

DESEMPENHO OPERACIONAL E QUALIDADE DE FARDOS PRODUZIDOS POR DUAS ENFARDADORAS PRISMÁTICAS EM DIFERENTES VOLUMES DE PALHA

ANDERSON RAVANNY DE A. GOMES¹, TIAGO PEREIRA DA S. CORREIA², PAULO ROBERTO A. SILVA³, LIA HARUMI KATO⁴, FRANCISCO FAGGION⁵

¹ Eng° Agrônomo, FCA/UNESP, (14)98127-8070Anderson_ravanny@hotmail.com

² Eng° Agrônomo, FAV/UnB, tiagocorreia@unb.br

³ Eng° Agrônomo, FCA/Unesp, arbex@fca.unesp.br

⁴ Eng° Agrônomo, ESALQ/USP, lia_h_kato@hotmail.com

⁵ Eng° Agrônomo, FAV/UnB, ffggion@yahoo.com

Apresentado no

XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017 30
de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O desempenho operacional de enfardadoras e a qualidade dos fardos produzidos por elas, são de extrema importância para o sucesso da atividade de recolhimento e enfardamento de resíduos vegetais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho operacional e a impureza dos fardos produzidos por duas enfardadoras prismáticas em diferentes volumes aleirados de palhada de cana-de-açúcar. O experimento foi realizado no município de São Miguel dos Campos/AL e as enfardadoras utilizadas foram a modelo NHBB9080 (E1) e CHALL2270 (E2), ambas prismáticas. Os volumes de palha aleirado foi 90% (V1) e 50% (V2) do total de 10,2 t ha⁻¹ disponível no campo três dias após a colheita mecanizada da cana-de-açúcar. Foi avaliado o número de fardos produzidos por hora, consumo horário de combustível e impureza dos fardos produzidos. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizados, em fatorial 2x2 com seis repetições, sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados demonstraram que o volume de palhão aleirado não diferenciou significativamente na impureza dos fardos produzidos e no consumo horário de combustível das duas enfardadoras. A E2 apresenta maior consumo de combustível. A E2 e o V1 apresentaram maior produção de fardos por hora.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo de combustível, Recolhimento, Cana-de-açúcar.

OPERATIONAL PERFORMANCE AND QUALITY OF BALES PRODUCED BY TWO PRISMATIC BALERS IN DIFFERENT STRAW VOLUMES

ABSTRACT: The operational performance of balers and the quality of the bales produced by them are extremely important for the success of the collection and baling activity of Plant residues. The objective of this work was to evaluate the operational performance and impurity of the bales produced by two prismatic balers in different volumes sugar cane straw. The experiment was carried out in the municipality of São Miguel dos Campos / AL and the balers used were the model NHBB9080 (E1) and CHALL2270 (E2), both prismatic. The volumes of sorghum straw were 50% (V1) and 70% (V2) of the total 10,2 t ha⁻¹ available in the field three days after the mechanical harvesting of sugarcane. The Number of bales produced per hour, hourly fuel consumption and bale impurity produced. The statistical design was completely randomized, in factorial 2x2 with six replicates, the data were submitted to analysis of variance and the means compared to the Tukey test at 5% probability. The results showed

that the quantity of litter did not differ significantly in the impurity of bales Produced and in the fuel consumption schedule of the two balers. E2 and V1 Presented higher production of bales per hour.

KEYWORDS: Fuel consumption, Gathering, Sugarcane.

