

AValiação DO DESEMPENHO DE OPERADORES NA SEMEADURA DE SOJA UTILIZANDO TELEMETRIA

**KIRSTHENN LUCIANO RANULFO CORREIA¹, RAFAEL DE OLIVEIRA FARIA²,
ÁLVARO JOSÉ DE SOUZA RESENDE³, LUIZ FELIPE SOUZA⁴, ALDIR CARPES
MARQUES FILHO⁵, ANA FLÁVIA PEREIRA REGUIM⁶**

¹ Estudante de Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, EMAIL kirsthenn.correia@estudante.ufla.br

² Professor Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, rafael.faria@ufla.br

³ Engenheiro Agrícola, Fazenda Schmidt Agrícola, EMAIL resendealvaro10@gmail.com

⁴ Engenheiro Agrícola, Fazenda Schmidt Agrícola, EMAIL ifsouza94@hotmail.com

⁵ Professor Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, aldir@ufla.br

⁶ Estudante de Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, EMAIL ana.reguim@estudante.ufla.br

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO:

A modernização do maquinário agrícola é crucial no setor agrícola brasileiro, buscando maior efetividade e eficiência. Este trabalho avaliou o equilíbrio operacional de um trator agrícola modelo John Deere 9620R (TR51) operado por dois operadores durante o plantio de soja na Bahia. Os dados foram coletados pela plataforma de telemetria SOLINFTEC SGPA e analisados com o auxílio da linguagem Python. Foram utilizadas equações como CcT, CcE e CcO, para avaliar o desempenho dos operadores. A plataforma permitiu filtrar e processar os dados, apresentando os resultados em gráficos. O estudo revelou diferenças na capacidade de campo e rendimento de campo entre os operadores do trator e que a combinação de tecnologia e habilidades humanas é essencial para obter resultados consistentes e maximizar a eficiência no campo.

PALAVRAS-CHAVE: operadores, desempenho, telemetria

PRECISION COFFEE CULTIVATION: PREDICTION OF COFFEE PRODUCTIVITY USING MACHINE LEARNING

ABSTRACT:

The modernization of agricultural machinery is crucial in the Brazilian agricultural sector, aiming for greater effectiveness and efficiency. This study evaluated the operational balance of a John Deere 9620R (TR51) agricultural tractor operated by two operators during soybean planting in Bahia. The data was collected by the SOLINFTEC SGPA telemetry platform and analyzed using the Python language. Equations such as CcT, CcE and CcO were used to evaluate the performance of the operators. The platform allowed for data filtering and processing, presenting the results in graphs. The study revealed differences in field capacity

and field yield between the tractor operators and highlighted the importance of combining technology and human skills to achieve consistent results and maximize efficiency in the field.

KEYWORDS: operators, performance, telemetry

INTRODUÇÃO:

O desempenho operacional de máquinas agrícolas é crucial para obter maior produtividade e rendimento. A coleta e análise de informações durante as operações permitem avaliar qualitativa e quantitativamente as máquinas (BASSOI *et al.*, 2020). Medidas como capacidade de campo operacional, capacidade de campo teórica e capacidade de campo efetiva são usadas para analisar o trabalho das máquinas (ASAE, 2009). Uma das ferramentas utilizadas na atualidade é a telemetria, que envolve a comunicação entre as máquinas e as unidades de gestão, é uma ferramenta valiosa para compartilhar informações em tempo real e tomar decisões rápidas e precisas (BECKER *et al.*, 2021). A coleta de dados por meio de sensores embarcados nas máquinas permite o monitoramento e a detecção antecipada de falhas. No contexto atual, a ciência de dados desempenha um papel importante na transformação, validação, análise e interpretação dos dados, permitindo que sejam extraídas informações valiosas para melhorar a eficiência e a tomada de decisões no setor agrícola (OLIVEIRA *et al.*, 2017). O objetivo principal deste trabalho foi avaliar o desempenho operacional de um trator agrícola modelo John Deere 9620R operado por dois operadores, A e B. Ambos os operadores foram devidamente treinados para manusear o veículo, mesmo que a máquina opere principalmente no modo automático. O estudo buscou analisar o desempenho dos operadores e sua influência nos resultados operacionais do trator.

