que indica que as manutenções e limpezas devem ser realizadas com o elevador de forma alinhada com a colhedora, não há como auferir, de forma isolada, que esta situação influenciou no acidente. Análises ergonômicas da atividade costumam revelar descompasso entre manuais e prescrições e situações de trabalho real, ou seja, indicar que os responsáveis por tais indicações desconhecem variabilidades do trabalho real, deixando a cargo dos operadores o preenchimento de distâncias ou lacunas com estratégias e modos operatórios que tanto podem criar segurança, como riscos, porém, se revelam necessárias ao funcionamento do sistema.

Coligado a estas características, temos a repetição de problemas elétricos, no elevador da máquina, denunciados no relatório de manutenção. Entretanto, pelas entrevistas realizadas, não foi possível concluir até onde a situação afetaria o posicionamento do elevador. Embora não tenha sido identificada contribuição direta de falha de manutenção da colhedora nesse acidente, o sistema exclusivo de manutenções corretivas, adotado pela empresa, pode ter

contribuído como fator do acidente. A tecnologia existente hoje nas máquinas colhedoras, ainda, não evita o embuchamento da esteira do elevador de cana, o que pode ser agravado pela ausência de manutenções preditivas e preventivas.

Somente com base nos relatórios de manutenção e nas entrevistas realizadas, não foi possível afirmar que o embuchamento do elevador estava relacionado a algum mau funcionamento deste. Na realidade, o embuchamento (obstrução) de toletes de cana na esteira do elevador parece mais relacionado ao tipo de cana colhida no dia do acidente (cana deitada), pois nesta situação aumentaria a quantidade de folhas e palhas da cana na esteira, o que geraria uma sobrecarga do elevador, podendo ocasionar o seu travamento. O que foi possível identificar é que a posição do elevador pode estar associada aos fatores da limpeza, que, por sua vez, estão coligados ao tipo de cana colhida na data do acidente.

### **Análise de barreiras**

Na análise de barreiras, a ênfase é colocada na exploração de barreiras (físicas, funcionais, simbólicas e imateriais) que existiam ou deveriam existir no sistema as quais seriam capazes de evitar o acidente (ALMEIDA, VILELA et al., 2010).

No caso em análise, pela apuração dos fatos, não havia barreiras físicas ou funcionais que impedissem a realização do serviço de limpeza e manutenção do elevador de cana picada com a máquina ligada. Também, estavam ausentes barreiras simbólicas (sinalização), apesar de o manual do fabricante dar ênfase aos símbolos como meio de comunicação dos riscos na operação da colhedora, sendo o elevador considerado uma fonte de riscos de acidentes.

Merece reflexão, por outro lado, os fatores da organização e do gerenciamento relacionados ao projeto da máquina. No caso do acidente em análise, a colhedora de cana estava operando nos termos da norma legal vigente, entretanto, mesmo assim, o acidente ocorreu.

Como já abordado neste trabalho, o item 31.12, da NR nº. 31, do MTE, regra geral, prevê que as zonas de perigos de máquinas e implementos devem ser dotadas de proteções fixas ou móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam a segurança dos trabalhadores (item 31.12.10). Entretanto, em razão das características técnicas e do processo de trabalho, há exceções à proteção de partes móveis e, para as colhedoras de cana, aplica-se essa exclusão para a área de corte ou recolhimento da cana-de-açúcar a ser processada e área de descarregamento do

material (picador e transportador de material) (BRASIL, 2011a).

Entretanto, pela análise deste acidente, o conhecimento aponta para um perigo a ausência de proteção dos elevadores de cana picada ou ausência de um dispositivo que impeça que o trabalhador execute tarefas de recuperação manual de incidente técnico com a máquina ligada, mas fora de operação por estar travada. Veja que a análise aqui busca aperfeiçoar a norma, com sugestões para melhorar a segurança e saúde dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar.

Temos que considerar a hipótese de problemas de concepção no equipamento ou comando (erro de concepção) e, neste caso, a proteção não foi prevista pelos fabricantes e projetistas. Devem-se discutir, entre os gestores e projetistas da máquina, quais são as implicações para a segurança do trabalhador quando há a necessidade de recuperação manual de um incidente técnico, ainda mais quando é pensado somente na opção de recuperação automática deste incidente, por meio da automação e, também, quais são as implicações deste trabalho manual para a segurança.

A atual NR nº. 12, do MTE determina aos fabricantes que a concepção das máquinas deve atender ao princípio da falha segura (item 12.5, da NR nº. 12, do MTE). O mesmo princípio é adotado no Anexo I, da NR nº. 31, do MTE (BRASIL, 2010a; 2011a).

No caso da colhedora de cana CASE IH A7700, inicialmente não existia, por ausência de concepção no próprio projeto, o que se denomina de “interruptor de assento” ou “sensor do banco”, mas os modelos mais modernos de colhedoras de cana possuem esse dispositivo, que é capaz de cortar a ignição do motor da colhedora quando o operador levanta-se do banco da máquina.

No caso em tela, mesmo que o dispositivo “interruptor de assento” existisse na colhedora, ele não evitaria o acidente, pois o mesmo ocorreu com o motorista do caminhão transbordo e não com o operador da colhedora de cana.

Esse dispositivo, apesar de não ser obrigatório pela legislação vigente, tem o condão de evitar acidentes, apesar de criar um custo adicional de deslocamento para o operador. É um avanço tecnológico em favor da segurança do trabalhador que torna obsoleto o projeto das colhedoras que não o adotam, mas, como visto, não evitaria, por si só, o acidente em análise.

### **Análise de mudanças**

Para a análise de mudanças, a principal variação presente neste acidente está no fato de o motorista do caminhão transbordo ajudar o operador da colhedora a realizar a limpeza da esteira do elevador de cana, embuchado pelo excesso de ciscos e toletes de cana. (BINDER; ALMEIDA 1997, 2007; ALMEIDA, 2003a).

Mas neste ponto cabe questionarmos o que se esperava do comportamento do colega de equipe quando a máquina operada pelo companheiro apresentava um problema. Diferentemente do que foi aventado pelos membros da CIPATR, a reação do motorista do transbordo, em ajudar o operador da máquina, era esperada na situação descrita.

Outra mudança importante nesse caso foi o religamento da máquina com o trabalhador nas proximidades de partes móveis desprotegidas do elevador.

O tipo de cana colhida também é uma variação importante. No dia do acidente, a máquina estava colhendo cana do tipo deitada. Segundo os entrevistados, a cana deitada é de difícil operacionalização, tanto pelos trabalhadores do corte manual como para as próprias máquinas colhedoras de cana. Isso porque, com a cana caída, o operador tem mais dificuldade em ajustar a altura do corte de base, para evitar perdas de matéria-prima, além do que neste tipo de lavoura não há como utilizar o benefício dos despontadores de cana. Sem cortar as pontas da cana-de-açúcar, o sistema fica sobrecarregado de folhas e palhas da cana e, nesta situação, o extrator primário não consegue eliminar a maior parte das impurezas, o que gera o envio de grande quantidade de ciscos e palhas ao elevador da esteira, que fica sobrecarregado, podendo travar.

### **Ampliação conceitual**

Pela ampliação conceitual, o embuchamento da esteira do elevador de cana levou os trabalhadores a tomarem decisões com o objeto de retomar a atividade, entretanto, a decisão de abaixar o elevador de forma transversal à colhedora, aliado a estratégia de subir na esteira do elevador com a máquina ligada, mas fora de operação por estar travada, evidenciou um plano de ação e compreensão da atividade inadequado, que gerou o rompimento do compromisso cognitivo.

Aliada a essa questão, temos uma situação de desproteção cognitiva, pois tanto o operador da colhedora de cana como o operador do transbordo eram trabalhadores não qualificados para realizar a atividade. Apesar de a análise documental mostrar que o operador da máquina era habilitado para a função, ela denunciou, também, que ele não era qualificado tecnicamente para operar a colhedora de cana envolvida no acidente.

Foi possível apurar que o operador da colhedora de cana possuía habilitação para trabalhar com máquinas CASE IH série A8000/8800, porém, no dia do acidente, estava operando máquina da série A7000/7700. Há diferenças entre os modelos, pois as máquinas da série A7000 são eletromecânicas e as da série A8000 possuem comandos eletrônicos e automatizados. No caso em análise, o operador não possuía habilitação técnica específica para operar o modelo ou série da máquina colhedora envolvida no acidente (CASE IH série A7000/7700). A designação de trabalhador não qualificado demonstra uma falha de organização e gerenciamento de pessoal pela empresa.

No Brasil é comum que, em relação à segurança se considere suficiente a realização de treinamentos. Em alguns casos os trabalhadores devem assinar comprovante de recebimento de cópia dessa tal norma e podem existir cartazes como lembretes adicionais. Apenas em raríssimas situações existem avaliações da eficiência de treinamentos ou medidas propostas. A teoria de controle sugere que em tais situações as equipes especifiquem perigos e riscos que se quer combater, atuadores a serem usados nesse combate, assim como indicadores a serem usados no seu acompanhamento do processo que se quer controlar e *feedback* a serem recebidos pelos controladores, seja da adesão ou não às tais medidas, seja de seu impacto efetivo (ALMEIDA, 2006b).

A ausência de qualificação técnica pode ter influenciado o comportamento do operador, materializada pela atitude de tentar desobstruir a esteira do elevador de cana com a máquina ligada e em cima do elevador.

No caso em análise, a limpeza realizada no equipamento ligado (ainda que o elevador estivesse sem movimentação por estar travado) deve ser identificada como um dos fatores determinantes para o acidente e as variabilidades, previsíveis ou não, estão presentes na execução das limpezas e manutenções mecânicas das máquinas colhedoras de cana como elementos inerentes.

A partir do momento que os trabalhadores realizavam a manobra de desobstruir o

elevador de cana e antes mesmo de o operador retornar para a cabine de operação, o elevador de cana voltou a funcionar. Como a máquina estava ligada e, a partir do momento em que houve o desentuchamento, o elevador passou a funcionar sequencialmente. O elevador estava travado, por isso não operava, apesar de estar “em funcionamento” para o sistema, o que ocasionou uma situação de desproteção cognitiva para os trabalhadores. Essa situação é conhecida como “surpresa automática”, pois o sistema opera exatamente da forma para a qual foi programado, porém em situação ou momento inesperado para os operadores envolvidos (DEKKER, 2002; ALMEIDA, 2004). Alguns casos são relatados na literatura de acidentes (VIDAL-GOMEL; SAMURÇAY, 2002; ALMEIDA; BINDER, 2004).

A operação, com sucesso, de limpeza do elevador de cana, fato este apurado no laudo técnico da polícia científica, reativou o elevador, que voltou a funcionar, pois a máquina não estava desligada, o que resultou no acidente já descrito.

Para análise deste acidente, não podemos deixar de citar os fatores relacionados ao ambiente de trabalho, em especial, a dificuldade de circulação e o terreno irregular, pois o acidente ocorreu no campo e em condições desfavoráveis para circulação, ocasionada pela palha de cana que torna o solo escorregadio.

Pelo exposto, com base no MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010), foram identificados, nesta análise, os aspectos causais discriminados no Quadro 9.



Quadro 9 - Resumo dos aspectos identificados na análise do acidente de trabalho do Caso 5 usando o MAPA

MAPA	Descrição
Resumo do acidente de trabalho	O acidente ocorreu durante recuperação manual de incidente técnico na esteira do elevador de cana picada da colhedora de cana, realizada com a máquina ligada, mas fora de operação por estar travada.
Descrição do trabalho prescrito	A operação de desembuchamento do elevador de cana picada deve ser realizada por trabalhador qualificado e habilitado, com a máquina desligada e com o elevador posicionado de forma alinhado à colhedora.
Descrição do trabalho real	O desembuchamento do elevador foi realizado com a ajuda do operador do transbordo (profissional não qualificado), com a máquina ligada, mas fora de operação por estar travada e com o elevador de cana posicionado de forma transversal à colhedora de cana.
Análise de barreiras	Ausência de barreiras físicas, funcionais ou simbólicas que impedissem a realização do serviço de limpeza do elevador com a máquina ligada.
Análise de mudanças	Operador de colhedora e motorista do transbordo não qualificados; religação inadvertida do sistema; tipo de cana colhida: conforme verificado, a máquina estava colhendo cana do tipo deitada ou emaranhada, que, pelas suas características, dificulta o corte, podendo sobrecarregar o elevador de cana e, conseqüentemente, ocasionar o seu travamento.
Ampliação conceitual	Ausência de análise de risco da tarefa; aspectos da gestão cognitiva da atividade; pagamento do salário por produção; teoria de controle mostra falhas na gestão de segurança com medidas comportamentais.

A posição transversal do elevador em relação à máquina colhedora de cana, associada aos problemas elétricos no elevador, denunciados no relatório de manutenção, indicam falha no gerenciamento da gestão de segurança. A ausência de manutenções e limpezas realizadas conforme a periodicidade indicada pelo fabricante, também apontam falhas organizacionais e gerenciais, que não levaram em consideração o trabalho real e suas variabilidades.

Por fim, vale salientar que esse quinto acidente teria se dado durante intervenção de recuperação manual de incidente no elevador de cana picada da colhedora, que estava ligado, mas travado pelo excesso de ciscos, palhas e toletes de cana, localizado na porção traseira do corpo da máquina. Essa localização indica outra parte da máquina que exige melhorias de prevenção.

## **5.6 Discussão dos resultados encontrados nos reestudos dos acidentes de trabalho, com a utilização do método MAPA**

A questão principal que se coloca é que quatro dos casos reestudados se deram em situações de incidentes técnicos que ensejaram a sua recuperação manual e o quinto caso, também não se deu durante a operação normal da colhedora. Foi observado que o trabalho real dos operadores abrange a necessidade de realização de correções que não estão associadas a defeitos ou manutenções das máquinas, pois a tarefa consiste na recuperação de um incidente técnico. Por exemplo, no caso 2, o acidente teria se dado durante intervenção de recuperação manual de incidente dentro de câmara de triturador da máquina, provavelmente na limpeza de partes móveis desprotegidas que estariam paradas em função de travamento por acúmulo de materiais; no caso 3, o embuchamento dos divisores de linha da colhedora foi um incidente técnico que travou a máquina ensejando recuperação manual por parte do próprio operador; já no caso 5, o embuchamento da esteira do elevador de cana exigiu que os trabalhadores realizassem a desobstrução do elevador de forma manual.

Acidentes nessas intervenções tendem a ocorrer em sistemas que melhoram a segurança na chamada operação normal propriamente dita e também tendem a ser mal compreendidos por parte de equipes de segurança das empresas. Afinal, este estudo mostra que a operação da colhedora está associada a grande número de variabilidades em cuja correção podem acontecer acidentes graves e fatais.

Nos casos citados, o possível sucesso de desembuchamento ou limpeza de matéria-prima ensejou o funcionamento sequencial das funções da máquina, pois a colhedora não estava desligada, mas apenas fora de operação por estar travada. Trata-se de variabilidade conhecida na operação da colhedora e para qual o sistema recomendava recuperação manual por parte do operador.

