

Acidentes de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados em propriedades rurais do Rio Grande do Sul, Brasil¹

Work accidents involving tractor-implement systems in farms of Rio Grande do Sul State, Brazil

Henrique Debiasi² José Fernando Schlosser³ Jorge Alex Willes⁴

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo determinar as causas genéricas e específicas dos acidentes de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados, no intuito de subsidiar a tomada de medidas mais efetivas de prevenção dos mesmos. A pesquisa foi executada em 21 municípios pertencentes a três microregiões geográficas do Rio Grande do Sul: Santa Maria, Restinga Seca e Cachoeira do Sul. Foram amostradas aleatoriamente 114 propriedades, dentro das quais 141 operadores foram entrevistados. Os acidentes analisados foram tanto aqueles ocorridos com o proprietário ou empregados da propriedade amostrada como aqueles ocorridos com operadores não pertencentes à propriedade, mas dos quais os entrevistados tinham conhecimento. 82% dos acidentes de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados foram causados por atitudes inseguras e 18% por condições inseguras. As principais causas específicas de acidentes foram a operação do trator em condições para as quais não foi projetado, a perda de controle em aclives/declives, a permissão de carona e o consumo excessivo de álcool. Com base nestes resultados, pode-se concluir que as ações visando à prevenção dos acidentes de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados devem dar ênfase à eliminação das causas específicas apuradas.

Palavras-chave: prevenção de acidentes, atitudes inseguras, condições inseguras.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine generic and specific causes of work accidents involving tractor-implement systems, to help taking more effective prevention measures. The research was carried out in twenty-one municipal districts belonging to three regions of Rio Grande do Sul State, Brazil: Santa Maria, Restinga Seca e Cachoeira do Sul. 114 farms were randomly sampled in these regions, in which 141 operators were

evaluated. The accidents analyzed were both the ones that occurred with the owner or employees of the same farm and the ones that occurred with operators not belonging that farm - but whose cases were known by the interviewees - 82% of the work accidents involving tractor-implement systems were caused by unsafe actions and 18% by unsafe conditions. The most important specific causes of accidents occurred in the sampled farms were tractor operation on bent grounds, giving to somebody a lift and excessive consumption of alcohol. Therefore, it is possible to conclude that measures taken to prevent work accidents with tractor-implement systems must prioritize the specific causes detected in this research.

Key words: accidents prevention, unsafe acts, unsafe conditions.

INTRODUÇÃO

Um trator pode ser definido como sendo uma unidade móvel de potência, em que se acoplam implementos e máquinas com diversas funções, tendo suas características voltadas para o uso nas operações agrícolas (SCHLOSSER, 2001). Observa-se ainda, analisando-se o conceito anteriormente exposto, que, para o trator cumprir suas funções, a ele devem ser acoplados implementos, os quais serão os responsáveis diretos pela execução das tarefas, formando-se um conjunto trator-implemento ou simplesmente conjunto tratorizado.

Segundo dados apresentados pela ANFAVEA (2001), o Brasil passou de uma frota de tratores pouco superior a 60.000 unidades em 1960 para quase 500.000 unidades em 2002, o que

¹Pesquisa financiada pela FAPESP.

²Engenheiro Agrônomo, MSc., Pesquisador, Centro de Pesquisa em Forrageiras, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), BR 290, km 412, CP 18, 97300-970, São Gabriel, RS, (0xx55) 2325411. E-mail: debiasi@fepagro.rs.gov.br.

³Engenheiro Agrônomo, Dputor, Professor Titular, Departamento de Engenharia Rural, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Campus Universitário, 97105-900, Santa Maria, RS. Autor para correspondência.

⁴Engenheiro Agrônomo, doutorando, Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, CCR, UFSM.

demonstra a crescente utilização desta máquina. O aumento do número de conjuntos tratorizados trouxe alguns aspectos negativos, entre os quais se destaca o surgimento de uma nova fonte de acidentes de trabalho, cuja importância é dada pelos danos físicos que causam ao operador, bem como pelos prejuízos financeiros ocasionados à sociedade e aos empregadores (MÁRQUEZ, 1990). Apesar da sua importância, poucos trabalhos de pesquisa vêm sendo realizados para disponibilizar uma base de dados que auxilie no controle da frequência e gravidade destes acidentes. Neste sentido, o ponto de partida para que se alcance este objetivo engloba a determinação das causas dos acidentes, a partir das quais se pode delinear estratégias efetivas de prevenção dos mesmos.

