



SUPERVISÃO REMOTA DO DESEMPENHO OPERACIONAL DE MÁQUINA AGRÍCOLA POR SISTEMA DE TELEMETRIA

Daniel Santos Freire¹, Mateus Pires Barbosa¹, Larissa Adelita Santana Costa Souza¹, Doalcey Rocha Chagas²

¹Discente do Curso de Agronomia/ UESB/ Vitória da Conquista, BA. danielfreirester@gmail.com

²Departamento de Engenharia Agrícola e Solos/UESB – Estrada do Bem Querer, Km 04, Caixa Postal 95, 45083-900, Vitória da Conquista, BA.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desempenho operacional de um pulverizador de barra autopropelido por meio de supervisão remota por sistema de telemetria. Os dados foram coletados por meio da instalação do rastreador GPS modelo TM20 em um pulverizador. As avaliações foram realizadas a partir do acompanhamento remoto via telemetria da operação de três dias de trabalho da máquina e a integração dos relatórios gerados com o software QGIS. A partir dessas informações no software, foram mensurados dados de tempo (horas): de deslocamento, manobra, útil, paradas e tempo total de operação. Para avaliação do desempenho operacional utilizou-se as equações de Capacidade de campo Efetiva, de Capacidade de campo Operacional, Rendimento de campo Efetivo e a porcentagem produtiva e improdutiva da jornada. O melhor desempenho foi observado na avaliação A3, que apresentou uma produção intermediária entre as demais, porém teve menores perdas de tempo com paradas, deslocamento e manobra. Portanto, o sistema de telemetria pode ser uma ferramenta importante na gestão de máquinas agrícolas, visando obtenção de indicadores de desempenho.

Palavras-chave: indicadores de desempenho, pulverizador autopropelido, gestão de frotas.

REMOTE SUPERVISION OF THE OPERATION PERFORMANCE OF AGRICULTURAL MACHINERY BY TELEMETRY SYSTEM

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the operational performance of a self-propelled sprayer by remote telemetry system supervision. The data were collected by installing the model TM20 GPS tracker on a sprayer. The evaluations were performed from remote monitoring via telety of the operation of three days operation of the machine, and the integration of reports generated with QGIS software. From this information in the software, time (hours) data were measured: displacement, maneuvering, useful, stops and total operating time. In order to evaluate the operational performance, the Effective field capacity, Operational field capacity, Effective field yield and the productive and unproductive. The best performance was observed in the A3 evaluation, which presented intermediate production among the other, but had less times losses with stops, displacement and maneuver. Therefore, the telemetry system can be an important tool in the management of agricultural machinery aiming at obtaining performance indicators.

Key words: performance indicators, self-propelled sprayer, fleet management

INTRODUÇÃO

O gerenciamento da frota de máquinas agrícolas tem se tornado cada vez mais importante no desenvolvimento, planejamento e controle das operações agrícolas a partir da aquisição e transmissão de dados feitos em tempo real (SICHONANY et al., 2012). Entre as formas de gerenciamento está o conhecimento do desempenho operacional, que visa gerenciar e racionalizar a utilização das máquinas, implementos e ferramentas na execução dos trabalhos por meio de parâmetros como eficiência de campo, capacidade de campo operacional e outros (SILVEIRA et al., 2006).

A operação com pulverizadores envolve diversos fatores que influenciam na qualidade de aplicação, como condições climáticas e ambientais, alvos biológicos, características dos produtos, procedimentos operacionais e entre outros (ANTUNIASSI; BAIO, 2008). Esses fatores influenciam também o desempenho operacional da máquina, o qual pode ser definido como um conjunto de informações que determinam as características ao executarem operações sob determinadas condições, essas informações podem ser relativas à qualidade e quantidade de trabalho (FESSEL, 2003).

Na atual conjuntura da agricultura brasileira, a integração da informatização no campo tem proporcionado maior racionalização nas operações agrícolas, melhoria da qualidade, produtividade e diminuição de custos operacionais (BORBA; TORRES, 2004), tais benefícios se dão principalmente por tecnologias, com o IoT (Internet das coisas) que permite a conexão em rede com diversos positivos, facilitando a integração de dados. Nesse contexto, a telemetria é uma ferramenta que permite a transferência e utilização de dados coletados de uma ou mais máquinas remotamente por meio de uma conexão instantânea, possibilitando intervenções em tempo real a partir das informações geradas com segurança (SANTOS, 2010).

Assim, esse trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho operacional de um pulverizador de barra autopropelido por meio de supervisão remota por sistema de telemetria.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em cultivo comercial de eucalipto às proximidades do município de Eunápolis – BA. Foi realizada a aplicação de herbicida em operação de pós emergente por meio de um pulverizador autopropelido modelo John Deere 4630 com capacidade de 2270 litros de calda, potência de 165 cv, operando a uma velocidade média de 6 km/h, vazão de 180 L/ha e uma faixa de aplicação de 24 metros.

