

## EQUAÇÃO PARA ESTIMAR O VALOR DE MERCADO DE COLHEDORAS AUTOMOTRIZES PARA GRÃOS

MARINA SCHWAB<sup>1</sup>; EDSON LAMBRECHT<sup>2</sup>; MAURO FERNANDO FERREIRA<sup>3</sup>;  
ÂNGELO VIEIRA DOS REIS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFPEL - Universidade Federal de Pelotas – [marinapschwab@gmail.com](mailto:marinapschwab@gmail.com)

<sup>2</sup>UFPEL - Universidade Federal de Pelotas – [edsonlambrecht@gmail.com](mailto:edsonlambrecht@gmail.com)

<sup>3</sup>UFPEL - Universidade Federal de Pelotas – [maurof@ufpel.edu.br](mailto:maurof@ufpel.edu.br); [areis@ufpel.tche.br](mailto:areis@ufpel.tche.br)

### 1. INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira vem passando por intensificação e modernização no que diz respeito à utilização de máquinas agrícolas, devido a menor disponibilidade de mão de obra no campo, o que faz surgir uma nova geração de agricultores em busca de competitividade produtiva e melhores condições de trabalho.

A colheita mecanizada fez com que ocorresse um expressivo aumento no rendimento do trabalho e na produção de grãos, além de reduzir os custos e agilizar a execução da colheita. (BERNARDY et al., 2015).

Embora a agricultura esteja passando por uma fase de intensa modernização, os anuários da Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), mostram que vem ocorrendo uma queda no número de unidades de colhedoras automotrizes de grãos vendidas a partir do ano de 2013. De acordo com a ANFAVEA (2016) o número de unidades foram 8.285, 6.433 e 3.907 respectivamente aos anos 2013, 2014 e 2015.

Segundo GENTIL (2001), se forem analisados alguns aspectos da máquina, como: revisões gerais após a safra ou o período em que a máquina foi utilizada, a utilização de peças originais, ajustes feitos por mecânicos treinados e com ferramentas adequadas, compra de um revendedor autorizado, utilização de manutenção preventiva ou preditiva, usar uma máquina com boa engenharia, fazer planejamento de concertos, reformas, revisões e utilizar insumos de boa qualidade (combustíveis, lubrificantes, peças e mão de obra).

Para se obter a estimativa de um custo fixo, um dos componentes mais importantes é a depreciação. Para o uso racional de uma colhedora é necessário o cálculo de custo operacional da mesma, para se obter esse cálculo são necessárias às estimativas dos custos fixo variável e custo horário total (CONSENTINO, 2004).

MILAN (2004) define o custo operacional como a relação entre o custo horário do equipamento ou conjunto e sua capacidade de trabalho.

Para MIALHE (1974), a vida útil de uma máquina é o tempo entre a compra desse equipamento e o seu descarte, mas, esse tempo deveria ser visto como tempo de uso econômico.

HIRSCHFELD (2000), disse que a depreciação caracteriza – se pela redução do valor inicial de um bem, devido ao seu desgaste tanto pelo uso, como pela ação da natureza ou pela obsolescência habitual, ou seja, é a perda de valor após determinado tempo e uso.

A depreciação das máquinas agrícolas de acordo com RIBERA & OLMEDA (2007), é calculada por meio de modelos matemáticos, porém é mais seguro calcular a depreciação utilizando os valores reais do mercado.

CREPALDI (2011) afirmou que o método exponencial é o mais indicado para

calcular a depreciação de máquinas agrícolas, visto que, estas máquinas são utilizadas em alguns intervalos de tempo durante o ano, devido as chuvas, geadas, entressafras e ociosidade.

Os métodos que se destacam para o cálculo de depreciação são: por quotas constantes ou por forma retilínea; por porcentagens constantes; por progressão aritmética ou por soma dos dígitos periódicos; por declínio em dobro, e depreciação proporcional às horas trabalhadas. E foram demonstrados por MIALHE (1974), HIRSCHFELD (2000) e BALASTREIRE (1987).

