

EQUILÍBRIO LONGITUDINAL DE TRATORES UTILIZANDO PULVERIZADORES MONTADOS

JOÃO MARCO BARBOSA DE MORAES¹, MAURO FERNANDO FERREIRA²,
ÂNGELO VIEIRA DOS REIS³

¹ Eng. Agrícola, Mestrando no PPGSPAF/FAEM/UFPel, Pelotas - RS, jmarcob@hotmail.com

² Eng. Agrícola, Prof. Associado, Doutor, Depto. de Engenharia Rural, FAEM/UFPel, Pelotas - RS, maurof@ufpel.edu.br

³ Eng. Agrícola, Prof. Titular, Depto. de Engenharia Rural, FAEM/UFPel, Pelotas - RS, areis@ufpel.edu.br

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: A agricultura familiar é uma importante atividade na agricultura brasileira e novas tecnologias são incorporadas aos trabalhos dos produtores inclusive na área de mecanização. A seleção e utilização de tratores, máquinas e implementos deve ser realizada de maneira criteriosa, observando as características técnicas dos equipamentos, visando a maior eficiência, segurança e economia. No Brasil existem diversas marcas e modelos de tratores e pulverizadores indicados às pequenas áreas o que pode colocar em dúvida a sua correta seleção, aquisição e utilização. Para verificar a compatibilidade de tratores e pulverizadores montados ao sistema de engate de três pontos foi realizada a análise de 40 tratores e 38 pulverizadores, totalizando 1.520 combinações e o resultado apresentou 1.296 compatíveis. Desta forma, de acordo com as condições avaliadas neste trabalho, tratores até 54,4kW de potência máxima no motor e pulverizadores montados no sistema hidráulico são estáveis em 85,3% das combinações analisadas.

PALAVRAS-CHAVE: SEGURANÇA, MASSA, DINÂMICA.

LONGITUDINAL BALANCE OF TRACTORS INDICATED FOR SMALL HOLDERS IN THE MOUNTED SPRAYERS COUPLING

ABSTRACT: Family farming is an important activity in Brazilian agriculture and new technologies are incorporated into the work of producers, including mechanization. The selection and use of tractors, machines and implements must be carried out carefully, observing the technical characteristics of the equipment, aiming at greater efficiency, safety and economy. In Brazil, there are several brands and models of tractors and sprayers suitable for small areas, which can put in doubt their correct selection, acquisition and use. To verify the compatibility of tractors and sprayers mounted to the three-point hitch, an analysis of 40 tractors and 38 sprayers was carried out, totaling 1,520 combinations and the result showed 1,296 compatibles. Thus, according to the conditions evaluated in this work, it was concluded that tractors up to 54.4kW of maximum engine power and sprayers mounted on the hydraulic system are stable in 85.3% of the analyzed combinations.

KEYWORDS: SAFETY, MASS, DYNAMICS.

INTRODUÇÃO: A agricultura familiar assume uma grande importância para o Brasil produzindo alimentos à população, entretanto, poucos investimentos são alocados principalmente na mecanização das atividades (ALBIERO, 2012). De acordo com MACHADO et al. (2010) para a agricultura familiar é preciso questionar se as máquinas e implementos estão sendo selecionadas de forma correta e deve ser feita com acompanhamento técnico, levando em consideração as necessidades do produtor, da propriedade e respeitando a compatibilidade das máquinas que serão usadas. Segundo LAMBRECHT et. al. (2015) o trator e o implemento devem ser escolhidos de forma cuidadosa para que as operações no campo sejam feitas com bom desempenho e baixo risco de empinamento frontal que pode causar grave acidente no trabalho. Segundo SCHLOSSER et. al. (2002) os capotamentos de máquinas agrícolas são a grande maioria dos acidentes no campo e são muitas vezes causados pela falta de conhecimento dos operadores em relação à segurança e à operação com o trator e são necessárias estratégias para que os acidentes sejam evitados. Estudando a compatibilidade de tratores e semeadoras, LAMBRECHT et. al. (2015) observaram que há um número expressivo de equipamentos não compatíveis com tratores de baixa potência mesmo todos sendo ofertados para agricultura familiar. Este trabalho teve como objetivo analisar a estabilidade longitudinal de tratores com potência máxima no motor de 54,4kW combinados com pulverizadores montados no sistema hidráulico.