Para a coleta dos dados foi realizada a instalação no pulverizador de um rastreador GPS, modelo TM20 da fabricante TrackMaker® com conexão via internet 2G, transmitindo em tempo real a posição a cada 5 segundos para o sistema de rastreamento Web Site Pro.

As avaliações foram realizadas a partir do acompanhamento remoto via telemetria da operação de três dias consecutivos de trabalho de rotina da máquina. Por meio dos relatórios gerado pelo

sistema sincronizado com o rastreador, foi realizada a exportação de arquivo em extensão .GPX para o software QuantumGis versão 2.18, que permitiu a visualização e identificação de *waypoints*, rotas e intervalo entre paradas. A partir dessas informações no software, foram mensurados dados de tempo (horas): de deslocamento do pulverizador, manobra, útil (da operação), paradas e tempo total de operação. Além disso, também foram mensurados dados de produção em hectares confrontando com as informações contidas no monitor da máquina, no sistema My Link John Deere e demais informações contidas no diário de bordo do operador.

Para avaliação do desempenho operacional utilizou-se a metodologia proposta do Mialhe (1974) e Matuo (1990), em os dados adquiridos foram submetidos às equações de: Capacidade de campo Efetiva (CcE) = AT/TP, em que: AT = Área tratada (hectares); TP = Tempo de produção - útil (horas). À equação de Capacidade de campo Operacional (CcO) = AT/TT, em que: AT = Área tratada (hectare); TT = Tempo Total da máquina (horas). Também foi calculado o Rendimento de campo Efetivo (R%) = CcO/CcE x 100, e a porcentagem produtiva e improdutiva da jornada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados gerados a partir da interpretação remota, permitiu identificar que em todas as avaliações as maiores perdas de tempo ocorreram devido às paradas (Figura 1), sendo que esse parâmetro é influenciado por fatores como abastecimento de calda, manutenção e condições climáticas. O tempo de parada para o reabastecimento da calda de pulverização é mandatório, nesse estudo representou o tempo mínimo de perdas em todas as avaliações, em média 0,25 h por abastecimento. Tal fato pode estar relacionado com o sistema da bomba, que inclui mecanismos de melhor sucção de água e engate rápido que garante a segurança do operador, facilitando o processo e aumentando o rendimento.

Nas avaliações A1 (3,8 h) e A2 (2,1 h), a maior perda de tempo ocorreu devido à manutenção corretiva conforme apontado no relatório de campo, tal situação é frequente em razão dos terrenos irregulares e restos de plantios anteriores que dificultam a operação com máquinas agrícolas na silvicultura. Uma manutenção adequada minimiza perdas com pequenas paradas para correção de eventuais situações durante o trabalho, obtendo um maior rendimento na jornada de trabalho (NETO et al., 2015)

O parâmetro improdutivo deslocamento da máquina, está atrelado à logística sendo importante na determinação da gestão operacional, esse indicador representou para as três avaliações 1,7; 0,7 e 0,8 horas respectivamente.

Já as perdas de tempo por manobra de cabeceira também são inevitáveis, principalmente por conta de serem realizadas de forma manual, isto é, com a intervenção do operador. Nesse estudo, houve uma significativa perda por manobras na primeira avaliação, devido à presença de áreas de

proteção ambiental no entorno e centro dos talhões trabalhados, fato que justifica o aumento de cuidado para que não ocorram danos ambientais.

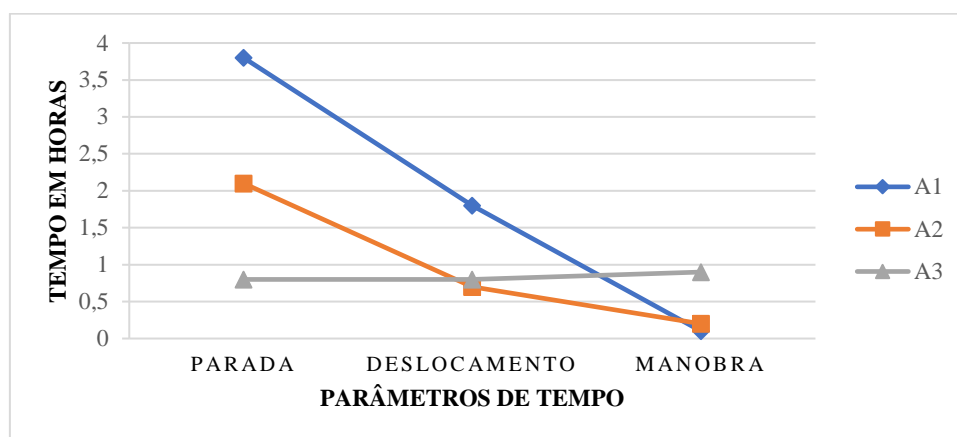


Figura 1. Parâmetros improdutivos de tempo operacional.

