

## TRATORES INDICADOS PARA O PRONAF: COMPORTAMENTO DO PREÇO EM FUNÇÃO DA POTÊNCIA MÁXIMA DO MOTOR

CESAR SILVA DE MORAIS<sup>1</sup>; RIHAN CARDOSO CENTENO<sup>2</sup>; NIXON WESTENDORFF<sup>3</sup> MAURO FERNANDO FERREIRA<sup>4</sup>; ANTÔNIO LILLES TAVARES MACHADO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – cesar.m503@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – rihan.centeno@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas - nwestendorff@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – maurof@ufpel.edu.br

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – lilles@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar vem se destacando na produção de alimentos e no PIB brasileiro, com mais de 4,4 milhões de famílias de agricultores, representando 84% dos estabelecimentos rurais, produzindo 50% de todos os produtos alimentícios do país, empregando 70% de toda mão de obra no campo e gerando 38% do valor bruto da produção agropecuária (MDA, 2018).

Estes resultados são obtidos com os auxílios governamentais, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), que proporciona a aquisição de máquinas e equipamentos agrícolas, entre os quais os tratores até 58,8kW de potência máxima no motor (ANDERSON, 2010).

Segundo a Associação Nacional de Fabricantes de Veículo Automotores (ANFAVEA) o principal uso da linha de crédito vem sendo utilizada para aquisição de tratores destinados a agricultura familiar, que obteve uma tendência de crescimento de vendas, nos últimos anos, principalmente na faixa entre 37,0kW a 55,0kW de potência máxima no motor. Entre os anos de 2016 e 2017 foram vendidos cerca de 16 mil tratores o que corresponde a 40% dos 39,8 mil financiados (ANFAVEA, 2018).

A aquisição de tratores, geralmente não ocorre por meio de suas características técnicas, que permitam comparações, dificultando à escolha do modelo e tipo mais adequado a condição financeira e de utilização do agricultor (ANDERSON, 2010).

Normalmente o agricultor, quando da aquisição de um trator, leva em consideração somente características básicas tais como a marca, modelo, potência e preço não dando atenção a detalhes técnicos, ergonômicos e de segurança para a comparação entre as marcas e modelos disponíveis.

Os tipos de posto de operação dos tratores podem ser classificados em dois: o plataforma integrado aos pára-lamas, podendo ou não ser montado sobre coxins de borracha, ter toldo ou estrutura contra capotamento, assento com regulagens de suspensão e posição; a cabine pressurizada podendo ter ar condicionado, calefação, montada sobre coxins de borracha e estrutura de proteção contra capotamento com quatro pontos de apoio. A escolha desse tipo de posto de operação é um fator de grande importância devido a caracterizar maior conforto e segurança ao operador conforme a operação a ser realizada (MENEGAS et. al, 2018).

O objetivo deste trabalho foi analisar o valor de aquisição dos tratores plataforma e cabinados disponíveis no mercado brasileiro, enquadrados no PRONAF, verificando-se se existe, em função do posto de operação, uma correlação entre o valor de aquisição em função da potência máxima no motor.

Partiu-se da hipótese de que se o preço do trator e potência no motor fornecem o índice R\$.kW<sup>-1</sup>, então se pode obter dados e equações que simulem o valor da

máquina em função da potência para cada posto de operação e um valor que forneça um preço por potência, estimando o valor do trator em função da potência máxima do motor.

## 2. METODOLOGIA

Trabalho realizado pelo Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas (NIMEq) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) no Departamento de Engenharia Rural (DER). Foram avaliadas 12 marcas e 54 modelos de tratores agrícolas nacionais cadastrados no MDA, (2018), com potência máxima no motor de 58,8kW, os quais enquadram-se para obtenção de financiamento no PRONAF. Os valores dos tratores foram obtidos diretamente na página eletrônica do PRONAF (MDA2018), no mês de agosto de 2018, sendo os dados técnicos referentes a potência no motor e tipo de posto de operação retirados dos catálogos técnicos dos fabricantes.

O índice preço potência ( $R\$.kW^{-1}$ ) foi obtido dividindo-se o preço pela potência máxima no motor do trator.

Os dados foram compilados em planilha eletrônica gerando-se figuras de dispersão, linhas de tendência, equações de ajuste e coeficiente de correlação. Construi-se posteriormente tabela com a estatística descritiva (máximo, média e mínimo, amplitude, desvio padrão e coeficiente de variação).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

