

AVALIAÇÃO DE VIBRAÇÃO OCUPACIONAL DE CORPO INTEIRO EM ATIVIDADES MECANIZADAS DE ESCARIFICAÇÃO E SUBSOLAGEM

CARVALHO, ISOLDA C.¹; GIFFONY, NEILAMY G.N.¹.; LIMA, WESLEY M.¹; MOREIRA, LUCAS E.P.¹; PIMENTEL, SABRINA P.S.¹; RODRIGUES, PEDRO P.F.¹; LIMA, ROLDÃO C.

¹Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia Florestal, Imperatriz - MA.

RESUMO

As operações se expandem cada vez mais no setor agrícola e florestal, que pode ser relacionado ao crescente aumento de doenças ocupacionais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a vibração de corpo inteiro transmitida aos operadores de tratores agrícolas nas atividades de preparo do solo (escarificação e subsolagem). A atividade avaliada foi o preparo do solo em diferentes técnicas. Constata-se que a vibração na técnica de subsolagem é maior que a de escarificação, sendo o eixo X o bloco que apresentou maior vibração. Os impactos na vibração do trator não devem ser determinados apenas pela influência dos implementos, mas também pelos diferentes tipos de operações realizadas nas atividades agrícolas e florestais.

Palavras chaves: Subsolagem, vibração, operações.

INTRODUÇÃO

O Brasil é destaque pela sua produção florestal, o setor vem melhorando suas tecnologias para o cultivo em massa, com altos ganhos na produtividade. Disso, recorre às técnicas de preparo do solo, nestas operações, a mecanização é fundamental para a descompactação do solo, eliminação de espécies daninhas e outras operações de manejo do solo (ARAUJO, 2015; GATTO, 2003).

Nesse cenário, os escarificadores e subsoladores são implementos que proporcionam a desagregação das camadas do solo que foram compactadas, assim auxiliando que as raízes, a água e o ar, adentrem o estrato mais profundo do solo. Dessa forma, os escarificadores são equipamentos que possuem a utilidade para o preparo do solo de forma mais superficial, ao passo que os subsoladores podem romper camadas que possuem profundidades maiores e estão compactadas, necessitando de um maior consumo de energia durante seu manuseio (FILHO, 2015).

Essas operações se expandem cada vez mais no setor agrícola e florestal, pois conforme o crescimento do mercado a demanda aumenta. Com base nisso, podemos associar

as operações de escarificação e subsolagem com possíveis riscos à saúde e segurança dos operadores.

O Brasil se encontra em quarto lugar no ranking de acidentes de trabalho fatais (ANAMT, 2018). A legislação brasileira classifica acidente de trabalho como uma ocorrência imprevista e indesejável, instantânea ou não, relacionada ao exercício do trabalho, que resulte ou possa resultar em lesões pessoais. (SILVA, 2019).

Nesse contexto, as vibrações têm sido uma preocupação constante devido aos vários perigos que representa para os trabalhadores e ao surgimento de doenças ocupacionais associadas. As vibrações de mãos e braços, assim como a vibração do corpo inteiro, representam riscos para a saúde, sendo definidas pela magnitude e frequência, geralmente expressa como aceleração (m/s^2) (LOPES, 2019).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a vibração de corpo inteiro transmitida aos operadores de tratores agrícolas nas atividades de preparo do solo (escarificação e subsolagem).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram coletados na cidade de Açailândia - MA, sendo uma região com clima tropical, ou seja, inverno com menos pluviosidade que o verão, classificado segundo Koppen e Geiger como Aw. A temperatura média anual em Açailândia é 25.9 °C e 1.536 mm de pluviosidade média anual. O período de realização da pesquisa foi de um mês (julho de 2020), esse período do ano é marcado com pouca precipitação.

A atividade avaliada foi o preparo do solo em diferentes técnicas, sendo que para a técnica de subsolagem utilizou-se uma profundidade de $> 0,4$ metros e para a escarificação a profundidade foi de $< 0,4$ metros. No mês de julho a estiagem favorece a compactação do solo. O equipamento utilizado foi o trator da fabricante *New Holland*, modelo TL75 cabinado, que teve a função de preparar o solo em linha para plantio de mudas de *Eucalyptus*.

O trator (figura 1) da série de modelos TL, com motor FPT S8000, de baixo consumo e respostas rápidas, sua reserva de torque de 30% possibilita um maior tempo sem a troca de marcha, possui também sua área envidraçada, permitindo que se tenha conforto e segurança. O levante hidráulico do trator possui 3.690 kgf de capacidade, com um bom escalonamento de marcha ideal para cada operação.

Figura 1: Trator da série TL tratores.



Fonte: New Holland Agriculture (2018).

Na avaliação da vibração foi utilizado um acelerômetro de três eixos (X, Y e Z) *sead pad*, fixado no assento do trator agrícola, com medições realizadas durante o período de uma hora.

O estudo foi conduzido em delineamento blocos casualizados (DBC), de forma que os blocos foram representados pelos eixos ortogonais (X, Y e Z) e os tratamentos consistiram nas diferentes atividades (escarificação e subsolagem). As análises estatísticas foram realizadas pelo teste de *Kruskall-Wallis*, análogo a análise de variância para dados não paramétricos, com as diferenças avaliadas por meio do teste de *Dunn*.

