

CONSUMO HORÁRIO DE COMBUSTÍVEL EM FUNÇÃO DO USO DA TRACÇÃO DIANTEIRA AUXILIAR NO RECOLHIMENTO MECANIZADO DE CAFÉ

ANDRÉ F. DAMASCENO¹, TIAGO O. TAVARES², ROUVERSON P. SILVA³, LUIS A. M. GALLO⁴, MATHEUS A. P. BORBA⁵

¹ Engo Mecânico, Estudante, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal – SP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n. (+55) 16 98119-3441. andrefdamasceno@gmail.com

² Engo Agrônomo, Estudante, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP;

³ Engo Agrônomo, Prof. Assistente Doutor, Depto. de Engenharia Rural, FCAV/UNESP, Jaboticabal - SP;

⁴ Estudante, FCAV/UNESP, Jaboticabal – SP;

⁵ Estudante, Faculdade Dr. Francisco Maeda, Ituverava – SP.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Como o processo de recolhimento mecanizado do café de varrição apresenta geralmente um baixo desempenho operacional, elevando o custo por unidade, medidas corretivas para que a operação seja considerada viável devem ser tomadas, visando diminuir perdas e desperdícios na operação, como o consumo horário de combustível. Neste sentido, o uso da tração dianteira auxiliar durante a operação pode propiciar tal resultado, apenas evitando ou reduzindo a ocorrência de patinação do conjunto durante o trabalho. Objetivou-se avaliar o consumo horário de combustível de um trator especial fruteiro 4x2 TDA tracionando a recolhedora Master Café 2, assim como sua variabilidade ao longo do processo, e identificar a relação do uso da TDA com o consumo energético do conjunto. Utilizou-se a configuração de lastragem equivalente a relação 39 kg cv⁻¹, trabalhando com e sem TDA acionada, casualizadas estatisticamente, com 10 repetições em cada configuração, utilizando o Controle Estatístico de Processos para garantir a qualidade do processo. A operação com TDA acionada se comportou de maneira mais estável, consumindo 8% menos combustível do que a operação sem utilização da TDA, indicando maior qualidade e confiabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: TDA; Consumo de combustível; Controle Estatístico de Processos.

HOURLY FUEL CONSUMPTION DUE TO THE USE OF FRONT WHEEL ASSIST IN THE COFFEE MECHANIZED GATHERING

ABSTRACT: As the mechanized gathering process sweeping coffee usually has a low operational performance, increasing the cost per unit, corrective measures to ensure that the operation is considered economically viable should be taken in order to reduce losses and waste in the operation, such as consumption hourly fuel. In this sense, the use of front wheel assist during operation can provide such a result, only avoiding or reducing the occurrence of slip during the assembly work. Aimed to evaluate the hourly fuel consumption of a particular orchard tractor 4x2 TDA pulling the harvester Master Café 2, as well as its variability throughout the process, and identify the relationship of the use of TDA with the energy consumption of the set. Ballasting configuration equivalent to 39 kg compared cv⁻¹, working with and without activated TDA was used, statistically randomized with 10 repetitions in each setting, using Statistical Process Control to ensure the quality of the process. Operation with TDA triggered behaved in a more stable way, consuming 8% less fuel than the operation without use of TDA, indicating higher quality and reliability.

KEYWORDS: TDA ; Fuel consumption; Statistical Process Control .