INTRODUÇÃO: A cana-de-açúcar, devidos aos vários produtos extraídos dela, ocupa um papel importante no cenário agrícola brasileiro. A eliminação das queimadas para colheita manual e a predominância da colheita mecanizada da cultura crua, contribuem para o grande acúmulo da palhada (palhiço) no campo, abrindo oportunidade para melhor utilizar essa biomassa. Apesar de haver aspectos positivos e negativos com relação a manutenção ou retirada dessa biomassa do campo, a tendência é que cada vez mais indústrias comecem a utilizar a palhada remanescente da colheita mecanizada para produção de energia elétrica, combustível gasoso ou etanol (Michellazo & Braunbeck, 2008). A biomassa da cana-de-açúcar é uma fonte abundante e barata de energia renovável (Gonçalves, 2002). A forma mecanizada mais fácil para reaproveitar o palhiço do campo é através do aleiramento, posterior recolhimento e enfardamento. Para aleirar geralmente é utilizado um ancinho aleirador, o qual aglomera o palhiço e faixas, podendo ser regulado para aglomerar maior ou menor volume de palhiço, deixando o solo mais ou menos exposto. Uma vez aleirado o palhiço é coletado da leira, comprimido e enfardado em formato cilíndrico ou prismático retangular, devendo ser de fácil manuseio e operacionalmente fácil ao transporte (Perea et al. 2012). Para que uma enfardadora realize sua função de forma satisfatória é importante que produza fardos com qualidade, devendo ser isentos de impureza mineral, possuir volume e massa homogênea. Além disso, segundo a norma D497 da ASAE (1992), enfardadoras de fardos grandes deve variar entre 55 e 75%, com velocidade operacional de 4 a 8 km h⁻¹. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho operacional e a impureza dos fardos produzidos por duas enfardadoras prismáticas em diferentes volumes aleirados de palhada de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado no município de São Miguel dos Campos/AL, durante o ano agrícola de 2014 em uma usina canavieira que realiza o enfardamento do palhiço da cana-de-açúcar. Foram utilizadas duas enfardadoras de fardos prismáticos retangulares, uma modelo NHBB9080 (E1) com mecanismo coletor 225 cm e outra modelo CHALL2270 (E2) com mecanismo coletor de 240 cm. Ambas enfardadoras possuem especificações pelos fabricantes para produzirem fardos de 120 cm de largura x 250 cm de comprimento x 90 cm de altura, sistemas de amarração do tipo nó duplo com seis fios. O Ancinho aleirador utilizado foi o modelo H5980. Para tracionar as enfardadoras foi utilizado um trator de pneus modelo T7240 (4x2 TDA) com 161,8 kW (220cv) de potência no motor, sendo o ancinho tracionado por um trator de pneus modelo TL 75E (4x2 TDA) com 55,16 kW (75cv) de potência no motor. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 2x2 com seis repetições. Os fatores utilizados para composição dos tratamentos foram: duas enfardadoras, E1 e E2, e dois volumes de palha aleirado, 90% (V1) e 50% (V2). As parcelas possuíam comprimento de 370 m cada, e o aleiramento do palhiço foi realizado três dias após a colheita mecanizada da cana-de-açúcar, sendo quantificado o volume de 10,2 t ha⁻¹ de palhiço na área experimental, através de um gabarito de um m² e quatro repetições, conforme metodologia de Ripoli (1991). Durante a realização do experimento o teor de umidade no palhiço variou de 7,2 a 22,5% no decorrer do dia. As avaliações realizadas foram: número de fardos produzidos por hora (NFh), consumo horário de combustível (ChC) e impureza dos fardos produzidos (IM). O consumo de combustível obtido através da metodologia da proveta proposta por Ripoli (1991). Em cada parcela, antes do início da operação, o tanque de combustível do trator foi completado com diesel até o limite máximo em local plano. Após operar na parcela, com uma proveta graduada de 2000 mL) o tanque foi novamente completado, sendo o consumo horário dado pelo quociente entre volume reabastecido e tempo de operação na parcela. O número de fardos produzidos por hora foi dado pela metodologia de capacidade de campo operacional descrita por Mialhe (1974), sendo o número de fardos produzidos dividido pelo tempo produtivo de operação em cada parcela. A impureza mineral dos fardos produzidos foi obtida utilizando o método da mufla, sendo as amostras dos fardos de cada parcela pesadas e colocadas para incinerar a até 800 °C, após incineração foram novamente pesadas e obtidos o percentual de impureza mineral nos fardos. Os dados obtidos nas avaliações foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados de NFh, ChC e IM dos fardos são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Síntese dos valores de análise de variância e do teste de médias para as variáveis de consumo horário volumétrico e ponderal, consumo por área e consumo específico.