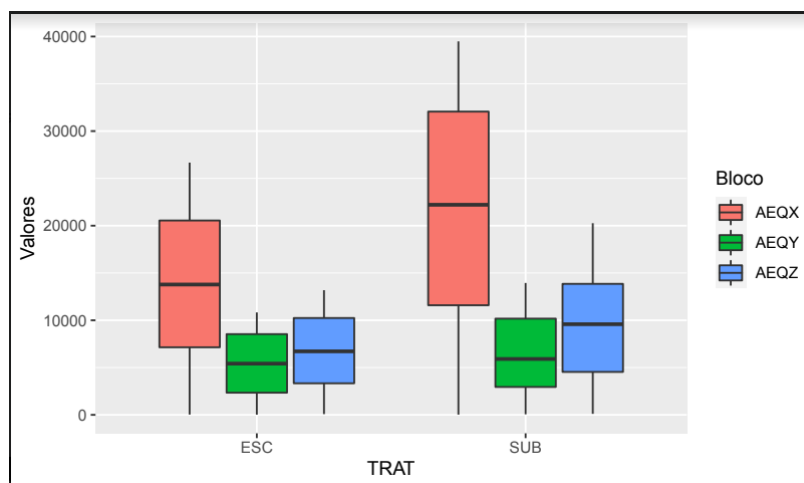
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 2, mostra os valores de vibração de ambos tratamentos. As maiores alterações entre os tratamentos ocorreram no sentido do eixo X e Z, principalmente no eixo X onde houve maior variação. No eixo Y, o valor de vibração foi menor e com menos variação. Ademais, constata-se que a vibração na técnica de subsolagem é maior que a de escarificação, sendo o eixo X o bloco que apresentou maior vibração.

Os impactos na vibração do trator não devem ser determinados apenas pela influência dos implementos, mas também pelos diferentes tipos de operações realizadas nas atividades agrícolas e florestais. As vibrações de corpo inteiro são transmitidas pelo assento das máquinas, expondo os operadores a acelerações vibracionais acentuadas, correndo risco de desenvolver danos à saúde (SANTOS, 2019; SALIBA, 2014; MEHTA, 2000).

A vibração, no corpo humano, está relacionada a causas de problemas muscular, postural, problemas no sistema circulatório e a desordens musculoesqueléticas (GRIFFIN, 1990). Dessa maneira, o fenômeno de Raynaud's é caracterizado, como uma redução dos vasos periféricos e artérias, com mudança de cor da pele nas extremidades, tendo como causa a constante vibração da secção mão-braço (PELMEAR; WASSERMAN, 1998).

Figura 2. Resultado do DBC para os tratamentos de escarificação e subsolagem.



CONCLUSÃO

No trator TL75, a técnica de subsolagem, para o preparo de solo, apresenta maiores taxas de vibração transmitida aos operadores durante as atividades em campo. Além de que, o eixo X apresenta maior vibração em ambas as operações.

REFERENCIAS

ANAMT. **Brasil registrou mais de 4 milhões de acidentes de trabalho entre 2012 e 2018.** Disponível em: <<https://www.anamt.org.br/porta1/2018/08/02/brasil-registrou-mais-de-4-milhoes-de-acidentes-de-trabalho-entre-2012-e-2018/>>.

ARAUJO, Johnny Wynter Pinho. **Desempenho técnico e custos da mecanização florestal sob diferentes preparos de solo.** 2015. Disponível em: <<http://repositorioexterno.app.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/925/1/TCC-%20JOHNNY%20WYNTER%20PINHO%20ARAUJO%20Encenharia%20Florestal%20-%202013.pdf>> Acesso em: 10/04/2023.

CLIMA Açailândia: **Temperatura, Tempo e Dados climatológicos Açailândia - Climate-Data.org**. Disponível em:

<<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/maranhao/acailandia-29550/#:~:text=A%20temperatura%20m%C3%A9dia%20anual%20em>>. Acesso em: 28 abr. 2023.

CULTIVAR, R. **Excesso de barulho e riscos ao operador de máquinas**. Disponível em:

<<https://revistacultivar.com.br/artigos/excesso-de-barulho-e-riscos-ao-operador-de-maquinas>>. Acesso em: 13 abr. 2023.

FILHO, Júlio de Mesquita. **Compactação do solo, escarificação e subsolagem**. 2015.

Disponível em:

<https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/ROUVERSONPEREIRAASILVA/apostila-compactacao-subsolador-e-escarificador.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

GATTO, Alcides et al. Efeito do método de preparo do solo, em área de reforma, nas suas características, na composição mineral e na produtividade de plantações de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 27, p. 635-646, 2003.

GRIFFIN, M. J. Handbook of human vibration. **Academic Press**, U.S.A, 1990.

MEHTA, C. R. et al. Ride vibration on tractor-implement system. **Applied Ergonomics, Oxford**. v. 31, p. 323-328, 2000.

LOPES, André. **Vibrações ocupacionais- Risco e avaliações**, 2019. Disponível em

<https://www.apopartner.pt/vibracoes-ocupacionais-riscos-e-avaliacao/>, Acesso em 11 de abril de 2023.

MONTEIRO, Leonardo. **Acidentes com tratores agrícolas**. 2020.

PELMEAR, P.L., WASSERMAN, D.E., 1998. **Hand-arm vibration: a comprehensive guide for occupational health professionals**. OEM Press, U.S.A.

SALIBA, T. M. Manual Prático de Avaliação e Controle de Vibração. 3ª ed. São Paulo: **LTR**, 2014.

SANTOS, V. C. et al. **Whole body vibration in operators using agricultural soil preparation equipment**. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 49, n. 11, e20190109, 2019.

Disponível em: . Acesso em 19/04/2023. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20190109>

SILVA, Rodrigo. **Levantamento dos acidentes com máquinas agrícolas no Brasil no período compreendido de 2013 a 2018**. [s. l.], 2019.