As causas dos acidentes com conjuntos tratorizados são definidas como sendo as condições ou atitudes inseguras que, se corrigidas a tempo, teriam evitado o acidente (ZÓCCHIO, 1971; CUTULI et al., 1977; SCHLOSSER & DEBIASI, 2001). O ato inseguro, conforme ZÓCCHIO (1971) e CUTULI et al. (1977), é a maneira como as pessoas se expõem, consciente ou inconscientemente, a acidentes. Condições inseguras, segundo os mesmos autores, são as características do meio onde o trabalho é executado que comprometem a segurança do trabalhador. Atitudes e condições inseguras são consideradas por SCHLOSSER & DEBIASI (2001) como sendo causas genéricas de acidentes de trabalho, haja vista que cada uma delas engloba diversas causas específicas. Vários estudos têm indicado que aproximadamente 15 e 85% dos acidentes, respectivamente, são causados por condições e atitudes inseguras, independentemente do setor produtivo considerado (CUTULI et al., 1977; MÁRQUEZ, 1990; SCHLOSSER & DEBIASI, 2001). A análise dos dados referentes às causas genéricas dos acidentes de trabalho deve ser feita de maneira cuidadosa, pois segundo ZÓCCHIO (1971), existe uma profunda interação entre atitudes e condições inseguras, de forma que esta divisão pode resultar em conclusões erradas. Além disso, o fato de normalmente apenas 15 a 20% dos acidentes serem causados por condições inseguras não deve servir como argumento para deixar este aspecto em segundo plano, quando se fala em segurança do trabalho (CUTULI et al., 1977).

Na prática, a definição das causas genéricas dos acidentes possui pouco valor em termos de segurança do trabalho. Com o intuito de delinear estratégias efetivas para a prevenção dos acidentes com conjuntos tratorizados, torna-se necessário conhecer as causas específicas, ou seja, deve-se determinar quais foram as condições e/ou atitudes inseguras que

desencadearam o acidente. Entretanto, poucos trabalhos vêm sendo realizados com o objetivo de reportar às causas específicas dos acidentes com conjuntos tratorizados, especialmente em nível de Brasil. Além da escassez, tanto as pesquisas nacionais quanto as estrangeiras, via de regra, não levam em consideração o verdadeiro conceito de causa genérica e específica, já discutidos anteriormente, confundindo-o com outras características dos acidentes, ou as apresentam de maneira pouco específica, como observado nos trabalhos de SUUTARINEN (1991), ERIKSON (1996), SCHLOSSER & DEBIASI (2001). Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi diagnosticar as causas específicas e genéricas dos acidentes de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados, de forma a subsidiar o delineamento de medidas mais eficazes na diminuição da gravidade e da frequência dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi executada em 21 municípios pertencentes a três microregiões geográficas do Rio Grande do Sul, conforme definição do IBGE (2001): Santa Maria, Restinga Seca e Cachoeira do Sul. Para a determinação do tamanho da amostra, foi seguida a metodologia apresentada em STORCK et al. (2000), levando-se em consideração o coeficiente de variação (%) obtido pelas diversas variáveis analisadas em levantamento piloto envolvendo 20 propriedades. O tamanho da amostra escolhido foi o maior entre os calculados para todas as variáveis. No total, foram amostradas aleatoriamente 114 propriedades nas três regiões, dentro das quais foram entrevistados 141 operadores. O tipo de amostragem empregada, considerando as propriedades agrícolas visitadas, foi a aleatória simples (SCHEAFFER et al., 1996), sendo que, dentro destas, o maior número possível de operadores foi entrevistado. Dentro das regiões, os municípios, bem como o número de propriedades rurais visitadas por município, foram escolhidos de maneira aleatória, durante as viagens realizadas pela equipe de pesquisadores.

Os dados dos acidentes foram obtidos através da aplicação de dois questionários inter-relacionados. O primeiro questionário foi de caráter geral, visando detectar se o entrevistado já havia sofrido algum acidente de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados. Verificou-se também se o operador tinha conhecimento a respeito de algum caso de acidente de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados ocorridos para outros operadores, pertencentes à mesma propriedade ou a outras, com o

objetivo de aumentar o número de eventos (acidentes) para análise posterior. Todas as perguntas deste questionário foram acompanhadas de alternativas de resposta, constituindo-se, assim, em questões fechadas. Isto foi feito para reduzir o tempo gasto para a aplicação do questionário, bem como facilitar a tabulação e análise dos dados.