As colhedoras atuais não são dotadas de mecanismos automáticos de recuperação desses incidentes. Nos casos analisados, as colhedoras de cana envolvidas nos acidentes não possuíam, por ausência de concepção no próprio projeto, o que se denomina de “interruptor de assento” ou sensor de presença, que desliga o sistema de colheita após cinco segundos, caso não detecte a presença do operador no banco da colhedora. Foi observado que esta proteção, inicialmente, não tinha sido prevista pelos fabricantes e projetistas. Na experiência da autora e

pelas entrevistas colhidas em campo, verificou-se que as máquinas colhedoras de cana mais modernas são dotadas desse sistema “interruptor de assento”. Embora esse tipo de dispositivo aparentemente aumente a segurança das colhedoras, sua eficiência precisa ser testada em situações de trabalho real. Além disso, é evidente que o interruptor de assento não atuaria no caso 4 que envolvia o desencalhe de trator, como também não evitaria o acidente do caso 5, pois o mesmo não ocorreu com o operador da colhedora de cana e sim com o operador de transbordo que estava posicionado em cima do elevador de cana para ajudar no seu desembuchamento.

Percebe-se, por um lado, a importância de sua implementação nas máquinas colhedoras de cana, porquanto este equipamento impede que o operador deixe a cabine de comando sem desligar a máquina. É um avanço tecnológico para a melhoria das condições de trabalho dos operadores das colhedoras que tornou obsoleto o projeto das colhedoras que não os adota.

Esse fato ilustra bem as potencialidades das análises de acidentes como fontes de informações em busca do aperfeiçoamento de políticas, programas e práticas de prevenção de acidentes. Ademais, as análises e descobertas, realizadas pela auditoria fiscal do trabalho e por outros órgãos, permite a incorporação de novos conhecimentos e a possibilidade de alteração das normas técnicas vigentes, de forma a contribuir para a prevenção de acidentes.

Os casos dos acidentes analisados demonstraram que as regulamentações técnicas de segurança e saúde (normas regulamentadoras) expedidas pelo MTE sobre máquinas agrícolas necessitam estar em constante aprimoramento face aos avanços tecnológicos, visando à incorporação de requisitos de segurança que a prática já indicou como necessários, como é o caso dos “interruptores de assentos” nas colhedoras de cana. Nota-se que há dificuldade burocrática do poder público em acompanhar os avanços da automação das máquinas frente aos riscos já existentes e incubados no sistema, mas que se tornam mais visíveis face às variabilidades e modos operatórios dos trabalhadores.

Comentando a prevenção de acidentes em manutenção Meisenbach (2003) elenca cuidados a serem adotados na concepção de máquinas em geral que também se aplicam a colhedoras. Um deles refere-se à localização das unidades a serem acessadas em caso de manutenção facilitando lubrificações e checagens com o operador situado fora do corpo da “colhedora” eliminando a exigências de posicionamento de partes do corpo do trabalhador em zonas de curso de componentes em movimento, inclusive por quedas.

Nos casos reestudados, os acidentes ocorridos envolvendo incidentes técnicos que exigiram a recuperação manual demonstraram a exposição dos trabalhadores a riscos não existentes nas condições de trabalho normal, o que se manifestou na forma dos acidentes. As exposições nessas situações não foram consideradas nos programas de prevenção de acidentes, dessa forma, a segurança dos operadores era bastante frágil e, na literatura, essas situações já foram tratadas como “acidentes esperando para acontecer”.

Entretanto, por outro lado, apesar de o “interruptor de assento” trazer inovações e melhorias, esse dispositivo continua a exigir o destravamento manual para a recuperação do incidente técnico e pode criar um custo adicional para o operador, pois ele precisa retornar ao assento e ligar a máquina para verificar se o desembuchamento ocorreu com sucesso. Ou seja, o inconveniente do “interruptor de assento” é que ele cria um estímulo adicional e não traz um *feedback* para informar ao operador quando ele desfez o travamento, ao realizar a recuperação manual do incidente, o que pode estimular o comportamento de *bypassar* a proteção existente (MEISENBACH, 2003), ainda mais se levarmos em conta os constrangimentos de aumento das pressões de tempo e de produção.

Deve-se pensar, então, em como proceder nos casos de recuperação manual de incidente técnico para retomar o sistema. A primeira solução seria a mecanização da recuperação manual com a introdução, por exemplo, de dispositivos de recuperação mecânica, com a finalidade de desfazer o travamento, pois o ideal é não depender do sistema manual. Reason (2000), com razão, enfatiza que é mais fácil mudar as condições do trabalho do que o comportamento do trabalhador. Outra hipótese seria a eliminação do embuchamento ou introdução de mecanismos que melhorem a confiabilidade da máquina, de modo a evitar ou diminuir consideravelmente os incidentes técnicos (embuchamentos).

Em outra vertente, pelo reestudo dos casos, a crítica que se faz é a adoção, pelos tomadores de decisões, de gestões comportamentais, sabidamente pouco eficazes em termos de prevenção, para solucionar problemas graves, principalmente, para as atividades de recuperação manual do incidente.

Em relação à colheita mecanizada de cana foi apurado que os trabalhadores nesta atividade, são os cortadores manuais de cana (“boias-frias”) que passaram por uma requalificação, com a realização de cursos profissionalizantes para exercerem as novas funções e,

em alguns casos, até mesmo alfabetização<sup>39</sup>. Há também os empregados que já operavam máquinas da própria empresa e foram qualificados e têm os que são advindos de outras empresas do setor.

Durante as observações em campo, análise de documentos e entrevistas com os trabalhadores e responsáveis pela área de segurança e saúde, foi apurado que os operadores de colhedoras são mais qualificados se comparados com os assalariados rurais, entretanto, laboram em atividades que exigem observações constantes das variações de temperatura e ventilação da máquina, altura e pressão do corte de base, nível de combustível e rotação do motor, pressão do rolo picador, velocidade da máquina, regulagem de despontador, alinhamento da colhedora com o trator ou caminhão de transbordo e ajuste da posição dos despontadores e das lâminas para não prejudicar as soqueiras. Como visto, o processo de trabalho dos cortadores é complexo e inclui correções e reparos nas máquinas.

Foi verificado que os obreiros sofrem com as jornadas exaustivas, caracterizadas pelos excessos de horas extras, ausência de descanso semanal, supressão dos períodos para repouso e alimentação, ausência de períodos legais de descanso entre uma jornada e outra, além de serem submetidos às jornadas em turno de revezamento, que implicam em trabalhos noturnos e em sistema de escala de trabalho.

Pela observação das condições reais de trabalho, apurou-se que a remuneração por produtividade estimula a cadência acelerada do trabalho e potencializa os riscos inerentes da atividade aumentando o esforço físico e mental, o que causa danos à saúde física e mental dos trabalhadores e propicia o acidente de trabalho.

Essa situação se torna ainda mais penosa quando as normas mínimas de segurança e saúde não são observadas, como por exemplo, ausência de local seguro para repouso e alimentação, água potável, instalação sanitária, equipamentos de proteção individual e transporte. Esses trabalhadores, advindos do corte manual de cana, carregam a ideia de produção a todo custo e de naturalização dos riscos, porquanto são trabalhadores “vencedores” que sobreviveram ao corte manual e podem enfrentar as variabilidades no trabalho mecanizado de cana. E isso pode significar assumir riscos em favor da produtividade, o que ocasiona os acidentes de trabalho.

---

<sup>39</sup> Segundo dados da UNICA (União da Indústria da Cana-de-açúcar), 22.700 mil cortadores de cana foram capacitados nos últimos três anos no Estado de São Paulo para assumir novas funções e 5.700 mil ex-cortadores de cana foram requalificados pelo projeto Renovação, mantido pela entidade, que representa cerca de 190 usinas do Centro-Sul, e por parceiros. Outros 17 mil foram treinados dentro das próprias usinas (SILVA, 2013).

Na realidade, o sistema de pagamento por produção no corte mecanizado, em conjunto com a forma de organização do trabalho e da produção, se torna elemento determinante da carga de trabalho e pode agravar os riscos de acidentes envolvendo operadores de máquinas colhedoras de cana e de transbordo, como visto nos casos analisados.

O pagamento por produção, aliado ao excesso de jornada e às operações do tipo “bate-volta”, do ponto de vista organizacional, tem impacto sobre a saúde dos operadores e influencia o processo de regulação. Para Dal Rosso (2008) quando se exige um empenho maior dos trabalhadores, tanto físico, intelectual ou psíquico, ocorre a intensificação do trabalho e uma fadiga mais acentuada. As margens para a gestão da fadiga e da queda da vigilância são menores, aumentando a carga de trabalho e os acidentes.

Desatrelar pagamento e produção é uma das maneiras de garantir uma jornada de trabalho mais saudável e com menos riscos de acidentes e doenças decorrentes do trabalho. Em seus trabalhos Alves (2006; 2008a, b) defende essa ideia para os cortadores de cana, com a qual simpatizo e defendo que seja aplicada aos operadores de máquinas colhedoras de cana. Como visto nos casos reestudados, essa forma de pagamento representa um dos fatores possíveis dos acidentes de trabalho e, por isso, deve ser combatida.

O recente posicionamento do TRT da 15ª região, que apesar de abranger os cortadores de cana, abre um precedente que pode ajudar a reduzir acidentes no corte mecanizado de cana, além de ser um estímulo a favor do fim do pagamento por produção, que causa sofrimento, adoecimento e mortes.

Em relação ao trabalho no período noturno, o principal entrave à operação com segurança é a visibilidade limitada, que propicia maiores riscos de acidentes, fato este que pode ser agravado por neblinas e névoas durante as madrugadas, em determinadas épocas do ano. O trabalho noturno elimina a barreira natural da luminosidade necessária durante o trabalho, apesar de as colhedoras serem equipadas com sistemas de iluminação que, por melhor que seja, restringe o campo de visão.

Os entrevistados relataram que, geralmente, os talhões mais fáceis (talhões mais planos e menos acidentados, sem pedras e sem curvas de nível) são deixados para os trabalhadores do período noturno, entretanto, nem sempre essa orientação é aplicada na prática. Também, segundo os profissionais da área, as manutenções e reparos devem ser realizados, preferencialmente, no período diurno, entretanto, no caso dos acidentes analisados, possíveis

tentativas de recuperação de um incidente técnico de forma manual ou regulações do processo de trabalho foram realizadas à noite. Uma das explicações pode ser a pressão por produtividade e o pagamento do salário por produção, que incentiva os trabalhadores a resolverem os problemas, mesmo que isso signifique renúncia às normas de segurança.

Em dois acidentes reestudados esta condição do trabalho noturno estava presente (Casos 2 e 4) e em um deles (Caso 2) representou maiores riscos para a execução dos incidentes técnicos que ensejaram a recuperação manual. Pelas entrevistas, o trabalho noturno aliado às extensivas jornadas de trabalho induz à fadiga e ao desconforto e os riscos de acidentes se tornam significativos. Além da questão técnica, não podemos deixar de levar em consideração que o trabalho noturno influencia a vida social e familiar dos trabalhadores (NARIMOTO, 2012).

Os reparos e correções de incidentes técnicos no período noturno devem ser evitados, pois a despeito de todas as condicionantes que exigem do operador um processo de regulação contínuo, foi observado que os operadores adotam modos operatórios para garantir a produção, o que pode influenciar a ocorrência dos acidentes graves e fatais.

Em relação aos documentos constantes no material consultado para este estudo, foi apurado que as empresas do setor ainda insistem em concluir que os acidentes de trabalho decorrem de erros e falhas das vítimas, que devem prestar mais a atenção nas normas e procedimentos internos de segurança. As investigações dos representantes da CIPATR e do SESMT-SESTR das empresas, de forma corriqueira, ainda veem os acidentes como fenômenos simples e uniaxiais, centrados na mudança de comportamento dos trabalhadores.

O que se observou foi o uso da teoria do ato inseguro para configuração sistemática da culpa da vítima nos casos de acidentes do trabalho. Esta teoria embasa os interesses de descaracterizar a responsabilidade das empresas pelos eventos danosos, inculcando a culpa nas próprias vítimas ao deslocar as verdadeiras causas do acidente (VILELA, 2003; VILELA et. al., 2004).

O resultado apresentado pelos tomadores de decisões mostra-se circunscrito a acontecimentos situados nas proximidades da lesão e do acidente propriamente dito, privilegiando o uso da ultrapassada teoria do dominó como de representação do acidente, resultando em conclusão que responsabilizou o operador pelo infortúnio. A explicação para o acidente se mostra incompleta, pois fundada apenas no comportamento da vítima. O desfecho mais gravoso desta conduta é a interrupção precoce da análise do acidente e a inibição pela

melhoria das condições de trabalho, já que as reais causas dos acidentes deixaram de ser analisadas.

Neste sentido, o MAPA contribuiu para a desconstrução das análises que visavam à atribuição de culpa aos acidentados, pois propiciou uma releitura dos comportamentos dos participantes, da situação do acidente e do meio ambiente de trabalho, com apoio de conceitos de diferentes campos do conhecimento, especialmente da ergonomia, da psicologia cognitiva e da engenharia de sistemas. Durante as análises buscou-se esclarecer as razões para a ocorrência do acidente e não julgar o comportamento dos acidentados.

Nos casos reestudados, com apoio de categorias do MAPA, o método permitiu uma investigação mais ampla. Os resultados do estudo, juntamente com os achados previamente descritos, forneceram confirmação suficiente de que as causas dos acidentes estão relacionadas, principalmente, a aspectos organizacionais e gerenciais, a aspectos da dimensão cognitiva ou cultural dos acidentes e a problemas de concepção nas máquinas colhedoras de cana. As falhas dos operadores foram ajudadas, incentivadas, ou ainda, possivelmente, provocadas por erros de concepção, além de aspectos gerenciais.

As análises apontaram que as proteções existentes nas máquinas colhedoras de cana foram pensadas para o trabalho normal e não para as situações envolvendo incidentes técnicos que exigem a recuperação manual. Há lacunas da norma motivadas pela ausência de diálogo entre quem concebe as máquinas (projetistas e técnicos das empresas) com os operadores das máquinas e até com as empresas do setor, que convivem com o trabalho real e as variabilidades resultantes da atividade. Evidenciou-se a inexistência da participação dos trabalhadores na organização do trabalho e na concepção das máquinas.

Para os acidentes analisados que resultaram em óbito, foi recomendada a realização de análise ergonômica do trabalho (AET) sem a situação do acidente de trabalho, com o objetivo de conhecer as variabilidades e riscos existentes na atividade, porquanto, nestes casos, a autora encontrou dificuldades no sentido de conhecer os modos operatórios e entender as estratégias utilizadas pelos operadores.

A utilização do MAPA possibilitou a descoberta não só das causas imediatas e óbvias, mas também dos fatores distantes, presentes no próprio sistema de trabalho e da organização, chamadas de causas remotas ou distantes do acidente.



Com base no MAPA, as coletas de informações e sua interpretação foram feitas com apoio em conceitos da ergonomia da atividade, porquanto de grande importância a descrição do trabalho real e habitual, que foi explorado, em especial, em suas variabilidades mais frequentes, para tentar entender as implicações que as estratégias e modos operatórios adotados pelos trabalhadores nas regulações têm para a segurança do sistema.

O método MAPA revelou fatores causais relacionados à dimensão organizacional, que normalmente são camuflados pelos representantes das empresas e são invisíveis aos observadores externos e aos órgãos de fiscalizações, quando das inspeções de rotinas.

