

ANÁLISE DA CAPACIDADE DO LEVANTE HIDRÁULICO E TIPO DE CÂMBIO DE TRATORES DE BAIXA POTÊNCIA

KATHLLEN CAVALLI DI PAOLO¹; ANDRESSA CABANA²; MAURO FERNANDO FERREIRA³; ÂNGELO VIEIRA DOS REIS⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – kathllen_cavalli@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – moreiracabanandressa@outlook.com

³DER/FAEM/UFPeL – maurof@ufpel.edu.br

⁴DER/FAEM/UFPeL – Bolsista do CNPq – areis@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira é reconhecida por sua alta competitividade e seu papel na geração de empregos, riqueza, produção de alimentos, tanto para o Brasil quanto para outras nações. Ela se destaca como um dos setores de maior contribuição para o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. (EMBRAPA, 2020). Conforme a CONAB (2023), o Brasil teve na safra de 2022/2023 uma área plantada estimada em 78,5 milhões de hectares.

O trator de rodas é frequentemente o veículo predominante em propriedades rurais e de acordo com REIS et al. (2019), é fundamental que seja uma máquina versátil, com a capacidade de operar e acionar uma ampla variedade de máquinas e implementos agrícolas.

Segundo RIBAS et al. (2010) a principal função do sistema de transmissão em um trator agrícola é transferir a potência gerada pelo motor para o sistema hidráulico, a tomada de potência e as rodas motrizes. Conseqüentemente, as transmissões de tratores podem ser categorizadas em três grupos fundamentais: mecânicas, hidrostáticas e hidrodinâmicas.

O acoplamento do sistema hidráulico do trator é fundamental para realizar uma variedade de tarefas agrícolas, fornecendo energia hidráulica para levantar implementos, mover cilindros e operar motores, permitindo o controle preciso de força e movimento (SENAR, 2017).

Nesse contexto, é importante que o trator seja escolhido de acordo com as necessidades específicas do agricultor, que deve se basear em informações técnicas sobre as características dos tratores para tomar a decisão de compra.

O tipo de câmbio e a capacidade do levante hidráulico estão entre essas características, desta forma, o objetivo deste estudo foi construir um banco de dados, para avaliar os tipos de transmissões e a capacidade de levante hidráulico de tratores com potência no motor de até 58,8 kW (80 CV) atualmente oferecidos no mercado brasileiro.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas (NIMEq) da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). As informações técnicas sobre os tratores foram obtidas por meio de pesquisa *online* nas páginas oficiais das principais fabricantes de tratores agrícolas no Brasil.

Os dados buscados incluíram informações como potência no motor (kW e CV), tipo de transmissão, número de marchas, capacidade do sistema de levante hidráulico, acionamento da tomada de potência e peso dos tratores. Essas informações foram registradas em uma planilha eletrônica e posteriormente, com o objetivo de uma análise mais aprofundada, os dados foram submetidos à análise

da distribuição de frequência absoluta e relativa para potência no motor e capacidade do levante hidráulico e categorizados em quatro classes distintas, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Classes para análise da potência no motor e da capacidade do levante hidráulico

Classe	Potência no motor - kW (CV)	Capacidade de levante - kgf
I	< 14,7 (20,0CV)	< 1.000
II	14,7 (20,0CV) a 29,3 (39,9CV)	1.000 a 1.999
III	29,4 (40,0Cv) a 44,1 (59,9CV)	2.000 a 2.999
IV	44,2 (60,0CV) a 58,8 (80,0CV)	≥ 3.000

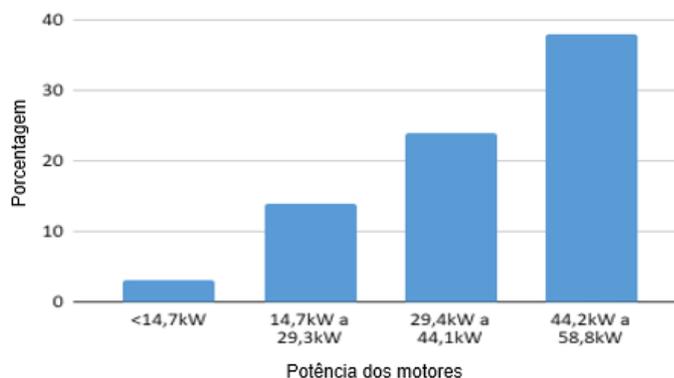
Obs.: não há correspondência entre classes de potência e de capacidade de levante.