A aplicação do segundo questionário, de caráter específico, estava na dependência das respostas do primeiro. O mesmo só foi aplicado quando o entrevistado já havia sofrido algum acidente de trabalho com conjuntos tratorizados e/ou conhecia algum evento desta natureza. O número de questionários deste tipo respondidos pelos entrevistados foi igual ao número de acidentes que o mesmo havia sofrido somado aos acidentes sofridos por outras pessoas, mas que ele conhecia com grau de profundidade o suficiente para a determinação das características e causas do mesmo. Este questionário era composto de uma questão principal, aberta, feita com o objetivo de obter a descrição de como o acidente ocorreu, sem direcionar a resposta, o que poderia ocorrer se a mesma fosse do tipo fechada. Para esta questão, apenas a parte objetiva do relato era transcrita no papel pelo entrevistador. As interpretações subjetivas da pessoa que relatava o acidente em relação às supostas causas do referido evento, não eram levadas em consideração pelo pesquisador.

Posteriormente, durante a fase de tabulação dos dados, os acidentes foram numerados e minuciosamente analisados, possibilitando-se assim a determinação da causa genérica (atitude ou condição insegura) e causa específica principal. As causas genéricas e específicas foram determinadas em separado para os acidentes ocorridos e não ocorridos nas propriedades amostradas. Os acidentes ocorridos nas propriedades visitadas englobaram os eventos que sobrevieram para o entrevistado bem como aqueles casos conhecidos por ele e que se sucederam dentro da mesma propriedade. Já os não ocorridos nas propriedades amostradas referiram-se àqueles acidentes que não sobrevieram para o entrevistado

tampouco se sucederam para alguma outra pessoa ligada à mesma propriedade. Enfim, foram os acidentes que ocorreram para pessoas que não o entrevistado ou outros trabalhadores da mesma propriedade.

Com relação à análise estatística dos dados, foram utilizados os recursos referentes à estatística não-paramétrica. A comparação das frequências absolutas das causas específicas e genéricas foi executada através da aplicação do teste do qui-quadrado a 1% de probabilidade de erro, cujo procedimento de análise é detalhado em SIEGEL (1956). Este teste só não foi aplicado para as causas específicas dos acidentes envolvendo conjuntos tratorizados ocorridos nas propriedades, haja visto o reduzido número de casos esperados por causa específica (menor que cinco casos esperados/causa).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As causas genéricas dos acidentes envolvendo conjuntos tratorizados ocorridos e não ocorridos nas propriedades amostradas são indicadas na tabela 1. Verifica-se, em primeiro lugar, que foram reportados, nas 114 propriedades amostradas, 125 acidentes, sendo que a maioria deles envolveu operadores não pertencentes à propriedade visitada. Com relação às causas genéricas, a grande maioria dos acidentes ocorridos e não ocorridos nas propriedades amostradas foram causados por atitudes inseguras tomadas pelo operador. Uma pequena proporção dos acidentes não ocorrida na propriedade (5%) não teve suas causas definidas, em função da pouca precisão aliada à falta de detalhamento de alguns dos relatos apresentados pelos entrevistados. As diferenças entre as frequências absolutas das causas genéricas foram estatisticamente significativas, para ambas as classes de acidentes, segundo o teste do qui-quadrado a 1% de probabilidade de erro. Estes resultados são bastante semelhantes aos obtidos por MÁRQUEZ (1990), que indicam que os acidentes de trabalho com tratores agrícolas na Europa são, em

Tabela 1 - Causas genéricas dos acidentes envolvendo conjuntos tratorizados ocorridos e não ocorridos nas propriedades amostradas.

Causas genéricas	Acidentes ocorridos nas propriedades amostradas		Acidentes não ocorridos nas propriedades amostradas	
	Número	%	Número	%
Atitudes inseguras	27	81,82	67	72,83
Condições inseguras	6	18,18	20	21,74
Não definidas	0	0,00	5	5,43
TOTAL	33	100,00	92	100,00

aproximadamente 80% dos casos, ocasionados por atitudes inseguras tomadas pelo operador.

Porém, levando-se em consideração as inferências de CUTULI et al. (1977), não se deve menosprezar as condições inseguras, em função de ocasionarem a minoria dos acidentes, pois estes eventos normalmente envolvem as duas causas genéricas. Neste sentido, pode-se dizer que alguns dos acidentes relatados nesta pesquisa foram causados tanto por atitudes, quanto por condições inseguras. Entretanto, quando isto ocorreu, com o intuito de facilitar a análise, o acidente foi profundamente analisado, escolhendo-se, dentre as duas causas genéricas, a mais importante.

