

AValiação DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DE UM CONJUNTO TRATOR-TRANSBORDO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM DIFERENTES OPERAÇÕES

MURILO BATTISTUZZI MARTINS¹, JOÃO VITOR PAULO TESTA², THIAGO AUGUSTO³, JEFFERSON SANDI⁴, KLÉBER PEREIRA LANÇAS⁵

¹ Mestrando, Faculdade de Ciências Agrônômicas, (14) 3880-7119, mbm_martins@hotmail.com

² Mestrando, Faculdade de Ciências Agrônômicas, (14) 3880-7119, joaovitorpt@hotmail.com

³ Técnico Mecânico, (14) 3880-7119, thiagoaugusto82.tr@gmail.com

⁴ Mestrando, Faculdade de Ciências Agrônômicas, (14) 3880-7119, sandijefferson@yahoo.com

⁵ Eng^o Mecânico, Prof. Titular, Depto. de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agrônômicas /UNESP, Botucatu – SP, kplancas@fca.unesp.br

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro- SP, Brasil

RESUMO: O uso dos sistemas mecanizados na colheita de cana-de-açúcar apresenta-se em grande expansão, e conseqüentemente há um aumento no custo na realização da operação. O objetivo foi avaliar o consumo de combustível de um conjunto trator-transbordo de cana-de-açúcar em diferentes operações. O trabalho foi realizado durante a operação da colheita mecanizada de cana-de-açúcar sem a queima prévia do canavial. Foi utilizado um trator agrícola 4X2 TDA de 165 Kw no motor o qual foi acoplado um transbordo de cana-de-açúcar com capacidade de 14 m³ toneladas. A determinação do consumo de combustível foi realizada através de fluxômetros instalados no sistema de alimentação trator agrícola, utilizando-se de um controlador lógico programável para aquisição dos dados foi mensurado o consumo de combustível em cada operação realizada, isto é, acompanhando a colhedora de cana-de-açúcar para o enchimento do transbordo, deslocamento até a carreta de transporte e durante a operação de transbordamento para a carreta transportadora. O maior consumo de combustível foi observado nas maiores rotações de trabalho realizado, chegando à diferença de 6,21 L h⁻¹ em relação às rotações mais baixas.

PALAVRAS-CHAVE: Desempenho, Economia, Mecanização

EVALUATION OF FUEL CONSUMPTION IN A TRACTOR TRANSHIPMENT SET CANE SUGAR IN OPERATIONS DIFFERENT

KEYWORDS: The use of mechanized systems to harvest cane sugar comes in great expansion, and therefore there is an increased cost in performing the operation. The objective was to evaluate the fuel consumption of a tractor-transshipment set of cane sugar in different operations. The work was carried out during the operation of mechanical harvesting of cane sugar without the prior burning of sugarcane fields. One TDA 4X2 tractor 165 kW engine which was combined with a cane sugar transshipment capacity of 14 m³ tons was used. The determination of fuel consumption was performed using flow meters installed in the tractor feed system, using a programmable logic controller for data acquisition was measured fuel consumption for each operation, that is, following the cane harvester sugar-to the overflow filling, shift to the transport cart and overflow during the operation to the cart carrier. The higher fuel consumption was observed among older rotations work, coming to the difference of 6.21 L h⁻¹ for the lower revs.

ABSTRACT: Performance, Economy, Mechanization

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar foi introduzida no país em 1532 e sempre teve importância destacada na economia do país. O país não é só o maior produtor da cultura, seguido por Índia e China, como também o maior produtor de açúcar e etanol de cana-de-açúcar. Responsável por mais de 50% do açúcar comercializado no mundo, o país deve ter aumento na sua produção este ano em 5,0%. Apesar de pouco mais de 50% da produção estar concentrada em São Paulo, a cultura é cultivada em todas as regiões do país. (CONAB, 2015).

Segundo a OECD (2007), os tratores agrícolas são veículos autopropelidos de rodas, com pelo menos dois eixos ou com esteiras, desenhados principalmente com o propósito de tracionar reboques, implementos e ferramentas e máquinas agrícolas e, quando necessário, proporcionar a potência necessária para que estes trabalhem parados ou em movimento.

Na colheita mecanizada de cana-de-açúcar um dos maiores custos é o combustível, (RIPOLI E RIPOLI, 2009), demonstrando o quanto é importante para o setor produtivo, a otimização dessa variável, que impacta significativamente no custo de produção.