Finalizando este estudo, utilizou-se os dados do sistema de transmissão de potência do motor (caixa de câmbio) ao diferencial, utilizando forma semelhante às anteriores, com distribuição de frequência absoluta e relativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

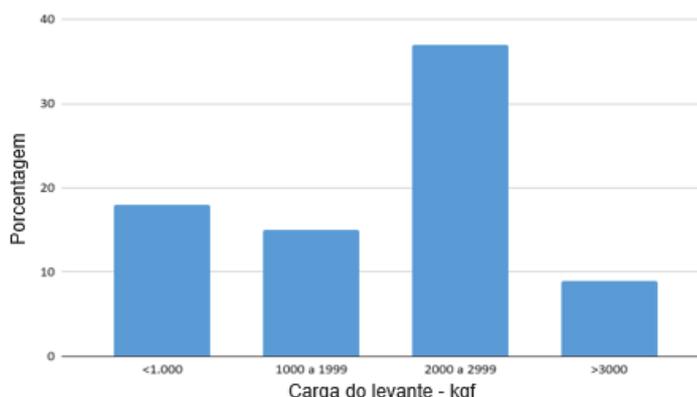
De acordo com a metodologia utilizada neste trabalho foram encontrados 14 marcas e 79 modelos de tratores com potência no motor entre 11,0 e 58,8kW. A distribuição da frequência relativa em função da potência do motor foi: 3,8% pertencem à classe I, 17,7% à classe II, 30,4% à classe III e a mais expressiva, 48,1%, à classe IV (Figura 1). A concentração de tratores na Classe IV pode ser atribuída ao limite de potência imposto pelas regras do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e também ao fato dos fabricantes já terem mais modelos nessa faixa de potência para atender os agricultores com áreas maiores.

Figura 1 - Histograma da frequência absoluta da potência no motor dos tratores nas quatro classes.



Quando se trata da capacidade de levante do sistema hidráulico, constatou-se que, 22,8% pertencem à classe I, 19,0% à classe II, 46,8% à classe III e 11,4% à classe IV (Figura 2).

Figura 2 - Histograma da frequência absoluta da capacidade de levante do sistema hidráulico dos tratores nas quatro classes.



Em relação ao sistema de transmissão dos tratores analisados, 97,5% possuem câmbio mecânico, enquanto os restantes 2,5% contam com câmbio hidrostático.

Na Tabela 2, são apresentados os valores máximos, médios e mínimos da potência máxima do motor e da capacidade de levante. Observa-se uma notável discrepância entre o valor mínimo e máximo da capacidade de levante do engate de três pontos dos tratores. Ao analisar as quatro classes de potência do motor, notou-se uma tendência interessante: quanto maior a capacidade de levante, menor a variação na potência do motor.

A classe I exibe uma variação de 480 kgf e 29 (40) kW (cv), enquanto a classe II apresenta uma diferença de 911 kgf e 31 (42) kW (cv). Na classe III, a discrepância é de 845 kgf e 4 (5) kW (cv), e na classe IV, essa diferença alcança 535 kgf e 3 (4) kW (cv).

Observamos que os valores médios da relação entre a capacidade de levante do engate de três pontos e a potência do motor aumentam da classe I até a classe III, mas diminuem da classe III para a classe IV. Essa constatação ressalta a importância de que, ao adquirir um trator agrícola, não se leve em consideração apenas a potência do motor.

Tabela 2 - Variação da potência no motor e da capacidade de levante do sistema hidráulico nas classes de levante.

	Potência no motor kW (cv)	Capacidade de levante - kgf	Número de tratores
Classe I			18
Mínima	11 (15)	440	
Média	22 (30)	650	
Maxima	40 (55)	920	
Classe II			15
Mínima	24 (33)	1.000	
Média	35 (48)	1.450	
Maxima	55 (75)	1.911	
Classe III			37
Mínima	55 (75)	2.000	
Média	54 (73,4)	2.460	
Maxima	59 (80)	2.845	
Classe IV			9
Mínima	58 (79)	3.000	
Média	55 (75)	3.200	
Maxima	55 (75)	3.535	

4. CONCLUSÕES

Percebe-se uma tendência notável quando se trata da correlação entre a capacidade de levante do engate de três pontos e a potência do motor nos tratores. Essa relação tende a crescer de forma constante da classe I até a classe III, no entanto, apresenta uma diminuição na classe IV. Da mesma forma, nota-se a predominância da oferta de tratores de maior potência.

Isso realça a necessidade para os agricultores de não focar exclusivamente na potência do motor ao escolher um trator, mas também de levarem em consideração a capacidade de levante do engate de três pontos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Décimo primeiro levantamento, agosto 2023 – safra 2022/2023.

EMBRAPA. VII Plano Diretor da Embrapa : 2020–2030 / Embrapa. – Brasília, DF: Embrapa, 2020. 31 p.

REIS, A. V.; MACHADO, A. L. T.; TILLMANN, C. A. C.; MEDEIROS, F. A. **Motores, tratores, combustíveis e lubrificantes**. 3 ed. Pelotas: Cópias Santa Cruz, 2019.

REIS, A. V.; FERREIRA, M. F. ; MEDEIROS, F. A. . Tratores compactos e subcompactos ganham espaço no mercado brasileiro. **Revista Cultivar Máquinas**, v. Out, p. 40, 2021.

Ribas, R. L.; Schlosser, J. F.; Frantz, U. G.; Farias, M. S. D.; Nietiedt, G. H. (2010). Transmissões presentes em tratores agrícolas no Brasil. **Ciência Rural**, 40, 2206-2209.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Mecanização: operação de tratores agrícolas/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural — Brasília: SENAR, 2017. 192 p. il.