Embora existam diversos modos de calcular a depreciação, ainda se mantém o mais segura, a estimativa da depreciação por meio de pesquisa dos valores de mercado do equipamento usado (OLIVEIRA, 2000).

A utilização de pesquisas em páginas eletrônicas de revendas de máquinas agrícolas usada auxilia na pesquisa de valores de mercado, e permite também fazer uma estimativa da depreciação e dos valores, levando em consideração o ano de fabricação da máquina. De forma geral, essas páginas contêm a marca, modelo, ano de fabricação, valor de revenda e estado da federação (BERNARDY et al., 2015).

Este trabalho teve o objetivo de desenvolver uma equação para estimar o valor de mercado de colhedoras automotrizes de grãos usadas.

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado nas dependências do Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas (NIMEq) do Departamento de Engenharia Rural (DER) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). A busca dos valores foi entre os dias 15 de março e 15 de abril de 2016, sendo que para esse estudo utilizou-se a metodologia e o banco de dados elaborado por BERNARDY et al. (2015), onde foi realizada uma pesquisa em páginas eletrônicas especializadas na revenda de máquinas agrícolas usadas, sendo utilizados seis locais: Agrolink, Agro máquinas usadas, MF rural, Real Tratores, Tratores e Colheitadeiras e Trator Brasil. Os dados coletados levaram em consideração: marca (Case, John Deere, Massey Ferguson, New Holland e, Valtra), modelo, ano de fabricação, potência máxima do motor (cv e kW), valor de mercado e estado da federação.

Esses dados foram adicionados ao banco de dados dos anos anteriores (2011, 2012, 2013, 2014 e 2015), totalizando 4.102 colhedoras. Esses dados foram agrupados em uma planilha eletrônica para fins de análise estatística (média, desvio padrão, intervalo de confiança da média de 90%, análise de regressão e correlação). Foram considerados os dados das variáveis respostas completas necessárias para este trabalho, outros modelos incompletos ou com informações duvidosas, foram descartados do estudo. Com isso, formou-se uma nova equação exponencial de acordo com a média dos valores e os anos de uso.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos para o banco totalizaram 858 colhedoras e somando-se as dos anos anteriores se trabalhou com 4.102 para esta pesquisa. A Figura 1 representa graficamente o comportamento médio dos preços das colhedoras em relação ao ano de fabricação.