MATERIAL E MÉTODOS: A seleção dos modelos de tratores e pulverizadores para coleta de dados foi feita por meio dos catálogos disponibilizados pelas empresas na internet, limitando para tratores de até 54,4kW de potência máxima no motor e pulverizadores montados no sistema hidráulico voltados para Agricultura Familiar disponíveis no Programa PRONAF Mais Alimentos. Foram coletadas as seguintes informações dos tratores: Marca (Valtra, John Deere, New Holland, Massey Ferguson, Agrale, Mahindra, Budny, Tramontini, Landini, LS Tractor, Yanmar e Ursus), modelo, potência no motor, capacidade de levantar nos olhais dos braços inferiores do sistema de engate, massa total sem lastro, massa total com lastro, distância entre eixos, categoria do engate, distância entre eixos ao olhal do engate do sistema de levantar hidráulico. Para a seleção dos pulverizadores, foram escolhidos modelos com demanda de potência de até 37,5kW destacando as seguintes informações: marca (Kuhn, KO, Jacto e Agropulv), modelos, massa vazia, capacidade do depósito, largura, comprimento, altura, comprimento da barra, massa vazia + depósito. Para determinar o peso máximo admissível no engate do trator, foi usado a mesma metodologia adotada por LAMBRECHT et. al. (2015) e após os cálculos os resultados foram comparados com os pesos dos pulverizadores com depósito cheio. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica onde foram posteriormente feitas as análises estatísticas descritivas sendo calculados mínimos, médios e máximos, amplitude, número de valores, número de classes, desvio padrão, coeficiente de variação e amplitude de classes. Após realizou-se a obtenção das frequências absolutas e relativas e a construção do histograma. A estabilidade do conjunto trator pulverizador foi realizada comparando-se o peso admissível suportado pelo sistema hidráulico em relação ao peso máximo do pulverizador com carga máxima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Foram obtidos para o estudo 40 tratores (Valtra A63F, A52S e A62S; John Deere 5060E, 5060EN e 5070E; Massey Ferguson 3306, 4305 e 4306; New Holland T3F, TT.55, TT.65, TT.55F e TT.65F; Agrale 540XT, 4233, 2330.4, 4100 e 4100.4; Mahindra 2025, 6060, 6065; Budny 2840 e 5040S; Tramontini TN5800, TRX5800 e TRS7800S; Landini Série 50GE, 50STJ, 60STJ e REX 80F; LS Tractor U60, R50, R65, G-40 e MT11.25; Yanmar Solis 26 e Solis 60; Ursus 2-50M e 2-75M) e 38 pulverizadores (Kuhn SLM, Gardien X 400, X 600, H 600, H 800, C 400, C 600 e C 800, Porter ST 600 e ST 800; KO IH8X, IH10, IH12, IH14, 600IH12, 800IH12, 600IH14, 800IH14, 600IH16, 800IH16,

800IH18, 800IH20; Jacto PJ401, Condorito 400 e 600, Condor M12, M14, 600AM12, 800A12, 800AM12; Agropulv BA600C12, BA800C14, BM 400, BM600 e BM800C12). Existe uma variedade na capacidade do levante hidráulico dos tratores sendo os valores mínimo e máximo 4,32kN e 30,74 kN respectivamente. Assim como observado por LAMBRECHT et. al. (2015), o peso máximo admissível no engate de três pontos dos tratores aumenta conforme a potência no motor aumenta, porém ainda assim é possível observar tratores de mesma potência, porém com capacidades diferentes. Os modelos de pulverizadores apresentaram peso mínimo e máximo de 3,92kN e 15,88kN respectivamente. Foi realizado a análise estatística descritiva (Tabela 1) e obtido para o sistema hidráulico de tratores 6 classes com amplitude de 4,40kN, adotando para os pulverizadores estes parâmetros semelhantes

Tabela 1 – Parâmetros da estatística descritiva, peso máximo admissível no engate e máximo do pulverizador.