Outro aspecto marcante no reestudo dos casos, de forma extremamente positiva, foi a possibilidade de aplicar o método em todas os acidentes de trabalho objeto desta pesquisa, pois ele funciona como um roteiro aberto e uma ferramenta conceitual a ser ajustada à singularidade de cada acidente. No MAPA, os processos de exploração das causas dos acidentes e incidentes baseiam-se em questões abertas cujas respostas remetem a novas perguntas e assim sucessivamente, na busca incessante das “causas das causas”, que, em geral, são as causas de origem gerenciais ou organizacionais e cognitivas do acidente (ALMEIDA, 2006a; ALMEIDA; VILELA et al., 2010).

Neste sentido, a utilização do MAPA, para análise dos acidentes de trabalho graves ou fatais envolvendo máquinas colhedoras de cana, se mostrou uma ferramenta eficaz e contribuiu positivamente para revelar as origens dos acidentes incubadas no sistema, resultado de escolhas gerenciais, seja na manutenção, na produção ou estimulada e tolerada para lidar com variabilidades do trabalho, de forma a permitir a possibilidade de visualizar medidas efetivas de prevenção. Nos casos reestudados, também foram exploradas as origens identificadas nas análises de mudanças e de barreiras.

O estudo do MAPA, por outro lado, também revelou para a pesquisadora algumas dificuldades que merecem ser destacadas. A primeira diz respeito a sua efetiva aplicabilidade na prática da auditoria fiscal do trabalho, pois o uso do método requer a compreensão do instrumento por parte dos analistas. Com base neste estudo e nas pesquisas realizadas no SFIT foi observado que a metodologia do MAPA não é de domínio da fiscalização. Esse fator pode ser explicado, ao menos, pelos seguintes aspectos: a) é um método relativamente novo e em período de implementação e b) o instrumento não é conhecido pelo corpo fiscal responsável pelas análises de acidentes de trabalho, justamente pela ausência de novos cursos de capacitação e

divulgação do método pelo órgão do Ministério do Trabalho.

Neste aspecto, cabe frisar a importância do investimento em capacitação dos AFT para a realização de análises de acidentes de trabalho, pois, como visto nos casos objetos deste estudo, os acidentes complexos demandam e exigem dos analistas conhecimentos técnicos e a aplicação de metodologias de concepções de acidentes atualizadas.

A outra dificuldade é cronológica, porquanto diz respeito ao tempo e dedicação para a análise, o que muitas vezes não é possível na prática da fiscalização, dada a demanda de processos distribuídos mensalmente aos fiscais e os prazos para o encerramento da fiscalização. Esses fatos, aliados à complexidade dos acidentes de trabalho envolvendo as máquinas colhedoras de cana, podem dificultar a adoção por completo do método pelo corpo fiscal.

Pelo estudo dos casos com apoio em categorias do MAPA, podem ser recomendadas as seguintes estratégias para melhoria da operação nas máquinas colhedoras de cana: a) os tomadores de decisão precisam se conscientizar sobre as normas de segurança e permitir a participação dos operadores na gestão da produção, pois suas experiências não devem ser ignoradas para a prevenção de acidentes; b) aos projetistas e planejadores cabe a incorporação de dispositivos de segurança pensados para as situações com acidentes de trabalho envolvendo incidentes técnicos e não somente para o trabalho normal da máquina; c) os gestores precisam observar mais intensamente o trabalho habitual dos operadores, para que os defeitos do gerenciamento operacional e os de concepção sejam descobertos, corrigidos e, acima de tudo, evitados; d) em sistemas mecanizados envolvendo incidentes técnicos que exigem a recuperação manual, devem-se discutir, entre os gestores e projetistas da máquina, mecanismos de proteções para as situações com acidente de trabalho e eventuais mudanças devem ser seguidas e testadas no tempo e e) as falhas de gestão de segurança, relacionadas a aspectos organizacionais e cognitivos dos acidentes, devem ser alvos de medidas de prevenção.

### **5.6.1 Categorias causais do SFIT**

Do ponto de vista dos fatores causais (ANEXO 1), os resultados deste estudo qualitativo apontam que o grupo dos fatores relacionados à tarefa são os que se destacaram nas análises originais inseridas no SFIT (fontes de informações primárias deste estudo), seguidos dos fatores relativos ao meio ambiente em que se desenvolveu a atividade e dos fatores da

organização e do gerenciamento da atividade e da produção.

Os fatores da tarefa (código 202) são relacionados ao desenvolvimento da atividade ou trabalho real e não aos aspectos normativos ou trabalho prescrito. Inclui ações ou comportamentos observáveis do obreiro no trabalho, bem como alguns aspectos cognitivos, psíquicos e ou estratégias de regulação adotadas pelos trabalhadores para fazer face às variabilidades presentes na atividade. Exclui planejamento da tarefa e decisões de natureza gerencial (BRASIL, 2001).

A porcentagem dos fatores da tarefa nas análises originais deste estudo indica que a base da fiscalização se centrou na busca pelas diferenças entre o trabalho prescrito e o trabalho real, sendo explorados os ajustes, variabilidades e os modos operatórios utilizados pelos trabalhadores para desenvolver a atividade.

Na realidade, o grupo de fatores relacionados à tarefa indica aspectos ligados à realização da atividade pelos quais os trabalhadores, em muitos casos, se expõem a situações de insegurança, aceitas habitualmente e toleradas pela empresa, para atingir a produtividade esperada ou os objetivos previamente traçados pelos gestores, sem que ocorra a sua participação na organização do trabalho e da produção.

Esses dados apontam, de forma positiva, que o objetivo da análise pela fiscalização, nos acidentes objeto deste estudo, não restou alicerçado somente na comparação da situação em que ocorreu o acidente com os requisitos técnicos e normativos preconizados na legislação. Esse aspecto foi abordado nos acidentes, entretanto, não como pilar fundamental. A participação dos fatores da tarefa, nas análises de acidentes, está relacionada fortemente a realização da atividade de forma insegura ou em situações em que os acontecimentos indesejáveis não foram detectados, pelos trabalhadores, na fase de antecipação dos riscos da atividade.

Segundo o MTE (BRASIL, 2001), o fator do ambiente (código 201) se refere ao local em que se desenvolve a atividade e incluem aspectos como, características das edificações, instalações elétricas, presença de ruído, calor, frio, umidade, condições de ventilação, condições de circulação, estado de organização e limpeza, espaços de trabalho, etc. Neste estudo, os fatores do ambiente estão relacionados, principalmente, às condições de iluminação e terreno irregular nas lavouras de cana-de-açúcar.

Em outro diapasão, de forma preponderante nas análises inseridas no SFIT, temos os fatores da organização e gerenciamento das atividades e da produção (código 204), que estão

relacionados às decisões adotadas pelos diversos escalões da empresa, incluindo os locais para suas instalações, tecnologias e meios a serem utilizados, fornecedores de matérias-primas, práticas gerenciais e estratégias dos processos decisórios, além das formas de organização das atividades e da produção (BRASIL, 2001).

Para contextualizar, este grupo de fatores está ligado ao conceito de condições latentes defendida por Reason (1997), resultantes de decisões gerenciais que, em muitos casos, não se manifestam instantaneamente no sistema, mas inserem vulnerabilidades fundamentais que, em determinado momento, interagem e criam condições para a ocorrência do acidente.

Nos casos estudados, a presença dos fatores organizacionais e gerenciais está influenciada por aumento de pressão por produtividade, prêmio ou pagamento por produtividade, além da falta ou inadequação da análise de risco da tarefa e análise ergonômica da tarefa.

A leitura das descrições da situação que desencadeou o acidente e os dados constantes no SFIT, em relação ao objeto deste estudo, indicam descrições e análises alicerçadas na incorporação de conceitos mais atuais sobre os acidentes de trabalho, como os de trabalho prescrito e trabalho real e suas variabilidades.

Esse fato pode estar ligado aos cursos de capacitação oferecidos aos Auditores-Fiscais e do investimento do Ministério do Trabalho em um programa específico de prevenção de acidentes de trabalho, inclusive com a publicação de material didático e a edição de portarias, manuais e guias de análises de acidentes (BRASIL, 2001, 2002, 2003, 2008, 2010b, c, 2011b).

Segundo Almeida (2001), os cursos oferecidos aos AFT enfatizaram a análise dos acidentes como resultado de uma rede multifatorial em interação, ocorrido em um sistema sócio-técnico aberto. Conforme o autor, os cursos tiveram como base a crítica às práticas de atribuição de culpa às próprias vítimas dos acidentes de trabalho e realçaram a necessidade de incorporação de conceitos mais modernos existente na literatura nacional e internacional.

Por outro lado, nas análises armazenadas no SFIT, foi observada a inserção de fatores causais que, em algumas situações, não apresentaram relação com o acidente de trabalho. O leque de fatores causais, por vezes, não se justifica, pois não foi apurada relação entre a identificação desses fatores, como presente nas origens dos acidentes, com as informações constantes nas descrições dos acidentes e nos dados analisados. Oportuno levar em consideração que o SFIT só permite a inserção de descrições do acidente com até 25 linhas, fato que limita relatos mais completos dos acidentes, induzindo o analista a inserir, em alguns casos, a versão resumida dos

casos. Outro aspecto importante é a limitação de fatores causais em no máximo 10 causas, prejudicando, por vezes, uma análise mais aprofundada da situação que gerou o acidente.

A ausência de relação de fatores causais com as informações do acidente constantes no SFIT pode estar associada à disposição e a maneira de inserção de dados no sistema. Isso porque, a tabela de fatores à disposição da fiscalização não orienta ou explica o significado dos fatores causais, dando margem a subjetividades e ambiguidades na escolha dos fatores causais pelo AFT, o que reduz a qualidade das análises.

Merece destaque que nas análises, em especial na descrição dos acidentes, não foram encontradas menções à ocorrência de acidentes como fruto de atos inseguros, condições inseguras ou de outras expressões similares. Este fato representa um avanço aos que lutam pela desconstrução da concepção dicotômica (ato/condição insegura) nos acidentes de trabalho, pois o aprimoramento das análises realizadas pela auditoria fiscal do trabalho tem reflexos na forma de agir das empresas privadas.

Nos casos reestudados, com apoio de categorias do MAPA (ALMEIDA; VILELA et al., 2010), que preconiza as de noções da descrição do trabalho real com suas variabilidades e ajustes, do trabalho prescrito, ou das análises de barreiras e de mudanças e da ampliação conceitual, foram achados, em destaque, os aspectos causais relacionados aos fatores da tarefa, aos fatores da organização e gerenciamento da atividade e da produção e os relacionados à concepção do projeto das máquinas colhedoras de cana.

A melhoria do meio ambiente de trabalho dos operadores de máquinas, para evitar os acidentes de trabalho fatais decorrentes dos fatores organizacionais e gerenciais e da falta de gestão de segurança eficaz, depende, ao menos, de duas vertentes: a primeira é um maior comprometimento e conscientização dos gestores das empresas da importância do investimento em segurança e saúde para evitar acidentes; a outra depende de políticas públicas, articuladas em fóruns amplos, por exemplo, envolvendo pesquisadores, governo, trabalhadores, sindicato de trabalhadores, projetistas, usinas e fornecedores, voltados para incentivar a discussão e implementação, inclusive com a formulação de propostas setoriais ou regionais, que visem a melhorias nas condições de vida e saúde dos operadores de máquinas em geral e dos envolvidos nas frentes de trabalho de corte mecanizado de cana.

Neste contexto, a ampliação do complexo agroindustrial canavieiro por meio da mecanização deve ser acompanhada, também, de melhorias das condições de trabalho e de

propostas de políticas públicas, como o fim do pagamento por produção, com a introdução do pagamento de salário fixo, de forma negociada entre as partes, sindicatos e usinas; respeito aos ditames legais sobre as jornadas de trabalho e ao cumprimento da legislação trabalhista e implementação de uma gestão organizacional do trabalho voltada para a segurança na operação das máquinas colhedoras de cana. Essas políticas devem ser elaboradas e executadas sob a responsabilidade de toda a sociedade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria canavieira ocupa um papel importante na economia nacional e tem passado por mudanças significativas nos últimos anos e a mecanização do corte de cana-de-açúcar se tornou uma realidade nos canaviais. Dado o contexto atual do setor, a pesquisa teve como foco o estudo dos acidentes de trabalho na operação com máquinas colhedoras de cana, com base no método MAPA. Buscou-se identificar, através das análises dos acidentes estudados, as situações reais de trabalho, os ajustes e modos operatórios adotados pelos operadores, os aspectos cognitivos que engendram a atividade, bem como a influência dos aspectos organizacionais e de gestão de segurança que influenciam na gênese dos acidentes de trabalho.

A mecanização do corte de cana, para os produtores, têm significado aumento de produtividade, com melhoria da qualidade da matéria-prima, diminuição de custos de produção e maior agilidade na amortização do capital investido em renovação dos canaviais e inovações tecnológicas. Entretanto, para os trabalhadores rurais, as condições de trabalho impostas, além de deteriorar a saúde e segurança no trabalho, estão ocasionando acidentes de trabalho graves ou fatais.

Pelos resultados apresentados neste estudo, a mecanização do corte de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo tem imprimido importantes mudanças nas relações de trabalho, porquanto foi observado que os acidentes tendem a ser mais graves. O que se buscou demonstrar é que a tecnologia e a mecanização do corte de cana-de-açúcar, com a introdução de máquinas pura e simplesmente, sem estar acompanhada de mudanças na gestão da atividade e da organização do trabalho, em nada contribui para a melhora das condições de trabalho. Como visto, a ausência de planejamento e gestão de segurança traz novos riscos à saúde dos trabalhadores em detrimento do processo produtivo.

Na realidade, a saúde do trabalhador das frentes de trabalho de corte mecanizado de cana, deixada para segundo plano, ganha importância com a ocorrência dos acidentes de trabalho, em especial os graves e fatais, pois além do fator psicológico negativo entre os demais trabalhadores do grupo de trabalho, o fato pode representar uma diminuição de produtividade e, também, prejudicar a imagem da empresa no mercado de trabalho.

O estudo possibilitou trazer à tona que as análises dos acidentes de trabalho, apoiadas no método MAPA, mostraram resultados animadores no que se refere à ampliação do perímetro

de investigação dos fatores causais do acidente e um caminho à ampliação de medidas de segurança, alicerçadas no perímetro organizacional do sistema sócio-técnico das empresas, na dimensão cognitiva dos acidentes e nos aspectos de gestão de segurança. O método permitiu avançar e identificar pontos nas origens dos acidentes, com apoio de noções como o trabalho real e suas variabilidades e ajustes, a análise de barreiras e de mudanças, a ampliação conceitual.

Foi apurado que as colhedoras de cana-de-açúcar modernas operam com relativa segurança quando no trabalho normal, mas ao mesmo tempo são perigosas quando da ocorrência de variabilidades, em especial aquelas que assumem o formato de incidentes técnicos, ou seja, interrupção do funcionamento sem quebra do equipamento exigindo recuperação manual a ser executada pelo próprio operador ou colega de equipe.

Os casos estudados foram marcados, notadamente, por problemas relacionados à recuperação manual de incidente técnico e a fatores organizacionais e gerenciais, ditas condições latentes, refletindo a precária gestão de segurança das empresas. O estudo mostrou que a operação da colhedora está associada a grande número de variabilidades em cuja correção podem acontecer acidentes graves e fatais. Quatro dos casos reestudados se deram em situações de incidentes técnicos que ensejaram a sua recuperação manual e o quinto caso também não ocorreu durante a operação normal da colhedora.