Todos os parâmetros de perda de tempo influenciaram no desempenho operacional de pulverização (Tabela 1), a primeira avaliação obteve o menor aproveitamento produtivo e rendimento da jornada devido principalmente à parada por manutenção corretiva, que impediu também a menor produção em hectares durante o dia de trabalho. O melhor desempenho foi observado na última avaliação (A3), que apesar da menor produção em hectares em relação à avaliação anterior, teve o melhor aproveitamento produtivo da jornada de trabalho e o maior rendimento. Esse desempenho da A3 está relacionado com as perdas mínimas com paradas, deslocamento e principalmente manobra, indicando que o melhor desempenho nem sempre é o mais produtivo. A eficiência na realização da manobra de cabeceira influencia no desempenho do trabalho (GARCIA et al., 2016)

Em tese o desempenho operacional de máquinas em áreas florestais é menor quando comparados o desempenho operacional em áreas agrícolas, pois, em áreas agrícolas a operação ocorre com maior velocidade média durante a atividade, chegando a 30 km/h. Machado et al. (2015), em estudo do desempenho operacional de um pulverizador autopropelido em cultivo de soja, verificou capacidades efetiva e operacional 74,46 e 48,66 ha.h⁻¹, os quais representam valores superiores aos encontrados por esse trabalho. Entretanto, essa diferença de desempenho tem relação com as condições de relevo e do cultivo, pois em áreas florestais são comuns declives acentuados, dificuldade de acesso e principalmente presenças de materiais lenhosos (CRUZ FILHO; SILVA, 2009), cujo menores incidentes em áreas de produção de grãos.

Tabela 1. Parâmetros de desempenho operacional.

	CCE (ha.h ⁻¹)	CCO (ha.h ⁻¹)	Produção (ha)	% Improdutivo	% Produtivo	%R
A1	10,8	3,0	27	71	29	28
A2	13,7	6,4	57,3	53	47	47
A3	15,4	7,9	50	49	51	51,3

CONCLUSÕES

A supervisão remota por meio de sistema de telemetria pode ser utilizada como ferramenta de auxílio para a gestão da frota de pulverizadores autopropelido, gerando indicadores de desempenho que garantem maiores produtividades operacionais, redução de custos e implantação de planos de operação.

REFERÊNCIAS

- ANTUNIASI, U. R.; BAILO, F. H. R. Tecnologia de aplicação de defensivos. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. Manual de manejo e controle de plantas daninhas, Passo Fundo, Embrapa Trigo, p.174-175, 2008.
- BORBA, M.M. Z.; TORRES, A. Agricultura, Computador e internet: um estudo na região agrícola de Jaboticabal/SP. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. 2004. p. 168-168.
- CRUZ FILHO, D.; SILVA, J. N. M. Avaliação da quantidade de resíduos lenhosos em floresta não explorada e explorada com técnicas de redução de impactos, utilizando amostragem por linha interceptadora, no Médio Mojú, Amazônia Oriental, Brasil. Acta Amazonica, v. 39, n. 3, p. 527-532, 2009.
- FESSEL, V. A. G. Qualidade, desempenho operacional e custo de plantios, manual e mecanizado, de *Eucalyptus grandis*, implantados com cultivo mínimo do solo. 2003. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- GARCIA, L.C.; VAN DER MEER, R.W.; SOUZA, N.M.; JUSTINO, A.; NETO, P.H.W. Manobras de semeadura com sistema de navegação. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 361-366, 2016.
- MACHADO, T.M.; QUEIROZ, D.G.B.; FRANCISCO, É. Desempenho operacional de pulverizador autopropelido de barras no município de Sinop-MT. Enciclopédia Biosfera. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22, 2015.
- MATUO, T. Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas. Jaboticabal, FUNEP, 1990. 139p.
- MIALHE, L. G. Manual de mecanização agrícola. São Paulo: Agronômica Ceres, 1974. 301p.
- NETO, A.M.; BETIS, L.R.; BARCZSZ, S.S.; RIGHETTI, J.S. O da manutenção no custo-benefício em máquinas agrícolas após o término da garantia. Anais Eletrônico IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar Nov. 2015, n. 9, p. 4-8
- SANTOS, Fernando Beux dos. TSADA-sistema de telemetria redundante e tolerante a falhas utilizando tecnologia GSM/GPRS e Zigbee. 2010. 115f. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Informática)-Universidade Federal de Santa Maria.
- SICHONANY, O.R.A.O.; SCHLOSSER, J.F.; MEDINA, R.D. Telemetria na transmissão de dados de desempenho de máquinas agrícolas utilizando tecnologia GSM/GPRS e ZigBee. Ciência Rural, Santa Maria, v. 42, p. 1430–1433, 2012.
- SILVEIRA, G.M.; YANAI, K.; KURACHI, S.A.H. Determinação da eficiência de campo de conjuntos de máquinas convencionais de preparo do solo, semeadura e cultivo. Rev. bras. eng. agríc. ambient., Campina Grande, v. 10, n. 1, p. 220-224, 2006.