

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA DAS MÁQUINAS E MOTOSERRAS DO IFMG, CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

Guilherme Ribeiro Aguiar¹, Julia Viotti Corrêa¹, Sarah Dieckman Assunção Rodrigues², Isaac Willian Balbatahan Silva Barbosa³, Jussira Dias dos Santos¹, Carlos Henrique Souto Azevedo¹

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri/Campus JK, Rodovia MGT 367 – Km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba - CEP 39100-000 – Diamantina - MG, Brasil, gra99@outlook.com, j.viotti.c@gmail.com, jussira.dias@ufvjm.edu.br, carlos.azevedo@ufvjm.edu.br.

²Universidade Federal de Lavras, Av. Bueno da Fonseca, 543 - Inácio Valentim – CEP 37200-000 – Lavras - MG, Brasil, sarahdieckman.a.r@gmail.com.

³Instituto Federal de Minas Gerais campus São João Evangelista, Av. Primeiro de Junho, 1043 – Centro - CEP 39705-000 - São João Evangelista - MG, Brasil, balbatahanisaac@gmail.com.

Resumo

O Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG - SJE) dispõe de maquinário agrícola utilizado rotineiramente. Esta pesquisa teve por objetivo avaliar as condições de segurança do trabalho das máquinas e motosserras utilizados no Campus para operações na fazenda e para fins didáticos. A coleta de dados ocorreu entre os meses de julho e dezembro de 2019. Foram avaliadas individualmente três máquinas e três motosserras com cada item componente de sua estrutura observado. Foram propostas classificações para os parâmetros observados, por meio da atribuição de notas, sendo 1 (ausência), 1,5 (item incompleto ou defeituoso), e 2 (presença/adequado). Essa pontuação foi somada e aplicada uma classificação em graus: 1 (excelentes condições), 2 (condições de uso, mas apresenta riscos), e 3 (péssimas condições). Foram realizadas, ainda, avaliações de ergonomia e condições de trabalho por meio de entrevista com o operador do Campus. Uma máquina foi classificada em grau 1, e as demais em grau 2. Todos os motosserras receberam a classificação grau 2.

Palavras-chave: Ergonomia. Máquinas. Motosserra.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma - Engenharia Florestal

Introdução

A maior demanda e o consequente aumento da produtividade dos recursos florestais contribuíram para a evolução das máquinas. A mecanização florestal tem como foco principal a melhoria da qualidade das operações e o bem-estar do produtor, de forma a proporcionar ganhos, como o aumento da produtividade (BAESSO *et al.*, 2018). A mecanização diminuiu o esforço físico dos trabalhadores, necessário para a realização das atividades, e aumentou a eficiência no trabalho no campo. Ao mesmo tempo que o trabalho manual foi sendo substituído pelo mecanizado, cresceu a preocupação com o conforto e a segurança do trabalho (RODRIGUES *et al.*, 2016), levando ao surgimento de legislações que regulamentam sobre a saúde e a segurança das operações.

Entretanto, apesar da crescente preocupação com aspectos ergonômicos e de segurança, muitas máquinas e equipamentos agrícolas e florestais utilizados no país ainda apresentam problemas (BAESSO *et al.*, 2015). Máquinas e motosserras no final de sua vida útil e sem dispositivos de segurança adequados são facilmente encontradas em operações nas atividades rurais.

O Instituto Federal de Minas Gerais - Campus São João Evangelista (IFMG - SJE), dispõe de máquinas agrícolas e motosserras. Esse maquinário é utilizado diariamente nas atividades de cultivo do Campus e em aulas práticas dos cursos técnicos e superiores da área de Ciências Agrárias. Dessa forma, objetivou-se por meio desta pesquisa avaliar as condições de segurança do trabalho das máquinas e motosserras do IFMG – SJE para produzir um diagnóstico e disponibilizá-lo aos servidores, estudantes e administradores.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Metodologia

O estudo foi realizado no setor de máquinas e equipamentos agrícolas e florestais do IFMG - SJE com o intuito de avaliar as condições de trabalho das máquinas e motosserras. A coleta de dados ocorreu entre os meses de julho e dezembro de 2019. As máquinas e implementos agrícolas do Campus estão sempre em atividade, principalmente devido as aulas práticas, sendo usada com maior frequência na estação chuvosa, período em que é realizado o preparo das áreas de plantio. Já os motosserras, empregados na colheita de madeira, são utilizados esporadicamente, geralmente na estação seca.