Os acidentes envolvendo a tipologia recuperação manual de incidente técnico podem acontecer em praticamente todo o corpo da colhedora, sendo que em nenhum dos casos o equipamento era dotado de dispositivos automáticos de recuperação dos incidentes e em todos eles a intervenção com a máquina ligada apresenta características já descritas na literatura como de incentivo a *bypasses* previsíveis de recomendações de segurança. As estratégias usadas para recuperação desses incidentes tendem a ser as mesmas usadas com sucesso em situações anteriores e, quando fracassam, se mostram associadas a acidentes fatais ou graves.

Os achados do estudo sugerem que tanto os envolvidos na concepção desses equipamentos como aqueles que lidam com a gestão de segurança na sua utilização desconhecem ou subestimam riscos que se manifestam quando os trabalhadores passam a lidar com variabilidades do sistema. Embora essa situação possa, em parte, ser explicada pelo fato das intervenções de recuperação manual ocorrerem de forma limitada no tempo, dificultando sua detecção em alguns sistemas, os exemplos encontrados no estudo poderiam ser facilmente identificados caso os encarregados da segurança explorassem minimamente as variabilidades



mais frequentes na operação de colhedoras. Atualmente, deixar de considerar essas situações na gestão de segurança é falha inadmissível.

Outro aspecto, que também sugere melhoria da segurança na operação normal de colhedoras, é o fato de que um dos acidentes incluídos no estudo não envolvia a tipologia recuperação manual de incidente técnico, pois ocorreu durante a tentativa de solução de outro tipo de variabilidade na situação de trabalho, a saber, desencalhar um trator transbordo operado por colega na mesma frente de trabalho, no período noturno.

O estudo identifica que novos tipos de colhedoras já presentes no mercado são dotadas de barreira de prevenção dita “interruptor de assento” que, aparentemente, pode contribuir para evitar acidentes assemelhados aos descritos, uma vez que inibe a religação “automática” em resposta a correção do embuchamento ou travamento que paralisou a operação da máquina. Cabe observar que no caso 5, o interruptor de assento não evitaria o acidente, pois havia a presença do operador do transbordo na esteira do elevador de cana e não do operador da máquina. Referido dispositivo também não evitaria o acidente abordado no caso 4.

A pesquisadora não teve acesso a informações sobre os motivos que levaram projetistas a incluírem esse dispositivo nas colhedoras e nem sobre testes a que foi submetido o interruptor. A literatura recomenda cautela no tocante à avaliação da eficiência do potencial preventivo de medidas de prevenção, em particular antes de acesso a informações sobre o seu uso em situações reais de trabalho.

Assim, é possível aventar limitações na adesão ao uso do “interruptor de assento” caso sua utilização introduza custo humano adicional para os operadores, como exemplo, por dificuldades ou ausência de *feedback* das ações adotadas visando a destravar a máquina ou se o trabalho habitual de correção exige descer da cabine de operação e deslocar-se até o ponto do incidente. Neste caso, se a decisão de interromper a retirada de material se baseia apenas em inspeção visual do operador sobre a quantidade retirada ou a checagem se o sistema foi destravado exige voltar à cabine e religar a máquina, ainda mais se aventarmos caso de erros de avaliação ensejando nova retirada e nova tentativa de religação, isso tende a constituir estímulo ao *bypasse* do mecanismo de interrupção do funcionamento da máquina. Em situações reais, aumento de pressões de produção, pagamento por produção, uso de recursos técnicos e humanos contratados, frequência de incidentes, facilidades na desativação (*bypasse*) do dispositivo podem combinar-se para influenciar avaliação negativa do dispositivo e sua não utilização. Em síntese, a

existência isolada do “interruptor de assento” não pode ser considerada como solução, *a priori*, para os problemas de segurança de colhedoras identificados neste estudo.

Este cenário traduz um desafio para os projetistas, empregadores e tomadores de decisão e para o governo, na busca por melhoria das condições de segurança do trabalho dos operadores de máquinas colhedoras de cana. Essas situações demandam melhorias de prevenção, no sentido de aumentar a confiabilidade das colhedoras, de modo a evitar ou diminuir consideravelmente os incidentes técnicos.

No decorrer da pesquisa foi apurado que a teoria do ato inseguro ainda é comumente adotada pelas empresas do setor, para configuração da culpa às vítimas dos acidentes de trabalho. Este estudo se torna útil para um diálogo com os empregadores e com os profissionais que fazem referidas análises, com o intuito de permitir mostrar a contribuição negativa, ineficaz e inadequada da abordagem comportamentalista adotada para resolver os problemas gerenciais e organizacionais que continuam incubados no próprio sistema da empresa.

A concepção tradicional ou monocausal dos acidentes, infelizmente, pelo menos em relação aos acidentes estudados, foi a “causa” mais difundida entre os profissionais das empresas, que ainda se apoiam no ato ou condição insegura como alicerce da investigação e a culpabilização das vítimas pelo acidente de trabalho.

Com este estudo, procurou-se mostrar que a análise de acidente de trabalho, com base no método MAPA, é um instrumento eficaz para combater os agravos à saúde dos operadores de máquinas colhedoras de cana, situados na esfera gerencial e organizacional do processo de trabalho, de forma a questionar o método tradicional de segurança comportamental, reproduzido nas empresas e, até mesmo, nos cursos de formação de profissionais da saúde. Como visto, o processo de gênese dos acidentes está presente em uma série de fatores em interação e não por atos ou condições inseguras, que são insuficientes para explicar o processo causal dos acidentes, o que limita as ações de vigilância e prevenção em saúde do trabalhador.

De outra feita, aparentemente, entre os principais limites que podem ser apontados neste estudo merecem destaque os seguintes: a) a casuística explorada foi de apenas 01 (um) caso de incidente em cada parte da colhedora. Mais exemplos de acidentes em correções de incidentes técnicos no despontador, no triturador, no elevador etc poderiam permitir, por exemplo, maior riqueza de informações sobre origens desses incidentes e estratégias adotadas para sua correção. O estudo incluiu apenas 01 (um) caso de acidente em que a variabilidade presente não era do tipo

incidente técnico, que ocorreu durante a tentativa de desencalhar outro equipamento (trator transbordo) presente na frente de trabalho.

A casuística explorada não incluiu casos de acidentes na manutenção das colhedoras. Um caso desse tipo de acidente que se tornou do conhecimento da autora, após o encerramento da coleta de dados do estudo, mostrou indícios de falha de concepção da máquina por exigir posicionamento de parte do corpo do trabalhador sob parte móvel, numa situação em que o ponto de intervenção poderia facilmente ser mudado de forma a eliminar esta condição. Esse mesmo caso ocorreu em equipamento terceirizado ensejando dúvidas não esclarecidas sobre como são tomadas as decisões de contratação desses recursos, que condições são exigidas no tocante ao estado de segurança e manutenção de máquinas ou de seleção de operadores, de políticas e práticas de segurança da contratada e de acompanhamento de suas atividades por parte da gestão de segurança da contratante. Outros dois tipos de acidentes citados na literatura e não explorados neste estudo são aqueles que envolvem incêndios ou capotamento dos equipamentos.

Uma das maiores contribuições da utilização do método MAPA foi exatamente o fato de ele direcionar a análise do acidente às causas mais distantes do evento, de forma a não parar a análise diante do julgamento superficial que a informação inicial incentiva. O método põe em relevo a necessidade de reconstruir as circunstâncias operacionais em que surge o comportamento de operador, de modo a recuperar o ponto de vista, as estratégias e os modos operatórios do operador que realizava a atividade, quando da ocorrência do acidente.

Dessa forma, este estudo permitiu mostrar que a estratégia de reestudo de acidentes, apoiada em bases conceituais como as adotadas no método MAPA, se evidencia útil seja como caminho da produção de conhecimentos relativos a esses eventos, seja como fonte de subsídios ao aperfeiçoamento da segurança de sistemas sócio-técnicos e ambientais, como aqueles da colheita mecanizada de cana-de-açúcar. Os limites indicados sugerem caminhos a serem explorados em novos estudos.

## REFERÊNCIAS<sup>40</sup>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14153**: Segurança de máquinas: princípios gerais para projeto: aspectos funcionais e princípios para projeto. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 12100**: Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto - Apreciação e redução de riscos. Rio de Janeiro, 2013.

ABRAHÃO, J. I. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. **Psicologia Teoria e Pesquisa**, v. 16, p. 49-54, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v16n1/4387.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2013.

ALESSI, N. P.; SCOPINHO, R. A. A saúde do trabalhador do corte de cana-de-açúcar. In: \_\_\_\_\_. **Saúde e trabalho no Sistema Único de Saúde**. São Paulo: Hucitec, 1994.

ALESSI, N. P.; NAVARRO, V. L. Saúde e trabalho rural: o caso dos trabalhadores da cultura canavieira na região de Ribeirão Preto. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 13, p. 111-121, 1997.

ALMEIDA, I. M. **Construindo a culpa e evitando a prevenção**: caminho da investigação de acidentes do trabalho em empresas de municípios de porte médio, Botucatu, São Paulo, 1997. 2001. 243f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-01112001-145305/>>. Acesso em: 13 fev. 2013.

ALMEIDA, I. M. Quebra de paradigma: contribuições para ampliação do perímetro da análise de acidentes do trabalho. In: \_\_\_\_\_. **Caminhos da análise de acidentes do trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003a. p. 67-84.

ALMEIDA, I. M. A análise de acidentes do trabalho como ferramenta auxiliar do trabalho de Auditores-Fiscais do Ministério do Trabalho. In: \_\_\_\_\_. **Caminhos da Análise de acidentes do trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003b. p. 13-39.

ALMEIDA, I. M. A gestão cognitiva da atividade e a análise de acidentes do trabalho. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 2, p. 275-282, 2004.

ALMEIDA, I. M. Trajetória de análise de acidentes: o paradigma tradicional e os primórdios da ampliação da análise. **Interface (Botucatu)**, v. 10, p. 185-202, 2006a. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-32832006000100013 &script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-32832006000100013 &script=sci_arttext)>. Acesso em: 20 maio 2013.

ALMEIDA, I. M. Abordagem sistêmica de acidentes e sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho. **InterfacEHS**, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2006b.

---

<sup>40</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

ALMEIDA, I. M.; BINDER, M. C. P. Metodologia de análise de acidentes: investigação de acidentes de trabalho. In: \_\_\_\_\_. **Combate aos acidentes fatais decorrentes do trabalho**. Brasília: MTE/SIT/DSST/FUNDACENTRO, 2000 p. 35-51. Disponível em: <<http://www.segurancaetrabalho.com.br/textos-acidentes-trabalho-1.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

ALMEIDA, I. M.; BINDER, M. C. P. Armadilhas cognitivas: o caso das omissões na gênese dos acidentes de trabalho. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, p. 1373-1378, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n5/32.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

ALMEIDA I. M.; JACKSON FILHO, J. M. Acidentes e sua prevenção. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, p. 7-18, 2007. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/RBSO\\_115.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/RBSO_115.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2013.

ALMEIDA, I. M.; VILELA, R. A. G. et al. **Modelo de análise e prevenção de acidentes de trabalho – MAPA**. Piracicaba: CEREST, 2010. Disponível em: <[http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/images/images/MAPA\\_IMPRESSO\\_CERTO240810\\_PDFX.pdf](http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/images/images/MAPA_IMPRESSO_CERTO240810_PDFX.pdf)>. Acesso em: 04 fev. 2013.

ALVES, F. J. C. **Modernização da agricultura e sindicalismo**: lutas dos trabalhadores assalariados rurais da região canavieira de Ribeirão Preto. 1991. 362f. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 1991. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000035593>>. Acesso em: 20 de jan. 2014.

ALVES, F. J. C. Por que morrem os cortadores de cana? **Saúde e Sociedade**, v. 15, p. 90-98, 2006.

ALVES, F. J. C. Processo de trabalho e danos à saúde dos cortadores de cana. **InterfacEHS**, v. 3, n. 2, p. 1-26, 2008a.

ALVES, F. J. C. Trabalho e trabalhadores no corte de cana: ainda a polêmica sobre o pagamento por produção e as mortes por excesso de trabalho. In: BISON, N.; PEREIRA, J. C. A. (Org.). **Agrocombustíveis, solução? A vida por um fio no eito dos canaviais**. São Paulo: CCJ, 2008b. p. 22- 48.

ALVES, F. J. C. Políticas públicas compensatórias para a mecanização da cana crua. **RURIS**, v. 3, n. 1, p. 153-178, 2009.

AMALBERTI, R. **La conduite des systèmes à risque**. Paris: Presses Universitaires de France, 1996.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES-BRASIL - ANFAVEA. **Anuário da indústria automobilística brasileira**: máquinas agrícolas automotrizes: produção, vendas internas e exportações. 2013. cap. 3, p. 133. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 25 set. 2013.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO. **Mundo**: tabela óbitos e doenças, 2013. Disponível em: <[http://www.protecao.com.br/materias/anuario\\_brasileiro\\_de\\_p\\_r\\_o\\_t\\_e\\_c\\_a\\_o\\_2013/mundo/J9y4AA](http://www.protecao.com.br/materias/anuario_brasileiro_de_p_r_o_t_e_c_a_o_2013/mundo/J9y4AA)>. Acesso em: 10 maio 2013.

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.). **A patologia do trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2001. p. 1768-1789.

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.

BALSADI, O. V.; BORIN, M. R.; SILVA, J. G.; BELIK, W. Transformações tecnológicas e a força de trabalho na agricultura brasileira. **Revista de Economia Agrícola**, v. 49, n. 1, p. 23-40, 2002.

BERTAUX, D. L'approche biographique: sa validité méthodologique, ses potentialités. **Cahiers Internationaux de Sociologie**, v. 69, p. 197-225, 1980.

BINDER, M. C. P.; ALMEIDA, I. M. Estudo de caso de dois acidentes do trabalho investigados com o método de árvore de causas. **Caderno de Saúde Pública**, v. 13, p. 749-760, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v13n4/0158.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2013.

BINDER, M. C. P.; ALMEIDA, I. M. Acidentes do trabalho: acaso ou descaso. In: MENDES, R. (Org.). **A patologia do trabalho**. São Paulo: Atheneu, 2003. v. 1, p. 769-808.

BINDER, M. C. P.; ALMEIDA, I. M. **O Método de árvore de causas na investigação de acidentes do trabalho típicos**. Águas de Lindóia, 2007. (Apostila do curso de Análise de Acidentes do Trabalho – Método Árvore de Causas para Auditores Fiscais do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego).

BINDER, M. C. P.; AZEVEDO, N. D.; ALMEIDA, I. M. Análise crítica de investigações de acidentes do trabalho típicos realizadas por 3 empresas metalúrgicas de grande porte do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 85-86, n. 23, p. 103-115, 1986.

BINDER, M. C. P.; CORDEIRO, R. Sub-registro de acidentes do trabalho em localidade do Estado de São Paulo, 1997. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 409-416, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v37n4/16774.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

BRASIL. Código Penal Brasileiro. **Decreto Lei nº 2.848 de 07 de dezembro de 1940 e alterações**. Brasília, 1940. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del2848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848.htm)>. Acesso em: jul. de 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. **NR 17 – Ergonomia**. Brasília, 1990. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr\\_17.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2013.