MATERIAL E MÉTODOS:

O local onde foi realizada a operação mecanizada de plantio de soja é uma das propriedades rurais arrendadas do grupo Schmidt Agrícola, localizada na região de Luís Eduardo Magalhães, no oeste da Bahia. Os talhões selecionados para a análise da operação foram o RA4, RA5 e RA6, com área total de 997 hectares. O trator agrícola utilizado no trabalho é um modelo John Deere 9620R (TR51) com tração 4x4, 620 cv de potência, chassi articulado. A configuração de lastragem e distribuição de peso no trator segue as recomendações do manual do fabricante. O peso do eixo dianteiro sem lastro é de 11672 kg, e o peso do eixo traseiro sem lastro é de 9770 kg. A semeadora utilizada é de arrasto, equipada com 45 linhas de plantio espaçadas de 0,5 metros. Para a aquisição dos dados, foi utilizada a plataforma de telemetria SOLINFTEC SGPA (SOLINFTEC, 2023). Os dados foram coletados durante os dias 02, 03 e 04 de novembro de 2021 nos talhões RA2, RA3 e RA4. Na análise dos dados, foram utilizadas equações propostas por Mialhe (1974). A capacidade de campo teórica (CcT) é obtida multiplicando a largura de trabalho (L) pela velocidade de deslocamento (V). A capacidade de campo efetiva (CcE) é a razão entre a área trabalhada (A) e o tempo de operação (TPr). A capacidade de campo operacional (CcO) é a razão entre a área trabalhada e o tempo de máquina, levando em conta o tempo de preparação (TPe), tempo de interrupção (TI) e tempo de produção (TPr). Para a análise dos dados, foi utilizada a linguagem de programação Python, com a biblioteca Pandas para o pré-processamento dos dados e a biblioteca Matplotlib para a criação de gráficos e visualização dos dados. Os dados foram filtrados com base nos estados operacionais da

máquina (trabalhando, parada, deslocamento, manobra e deslocamento para reabastecimento) para distinguir os dados quando a máquina estava em operação ou não.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os parâmetros gerais da operação como velocidade média de trabalho, rotação média no motor, consumo de combustível por hectare e tempo gasto foram bem semelhantes durante a avaliação. Nos Gráficos 1 e 2, foram apresentados os resultados para a capacidade de campo teórica (CcT), capacidade de campo efetiva (CcE) e capacidade de campo operacional (CcO) para os operadores A e B, respectivamente. Esses gráficos mostram variações nos valores de CcT e CcE ao longo do tempo, devido às flutuações na velocidade de deslocamento durante a operação. O operador A apresentou uma maior variação na velocidade durante a operação, o que resultou em oscilações nos valores de CcT e CcE. Por outro lado, os valores de CcT e CcE do operador B foram inferiores aos do operador A, indicando um desempenho inferior durante a operação. Além disso, os valores de CcO mostraram que o operador A teve um desempenho superior, realizando a produção de 0,89 hectares a mais em uma hora de trabalho.