Cada máquina e motosserra foi avaliada separadamente, sendo observado cada item componente de sua estrutura. Foram avaliados aspectos relacionados a: cabine, proteções de escapamentos, comandos do sistema hidráulico, Tomada de Potência (TDP), pneus, faróis, escapamento, pontos de apoio de acesso e saída, sistema de partida, condições para andar em rodovias, assentos e comandos básicos.

Na avaliação das motosserras, consideraram-se os aspectos estrutural e funcional, os dispositivos de segurança, os cuidados na manutenção, as orientações e os treinamentos para o trabalho. Foram realizadas, ainda, avaliações da ergonomia e das condições de trabalho das três máquinas e três motosserras em atividade no IFMG-SJE, tanto para atividades de campo, quanto para aulas. As avaliações ocorreram por meio de observações feitas pelo pesquisador. As máquinas foram ranqueadas quanto às condições de trabalho.

Visando melhorar a interpretação dos dados nas avaliações das máquinas e motosserras, foram propostas classificações para os parâmetros observados, por meio de notas. Para as máquinas, a classificação dos parâmetros se deu da seguinte maneira: quando estava presente/adequado o parâmetro observado, atribuía-se nota 2; quando estava ausente o parâmetro observado, atribuía-se nota 1; se algum parâmetro estivesse inadequado, incompleto ou defeituoso, era atribuída nota 1,5. Assim, ao final, as notas recebidas em todos os parâmetros para cada máquina foram somadas, e classificadas as máquinas em Graus de 1 a 3 (Tabela 1 e Tabela 2).

Tabela 1 - Classificação das máquinas.

Grau	Descrição	Pontuação
1	Máquinas com excelentes condições de trabalho ao operador.	85 a 90
2	Máquinas com condições de uso, mas apresentam riscos ao operador.	67 a 84
3	Máquinas com péssimas condições de trabalho ao operador, e não é mais indicada sua utilização.	45 a 66

Fonte: o autor.

Tabela 2 - Classificação das motosserras.

Grau	Descrição	Pontuação
1	Motosserras em excelentes condições de uso ao operador.	13 a 14
2	Motosserras com condições de uso, mas apresentam riscos ao operador.	10 a 12
3	Motosserras com péssimas condições de trabalho ao operador, e não é mais indicada sua utilização.	7 a 9

Fonte: o autor.

Resultados

A Tabela 3 apresenta as pontuações para os parâmetros avaliados por máquina.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Tabela 3 – Pontuação dos parâmetros avaliados por máquina.

Parâmetro	Massey Ferguson 283	New Holland 7630	Valtra BL88
Manutenção	1,5	1,5	1,5
Proteção	2	2	2
Cabine	1	1	1
Proteção TDP (Tomada de Potência)	1	2	2
Proteção eixo cardã	2	2	2
Avisos de risco de tombamento	2	2	2
Avisos de rotação e sentido de giro da TDP	2	2	2
Avisos de partida no motor	2	2	2
Avisos de orientação sobre acoplamento de implemento	1	2	1
Degraus de acesso	2	2	1
Corrimão ou manípulo para acesso ao posto de operação	1,5	2	1,5
Plataforma do posto de operação com antiderrapante	2	2	2
Pedais com superfície antiderrapante	2	2	2
Dispositivo contrapartida acidental	2	2	2
Regulagem horizontal do assento	2	2	2
Regulagem vertical do assento	2	2	2
Regulagem de pressão do assento	2	2	2
Regulagem de inclinação do assento	1	2	1
Regulagem de inclinação do encosto do assento	1	2	1
Presença de apoios para os braços no assento	1	2	1
Regulagem do apoio dos braços no assento	1	2	1
Estofamento do assento	2	2	2
Encosto do assento	2	2	2
Regulagem do volante de direção	1	1	1
Acelerador de mão	2	2	2
Estrangulador	1	1	1
Freio de estacionamento	2	2	2
Acionamento da TDP	2	2	2
Plataforma com isolamento térmico (borracha)	1	1	1
Isolamento do calor vindo do motor	1	2	1
Escapamento c/ direcionamento acima da cabina	1	2	2
Tubulação de escape c/ proteção contra contato	1	2	1
Dispositivo que prende os pedais do freio	2	2	2
Acelerador de pé	2	2	2
Cinto de segurança	1	2	2
Luz de freio	1	2	2
Luz de ré	1	2	1
Setas indicadoras de direção	1	2	1,5
Faróis dianteiros	2	2	2
Lanternas traseiras	1	2	2
Farol de trabalho	2	2	2
Buzina	1	2	2
Espelho retrovisor	2	2	2
Presença de contrapesos dianteiros	2	2	2
Total	70,5	85,5	75,5