Para fins de prevenção, a análise mais interessante relaciona-se às causas específicas dos acidentes. A cada causa específica, correspondem uma ou mais medidas de prevenção da ocorrência do acidente ou minimização de sua gravidade (SCHLOSSER & DEBIASI, 2001). Neste sentido, a tabela 2 apresenta as principais causas específicas dos acidentes de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados ocorridos e não ocorridos nas propriedades amostradas. Para facilitar a análise, algumas causas específicas foram reunidas em grupos. As principais causas específicas detectadas em cada um desses grupos são abaixo especificadas:

- Falhas mecânicas: correspondem a defeitos nas máquinas, pré-existentes ou ocorridos no momento do acidente, e que culminaram na ocorrência do mesmo. As falhas mecânicas mais comuns relacionaram-se ao sistema de freios e de direção do

trator, bem como a defeitos ou mesmo ausência de dispositivos de iluminação e sinalização (bateria, faróis, sinaleiras);

- Operação do trator em condições extremas: refere-se ao uso do trator em situações além dos limites para os quais foi projetado. Dentre estas situações, destaca-se o trabalho em terrenos de declividade (paralelamente e transversalmente ao plano longitudinal central do trator) superior à declividade - limite do trator e a aproximação excessiva da máquina em relação a valos, barrancos ou outros obstáculos. Quando a operação em condições extremas foi fruto da ingestão de álcool, a causa específica foi considerada como sendo o consumo excessivo de bebidas alcoólicas;

- Perda de controle em aclives/declives: englobaram as seguintes causas: insucesso na mudança de marcha com o trator em movimento, especialmente quando este não é equipado com câmbio sincronizado; tração de carretas agrícolas com excesso de peso e sem sistema próprio de freios; acionamento do freio de apenas uma das rodas traseiras do trator, fazendo com que este, principalmente em condições de declive acentuado, perdesse a estabilidade; e a descida em declives acentuados com o trator em marcha neutra;

- Entrada brusca do trator em movimento: ocorreu quando o operador, ao iniciar o movimento do trator, conectou o motor aos órgãos de transmissão de potência de maneira brusca ("soltar" o pé da embreagem muito rapidamente) ou, ainda, pôs o trator em movimento com o motor excessivamente acelerado;

Tabela 2 - Causas específicas dos acidentes de trabalho envolvendo conjuntos tratorizados ocorridos na propriedade.

Causas específicas	Acidentes na propriedade		Acidentes fora da propriedade	
	Número	%	Número	%
Falta de atenção	4	12,12	6	6,52
Falha mecânica	2	6,07	9	9,78
Operação do trator em condições extremas	5	15,15	13	14,13
Consumo excessivo de álcool	0	0,00	13	14,13
Perda controle aclave/declive	6	18,18	11	11,96
Permissão de carona	5	15,15	7	7,61
Falta de proteção parte ativa	3	9,09	9	9,78
Aproximação excessiva de máquina ligada	1	3,03	0	0,00
Engate inadequado	1	3,03	8	8,70
Entrada brusca do trator em movimento	0	0,00	3	3,26
Entrada involuntária do trator em movimento	0	0,00	5	5,43
Não definida	0	0,00	5	5,43
Outros	6	18,18	3	3,26
TOTAL	33	100,00	92	100,00

- Engate inadequado: relacionou-se ao engate do implemento em local inadequado. Neste sentido, destacou-se, como causa de acidentes, o fato de implementos, veículos ou objetos que deveriam ser engatados na barra de tração, serem acoplados no terceiro ponto do sistema hidráulico. Isto resulta em excessiva transferência de peso do eixo dianteiro para o eixo traseiro (MÁRQUEZ, 1990), o que culminou no capotamento do conjunto tratorizado para trás;
- Entrada involuntária do trator em movimento: esta causa específica ocorreu como consequência de o operador sair do posto de operação, deixando o trator mal freado e/ou em marcha neutra em declive acentuado.

A análise das causas específicas dos acidentes ocorridos nas propriedades amostradas demonstra que a perda de controle em aclave/declive, a operação do trator em condições extremas, a permissão de carona, a falta de atenção e a falta de proteção da parte ativa foram as principais responsáveis por estes acidentes. Assim, pode-se observar que quase 70% dos acidentes de fato ocorridos nas propriedades visitadas seriam evitados com medidas de prevenção centradas na anulação das causas anteriormente expostas.

Já para os acidentes não ocorridos nas propriedades amostradas, a análise estatística dos dados apresentados pela tabela 2 demonstrou que não houve diferenças significativas entre as proporções das causas específicas dos acidentes envolvendo conjuntos tratorizados, pelo teste do qui-quadrado a 1% de probabilidade de erro. Em outras palavras, não existe uma causa específica preponderante. Verifica-se que cinco causas específicas (operação do trator em condições extremas, perda de controle em aclave/declive, consumo excessivo álcool, permissão de carona, e falta de proteção da parte ativa) foram as principais responsáveis por praticamente 60% dos acidentes não ocorridos nas propriedades analisadas.