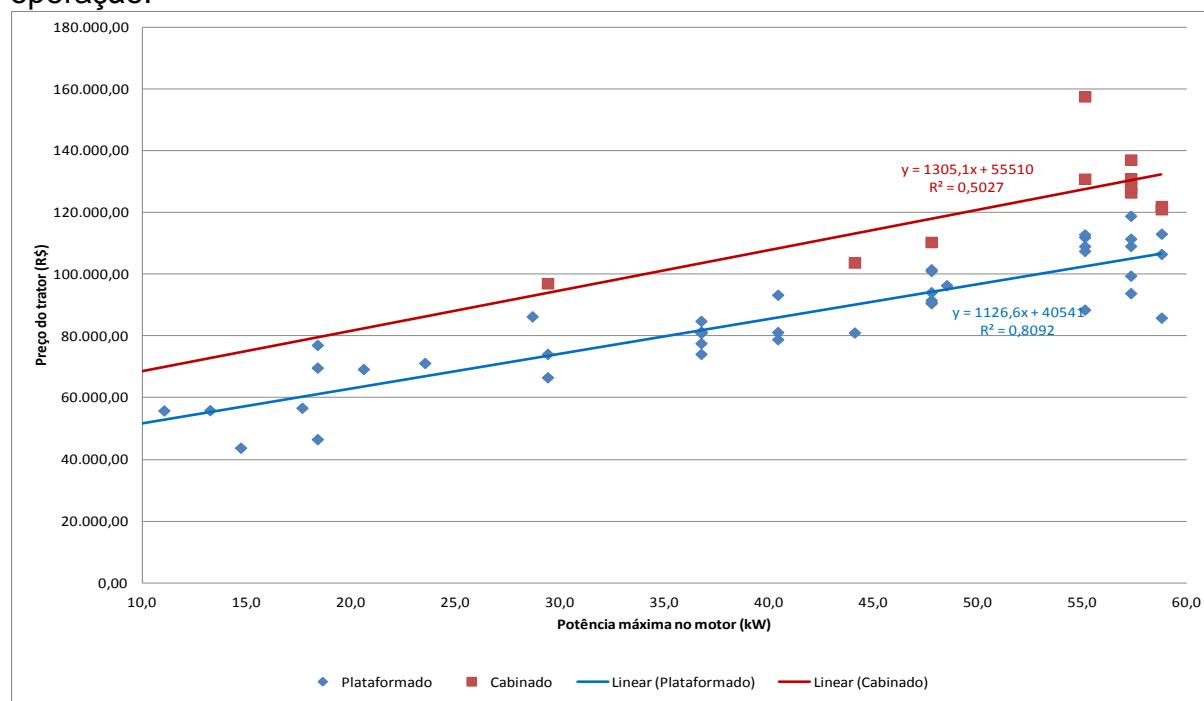
Através da metodologia empregada se encontrou 12 marcas e 54 modelos de tratores sendo entre esses 43 plataforma e 11 cabinados. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica.

As marcas e modelos foram: Agrale (540, 575, 4100, 4118, 4230, 4233), Budny (2540, 2840, 5040, 6540 e 7540), Case (Farmall 60 e Farmall 80), Coyote (4420, 4425 e 4450), John Deere (5055, 5065, JD75 e JD78), LS Tractor (G40, R50, R60, U60 e 80 Plus), Mahindra (8000), Massey Ferguson (MF250, MF255, MF4265 e MF4275), New Holland (TT3840, TT4030, TL60 e TL75), Tramontini (1680, 3230 e 5045), Valtra ( A550, A650, A750 e A750 E), Yanmar (1055 e 1145).

A faixa de potência dos tratores avaliados variou de 11,0kW a 58,8kW sendo o trator Agrale 4100 e quatro modelos (Tramontini 1680, Mahindra 8000 e LS 80 plus plataforma e cabinado) com 11,0kW e 58,8kW respectivamente de menor e maiores potências máximas nos motores.

A Figura 1 mostra o comportamento dos preços e potências máximas no motor em função do posto de operação.

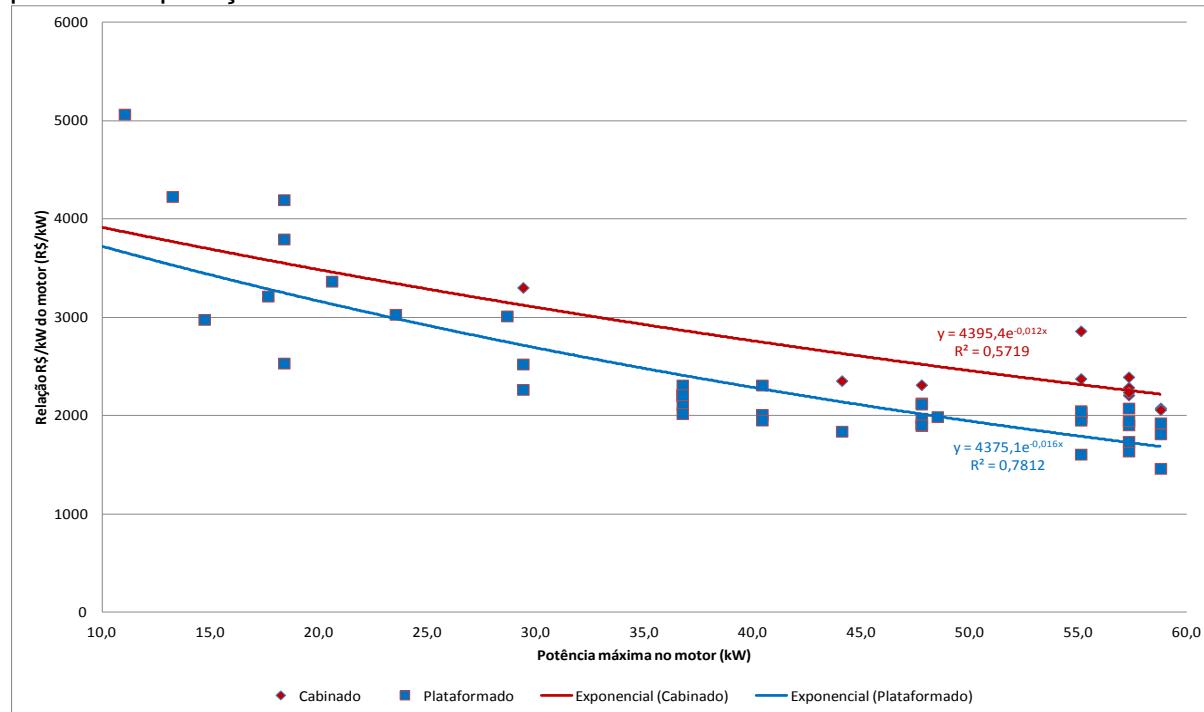
Figura 1 – Preços e potências máximas no motor em função do posto de operação.