BRASIL. **Lei nº 8.213 de 24 de julho de 1991 e alterações**. Brasília, 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm)>. Acesso em: 15 jul. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. **NR 09 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Brasília, 1994. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr\\_09\\_at.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEF1CA0393B27/nr_09_at.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. **Decreto nº 3.048, de 06 de maio de 1999 e alterações**. Brasília, 1999. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3048.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3048.htm)>. Acesso em: 15 jul. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de inclusão da investigação de acidentes do trabalho no SFIT**. Brasília: DSST, SIT, MTE, 2001.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Manual de auditoria em segurança e saúde no trabalho rural**. Brasília: MTE, SIT, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Caminhos da análise de acidentes do trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Notificação de acidentes do trabalho fatais, graves e com crianças e adolescentes**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Sistema federal de inspeção do trabalho: manual do usuário**. Brasília: SIT, MTE, 2008.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. **NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos**, 2010a. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/norma-regulamentadora-n-12-span-class-destaque-novo-span.htm>>. Acesso em: 11 set. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Guia de análise de acidentes de trabalho**. Brasília: SIT, DSST, MTE, 2010b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Instrução Normativa nº. 88, de 30 de novembro de 2010**, 2010c. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D3066DDD701306BF8FFA527A7/in\\_20101130\\_88.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C812D3066DDD701306BF8FFA527A7/in_20101130_88.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. **NR 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura.** Brasília, 2011a. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3E7A205F013F8B36877275CD/NR-31%20\(atualizada%202011\)%20-%20Sem%2018%20meses.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A3E7A205F013F8B36877275CD/NR-31%20(atualizada%202011)%20-%20Sem%2018%20meses.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2013.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. Anuário Estatístico da Previdência Social. **Acidentes do trabalho.** Brasília, 2011b. v. 20, seção IV, cap. 31. Disponível em: <[http://www.mpas.gov.br/arquivos/office/1\\_121023-162858-947.pdf](http://www.mpas.gov.br/arquivos/office/1_121023-162858-947.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Relatório de gestão 2003 - 2010.** Brasília, 2011c. Disponível em: <[http://www3.mte.gov.br/fisca\\_trab/fiscatrab\\_relatorio\\_gestao\\_2003\\_2010.pdf](http://www3.mte.gov.br/fisca_trab/fiscatrab_relatorio_gestao_2003_2010.pdf)>. Acesso em: 8 jan. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Anuário Estatístico de Acidente do Trabalho. AET 2011.** Brasília: MTE, MPS, 2012. Disponível em: <[http://www.mps.gov.br/arquivos/office/1\\_130129-095049-870.pdf](http://www.mps.gov.br/arquivos/office/1_130129-095049-870.pdf)>. Acesso em: 5 mar. 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Diretrizes para o Planejamento 2012 – 2015.** Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Escola Nacional de Inspeção do Trabalho. Grupo de Estudos Estatísticos Aplicados. **Boletim informativo Dezembro/Janeiro 2014.** Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portarias,** s/d. Brasília. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/portarias.htm>>. Acesso em: 01 out. 2013.

BRAUNBECK, O. A.; OLIVEIRA, J. T. A. Colheita de cana-de-açúcar com auxílio mecânico. **Engenharia Agrícola,** v. 26, p. 300-308, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69162006000100032&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162006000100032&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 24 set. 2013.

BUESCU, M. **Evolução econômica do Brasil.** 4. ed. Rio de Janeiro: APEC, 1977.

CARDOSO, E. A motomecanização dos canaviais paulistas. **Brasil Açucareiro,** v. 39, n. 2, p. 67-68, 1952.

CARMO, J. C.; ALMEIDA, I. M.; BINDER, M. C. P.; SETTIMI, M. M. Acidentes do trabalho. In: MENDES, R. (Org.). **A patologia do trabalho.** São Paulo: Atheneu, 1997. p 431-453.

CHAGAS, G. L. T.; MIESSA, E. **Legislação de direito internacional do trabalho e da proteção internacional dos direitos humanos.** 3. ed. Salvador: Jus Podivm, 2013.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração.** 7. ed. São Paulo: Campus, 2004.



COLHEDORA DE CANA. John Deere 3522. **Manual do operador**. Edição L8 Sul-americana (portuguese), 2008.

COLHEDORA DE CANA. **Case IH Agriculture**. 2012. Disponível em: <[http://www.caseih.com/brazil/Products/Colhedoras-e-Colheitadeiras/A8000-e-A8800/Documents/Folheto\\_A8000.pdf](http://www.caseih.com/brazil/Products/Colhedoras-e-Colheitadeiras/A8000-e-A8800/Documents/Folheto_A8000.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2013.

CORRÊA, I. M.; YAMASHITA, R. Y.; RAMOS, H. H.; FRANCO, A. V. F. **Perfil dos acidentes rurais em propriedades agrícolas no Estado de São Paulo**. [s.d.]. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdocente.ifrn.edu.br%2Fstellamedeiros%2Fdisciplinas%2Fsegu-ranca-do-trabalho%2Fseminarios-material-de-estudo%2Friscos-e-estatisticas-de-agravos-a-saude-do-trabalhador-rural%2F8%2Fat\\_download%2Ffile&ei=\\_uaQUvPhHanTsASCxoGwAg&usq=AFQjCNH-4JjbPubl3HtXywbPXVUuC77iow&bvm=bv.56988011,d.cWc](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdocente.ifrn.edu.br%2Fstellamedeiros%2Fdisciplinas%2Fsegu-ranca-do-trabalho%2Fseminarios-material-de-estudo%2Friscos-e-estatisticas-de-agravos-a-saude-do-trabalhador-rural%2F8%2Fat_download%2Ffile&ei=_uaQUvPhHanTsASCxoGwAg&usq=AFQjCNH-4JjbPubl3HtXywbPXVUuC77iow&bvm=bv.56988011,d.cWc)>. Acesso em: 30 jul. 2013.

CORTEZ, K. V. D. **Inovações tecnológicas e mudanças na organização do trabalho: o surgimento de um novo tipo de trabalhador na cultura canavieira na região de Ribeirão Preto**. 1993. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1993.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho**. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

DAL ROSSO, S. Intensidade no trabalho. In: \_\_\_\_\_. **Mais trabalho!:** a intensificação do labor na sociedade contemporânea. São Paulo: Boitempo, 2008. p. 19-43.

DEKKER, S. W. A. **The field guide to human error investigations**. Hampshire: Ashgate, 2002.

DEKKER, S. W. A. Accidents are normal and human error does not exist: a new look at the creation of occupational safety. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 9, p. 211-218, 2003.

DELGADO, M. G. **Curso de Direito do Trabalho**. 10. ed. São Paulo: LTr, 2011.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Central Única dos Trabalhadores. **Terceirização e desenvolvimento, uma conta que não fecha**. São Paulo: DIEESE, CUT, 2011. Disponível em: <[http://www.sinttel.org.br/downloads/dossie\\_terceirizacao\\_cut.pdf](http://www.sinttel.org.br/downloads/dossie_terceirizacao_cut.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2013.

DIEESE. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **A situação do trabalho no Brasil na primeira década dos anos 2000**. São Paulo: DIEESE, 2012. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/livro/2012/livroSituacaoTrabalhoBrasil.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2013.

DINIZ, E. P.; ASSUNÇÃO, A. A.; LIMA, F. P. A. Prevenção de acidentes: o reconhecimento das estratégias operatórias dos motociclistas profissionais como base para a negociação de acordo coletivo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 905-916, 2005.

DWYER, T. **Vida e morte no trabalho**: acidentes do trabalho e a produção social do erro. Tradução de Wanda Caldeira Brant e Jô Amado. São Paulo: Multiação Editorial, Unicamp, 2006. 408 p.

EVOLUÇÃO do plantio e da colheita mecanizados da cana-de-açúcar. **Jornal Novacana**, 2013. Disponível em: <<http://www.novacana.com/estudos/evolucao-plantio-colheita-mecanizados-cana-de-acucar-160813/#>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

FARIA, M. P. **Fatores intervenientes na segurança do trabalho de abatimento mecanizado de rochas instáveis em uma mina subterrânea de ouro**. 2008. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECJS-7KDMNT/m\\_rio\\_parreiras\\_de\\_faria.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECJS-7KDMNT/m_rio_parreiras_de_faria.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 5 nov. 2013.

FERREIRA, M. C. Atividade, categoria central na conceituação de trabalho em ergonomia. **Alethéia**, v. 1, p. 71-82, 2000. Disponível em: <<http://www.ergopublic.com.br/arquivos/1252861990-arquivo.PDF>>. Acesso em: 18 set. 2013.

FERREIRA, C. R. P. T.; VEGRO, C. L. R. Mercado de máquinas agrícolas automotrizes: alta dos suprimentos estratégicos. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 3, n. 7, 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=9344>>. Acesso em: 9 jun. 2013.

FERREIRA, L. L.; GONZAGA, M. C.; BONATELLI, S.; BUSSACOS, M. A. **A análise coletiva dos cortadores de cana da região de Araraquara**. 2. ed. São Paulo: FUNDACENTRO, 2008. Disponível em: <<http://www.saudeetrabalho.com.br/download/cortadores-leda.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2013.

FICARELLI, T. R. A.; RIBEIRO, H. Queimadas nos canaviais e perspectivas dos cortadores de cana-de-açúcar em Macatuba, São Paulo. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 1, p. 48-63, 2010.

FONTANA, G.; SILVA, R. P.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. Avaliação de características ergonômicas no posto de operador em colhedoras combinadas. **Engenharia Agrícola**, v. 24, n. 3, p. 684-694, 2004.

GIELEN, A. C. Health Education and injury control: integrating approaches. **Health Educ. Q.**, v.19, n.2, p.203-18, 1992.

GOBESSO, M. A. **Matéria estranha na colheita mecanizada**. Ribeirão Preto: Santal Equipamentos SA, 2013. Disponível em: <<http://stab.org.br/impurezas/LIMPEZA.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2013.

GONÇALVES, D. B. **A regulamentação das queimadas e as mudanças nos canaviais paulistas**. 2001. 119f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

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

GONÇALVES, C. A. H.; VILELA, R. A. G.; CORDEIRO, R. Diagnóstico e prevenção de acidentes do trabalho em Piracicaba. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto, 2003. Disponível em: <[http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/images/Diagnostico\\_e\\_Preveno\\_de\\_AT\\_em\\_Piracicaba.pdf](http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/images/Diagnostico_e_Preveno_de_AT_em_Piracicaba.pdf)>. Acesso em: 23 set. 2013.

GONZAGA, M. C. **O uso dos equipamentos individuais de proteção e das ferramentas de trabalho no corte manual da cana-de-açúcar**. São Paulo: FUNDACENTRO, 2002. 39 p.

GRAZIANO DA SILVA, J. **A modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

GUANAIS, J. B. O salário por produção enquanto uma estratégia empresarial: estímulo à intensificação do trabalho dos cortadores de cana brasileiros. **International Journal on Working Conditions**, n. 3, 2002. Disponível em: <[http://ricot.com.pt/artigos/1/J.Guanais\\_pp.65.84.pdf](http://ricot.com.pt/artigos/1/J.Guanais_pp.65.84.pdf)>. Acesso em: 29 jan. 2014.

GUANAIS, J. B. **No eito da cana a quadra é fechada: estratégias de dominação e resistência entre patrões e cortadores de cana em Cosmópolis – SP**. 2010. 232 f. Dissertação (Mestrado) - IFCH, UNICAMP, Campinas, 2010.

GUANAIS, J. B. Degeneração física, acidentes de trabalho e mortes: o nexos causal entre o pagamento por produção e o adoecimento dos cortadores de cana. **Saúde Coletiva em Debate**, v. 1, p. 40-53, 2011. Disponível em: <<http://fis.edu.br/revistaenfermagem/artigos/vol01/guanais2011.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Comprender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. Tradução de Giliane M. J. Ingratta e Marcos Maffei. São Paulo: Edgard Blücher, Fundação Vanzolini, 2001.

GUIMARÃES, L. B. M. Introdução à ergonomia. In: \_\_\_\_\_. **Ergonomia de processo**. 5. ed. Porto Alegre: FEENG, UFRGS, 2004. v. 1, p. 2-11.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE - HSE. **Power presses: maintenance and thorough examination**. London: Health and Safety Executive, 2003.

HOLLNAGEL, E. Modelos de acidentes e análises de acidentes. Tradução livre e autorizada pelo autor de Ildeberto Muniz de Almeida. In: ALMEIDA, I. M. (Org.). **Caminhos da análise de acidentes do trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003. p. 99-105.

HOLLNAGEL, E. **Barrier analysis and accident prevention**. Aldershot: Ashgate, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Pesquisa CNAE. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 3 fev. 2013.

KLETZ, T. Accident investigation: keep asking “why?” **Journal of Hazardous Materials**, n. 130, p. 69-75, 2006.

LAAT, E. F.; VILELA, R. A. G.; SILVA, A. J. N.; LUZ, V. G. Impacto sobre as condições de trabalho: o desgaste físico dos cortadores de cana-de-açúcar. In: IBASE - Plataforma BNDES. (org.). **Impactos da indústria canavieira no Brasil: poluição atmosférica, ameaça a recursos hídricos, riscos para a produção de alimentos, relações de trabalho atrasadas e proteção insuficiente à saúde de trabalhadores**. Rio de Janeiro: Ibase - Plataforma Bndes, 2008, v. 1, p. 36-46.

LAAT, E. F. **Trabalho e risco no corte manual de cana-de-açúcar: a maratona perigosa nos canaviais**. 2010. 207f. Tese (Doutorado) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2010. Disponível em: <<https://www.unimep.br/phpg/bibdig/aluno/visualiza.php?cod=839>>. Acesso em: 28 nov. 2013.

LAURIG, W.; VEDDER, J. Ergonomia. In: ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo**. 2002. Disponível em: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/29.pdf>>. Acesso em: 1 set. 2013.

LIEBER, R. R.; LIEBER, N. S. R. Fatores humanos nos acidentes de trabalho sob a perspectiva tecnológica: causa ou risco? In: SEMINÁRIO DE PEDAGOGIA INSTITUCIONAL, 1., 2004, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UERJ-NUPPI, Petrobrás, 2004.

LIMA, M. E. A. Contribuições da clínica da atividade para o campo da segurança no trabalho. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, p. 99-107, 2007.

LIMA, F. P. A.; ASSUNÇÃO, A. A. Para uma nova abordagem da segurança do trabalho. In LIMA, F. P. A.; ÁVILA ASSUNÇÃO, A. **Análise dos acidentes: Cia de Aços Especiais Itabira**. Belo Horizonte: Laboratório de Ergonomia, UFMG, 2000. p. 83-155.

LLORY, M. **Acidentes industriais: o custo do silêncio**. Rio de Janeiro: MultiMais Editorial, 1999a.

LLORY, M. **L'accident de la centrale nucléaire de Three Mile Island**. Tradução de Ildeberto Muniz de Almeida. Paris: LHarmattan, 1999b.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Atlas, 2006.

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.