Ainda no que se refere às causas específicas, pode-se inferir que houve diferenças entre os acidentes ocorridos e não ocorridos nas propriedades amostradas. Embora haja diferenças nas proporções de algumas causas específicas, estas não são de uma magnitude tal que mereça uma discussão mais aprofundada. A questão mais importante é que nenhum acidente ocorrido nas propriedades amostradas foi causado pelo consumo excessivo de álcool, ao passo que nos acidentes não ocorridos nas propriedades, o álcool foi o responsável por mais de 14% dos acidentes. O entrevistado, quando relata um acidente que ele mesmo sofreu, tende a não confessar que a causa foi o consumo de álcool, mesmo isto sendo

verdade. Isto reflete a importância de se analisar os acidentes não ocorridos nas propriedades, como forma de detectar as causas que não seriam relatadas caso o acidente fosse descrito pela própria vítima. Outras importantes causas que não apareceram nos acidentes ocorridos nas propriedades foram a entrada brusca ou involuntária do trator em movimento.

Analisando-se conjuntamente os acidentes ocorridos e não ocorridos nas propriedades amostradas, pode-se concluir que as suas principais causas foram a operação do trator em condições extremas, a perda de controle aclave/declive, o consumo excessivo álcool, a permissão de carona e a falta de proteção da parte ativa, o que concorda, em parte, com os dados obtidos por ERIKSON (1996), em relação aos acidentes de trabalho envolvendo máquinas agrícolas na Suécia. Cabe destacar que as medidas, visando eliminar principalmente as causas anteriormente citadas, podem ser utilizadas em cursos de treinamento sobre segurança na operação e manutenção de conjuntos tratorizados, com o intuito de conscientizar os usuários a respeito da importância para que aquelas sejam seguidas.

CONCLUSÃO

A maior parte dos acidentes com conjuntos tratorizados é causada por atitudes inseguras;

A maioria dos acidentes de trabalho com conjuntos tratorizados, considerando-se tanto aqueles ocorridos quanto os não ocorridos nas propriedades amostradas, pode ser evitada delineando-se medidas de segurança que eliminem as causas específicas, isto é, a perda de controle aclave/declive, operação do trator em condições extremas, consumo excessivo álcool, permissão de carona e falta de proteção da parte ativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANFAVEA. **Anuário estatístico**. Capítulo 1: Frota brasileira de tratores agrícolas de rodas 1960-1998. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/anuario/cap1_16.pdf>. Online. Acesso em: 15 de janeiro de 2001.

CUTULI, J.A.; CAMPANUCCI, L.; TUSIANI, M.O. **Seguridad y higiene en el trabajo**. Buenos Aires: Instituto Argentino, 1977. 512p.

ERIKSON, G. **Underlying causes of accidents in agriculture**. Madrid: International Conference on Agricultural Engineering, 1996. (AgEng Paper, 96G – 033).

IBGE. **Censo Agropecuário 1995-1996**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/43/d43_t07.shtm>. Online. Acesso em: 15 de janeiro de 2001.

- MARQUEZ, L. **Solo tractor'90**. Madrid : Laboreo, 1990. 231p.
- SCHEAFFER, R.L.; MENDENHALL III, W.; OTT, R.L. **Elementary survey sampling**. 5.ed. Belmont : Duxbury, 1996. p.126-195.
- SCHLOSSER, J.F. **Tratores agrícolas**. Santa Maria : UFSM, Departamento de Engenharia Rural, 2001. 63p. (Série técnica, D).
- SCHLOSSER, J.F.; DEBIASI, H. **Acidentes com tratores agrícolas: caracterização e prevenção**. Santa Maria : UFSM, 2001. 86p. (caderno didático n° 08).
- SIEGEL, S. **Nonparametric statistics for the behavioral sciences**. New York : McGraw-Hill Book Company, 1956. 312p.
- STORCK, L.; LOPES, S.J.; LÚCIO, A.D. **Introdução à experimentação**. Santa Maria : UFSM, 2000. 49p.
- SUUTARINEN, J. **Tractor accidents in Finland, 1987**. Helsinki: University of Helsinki, Department of Agricultural Engineering and Household Technology, 1991. 50p. (Research Bulletin, 62).
- ZÓCCHIO, A. **Prática da prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 2.ed. São Paulo : Atlas, 1971. 173p.