Fonte: o autor.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

A Tabela 4 apresenta a pontuação geral e a classificação para as máquinas Massey Ferguson 283, New Holland 7630, e Valtra BL88, e as motosserras Sthil MS 650, Sthil H 580, e Sthil MS 210.

Tabela 4 - Classificação das máquinas.

Máquina	Pontuação	Classificação
Massey Ferguson 283	70,5	2
New Holland 7630	85,5	1
Valtra BL88	75,5	2
Sthil MS 650	10,5	2
Sthil H 580	10,5	2
Sthil MS 210	10,5	2

Fonte: o autor.

As máquinas e motosserras analisadas passam por manutenção somente quando apresentam algum defeito e precisam parar sua atividade, não existe nenhum planejamento de manutenção preventiva. Todas as motosserras apresentaram a proteção de segurança de operação, mas as correntes não estavam aptas para o uso. Além disso, todas apresentaram problemas no fechamento do tanque de combustível, que apresentava vazamentos. O sistema de partida e o acelerador estavam em boas condições de funcionamento. Em contrapartida, a regulagem do sabre não estava adequada e oferecia riscos ao operador. Todas as motosserras analisadas foram classificadas com boas condições de uso, porém oferecem riscos ao operador.

Discussão

As manutenções corretivas realizadas nas máquinas são importantes, porém as manutenções preventivas são mais eficientes, pois permitem identificar falhas e defeitos, que podem ser corrigidas organizando um cronograma de manutenção, sem que a produção possa sofrer problemas com atrasos (PINTO e XAVIER, 2005). A Massey Ferguson 283, uma semana antes da avaliação, passou por manutenção de troca de pneus, o que garante melhor funcionamento da máquina.

A Massey Ferguson teve a menor nota. Por ser mais antiga, sofre maior depreciação por tempo de uso (BAESSO, 2015) e alguns itens da máquina vão se perdendo ou quebrando. Além disso, o assento não possui regulagem de inclinação, o que, juntamente com a falta de regulagem do volante de direção, pode causar desconforto ao operador e afetar negativamente no seu desempenho (CORRÊA, 2005).

É importante não só certificar que o operador esteja confortável na máquina, como também garantir que ele esteja seguro e que haja proteção da TDP nas máquinas, já que esta pode causar acidentes graves devido ao forte giro do seu eixo (CHAPIESKI, 2018) em possível de contato.

As sinalizações e avisos de segurança nas máquinas são indispensáveis para que o operador possa estar sempre informado e atento. A norma NR12 orienta sobre a sinalização de segurança e os cuidados a serem tomados na utilização do equipamento (BRASIL, 1978). Até mesmo a dimensão do acento e a altura da escada de acesso precisam ser regulamentadas, conforme as NBR's, para garantir que as empresas fabricantes proporcionem o mínimo de conforto e segurança ao operador.

O item que destacadamente causou preocupação durante a análise foi ausência do cinto de segurança na Massey Ferguson, que é um componente obrigatório (BRASIL, 1978). Os itens de segurança são indispensáveis, assim como a proteção contra capotamento, encontrada em todas as máquinas. Por normas de segurança, para prevenir tombamento, as máquinas não devem operar em declividade máxima de 60%. Além disso, quanto maior a velocidade de tráfego, maior é o risco de tombamento (ROSSI, 2014).

O posto do operador e seu acesso devem estar seguros, apenas uma das três máquinas não possui escada, que foi retirada por ser baixa e frágil. Como a máquina é utilizada em terrenos duros, ela se quebraria facilmente. Portanto, o acesso ao posto está inadequado, podendo causar acidentes em sua

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

entrada ou saída (CORRÊA, 2005). A presença da escada é obrigatória para evitar o risco de queda de altura (BRASIL, 2005).