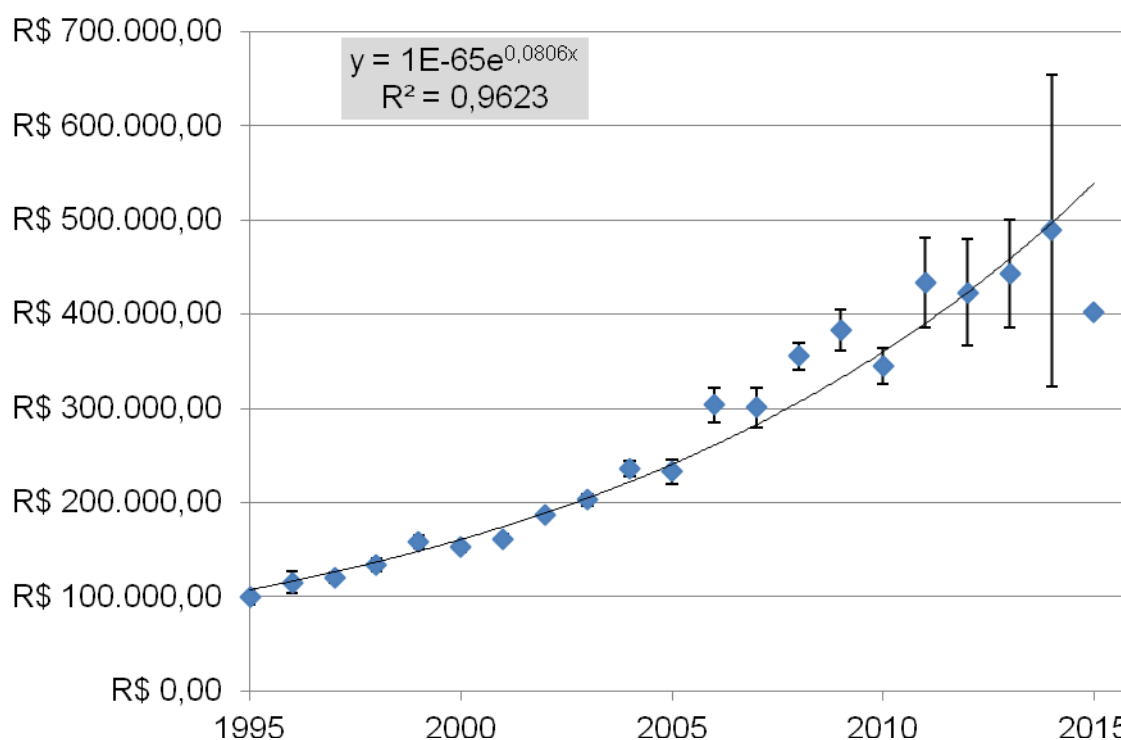


Figura 1. Valores médios das colhedoras pesquisadas em relação ao ano de fabricação.

A curva de regressão encontrou um coeficiente de correlação igual a 0,96, sendo a função exponencial a que melhor se ajustou para o modelo proposto, concordando com CREPALDI (2011). O modelo é demonstrado na Equação (1).

$$y = 1E-65e^{0,0806x} \quad (1)$$

Onde, y é o valor de mercado da colhedora e x é o ano de fabricação.

A função exponencial obtida baseou-se em um intervalo de confiança de 90%. A partir do ano de 2011 o intervalo de confiança aumentou gradativamente, isso ocorreu devido ao menor número de ofertas de colhedoras no mercado, essa queda no número de ofertas para o mercado se dá pela maior vida útil da colhedora que se mantém em 10 anos, trabalhando em torno de 300 a 400 horas anuais.

As colhedoras possuem preços iniciais distintos, com isso não é possível determinar corretamente a taxa de depreciação de todas as máquinas por meio da equação exponencial feita a partir da média dos valores e os anos de uso. Para isto a equação gerada será utilizada em outro momento para se obter as taxas de perdas (em porcentagem) de valor ao ano (depreciação).

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com os dados obtidos e a metodologia empregada foi possível obter uma equação exponencial que apresenta o valor das colhedoras automotrizes usadas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANFAVEA. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/tabelasnovo.html>. Acesso em: 05/05/2016.
- BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas**. São Paulo: Editora Manole, 1987. 264 p.
- BERNARDY, R.; LAMBRECHT, E.; SILVA, A. S.; FERREIRA, M. F.; REIS, A. V. Tratores Agrícolas: Avaliação dos Custos de Manutenção Periódica com Lubrificantes, Filtros e Pneus. In: XXIV Congresso de Iniciação Científica, 2015, **Anais...** Pelotas, 2015.
- CREPALDI, S. A. **Contabilidade Rural: uma abordagem decisiorial**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2011. 386 p.
- CONSENTINO, R. M. A. **Modelo Empírico de depreciação para tratores agrícolas de rodas**. Piracicaba: USP, 2004, 93p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- GENTIL, L. V., Mecanização: A frota ideal está ao seu alcance. **A Granja**, 2001, Centaurus. p. 25-28.
- HIRSCHFELD, H. **Engenharia Econômica e Análise de Custos**. 7a. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- MIALHE, L. G. Manual de mecanização agrícola. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1974. 301 p.
- MILAN, M. **Gestão sistemática e planejamento de máquinas agrícolas**. 2004. 100p. Tese (Livre – Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- OLIVEIRA, M. D. M. **Custo operacional e ponto de renovação de tratores agrícolas de pneus: avaliação de uma frota**. Piracicaba: USP, 2000, 150 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- RIBERA, M. L. F.; OLMEDA, N. G. An empirical depreciation model for agricultural tractors in Spain. **Spanish Journal of Agricultural Research**. 2007 5(2), p.130-141.