MECANIZAÇÃO atinge 81% da safra de cana no Estado de SP. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 7 jan. 2013. Disponível em: <<http://www.novacana.com/n/cana/maquina-agricola/mecanizacao-safra-cana-estado-sp-070113/###>>. Acesso em: 10 set. 2013.

MEISENBACH, J. Accidents despite protective devices: mistakes by the user or by the designer? In: DEFREN, W.; KREUTZKAMPF, F. (Org.). **Machine safety in the European Community**. Tradução livre de Ildeberto Muniz de Almeida. Duisburg: Schmersal, 2003. p. 193-199. Disponível em: <[http://www.moodle.fmb.unesp.br/file.php?file=%2F52%2FMultiplicadores\\_Pira%2FAcidentes\\_Envolvendo\\_Maquinas\\_com\\_Dispositivos\\_de\\_Protecao.pdf](http://www.moodle.fmb.unesp.br/file.php?file=%2F52%2FMultiplicadores_Pira%2FAcidentes_Envolvendo_Maquinas_com_Dispositivos_de_Protecao.pdf)>. Acesso em: 1 out. 2013.

MENDES, R. **Máquinas e acidentes de trabalho**. Brasília: MTE, SIT, MPAS, 2001. v. 13 (Coleção Previdência Social). Disponível em: <[http://www.mpas.gov.br/arquivos/office/3\\_081014-111357-495.pdf](http://www.mpas.gov.br/arquivos/office/3_081014-111357-495.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2013.

MENDES, R. W. B. **Fragilidades e inconsistências do modelo unicausal de acidentes do trabalho diante de concepções sistêmicas e análise ergonômica do trabalho: o caso de uma caldeiraria**. 2006. 164 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

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, p. 66-73, 2008.

MONTEIRO, L. A. **Acidentes com tratores agrícolas**. Fortaleza: Grupo Cultivar, Universidade Federal do Ceará, Núcleo de Ensaio de Máquinas Agrícolas do Semiárido, NEMASA, [s.d.]. Disponível em: <[http://www.grupocultivar.com.br/sistema/uploads/artigos/27-05\\_mq\\_tratores\\_-\\_acidentes\\_com\\_tratores\\_agricolas.pdf](http://www.grupocultivar.com.br/sistema/uploads/artigos/27-05_mq_tratores_-_acidentes_com_tratores_agricolas.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2013.

MORAES, M. A. F. D. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil**. Americana: Caminho Editorial, 2000. 237 p.

MORAES, M. A. F. D. Indicadores do mercado de trabalho do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar do Brasil no período 1992-2005. **Estudos Econômicos**, v. 37, p. 875-902, 2007.

MORENO, A. Pioneirismo marca os 50 anos da Santal. **Jornal Cana**, n. 199, p. 90, 2010.

MORENO, L. M. **Transição da colheita da cana-de-açúcar manual para mecanizada no Estado de São Paulo: cenários e perspectivas**. 2011. 97f. Dissertação (Mestrado) - Programa Interunidades de Pós-graduação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

NARIMOTO, L. R. **O trabalho dos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar: uma abordagem ergonômica**. 2012. 186f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2012.

NASCIMENTO, A. M. **Curso de direito do trabalho**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 1994.

NASSIF, M. I. **Os novos e velhos problemas da cana**. 2007. Disponível em: <<http://www.controversia.com.br/blog/os-novos-e-velhos-problemas-da-cana>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

NEBOIT, M. Abordagem dos fatores humanos na prevenção de risco do trabalho. Tradução Ildeberto Muniz de Almeida. In: ALMEIDA, I. M. **Caminhos da análise de acidentes do trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003. p. 85-98.

NEVES, J. L. M. **Avaliação de perdas invisíveis em colhedoras de cana-de-açúcar picada e alternativas para a sua redução**. 2003. 223 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

NEVES, M. R.; BATALHA, M. O. Desenvolvimento e novas tendências do setor sucroalcooleiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17., 1998, Gramado. **Anais...** Gramado, 1998.

NOVAES, J. R. P. Dores e febres nos canaviais paulistas. **Revista Estudos Avançados**, v. 21, p. 167-177, 2007.

NYKO, D.; VALENTE, M. S.; MILANEZ, A. Y.; TANAKA, A. K. R.; RODRIGUES, A. V. P. A evolução das tecnologias agrícolas do setor sucroenergético: estagnação passageira ou crise estrutural? **Bioenergia**, v. 37, p. 399-442, 2013. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecim ento/bnset/set3710.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecim ento/bnset/set3710.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2014.

NUNES, E. L. **Manutenção centrada na confiabilidade (MCC): análise de implantação de uma sistemática de manutenção preventiva consolidada**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO - OIT. **Resolução sobre as estatísticas das lesões profissionais devidas a acidentes do trabalho**. 1998. Disponível em: <<http://www.ilo.org/public/portugue/bureau/stat/res/accinj.htm>>. Acesso em: 7 jun. 2013.

OLIVEIRA, F. A persistência da noção de ato inseguro e a construção da culpa: os discursos sobre os acidentes de trabalho em uma indústria metalúrgica. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, p. 19-27, 2007. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/RBSO\\_115.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/RBSO_115.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2013.

OLIVEIRA, P. A. B. Ergonomia e a organização do trabalho: o papel dos espaços de regulação individual e social na gênese das Ler/Dort. **Boletim Saúde**, v. 19, 2005.

ORLANDO FILHO, J.; CARMELLO, Q.A.C.; PEXE, C.A.; GLÓRIA, A.M. Adubação de soqueiras de cana-de-açúcar sob dois tipos de despalha: cana crua x cana queimada. **STAB**, v. 12, p. 7-11, 1994.

PAÍS gasta R\$ 71 bilhões com acidente de trabalho. **Revista Consultor Jurídico**, 21 out. 2011. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2011-out-21/economista-brasil-gasta-71-bilhoes-acidentes-trabalho>>. Acesso em: 2 fev. 2013.

PERROW, C. **Normal accident**: living with high risk technologies. Princeton: Princeton University Press, Afterword, 1999. p. 353-387.

PINHEIRO, S. A. **Estudo do processo trabalho-desgaste em trabalhadores de uma destilaria de álcool**. 1992. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1992.

RASMUSSEN, J. Risk management in a dynamic society. **Safety Science**, v. 27, p. 183-213, 1997.

REASON, J. **Human error**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

REASON, J. **Managing the risk of organizational accident**. Aldershot: Ashgate, 1997. p. 1-20.

REASON, J. Human error: models and management. **British Medical Journal**, v. 320, n. 7237, p. 768-770, 2000.

REASON, J. Combating omission errors through task analysis and good reminders. **Qual Saf Health Care**, 2002

REASON, J.; HOBBS, A. **Managing maintenance error**: a practical guide. Hampshire: Ashgate, 2003.

REHN, B.; NILSSON, T.; LUNDSTROM, R.; HAGBERG, M.; BURSTROM, L. Neck pain combine with arm pain among professional drivers of forest machines and the association with whole-body vibration exposure. **Ergonomics**, v. 52, p. 1240-1247, 2009.

REIS, L. F. **Mecanização e intensificação do trabalho no corte de cana do CAI canavieiro do Estado de São Paulo**. 2012. 145f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

RIDDOR - REPORTING OF INJURIES, DISEASES AND DANGEROUS OCCURRENCES REGULATIONS. 1995. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/riddor>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

RIBEIRO, H. Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. **Revista Saúde Pública**, v. 42, p. 370-376, 2008.

RICCI, R.; ALVES, F. J. C.; NOVAES, J. R. P. **Mercado de trabalho do setor sucroalcooleiro no Brasil**. Brasília: IPEA, 1994. 176 p. (Estudos de Política Agrícola, 15. Documentos de Trabalho).

RIO GRANDE DO SUL (ESTADO). Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Rio Grande do Sul. **Análises de acidentes do trabalho fatais no Rio Grande do Sul: a experiência da seção de segurança e saúde do trabalhador – SEGUR.** Porto Alegre: Superintendência Regional do Trabalho e Emprego do Rio Grande do Sul, Seção de Segurança e Saúde do Trabalhador, 2008.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. Sistemas de colheita de colmos. In: \_\_\_\_\_. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente.** Piracicaba: Barros & Marques, 2004.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2009. 333 p.

ROCHA, F. L. R. **Análise dos fatores de risco do corte manual e mecanizado da cana-de-açúcar no Brasil segundo o referencial da promoção de saúde.** 2007. 184f. Tese (Doutorado) - Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

ROCHA, F. L. R.; MARZIALE, M. H. P.; ROBAZZI, M. L. Poverty as a predisposing factor of illness tendencies in sugar cane workers. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.15, p. 736-741, 2007.

SÃO PAULO. Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003. Regulamenta a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002a, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado**, São Paulo, SP, 12 mar. 2003. Seção I, p. 2.

SÃO PAULO. Governo do Estado de São Paulo. Lei Estadual nº 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**, São Paulo, SP, 20 set. 2002b. Seção I, p. 2.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Colheita mecanizada da cana cresce em São Paulo.** São Paulo, 2013a. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/acoince/colheita-mecanizada-da-cana-cresce-em-sao-paulo/>>. Acesso em: 15 set. 2013.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. **Etanol verde.** São Paulo, 2013b. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/>>. Acesso em: 15 set. 2013.

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: CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 12., 2002, Recife. **Anais...** Disponível em: <<http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/arquivos/089.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

SARLET, I. W.; MARINONI, L. G.; MITIDIERO, D. **Curso de direito constitucional.** 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.



SCHLOSSER, J. F.; DEBIASI, H.; PARCIANELLO, G.; RAMBO, L. Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. **Ciência Rural**, v. 32, p. 977-981, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v32n6/12742.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

SCHMIDT, M. L. G. Uma análise crítica acerca das investigações de acidentes de trabalho típicos realizados por uma empresa de grande porte do ramo industrial do Estado de São Paulo. In: JORNADA INTERDISCIPLINAR DO INSTITUTO EDUCACIONAL DE ASSIS, 2., 2002, Assis. **Anais...** Assis, 2002. p. 28-29.

SCHMIDT, M. L. G. Estudos dos afastamentos do trabalho por acidentes e doenças ocupacionais junto a uma agência do INSS localizada no interior do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MEDICINA DO TRABALHO GOIÂNIA, 12., 2004, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2004. p 61.

SCHMIDT, M. L. G. Algumas reflexões sobre a influência de aspectos de organização do trabalho na gênese de um acidente de trabalho. **Psicologia para América Latina**, n. 7, p. 1-15, 2006. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1870-350X2006000300012&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1870-350X2006000300012&script=sci_arttext)>. Acesso em: 10 set. 2013.

SCOPINHO, R. A. **Pedagogia empresarial de controle do trabalho e saúde do trabalhador: o caso de uma usina destiladora da região de Ribeirão Preto**. 1995. 246f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

SCOPINHO, R. A. Vigilância e educação em saúde: o Comando de Fiscalização Integrada no setor sucroalcooleiro da região de Ribeirão Preto. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16., CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA INDUSTRIAL, 2., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1996. 1 CD-ROM.

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

SCOPINHO, R. A.; VALARELLI, L. L. **Modernização e impactos sociais: o caso da agroindústria sucroalcooleira da região de Ribeirão Preto (SP)**. Rio de Janeiro: Fase, 1995.

SCOPINHO, R. A.; VIAN, C. E. F.; SILVA, P. R. C. Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte da cana-de-açúcar. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, p. 147-161, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.org/pdf/csp/v15n1/0044.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

SILVA, E. **Os desafios das colhedoras de cana**. 2013. Disponível em: <<http://www.novacana.com/n/cana/maquina-agricola/desafios-colhedoras-cana-110613/###>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

SILVA, J. G. O novo rural. **Nova Economia**, n. 7, p. 43-81, 1997. Disponível em: <[http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio\\_Valeria/Pdf/O\\_novo\\_rural\\_br\\_asileiro.pdf](http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Valeria/Pdf/O_novo_rural_br_asileiro.pdf)>. Acesso em: 24 abr. 2013.

SILVA, M. R. C. (Coord.). **Estudos de alternativas ergonômicas para a colheita na lavoura de cana-de-açúcar**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais - ISOP, Centro Brasileiro de Ergonomia e Cibernética, 1981. 97 p.

SILVA, M. A. M. Trabalho e trabalhadores na região do “mar de cana e do rio do álcool”. **Agrária**, n. 2, p. 2-39, 2005. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/cerest/publicacoes/mar-cana.pdf>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

SILVA, M. A. M. Trabalho e morte dos “Severinos” nos canaviais paulistas. In: SYDOW, E.; MENDONÇA, M. L. (Org.). **Relatório Direitos Humanos no Brasil 2006**. São Paulo: Rede Social de Justiça e Direitos Humanos, 2006.

SILVA, M. A. M. “Sabe o que é ficar borrado no eito da cana?” **Estudos, Sociedade e Agricultura**, v. 21, n. 2, p. 359-391, 2013. Disponível em: <<http://r1.ufrj.br/esa/V2/ojs/index.php/esa/article/view/373/368>>. Acesso em: 4 fev. 2014.

SILVA, M. A.; JERONIMO, E. M.; LÚCIO, A. D. C. Perfilamento e produtividades de cana-de-açúcar com diferentes alturas de cortes e épocas de colheita. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43., n. 8, p. 979-986, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n8/v43n8a05.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2013.

SILVA, C. B.; VOLPATO, C. E. S.; ANDRADE, L. A. B., BARBOSA, J. A. Avaliação ergonômica de uma colhedora de cana-de-açúcar. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 179-185, 2011.

SOUZA, Z. M.; PRADO, R. M.; PAIXAO, A. C. S.; CESARIN, L. G. Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p. 271-278, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v40n3/a11v40n3.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2013.

SPAROVEK, G.; ALLEONI, L.; PEREIRA, J.; ROSSETO, R. Aptidão das terras de Piracicaba para o corte mecanizado de cana-de-açúcar. **STAB**, v. 15, p. 14-17, 1997.

STAR Máquinas Agrícolas lança colhedora de cana-de-açúcar para pequenos e médios produtores na Agrishow 2007. **Jornal Cana**, 18 abr. 2007. Disponível em: <<http://jcana.info/noticia/Jornal-Cana/36557+Star-Maquinas-Agricolas-lanca-colhedora-de-cana-de-acucar-para-pequenos-e-medios-produtores-na-Agrishow-2007>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

SUMER, 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.

SZMRECSÁNYI, T. Tecnologia e degradação ambiental: o caso da agroindústria canavieira no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 24, p. 73-78, 1994.

TAVARES, V. E. **A gestão do risco na terceirização de atividades de manutenção mecânica: um estudo de caso em uma siderúrgica de grande porte**. 2005. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

A TECNOLOGIA que aumentou a produtividade das usinas. **Jornal Novacana**, 19 mar. 2013. Disponível em: <<http://www.novacana.com/n/cana/maquina-agricola/tecnologia-aumentou-produtividade-usinas-180313/#>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

THOMAZ JUNIOR, A. **Por trás dos canaviais, os “nós” da cana: a relação capital x trabalho e o movimento sindical dos trabalhadores na agroindústria canavieira paulista**. São Paulo: Annablume, Fapesp, 2002.

TOSIN, R. C. **Avaliação do ruído e da vibração no posto de trabalho de dois tratores agrícolas**. 2009. 149 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2009.