INTRODUÇÃO: Como a agricultura tende a estar cada vez mais mecanizada, as empresas que buscam se manter no topo de mercado, com uma maior margem de segurança, estão apostando em ferramentas de gestão de melhorias. Neste sentido, estas buscam adequar ou equilibrar o tempo e modo de operação das máquinas de acordo com as funções que elas exercem, reduzindo manutenções e consumo desnecessário de combustível que representa cerca de 30% do custo total da operação (Montanha et al., 2011). Nas lavouras empresariais são utilizados trator especiais de tamanho reduzido, conhecidos como fruteiros, e para determinar um equilíbrio operacional sobre eles, existe a necessidade em maiores estudos que permita orientar produtores a adequá-los, visando a melhor forma de trabalho levando em consideração o consumo de combustível, utilização de lastros metálicos ou líquidos e também a utilização de tração dianteira auxiliar (TDA) para determinadas atividades. Segundo Monteiro et al. (2011) e Miranda et al. (2000), os resultados do desempenho operacional de um trator e o rendimento de tração são influenciados pelas condições do solo, dimensões dos pneus, sua relação carga/pressão e o tipo de carcaça (radial/diagonal), além do ângulo e a altura das garras. Assim, objetivou-se através do presente trabalho, avaliar quantitativamente o consumo horário de combustível de um trator especial fruteiro no processo de recolhimento de café, operando com auxílio ou não da tração dianteira presente no trator, e identificar quais fatores influenciaram no resultado, através da estatística descritiva e controle estatístico de processos.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no município de Presidente Olegário-MG, Brasil, nas coordenadas geodésicas latitude 18°02'04" sul e longitude 47°27'38" oeste, com altitude e declividade médias de 917 metros e 3%, respectivamente. O clima do local é o Aw de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação média de 1400 mm anuais. A cultivar utilizada foi a Catuaí Vermelho IAC 144 plantada, em círculo. O recolhimento foi realizado por um conjunto mecanizado trator 4x2TDA John Deere 5425 N (75 cv) e uma recolhedora Miac Master Café 2, operando em 1,26 km h⁻¹. O trator estava equipado com pneu 9.5x16 no rodado dianteiro e 14.9x24 no rodado traseiro. Os tratamentos utilizaram a relação peso-potência de 39 kg cv⁻¹, operando com e sem a ação da tração dianteira auxiliar. O trator apresenta massa sem lastro de 2400 kg, distribuída 40% e 60% na dianteira e traseira respectivamente. Na relação 39kg cv⁻¹, utilizou-se na parte dianteira quatro lastros metálicos de 47kg sem água nos rodados, e o eixo traseiro possuía 2 lastros metálicos de 48kg e 75% de água nos pneus (356kg de água nos dois). A recolhedora em questão possui 3430 kg (sem café), transferindo 600 kg para barra de tração do trator. Em ambas as configurações aferiu-se o avanço e a patinação utilizando um avançômetro eletrônico da marca Finger do Brasil, ajustando também a pressão dos pneus conforme a carga e manual da ALAPA. A avaliação de consumo de combustível foi realizada de modo que monitorou-se a operação ao longo do dia em intervalos de 1h. Realizou-se 10 abastecimentos com o trator operando com e sem TDA acionada. Ao completar uma hora de trabalho o combustível era repostado com auxílio de uma proveta graduada anotando também o horímetro do trator. Os resultados foram analisados por meio da estatística descritiva, utilizando-se inicialmente medidas de tendência central, como a média aritmética, importante para condensar todas as medidas, obtidas via experimento, em um único número e mediana; medidas de dispersão, que representam como os dados se espalham ao redor da média, como a amplitude dos dados, desvio padrão e coeficiente de variação; além das medidas de assimetria e de curtose. Para a

verificação da normalidade dos dados, o teste utilizado foi o de Ryan-Joiner, que tem por objetivo medir a proximidade entre os pontos e a linha de estimativa da probabilidade, dando maior rigidez para a análise (ACOCK, 2008). Em seguida realizou-se a análise de controle estatístico de processo (CEP), utilizando-se a ferramenta de cartas de controle para valores individuais, de modo a permitir a verificação da estabilidade do processo. Essas cartas, tipicamente, são gráficos que apresentam a característica em questão a ser estudada combinadas com o número da amostra ou tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Por intermédio da estatística descritiva, analisando-se o consumo de combustível horário para cada um dos tratamentos empregados, na configuração 39 kg cv⁻¹ com a TDA acionada, os dados apresentam uma distribuição não normal. As médias e medianas encontram-se com valores próximos, porém o coeficiente de variação é considerado alto para o tratamento sem TDA e moderado para o tratamento com seu acionamento. Para o coeficiente de assimetria, percebe-se que para o segundo tratamento, este encontra-se muito próximo do valor zero, considerando a distribuição de dados simétrica, enquanto que para o primeiro esse valor é maior que um, tendo uma assimetria considerada elevada, indicando, porém não confirmando, uma distribuição não normal dos dados. O coeficiente de curtose encontrado indica que para o tratamento com TDA acionada, a curva é denominada leptocúrtica (alongada) e para o sem TDA é considerada platicúrtica.

TABELA 1. Estatística descritiva para a relação 39 kg cv⁻¹.

Tratamento	Média	Mediana	σ	Amplitude	CV	Cs	Ck	RJ
39kg cv ⁻¹ com TDA	7,05	6,52	1,34	4,00	18,96	1,76	2,02	0,84 ^A
39kg cv ⁻¹ sem TDA	7,66	7,27	1,73	4,92	22,63	0,09	-1,08	0,98 ^N

σ – Desvio padrão; CV (%) – Coeficiente de variação; Cs – Coeficiente de assimetria; Ck – Coeficiente de curtose; RJ – Teste de normalidade de Ryan-Joiner (N: distribuição normal; A: distribuição não normal).