Parâmetros	Peso máximo admissível no engate (kN)	Peso Máximo do Pulverizador (kN)
Mínimo	4,32	3,92
Máximo	30,74	15,88
Média	17,05	9,60
Amplitude	26,43	11,96
Valores	40	38
Número de classes	6	6
Desvio padrão	7,69	
Coefficiente de variação	45,11	
Amplitude da classe	4,40	

Através desses dados foi feita uma combinação dos valores de capacidade máxima no engate dos tratores e peso máximo dos pulverizadores realizando suas combinações avaliando a compatibilidade. (Figura 1).

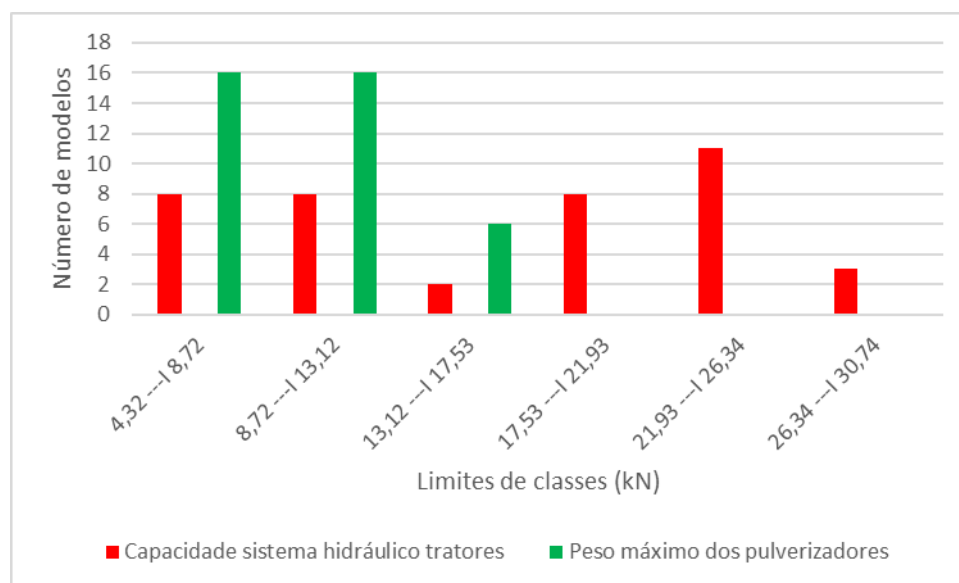


Figura 1 – Amplitude das classes e número de modelos para a capacidade do sistema hidráulico dos tratores e peso máximo dos pulverizadores.

Através desses dados foi feita uma combinação dos valores de capacidade máxima no engate dos tratores e peso máximo dos pulverizadores realizando suas combinações avaliando a compatibilidade. Foram feitas 1.520 combinações e foi obtido o resultado de 224 combinações não compatíveis e 1.296 compatíveis. Apesar da maioria das combinações apresentarem compatibilidade, a existência da possibilidade de que a seleção das máquinas seja não compatível traz a necessidade de uma análise para a solução de cada caso. Assim como relatado por LAMBRECHT et. al. (2015) na combinação com semeadoras, o tipo de pulverizador utilizado pode representar uma das causas para a instabilidade na combinação com o trator.

CONCLUSÕES: De acordo com as condições seguidas neste trabalho os tratores até 54,4kW de potência máxima no motor e pulverizadores montados no sistema hidráulico são estáveis em 85,3% das combinações analisadas.

REFERÊNCIAS:

ALBIERO, Daniel. Desenvolvimento de máquina multifuncional conservacionista para a agricultura familiar. **Varia Scientia Agrárias**, Campinas, v. 08, n. 02, p. 177-179, jul. 2011.

LAMBRECHT, E.; FERREIRA, M.F.; MEDEIROS, F.A.; REIS, Â.V. dos. Relação de Equilíbrio entre Tratores e Semeadoras Adubadoras de Baixa Potência: determinação da estabilidade longitudinal em função das características dimensionais e ponderais. **Revista Engenharia na Agricultura - Reveng**, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 355-362, 30 ago. 2015. Revista Engenharia na Agricultura.

MACHADO, A.L.T.; REIS, Â.V. dos; MACHADO, R.L.T. **Tratores para agricultura familiar: Guia de referência**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária Pelotas, 2010.

SCHLOSSER, J.F.; DEBIASI, H.; PARCIANELLO, G. RAMBO, L. Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 977-981, fev. 2002.