UNICA. **Safra recorde: moagem atinge 594,10 milhões de toneladas até 1º de janeiro**. 2014. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/17830428920322101782/safra-recorde-por-cento3A-moagem-atinge-594-por-cento2C10-milhoes-de-toneladas-ate-1-por-centoC2-por-centoBA-de-janeiro/>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

VEIGA FILHO, A. A. **Mecanização da colheita da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo: uma fronteira de modernização tecnológica da lavoura**. 1998. 144f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica, Unicamp, Campinas, 1998.

VEIGA FILHO, A. A. **Comentários sobre aspectos técnicos e políticos das queimadas da cana. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios**. Piracicaba: Departamento de Descentralização do Desenvolvimento, Pólo Regional do Centro Oeste, 2006.

VEIGA FILHO, A. A.; RAMOS, P. Proálcool e evidências de concentração na produção e processamento de cana-de-açúcar. **Informações Econômicas**, v. 36, p. 48-61, 2006. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec4-0706.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2013.

VEIGA FILHO, A. A.; SOUZA SANTOS, Z. A. P.; VEIGA, J. E. R.; OTANI, M. N.; YOSHII, R. J. Análise da mecanização do corte da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 24, p. 44-59, 1994.

VIDAL GOMEL, C.; SAMURÇAY, R. Qualitative analyses of accidents and incidents to identify competencies: The electrical systems maintenance case. **Safety Science**, v. 40, p. 479-500, 2002.

VILELA, R. A. G. **Acidentes de trabalho com máquinas: identificação de risco e prevenção**. São Paulo: INST, CUT, 2000. (Coleção Cadernos de Saúde do Trabalhador). Disponível em: <<http://www.cerest.piracicaba.sp.gov.br/site/biblioteca/material/69-acidentes-do-trabalho-com-maquinas--identificacao-de-riscos-e-prevencao-.html>>. Acesso em: 10 ago. 2013.

VILELA, R. A. G. Teoria da Culpa: a conveniência de um modelo para perpetuar a impunidade na investigação das causas dos AT. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23., 2003, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto, 2003. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2003\\_TR0408\\_1745.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2003_TR0408_1745.pdf)>. Acesso em: 2 out. 2013.

VILELA, R. A. G.; IGUTI, A. M.; ALMEIDA, I. M. Culpa da vítima: um modelo para perpetuar a impunidade dos acidentes. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, p. 570-579, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n2/26.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2013.

VILELA, R. A. G.; MENDES, R. W. B.; GONÇALVES, C. A. H. Acidente do trabalho investigado pelo CEREST Piracicaba: confronto a abordagem tradicional da segurança no trabalho. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, n. 115, p. 29-40, 2007.

WALDVOGEL, B. C. A população trabalhadora paulista e os acidentes do trabalho fatais. **São Paulo em Perspectiva**, v.17, p. 42-53, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392003000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392003000200006&script=sci_arttext)>. Acesso em: 13 abr. 2013.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho**: textos selecionados de ergonomia. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

WOODS, D. D.; COOK, R. I. Nine steps to move forward from error. **Cognition Technology & Work**, n. 4, p. 137-144, 2002.

ZANCA, O. The evolution of mechanized sugar cane harvesting in Brazil. **International Sugar Journal**, p. 7-10, 1980.

## ANEXO 1

<b>Tabela dos códigos e descrição dos fatores causais de acidentes de Acidentes utilizados no SFIT</b>
<b>Código do Fator Causal/ Descrição</b>
<b>2010003 Fatores do ambiente</b>
2010011 Iluminação insuficiente e, ou inadequada.
2010020 Ventilação natural e, ou artificial insuficiente e, ou inadequada.
2010038 Interferência de ruído.
2010046 Interferência de vibrações.
2010054 Condições de desconforto térmico.
2010062 Condições hiperbáricas.
2010070 Falta de aterramento elétrico.
2010089 Partes vivas expostas.
2010097 Circuito desprotegido.
2010100 Outras falhas de instalações elétricas.
2010119 Dificuldade de circulação.
2010127 Meio de acesso permanente inadequado a segurança.
2010135 Meio de acesso temporário inadequado a segurança.
2010143 Ausência de meio de acesso.
2010151 Meio de acesso usado como posto de trabalho.
2010160 Espaço de trabalho exíguo / insuficiente.
2010178 Ausência / insuficiência de ordem e, ou limpeza.
2010186 Estocagem de materiais inadequada / insegura / perigosa.
2010194 Ausência ou inadequação de escoramento (construções, minas, etc.).
2010208 Estruturas/ componentes radioativos desprotegidos sem sinalização adequada.
2010216 Interferência de fatores climáticos.
2010224 Rua / estrada / caminho inseguro / perigoso / inadequado.
2010232 Terreno irregular (montanhoso, esburacado, pantanoso, etc.).
2010240 Presença de animais no local de trabalho.
2010259 Mudança das características de ambiente e ou das instalações físicas.
2019990 Outros fatores do ambiente não especificados.
<b>2020009 Fatores da tarefa</b>
2020017 Fracasso na recuperação de incidente.
2020025 Posto de trabalho ergonomicamente inadequado.
2020033 Intervenção em condições ergonomicamente inadequadas.
2020041 Atuação em condição psíquica e, ou cognitiva inadequada.
2020050 Uso impróprio / incorreto de equipamentos / materiais / ferramentas.
2020068 Uso de equipamento / máquina defeituoso.
2020076 Manuseio / transporte de carga excessiva.
2020084 Manuseio / transporte de carga em condições ergonomicamente inadequadas.
2020092 Modo operatório inadequado a segurança / perigoso.
2020106 Improvisação.
2020114 Falha na antecipação / detecção de risco / perigo.
2020122 Conduzir equipamentos moveis / veículos inadequadamente.
2020130 Omissão / interrupção precoce de operação durante execução de tarefa.
Continua

Continuação
<b>Tabela dos códigos e descrição dos fatores causais de acidentes de Acidentes utilizados no SFIT</b>
<b>Código do Fator Causal/ Descrição</b>
2020149 Limpar / regular / lubrificar, etc. máquina ou equipamento energizado.
2020157 Limpar / regular / lubrificar, etc. máquina ou equipamento em movimento.
2020165 Limpar/ regular/ lubrificar,etc. máquina /equipamento não bloqueado/purgado.
2020173 Intervenção ignorando o estado do sistema.
2020181 Trabalho habitual em altura sem proteção contra queda.
2020190 Trabalho eventual em altura sem proteção contra queda.
2020203 Trabalho habitual em altura com acesso improvisado.
2020211 Trabalho eventual em altura com acesso improvisado.
2020220 Trabalho em ambiente confinado em atmosfera ipvs.
2020238 Trabalho em ambiente confinado em atmosfera explosiva.
2020246 Trabalho em ambiente confinado em outras situações de risco.
2029995 Outros fatores da tarefa não especificados.
<b>2030004 Fatores da org. e gerenciamento relacionados à concepção/projeto</b>
2030012 Ausência de projeto.
2030020 Falha na elaboração do projeto.
2039990 Outros fatores ligados a concepção / projeto não especificados.
<b>2040000 Fatores da org. e gerenciamento das atividades / da produção</b>
2040018 Alterações e, ou flutuações nas encomendas / demandas / serviços.
2040026 Atraso na produção / atividade por insuficiência / inadequação do efetivo.
2040034 Atraso na produção por atraso no fornecimento de materiais / serviços.
2040042 Atraso na produção / atividade por outras razões.
2040050 Aumento de pressão por produtividade.
2040069 Realização de horas-extras.
2040077 Exiguidade de tempo para refeições / repouso durante a jornada.
2040085 Exiguidade de intervalo entre jornadas.
2040093 Não concessão de repouso semanal.
2040107 Falta de planejamento / de preparação do trabalho.
2040115 Tarefa mal concebida.
2040123 Falta ou inadequação de análise de risco da tarefa.
2040131 Falta ou inadequação de análise ergonômica da tarefa.
2040140 Inexistência ou inadequação de sistema de permissão de trabalho.
2040158 Tarefa cujo ritmo possui controle externo ao operador / equipe.
2040166 Trabalho monótono e/ou repetitivo.
2040174 Trabalho controlado, monitorado eletronicamente.
2040182 Falhas na coordenação entre membros de uma mesma equipe.
2040190 Falhas na coordenação entre equipes.
2040204 Interferência entre atividades.
2040212 Metas de trabalho contraditórias / conflituosas.
2040220 Procedimentos de trabalho inexistentes ou inadequados.
2040239 Participação dos trabalhadores na organização do trabalho ausente/precária.
2040247 Premio / pagamento por produtividade.
2040255 Ausência / insuficiência de supervisão.
Continua

Continuação
<b>Tabela dos códigos e descrição dos fatores causais de acidentes de Acidentes utilizados no SFIT</b>
<b>Código do Fator Causal/ Descrição</b>
2040263 Falhas no transporte de materiais, estruturas ou equipamentos.
2049996 Outros fatores não especificados.
<b>2050005 Fatores da org. e gerenciamento relacionados a contratação de terceiros.</b>
2050013 Subcontratação de empresa sem a qualificação necessária.
2050021 Subcontratação em condições precárias.
2050030 Circulação de informações deficiente entre contratante(s) e contratada(s).
2059991 Outros fatores ligados a contratação de terceiros.
<b>2060000 Fatores da org. e gerenciamento de pessoal</b>
2060019 Falha na seleção de pessoal.
2060027 Equipe numericamente insuficiente para execução da atividade.
2060035 Ausência / insuficiência de treinamento.
2060043 Designação de trabalhador não qualificado / treinado / habilitado.
2060051 Designação de trabalhador desconsiderando característica psicofisiológica.
2060060 Trabalho isolado sem comunicação adequada com outro trabalhador/equipe.
2060078 Trabalho isolado em áreas de risco.
2060086 Operador titular ausente.
2060094 Relações interpessoais conflituosas (verticais e/ou horizontais).
2069997 Outros fatores não especificados do gerenciamento de pessoal.
<b>2070006 Fatores da organização e gerenciamento de materiais</b>
2070014 Falta/indisponibilidade de materiais/acessórios para execução da atividade.
2070022 Equipamento/material servindo várias equipes sem designação de responsável.
2070030 Atraso em recebimento de materiais, equipamentos, serviços, etc.
2070049 Manter conectado / energizado equipamento / dispositivo em desuso.
2070057 Uso de veículo motorizado por operador não habilitado / qualificado.
2070065 Veículo / equipamento motorizado acessível a todos.
2079992 Outros fatores ligados ao gerenciamento de materiais / matérias primas.
<b>2080001 Outros fatores da organização e do gerenciamento da empresa</b>
2080010 Circulação de informações deficiente na empresa.
2080028 Meio de comunicação deficiente.
2080036 Falta de critérios e/ou de responsáveis pela estocagem.
2080044 Produto defeituoso exigindo re-trabalho.
2080052 Tolerância da empresa ao descumprimento de normas de segurança.
2080060 Adiamento de neutralização/ eliminação de risco conhecido (risco assumido).
2080079 Falha / inadequação no sub-sistema de segurança.
2080087 Falhas na organização e,ou oferta de primeiros socorros.
2080095 Falhas em plano de emergência.
2089998 Outros fatores da organização e do gerenciamento não especificados.
<b>2090007 Fatores do material (máquinas, ferramentas, equipamentos, matérias-primas, etc.)</b>
2090015 Sistema / máquina / equipamento mal concebido.
2090023 Sistema / máquina / equipamento mal construído / mal instalado.
Continua

Continuação
<b>Tabela dos códigos e descrição dos fatores causais de acidentes de Acidentes utilizados no SFIT</b>
<b>Código do Fator Causal/ Descrição</b>
2090031 Sistema / dispositivo de proteção ausente / inadequado por concepção.
2090040 Sistema / dispositivo de proteção ausente por supressão.
2090058 Máquina ou equipamento funcionando precariamente (desregulado, etc.).
2090066 Pane de máquina ou equipamento.
2090074 Máquina ou equipamento sujeito a panes frequentes.
2090082 Material deteriorado e, ou defeituoso.
2090090 Material exigindo reparação urgente.
2090104 Material perigoso (explosivo, radioativo, tóxico, etc.).
2090112 Combinação perigosa de agentes/substancias (ácidos + sais de cianeto, etc.).
2090120 Falta de EPI.
2090139 Não prescrição de EPI necessário a atividade.
2090147 Não utilização de EPI por prejudicar a produtividade e, ou por desconforto.
2090155 Não utilização de EPI por falta ou insuficiência de orientação.
2090163 EPI não utilizado por outras razões.
2090171 EPI que não fornece a proteção esperada por concepção.
2090180 EPI que não fornece a proteção esperada por uso incorreto.
2090198 EPI em mau estado.
2099993 Outros fatores do material não especificados.
<b>210002 Fatores do indivíduo</b>
2100010 Desconhecimento do funcionamento / estado de equipamento / máquina etc.
2100029 Inexperiente por ocupar posto / exercer função não habitual.
2100037 Inexperiente por ter pouco tempo na empresa.
2100045 Inexperiente por outras razões.
2100053 Fadiga / diminuição do estado de vigília.
2100061 Alterações nas características psico-fisiológicas.
2109999 Outros fatores do individuo não especificados.
<b>2110008 Fatores de manutenção</b>
2110016 Manutenção com equipamento / máquina energizado.
2110024 Manutenção com equipamento / máquina em movimento.
2110032 Manutenção com equipamento / máquina não bloqueado.
2110040 Manutenção com equipamento / máquina sob pressão / não purgado.
2110059 Manutenção ignorando o estado do sistema.
2110067 Ausência de manutenção preditiva de máquinas e equipamentos.
2110075 Ausência de manutenção preventiva de máquinas e equipamentos.
2110083 Não cumprimento de programa de manutenção.
2110091 Inexistência / falta de acesso a manuais / recomendações do fabricante.
2110105 Despreparo da equipe de manutenção.
2110113 Acesso difícil a sistemas que apresentam panes.
2110121 Peças de reposição de ma qualidade / fora das especificações.
2110130 Estimulo / incentivo para economia indiscriminada de materiais.
2110148 Ausência / insuficiência de registros de manutenções.
2110156 Falta de critérios de aceitação de frequência de panes / defeitos.
2110164 Falta de critérios para desencadear soluções saneadoras.
Continua



Continuação
<b>Tabela dos códigos e descrição dos fatores causais de acidentes de Acidentes utilizados no SFIT</b>
<b>Código do Fator Causal/ Descrição</b>
2110172 Falha no diagnostico da situação / origens de panes ou defeitos.
2110180 Mudar / readaptar manutenção em curso por indisponibilidade de recursos.
2110199 Fatores climáticos que tornam frágil a segurança.
2110202 Falta / insuficiência de sinalização.
2119994 Outros fatores não especificados da manutenção.