Com isso, o trabalho teve por objetivo avaliar o consumo de combustível de um conjunto trator-transbordo de cana-de-açúcar em diferentes operações.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em canaviais em produção sem a queima previa dos mesmos. O espaçamento adotado foi de 1,5 metros, foi utilizado um trator agrícola 4X2 TDA de 165 Kw no motor para coleta de dados durante o processo de colheita.

O consumo de combustível horário ($L.h^{-1}$) do trator, durante a realização do trabalho foi mensurado utilizando dois fluxômetros volumétricos de vazão de 10 mL/pulso, sendo um instalado entre a bomba injetora do motor do trator e o outro no retorno do combustível ao tanque.

O consumo real foi calculado pela diferença entre os valores dos pulsos gerados pelos fluxômetros na entrada da bomba injetora e outro no retorno ao tanque de combustível. Para o cálculo do consumo foi utilizado a seguinte fórmula:

$$CCh = \frac{\sum(pe - ps) \cdot 3,6}{\Delta t}$$

Onde:

CCh = consumo horário de combustível ($L.h^{-1}$)

$\sum(pe - ps)$ = diferença entre os somatórios de pulsos dos fluxômetros, correspondendo ao combustível gasto (mL), de entrada e de saída;

Δt = tempo gasto (s);

3,6 = fator de conversão.

Para aquisição dos dados gerados pelos fluxômetros instalados no sistema de alimentação do trator e retorno ao tanque de combustível, utilizou um controlador lógico programável (CLP), que foi instalado na cabine do trator para aquisição do consumo, sendo que o mesmo faz a leitura e armazenamento dos dados enviados pelos fluxômetros. Os dados adquiridos pelo CLP foram utilizados posteriormente, para cálculo do consumo de combustível na operação desejada.

Foi avaliado o conjunto trator-transbordo em duas situações, sendo uma delas acompanhando a colhedora de cana-de-açúcar, determinando-se parcelas experimentais compostas de 100 metros de comprimento, as quais foram determinadas utilizando um receptor Global Navigation Satellite System (GNSS) modelo Garmin 60CSx. A distribuição foi inteiramente casualizada, sendo 3 rotações de 1100 rpm; 1300 rpm e 1500 rpm com 3 repetições cada.

Outra avaliação realizada foi durante o transbordamento para as carretas transportadoras, sendo utilizado 4 rotações, sendo elas 1000 rpm; 1200 rpm; 1500 rpm e 1800 rpm com 3 repetições cada.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) utilizando a distribuição inteiramente casualizada. As médias foram comparadas pelo teste de tukey ($P < 0,05$), pelo software minitab 16.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gráfico 1 apresenta os valores do consumo de combustível em litros por hora ($L.h^{-1}$) do trator agrícola na operação de acompanhamento da colhedora durante o processo de colheita em três diferentes rotações.

Observa-se que conforme houve um aumento da rotação houve um pequeno aumento no consumo de combustível em litro por hora ($L.h^{-1}$), sendo que o maior consumo ocorreu na rotação de 1500 RPM, gerando um consumo de $12,06 L.h^{-1}$. Entretanto estatisticamente não houve diferença significativa entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade.