Tratamento	NFh (fardos h ⁻¹)	ChC (L h ⁻¹)	IM (%)			
Volume de palhicho aleirado						
V1	50,5 a	22,2 a	5,06 a			
V2	37,0 b	21,9 a	4,40 a			
CV(%)						
DMS	3,26	1,06	1,2			
Enfardadora						
E1	37,2 B	21,4 A	4,53 A			
E2	47,0 A	22,8 B	5,20 A			
CV(%)	7,72	5,68	36,33			
DMS	2,21	1,06	1,2			
	GL	F	GL	F	GL	F
Volume de palhicho	61,03**	1	0,531 ^{NS}	2	0,62 ^{NS}	
Enfardadora	82,54**	1	0,015*	1	1,20 ^{NS}	
Volume x Enfardadora	0,55 ^{NS}	1	0,082 ^{NS}	2	0,21 ^{NS}	

V1 = 90 % do volume total; V2 = 50 % do volume total; NS = não significativo; *significativo a 5% e **significativo a 1% pela análise de variância; DMS = diferença mínima significativa; CV = coeficiente de variação em porcentagem. Letras minúsculas diferem estatisticamente entre volume de palhicho e letras maiúsculas diferem estatisticamente entre tratamentos.

O NFh foi maior para o V1, sendo de 50,5 fardos por hora, quantidade 26,7% maior que a produção de fardos em V2. A E2 apresentou produtividade de 47 fardos por hora, sendo 20,8 mais produtiva que a outra enfardadora. De acordo com Mello (2009), a diferença encontrada pode ser associada a maior disponibilidade de palhicho aleirado, 90% de palha no V1, e a maior largura do mecanismo coletor, 240 cm na E2. Em se tratando do ChC o volume de palhicho aleirado não diferiu o consumo pelas máquinas, entretanto, entre elas a E2 apresentou ChC de 22,8 L h⁻¹, consumo 6,5% maior que a enfardadora E1. Devido a maior largura do coletor da E2, esta exigiu maior rotação no motor do trator, sendo a possível justificativa para o maior consumo horário de combustível desta enfardadora. A discussão corrobora com Silveira et al. (2013, que citam o consumo médio de combustível como consequência da rotação de trabalho do motor. Os autores também constataram aumento do consumo horário de combustível, quando há incremento da rotação do motor para uma mesma velocidade de operação. Os fardos produzidos em ambos volumes de palhicho aleirado e por ambas enfardadoras não apresentaram diferenças significativas de impureza mineral. Para nenhuma avaliação realizada houve interação entre os fatores volume de palhicho aleirado e enfardadora.

CONCLUSÕES: O volume de palhicho aleirado não diferenciou a impureza dos fardos produzidos e o consumo horário de combustível das duas enfardadoras. A E2 apresenta maior consumo de combustível. O V1 e a E2 apresentaram maior produção de fardos por hora.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Agricultural machinery management data. In: _____. ASAE standards 1992: standards engineering practices data. San Joseph, 1992. p. 359-366.
- MELLO, A. M. **Desempenho de uma enfardadora prismática no recolhimento do palhicho**. 2009. 89p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

MIALHE, L. G. **Manual de Mecanização Agrícola**. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1974, 301 p.

MICHELAZZO, M. B.; BRAUNBECK, O. A. Análise de seis sistemas de recolhimento do palhiço na colheita mecânica da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v.12, n.5, p.546–552, 2008.

PEREA, L. A.; BIAGGIONI, M. A. M.; SERAPHIM, O. J. Avaliação de sistemas de manejo do palhiço de cana-de-açúcar no campo e na indústria. **Revista Energia na Agricultura**. Botucatu, vol. 27, n. 1, janeiro-março, 2012, p.89-108.

RIPOLI, T. C. C. **Utilização do material remanescente da cana-de-açúcar (Saccharum spp): equacionamento dos balanços energéticos e econômicos.**, 1991, 150p. Tese (Livre-docência), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

SILVEIRA, J. C. M. D. et al. Demanda energética de uma semeadora-adubadora em diferentes velocidades de deslocamento e rotações do motor. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, p. 44-52, 2013.