Gráfico 1 – CcT, CcE, CcO e velocidade para operador A

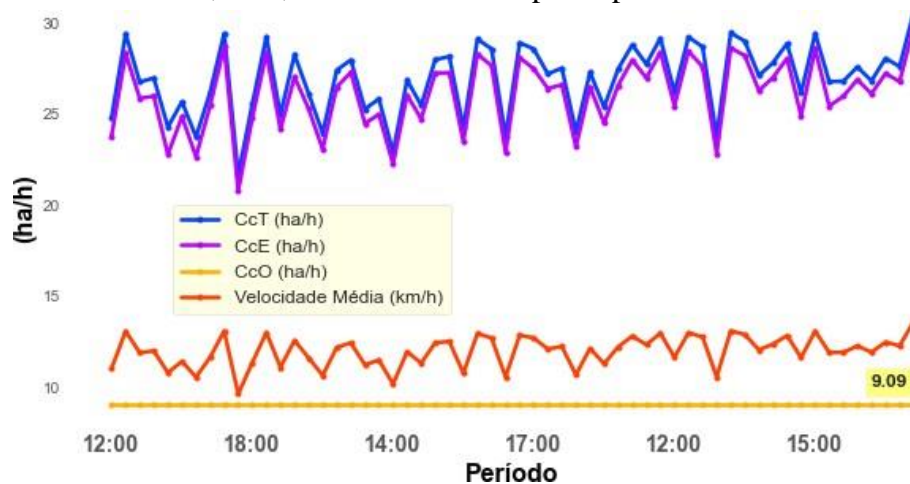
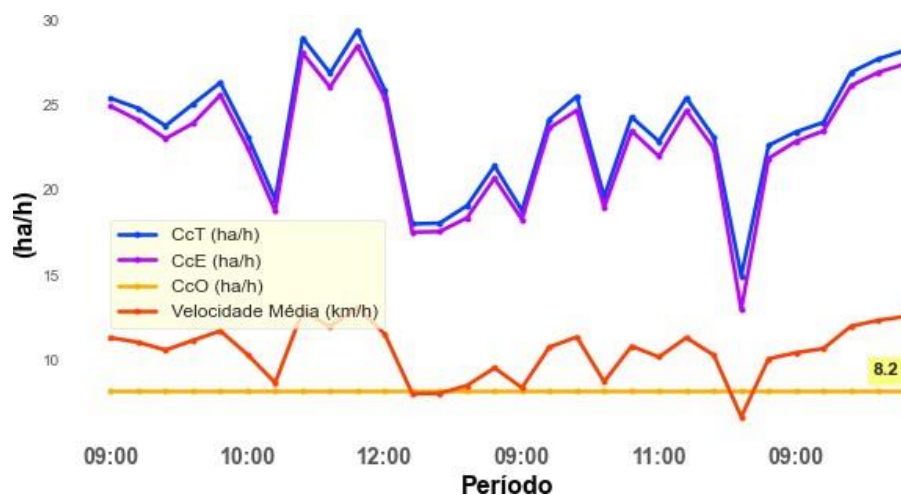


Gráfico 2 – CcT, CcE, CcO e velocidade para operador B



Os parâmetros gerais da operação foram semelhantes entre os operadores, demonstrando consistência na velocidade média de trabalho, rotação do motor, consumo de combustível e tempo gasto. No entanto, as análises de capacidade de campo revelaram diferenças

significativas. O operador A apresentou variações maiores na velocidade, resultando em oscilações nos valores de capacidade de campo teórica e efetiva. Por outro lado, o operador B teve um desempenho inferior nesses aspectos. No entanto, o operador A se destacou na capacidade de campo operacional, realizando uma produção maior em uma hora de trabalho. É importante mencionar que foram identificadas algumas deficiências nos dados de telemetria, como dados nulos e arranjo inadequado. Para melhorar o uso dessas plataformas, é necessário investir no treinamento dos operadores e garantir a precisão dos dados de interrupções.

CONCLUSÕES:

Neste estudo, foram observadas diferenças significativas entre os operadores do trator em relação à capacidade de campo e rendimento de campo. A utilização da telemetria se mostrou uma ferramenta valiosa para acompanhar e aprimorar o desempenho da máquina. No entanto, é importante ressaltar que o fator humano desempenha um papel indispensável no resultado geral do conjunto motomecanizado. Portanto, além do investimento em tecnologia, é essencial garantir a capacitação adequada dos operadores para obter um desempenho ótimo do equipamento.

AGRADECIMENTOS:

UFLA, FAPEMIG, CNPQ, GEMMA e Grupo Schmidt Agrícola.

REFERÊNCIAS:

ASAE. ASAE EP496.3 - Agricultural Machinery Management. **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009. v. 3, p. 354–357.

BASSOI, L. H. *et al.* Agricultura de precisão e agricultura digital. **TECCOGS: Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, 26 maio. 2020. n. 20.

BECKER, R. S. *et al.* Inovações tecnológicas em máquinas agrícolas para controle de plantas daninhas. **Tecno-Lógica**, 5 jan. 2021. v. 25, n. 1, p. 98–108.

OLIVEIRA, C. A. O. *et al.* Gestão e inovação nos agronegócios: a produção científica com abordagem de big data. São Paulo, SP: **Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, 2017.

SOLINFTEC. SOLINFTEC SGPA. 2023. Disponível em: <<https://www.solinftec.com/pt-br/>>. Acesso em: 22 jun. 2023.