## ANEXO 2

<b>Tabela do código e da descrição do Fator Imediato de Morbidade e Mortalidade utilizado no SFIT.</b>
<b>Código do fator imediato/Descrição do fator imediato</b>
<b>1010000 Acidentes de transporte</b>
1010018 Pedestre traumatizado em um acidente de transporte
1010026 Ciclista traumatizado em um acidente de transporte
1010034 Motociclista traumatizado em um acidente de transporte
1010042 Ocupante de um automóvel traumatizado em um acidente de transporte
1010050 Ocupante de um veículo de transporte pesado traumatizado em um acidente de transporte
1010069 Ocupante de um ônibus traumatizado em um acidente de transporte
1010077 Pessoa montada em animal ou ocupante de um veículo a tração animal traumatizado em um acidente de transporte
1010085 Ocupante de um trem (comboio) ou um veículo ferroviário traumatizado em um acidente de transporte
1010093 Ocupante de um bonde (carro elétrico) traumatizado em um acidente de transporte
1010107 Ocupante de um veículo especial a motor usado principalmente em áreas industriais traumatizado em um acidente de transporte
1010115 Ocupante de um veículo especial a motor de uso essencialmente agrícola traumatizado em um acidente de transporte
1010123 Ocupante de um veículo a motor especial de construções traumatizado em um acidente
1010131 Ocupante de veículo especial para qualquer terreno ou de veículo a motor projetado p/ uso não em via pública, traumatizado em acidente de transporte
1010140 Acidente de transporte por água
1010158 Acidente de transporte aéreo
1010166 Outros acidentes de transporte e os não especificados
<b>1020005 Quedas</b>
1020013 Queda em ou de escadas ou degraus
1020021 Queda em ou de escadas de Mão
1020030 Queda em ou de andaime suspenso mecânico leve
1020048 Queda em ou de andaime suspenso mecânico pesado
1020056 Queda em ou de andaime simplesmente apoiado
1020064 Queda em ou de andaime móvel
1020072 Queda em ou de andaime em balanço
1020080 Queda em ou de torre de elevadores de obras
1020099 Queda em ou de cabina de elevadores de obras
1020102 Queda de cadeira suspensa
1020110 Queda de periferia de edificação
1020129 Queda de plataformas de segurança
1020137 Queda de plataformas de proteção em obras
1020145 Queda em aberturas existentes no piso
1020153 Queda no vão de acesso da caixa do elevador
1020161 Queda de poço ou escavação
1020170 Queda de ou para fora de outras estruturas
1020188 Queda de um equipamento de guindar ou de transportar pessoa e/ou material
1020196 Queda durante realização de serviços em telhado
1020200 Queda de árvore
Continua

Continuação
<b>Tabela do código e da descrição do Fator Imediato de Morbidade e Mortalidade utilizado no SFIT.</b>
<b>Código do fator imediato/Descrição do fator imediato</b>
1020218 Queda de penhasco
1020226 Queda de torre ou poste
1020234 Outras quedas de um nível a outro
1020242 Outras quedas no mesmo nível
1020250 Queda sem especificação
<b>1030000 Exposição a forças mecânicas inanimadas</b>
1030019 Impacto causado por objeto lançado, projetado ou em queda
1030027 Impacto causado por desabamento ou desmoronamento de edificação ou barreira ou talude
1030035 Impacto acidental ativo ou passivo causado por equipamento esportivo
1030043 Impacto acidental ativo ou passivo causado por outros objetos
1030051 Apertado, colhido, comprimido ou esmagado dentro de ou entre objetos
1030060 Contato com elevadores e instrumentos de transmissão, não classificados em outra parte
1030078 Contato com vidro cortante
1030086 Contato com faca, espada e punhal
1030094 Contato com ferramentas manuais sem motor
1030108 Contato com serra circular de obra
1030116 Contato com serra circular de outros ramos de atividade
1030124 Contato com tupias
1030132 Contato com outros equipamentos de marcenaria e serraria
1030140 Contato com prensas em geral, exceto injetoras
1030159 Contato com prensas injetoras
1030167 Contato com equipamento de guindar ou transportar pessoa e/ou material
1030175 Contato com cilindros e calandras
1030183 Contato com guilhotinas
1030191 Contato com dobradeiras
1030205 Contato com motosserra
1030213 Contato com ferramenta portátil com força motriz
1030221 Contato com segadeira motorizada para cortar ou aparar a grama
1030230 Contato com maquinaria agrícola
1030248 Contato com máquina têxtil
1030256 Contato com máquina de embalar ou empacotar
1030264 Contato com máquina de mineração e perfuração
1030272 Contato com outras máquinas e com as não especificadas
1030280 Projétil de arma de fogo
1030299 Explosão ou ruptura de caldeira
1030302 Explosão ou ruptura de cilindro de gás
1030310 Explosão ou ruptura de pneumático, tubulação ou mangueira, pressurizados
1030329 Explosão ou ruptura de outros aparelhos pressurizados especificados
1030337 Queima de fogos de artifício
1030345 Explosão em ambientes com inflamáveis e poeiras
1030353 Explosão de outros materiais
1030361 Exposição a um jato de alta pressão
1030370 Penetração de corpo estranho no ou através de olho ou orifício natural
1030388 Penetração de corpo ou objeto estranho através da pele
Continua

Continuação
<b>Tabela do código e da descrição do Fator Imediato de Morbidade e Mortalidade utilizado no SFIT.</b>
<b>Código do fator imediato/Descrição do fator imediato</b>
1030396 Exposição a outras forças mecânicas inanimadas e as não especificadas
<b>1040006 Exposição a forças mecânicas animadas</b>
1040014 Golpe, pancada, pontapé, mordedura ou escoriação infligidos por outra pessoa
1040022 Esmagado, empurrado ou pisoteado por multidão ou debandada em massa de pessoas
1040030 Mordedura de rato
1040049 Mordedura ou golpe provocado por cão
1040057 Mordedura ou golpe provocado por outros animais mamíferos
1040065 Mordedura ou golpe provocado por crocodilo ou jacaré
1040073 Mordeduras e picadas de inseto e de outros artrópodes, não-venenosos
1040081 Contato com espinhos de plantas ou com folhas aguçadas
1040090 Exposição a outras forças mecânicas animadas e as não especificadas
1040103 Contato com animais marinhos
<b>1050001 Riscos acidentais a respiração</b>
1050010 Afogamento e submersão acidentais
1050028 Aprisionamento devido a queda de terra ou desmoronamento de edificação, barreira ou talude
1050036 Confinado ou aprisionado em um ambiente pobre em oxigênio
1050044 Riscos não especificados a respiração
<b>1060007 Exposição a corrente elétrica e a agentes físicos</b>
1060015 Exposição a linhas de transmissão de corrente elétrica
1060023 Exposição a outras linhas de distribuição e consumo de corrente elétrica
1060031 Raio
1060040 Exposição a radiação ionizante
1060058 Exposição a outros tipos de radiação não-ionizante
1060066 Exposição a tipo não especificado de radiação
1060074 Sobrecarga térmica pelo calor
1060082 Sobrecarga térmica pelo frio
1060090 Exposição ao ruído
1060104 Exposição a vibrações
1060112 Exposição a pressões anormais
1060120 Exposição a outros fatores ambientais artificiais e aos não especificados
1070002 Contato com uma fonte de calor ou com substâncias quentes
1070010 Exposição a fumaça, ao fogo ou as chamas
1070029 Contato com líquido quentes
1070037 Contato com vapor d'água e com vapores quentes
1070045 Contato com ar e gases quentes
1070053 Contato com aquecedores, radiadores e tubulação
1070061 Contato com motores máquinas e ferramentas quentes
1070070 Contato com outros metais quentes
1070088 Contato com outras fontes de calor ou com substâncias quentes não especificados
<b>1080008 Contato com animais e plantas venenosas</b>
1080016 Contato com animais venenosos
Continua

Continuação
<b>Tabela do código e da descrição do Fator Imediato de Morbidade e Mortalidade utilizado no SFIT.</b>
<b>Código do fator imediato/Descrição do fator imediato</b>
1080024 Contato com plantas venenosas
<b>1090003 Exposição a agentes químicos e biológicos</b>
1090011 Exposição a solventes orgânicos e hidrocarbonetos halogenados
1090020 Exposição a outros gases e vapores
1090038 Exposição a agrotóxicos
1090046 Exposição a poeiras e fibras
1090054 Exposição a agentes biológicos
1090062 Exposição a outras substâncias químicas nocivas e as não especificadas

## ANEXO 3

<b>Tabela da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)</b>
Atividades Econômicas (CNAE) 10.71.6-00, 19.31.4-00 e 01.13.0-00, das empresas de fabricação de açúcar em bruto, fabricação de álcool e cultivo de cana-de-açúcar (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2013).
<b>Código 1071600</b>
Código Descrição CNAE
1071-6/00 açúcar bruto (instantâneo); fabricação de
1071-6/00 açúcar cristal; fabricação de
1071-6/00 açúcar demerara; fabricação de
1071-6/00 açúcar mascavo; fabricação de
1071-6/00 açúcar vhp (very high polarization); fabricação de
1071-6/00 bagaço de cana-de-açúcar e outros desperdícios da indústria do açúcar; obtenção de
1071-6/00 caldo de cana fermentado (garapa); fabricação de
1071-6/00 caldo de cana não fermentado; fabricação de
1071-6/00 melaço de cana resultante da extração do açúcar; produção de
1071-6/00 melado; fabricação de
1071-6/00 rapadura; fabricação de
<b>Código 1931400</b>
Código Descrição CNAE
1931-4/00 álcool anidro ou hidratado para fins carburantes; fabricação de
1931-4/00 álcool de cereais, anidro; fabricação de
1931-4/00 álcool de cereais, hidratado; fabricação de
1931-4/00 álcool etílico de cana-de-açúcar, anidro; fabricação de
1931-4/00 álcool etílico de cana-de-açúcar, hidratado; fabricação de
1931-4/00 álcool etílico de mandioca, anidro; fabricação de
1931-4/00 álcool etílico de mandioca, hidratado; fabricação de
1931-4/00 álcool para uso doméstico
1931-4/00 álcool redestilado; fabricação de
1931-4/00 etanol (bioetanol), produção de
1931-4/00 óleo fusel; fabricação de
1931-4/00 vinhaça (vinhoto); fabricação de
<b>Código 0113000</b>
Código Descrição CNAE
0113-0/00 cana-de-açúcar; cultivo de
0113-0/00 mudas de cana-de-açúcar quando complementar ao cultivo; produção de
0113-0/00 toletes de cana-de-açúcar quando complementar ao cultivo; produção de

## ANEXO 4

**Autorização da SRTE/SP**

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
 MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO  
 SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DO TRABALHO E EMPREGO NO ESTADO DE SÃO PAULO  
 SEÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO - SEGUR

**Declaração**

DECLARO que tenho ciência e autorizo a servidora Débora Andreossi Rodrigues, mestranda em Saúde Coletiva do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de Botucatu – FMB/UNESP, que desenvolve o projeto de pesquisa denominado "Acidente Fatal em colhedora de cana: o olhar através do MAPA", orientada pelo Prof. Dr. Ildeberto Muniz de Almeida, a ter acesso ao banco de dados do Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (SFIT), do Ministério do Trabalho e Emprego, para coleta e análise das informações sobre os acidentes de trabalho no setor sucroalcooleiro, em especial, com as máquinas colhedoras de cana-de-açúcar e afins.

Observamos que é vedado identificar direta ou indiretamente os empregadores que sofreram a ação fiscal, bem como informar (individualizar) os resultados da fiscalização nas referidas empresas.

São Paulo, 25 de junho de 2012.

Viviane J. Forte

Chefe do Setor de Controle e Avaliação – SECAV/ SEGUR/SRTE/SP

*Viviane J. Forte - AFT*  
 Chefe SECAV/SEGUR  
 CPF: 30507-3



**Serviço Público Federal**  
**Ministério do Trabalho e Emprego**  
**Superintendência Regional do Trabalho e Emprego no Estado de São Paulo**  
**Seção de Segurança e Saúde no Trabalho – SEGUR**

São Paulo, 13 de agosto de 2012.

Declaração

DECLARO que tenho ciência e autorizo a servidora Débora Andreossi Rodrigues, mestranda em Saúde Coletiva do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de Botucatu – FMB/UNESP, que desenvolve o projeto de pesquisa denominado “Acidente Fatal em colhedora de cana: o olhar através do MAPA”, orientada pelo Prof. Dr. Ildeberto Muniz de Almeida, a ter acesso aos relatórios de análise de acidentes efetuados pelos Auditores Fiscais do Estado de São Paulo, bem como ao banco de dados do Sistema Federal de Inspeção do Trabalho (SFIT), do Ministério do Trabalho e Emprego, para coleta e análise das informações sobre os acidentes de trabalho no setor sucroalcooleiro em São Paulo, em especial com as máquinas colhedoras de cana-de-açúcar e afins.

Observamos que é vedado identificar diretamente os empregadores que sofreram a ação fiscal, bem como informar (individualizar) os resultados da fiscalização nas referidas empresas.

Att,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Celso', written over a horizontal line.

Celso de Almeida Haddad  
Chefe Estadual da Seção de Segurança e Saúde no Trabalho / SEGUR – SRTE/SP



**ANEXO 5****Ficha de roteiro, elaborado pela autora, com base no MAPA**

Dados gerais do acidente. Identificação

---

---

Descrição do Trabalho habitual (situação sem acidentes). Trabalho prescrito

---

---

Descrição do acidente. Trabalho real, com suas variabilidades e ajustes, na busca de identificação de estratégias e modos operatórios.

---

---

Utilização do conceito de Análise de mudanças.

---

---

Utilização do conceito de Análise de barreiras (explorar falhas e inexistências de barreiras).

---

---

Busca da ampliação conceitual da análise.

---

---

Possíveis recomendações para prevenção.

---

---

## ANEXO 6

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra via é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (s) de forma alguma.

<b>Nome do Trabalhador:</b>
<b>Pesquisadora responsável:</b> Débora Andreossi Rodrigues
<b>Título do projeto:</b> Acidentes Graves e Fatais no trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar: o olhar através do método MAPA (Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes).
<b>Objetivos da pesquisa e justificativa:</b> O estudo explora casos de acidentes graves ou fatais ocorridos no setor sucroalcooleiro, em frentes de trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar. As entrevistas têm como objetivo entender a atividade desenvolvida pelos operadores de máquinas colhedoras de cana-de-açúcar e a funcionalidade das máquinas.

### EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE

1. Recebi esclarecimentos sobre a garantia de resposta a qualquer pergunta e a qualquer dúvida acerca dos procedimentos e assuntos relacionados com a pesquisa e fui orientado sobre a liberdade de retirar meu consentimento.
2. Recebi esclarecimentos sobre a garantia de sigilo quanto às informações oferecidas.
3. Recebi esclarecimentos e garantias de que os documentos referentes às entrevistas serão devidamente acondicionados em local seguro e incinerados ao final da pesquisa.
5. Recebi esclarecimentos de que não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela minha participação.
6. O tempo de duração da entrevista não excederá 15 minutos.

### CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro, após ter sido convenientemente esclarecido (a) pela pesquisadora, que consinto em participar, na qualidade de voluntário (a), do presente Projeto de Pesquisa.

data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome do trabalhador/voluntário

Pesquisadora: Débora Andreossi Rodrigues. Rua Afonso Taranto, n. 500, Bairro Nova Ribeirânia, cidade de Ribeirão Preto/SP, email: [debora.aft@gmail.com](mailto:debora.aft@gmail.com)  
Orientador: Prof. Dr. Ildeberto Muniz de Almeida. Distrito de Rubião Junior, Botucatu/SP, CEP 18618-970. Telefone: (14) 3882-3309.