Quanto às motosserras, é fundamental que hajam manutenções periódicas preventivas para evitar possíveis acidentes, conforme indicado na avaliação. O sabre e a corrente precisam passar por vistoria para melhor funcionamento (ROSSI, 2014). Apesar de não oferecer risco direto ao operador, o vazamento de combustíveis altamente solúveis em água pode ocasionar um sério problema ambiental de contaminação do solo e do lençol freático (MARQUES, 2012).

As motosserras são máquinas que, além de serem pesadas, têm grande vibração, afetando diretamente o operador. Além disso, com a falta de manutenção, pode haver um aumento da emissão de poluentes pelo motor. As máquinas que não possuem cabine fechada possuem um agravante, já que o operador fica em contato direto com os agentes poluentes. A manutenção, além de garantir o bom funcionamento do motor, garante que ele tenha o melhor desempenho possível, com bom rendimento.

Devemos assegurar que as máquinas sejam seguras, mas também oferecer equipamento de proteção individual (EPI) e treinamentos ao operador para garantir sua segurança. Protetores auriculares contra ruídos, óculos, luvas e botas são alguns exemplos de itens que as empresas devem fornecer obrigatoriamente aos operadores (BRASIL, 1978). Além disso, eles devem passar por treinamento de conscientização e uso correto dos equipamentos de segurança.

Conclusão

As máquinas do IFMG-SJE obtiveram resultados intermediários, apresentando condições de uso, mas com algumas inadequações que trazem riscos ao operador. A New Holland 7630 é a máquina que oferece melhores condições de segurança ao operador. A Massey Ferguson 283 foi classificada como a máquina em piores condições. O fato de as máquinas serem mais antigas pode ser fator limitante em relação à segurança, já que alguns itens estavam ausentes ou defasados em relação aos modelos mais novos.

Quanto às motosserras, todas foram classificadas com condições de uso, porém apresentando riscos ao operador. Manutenções periódicas nas máquinas e motosserras da instituição são necessárias para assegurar condições de trabalho mais seguras aos seus operadores.

Sugere-se, desta maneira, que seja realizado o planejamento das manutenções para que o maquinário agrícola possa desempenhar as atividades no Campus do IFMG-SJE com maior segurança e eficiência; além da construção de um ambiente com infraestrutura de equipamentos e pessoal adequada para a realização das mesmas dentro da própria instituição.

Referências

BAESSO, M. M. *et al.* Avaliação do nível de ruído, itens de segurança e ergonomia em tratores agrícolas. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 9, n. 4, p. 368-380, 2015.

BAESSO, M. M. *et al.* Segurança no uso de máquinas agrícolas: avaliação de riscos de acidentes no trabalho rural. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 12, n. 1, p. 101-109, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2005. Portaria MTE n.º 86, de 03 de março de 2005. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-31.pdf/view>>.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 1978. Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

CHAPIESKI, T. R. Ocorrência de acidentes de trabalho em propriedades rurais localizadas no município de Ponta Grossa - PR. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná Diretoria De Pesquisa E Pós-Graduação. Ponta Grossa, 2018. **Qualitymark**, vol. 2, p. 20 – 23, 2005.

CORRÊA, I. M. *et al.* Verificação de requisitos de segurança de tratores agrícolas em alguns municípios do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 30, p. 25-33, 2005.

MARQUES, E. de M.; GUERRA, A. J. T. **Solos Contaminados por Hidrocarbonetos de Petróleo**. 2012. Disponível em: <<http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/7/0109.pdf>>

PINTO, A. K.; XAVIER, J. N. **Manutenção: função estratégica**. 2. ed. São Paulo, 2005.

RODRIGUES, L. G. S. *et al.* Ergonomia em tratores agrícolas: Segurança do trabalho, normas, irregularidades, postos de trabalho. **Revista Eletrônica Nutri-Time**, v. 13, n. 4, p 4749-4756, 2016.

ROSSI, J. L. **Análise das condições de segurança e mecânicas em tratores de colheita florestal**. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná Diretoria De Pesquisa E Pós-Graduação. Ponta Grossa, 2018.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do IFMG Campus São João Evangelista.