Observa-se na Figura 1 que os valores dos tratores aumentam com o incremento da potência no motor e que os cabinados são mais caros do que os plataformados. De acordo com os dados obtidos verificou-se que, em média, os cabinados possuem valores maiores e impactam em aproximadamente 19,2% no valor da máquina.

Na Figura 2 estão apresentadas as relações preço/potência máxima no motor em função da potência e do posto de operação.

Figura 2 – Relação preço/potência em função da potência máxima no motor e do posto de operação.



Observa-se na Figura 2 que a relação preço/potência diminui à medida que a potência no motor aumenta, ou seja, quanto mais baixa a potência no motor do trator (inferior a 36,8kW) maior o custo desta potência sendo grande a variação entre os modelos (em média 3.348,66R\$.kW<sup>-1</sup>). O valor mais alto do índice preço/potência foi de 5.063,58 R\$.kW<sup>-1</sup> no modelo de trator de menor potência pesquisado. A partir de 36,8kW a variabilidade diminui e na média obteve-se 1.980,63R\$.kW<sup>-1</sup>.

De acordo com os dados obtidos pode-se afirmar que um trator cabinado e um plataforma, em média, apresentam um índice de 2.404,57R\$.kW<sup>-1</sup> e 2.362,46 R\$.kW<sup>-1</sup> respectivamente, demonstrando uma diferença de 1,7% da relação preço /potência, sendo pequena a diferença de valor entre o modelos com plataforma e cabine.

Na Tabela 1 tem-se a análise descritiva dos dados para os tratores cabinados e plataformados pesquisados.

Tabela 1- Análise descritiva para tratores cabinados e plataformados.

	Preço do trator Cabinado (R\$)	Preço do trator Plataformado (R\$)	Preço cabine (R\$)	Potência máxima no motor (kW)	Relação Preço/potência máxima no motor - trator cabinado (R\$/kW)	Relação Preço/potência máxima no motor - trator plataforma (R\$/kW)
Máximo	157.617,00	118.899,47	44.760,00	58,80	3.300,82	5.063,58
Média	124.138,40	86.122,78	23.885,26	39,54	2.404,57	2.362,46
Minimo	97.044,00	43.747,00	14.508,00	11,00	2.058,71	1.460,92
Amplitude	60.573,00	75.152,47	30.252,00	47,80	1.242,11	3.602,66
Desvio Padrão	16.594,97	18.661,33	9.244,16	15,94	365,11	769,74
Coef. Variação	7,48	4,62	2,58	2,48	6,59	3,07

Observa-se na Tabela 1 a existência uma variação entre os parâmetros avaliados e desta forma, antes do agricultor selecionar uma máquina para ser adquirida para a propriedade deve ser sugerido fazer um planejamento utilizando critérios técnicos e econômicos para a tomada de decisão.

#### 4. CONCLUSÕES

O valor de aquisição dos tratores cresce com o aumento da potência e presença da cabine.

A relação valor de aquisição/potência máxima no motor diminui à medida que se aumenta o tamanho do trator.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSSON, N. L. M. **Seleção de tratores agrícolas adequados à agricultura familiar.** 2010. 111p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - RS.

ANFAVEA. Anuário estatístico. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>. Acessado em: 25 de agosto de 2018.

MENEGAS, M.T.; DALLMEYER, A.U.; SCHLOSSER, J.F. Apreciação ergonômica da cabine de tratores agrícolas – visibilidade. Revista proteção. 14p. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/275601625\\_Apreciacao\\_Ergonomica\\_da\\_Cabina\\_de\\_Tratores\\_Agricolos\\_-\\_Visibilidade](https://www.researchgate.net/publication/275601625_Apreciacao_Ergonomica_da_Cabina_de_Tratores_Agricolos_-_Visibilidade). Acessado em: 07 de setembro de 2018.

MDA 2018 <http://sistemas.mda.gov.br/arquivos/2209321923.pdf>; <http://www.sna.agr.br/setor-de-maquinas-e-implementos-agricolas-comemora-resultados-e-boas-perspectivas-para-2018/>