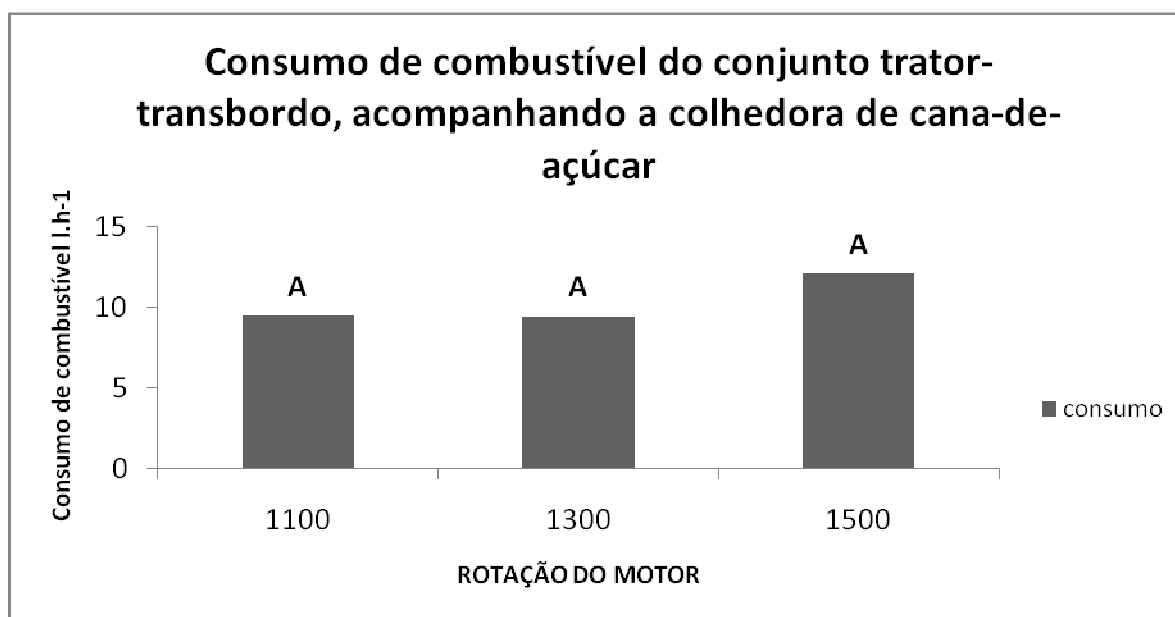


Gráfico 1 – Consumo de combustível do trator agrícola durante a operação de colheita mecanizada de cana-de-açúcar.

O gráfico 2 apresenta os valores de consumo de combustível em litros por hora ($L.h^{-1}$), durante a operação de transbordamento da cana-de-açúcar para a carreta transportadora.

A rotação de 1800 RPM apresentou o maior consumo de combustível, $8,75 L.h^{-1}$, diferenciando-se ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de tukey em relação as demais rotações avaliadas. A rotação de 1000 RPM gerou o menor consumo de combustível a qual não diferenciou estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade da rotação de 1200 RPM.

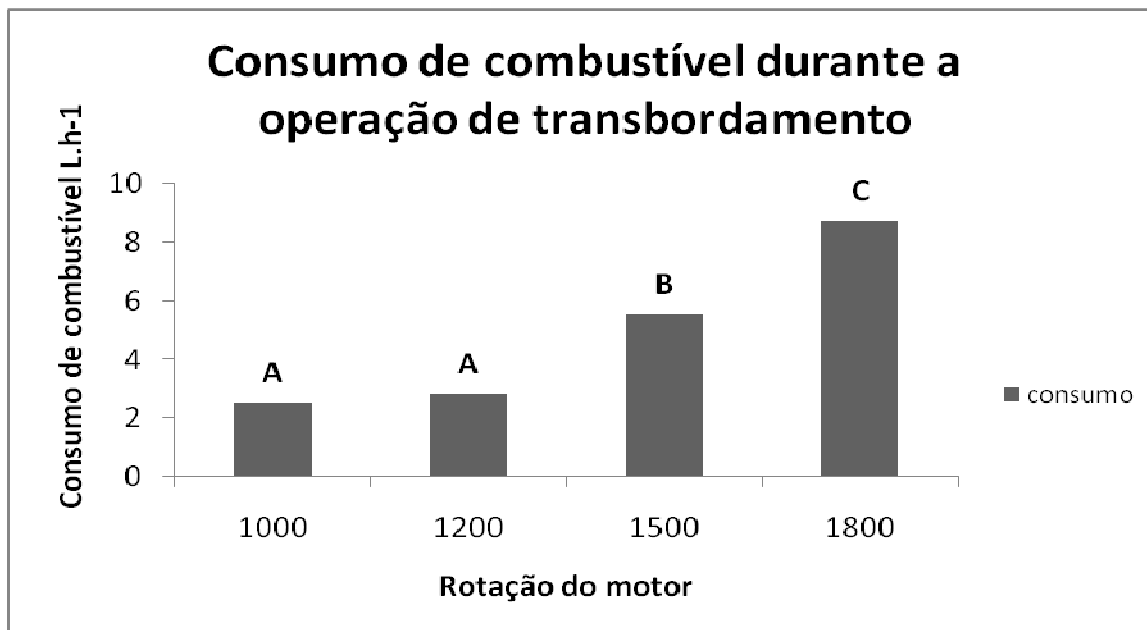


Gráfico 2 – Consumo de combustível do trator agrícola durante a operação de transbordamento da cana-de-açúcar para a carreta transportadora.

CONCLUSÕES

Conclui-se que em diferentes operações da colheita mecanizada de cana-de-açúcar, a redução da rotação do motor do trator agrícola, pode gerar uma considerável economia de combustível e conseqüentemente uma redução no custo da operação.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira, primeiro levantamento - safra 2015/2016 - abril/2015. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 18 maio 2015.

OECD,. **Code 2 – Standard code for the official testing of agricultural and forestry tractor performance** Paris. 61p., 2007.

RIPOLI, T. C. C.; RIPOLI, M. L. C. **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2009. 333 p.