Para os tratamentos onde a relação peso potência tem valor de 39 kg cv⁻¹, de acordo com a Figura 1, pode-se verificar que a configuração com TDA acionada tem um comportamento com menor variabilidade quando comparado com a configuração sem TDA, apresentando um desvio-padrão e um coeficiente de variação de menor valor. O tratamento que tem o auxílio da tração dianteira, porém, apresentou-se fora de controle por conter um ponto fora do plano de contorno, ultrapassando o limite superior da carta, evidenciando alguma causa externa responsável por essa variação, influenciando na eficiência do consumo horário.

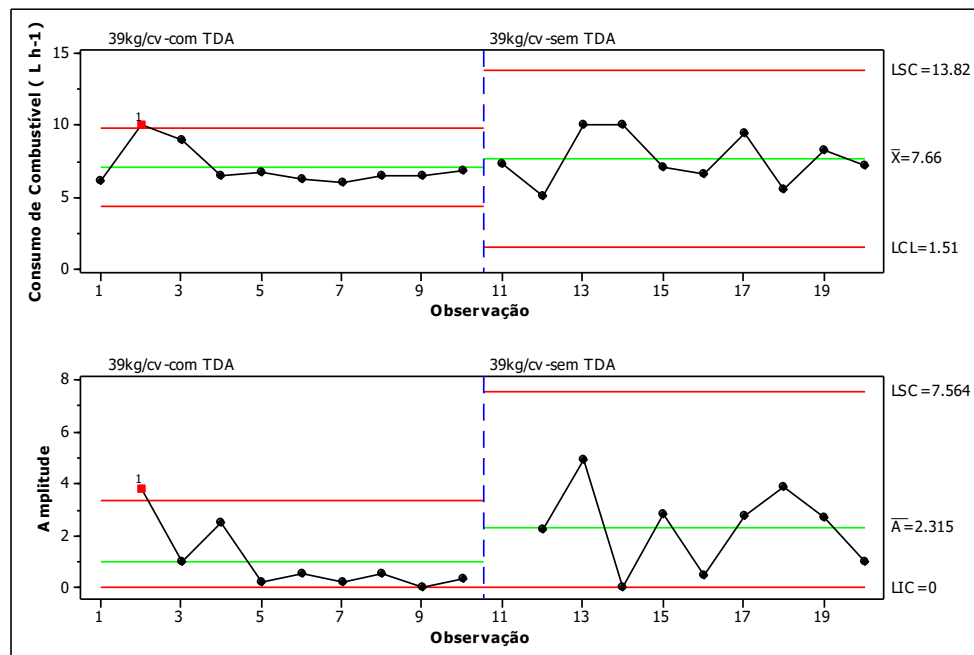


FIGURA 1. Cartas de controle para a configuração 39 kg cv-1.

CONCLUSÕES: Na relação 39 kg cv⁻¹ há evidências de vantagens na utilização da tração dianteira do trator, apesar do ponto que se encontra fora do limite, pois nessa configuração, a média de consumo horária é menor, sendo considerável quando observada em uma escala de tempo maior, e também com a estabilidade dos dados têm-se uma maior confiança nos resultados da operação e uma maior qualidade no processo.

REFERÊNCIAS

ACOCK AC (2008) **Descriptive statistics and graphs for one variable**. In: ACOCK AC (ed) *A gentle introduction to stata*. 1rd edn. Stata Corp. Texas, pp 83-107.

MIRANDA, N.O.; OLIVEIRA, M.; NUNES, R. N. Desempenho operacional de trator com tração dianteira auxiliar na subsolagem de um inceptisol. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.4, n.1, p.97-102, 2000.

MONTANHA, G.K.; GUERRA, S.P.S.; ANDRADE-SANCHEZ, P.; CAMPOS, F.H.; LANÇAS, K.P. Consumo de combustível de um trator agrícola no preparo do solo para a cultura do algodão irrigado em função da pressão de inflação nos pneus. **Energia na Agricultura**. Botucatu, vol. 26, n.1, p.39-51, 2011.

MONTEIRO, L.A.; LANÇAS, K.P.; GUERRA, S.P.S. Desempenho de um trator agrícola equipado com pneus radiais e diagonais com três níveis de lastros líquidos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 31, n. 3, p. 551-560, maio/jun., 2011.