

EVOLUÇÃO DA QUANTIDADE DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NAS PROPRIEDADES RURAIS BRASILEIRAS (1960-2017)

Bruna Antunes da Silva¹
César Augustus Winck²

Recebido em: 28 fev. 2019
Aceito em: 30 maio 2019

Como citar este artigo: SILVA, Bruna Antunes da; WINCK, César Augustus. EVOLUÇÃO DA QUANTIDADE DE MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS NAS PROPRIEDADES RURAIS BRASILEIRAS (1960-2017). *Revista Visão: Gestão Organizacional*, Caçador, SC, Brasil, p. 174-188, jun. 2019. ISSN 2238-9636. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33362/visao.v8i1.1934>>.

Resumo: O setor agropecuário brasileiro é destaque no cenário econômico mundial. A modernização do agronegócio é peça chave no crescimento da produção agrícola. Nos últimos anos a indústria de máquinas e implementos agrícolas brasileira vem investindo em tecnologias para atender a demanda dos produtores rurais e as peculiaridades de cada região do país. A metodologia utilizada neste estudo foi a associação entre revisão sistemática, análise documental e dados secundários do setor de máquinas e implementos. O objetivo foi elaborar um levantamento da quantidade de maquinário nas propriedades rurais brasileiras, mostrando a sua evolução através dos anos. Pode-se observar uma relação entre a expansão da área plantada e o número de máquinas agrícolas. O índice de mecanização mostra que houve um aumento do número de tratores por hectares de área cultivada de lavoura. Há também uma ligação entre o crédito rural disponibilizado e a aquisição de novas máquinas e implementos.

Palavras-Chave: Agricultura. Máquinas agrícolas. Tecnologias. Agronegócio.

EVOLUTION OF THE NUMBER OF AGRICULTURAL MACHINERY AND IMPLEMENTS IN BRAZILIAN RURAL PROPERTIES

Abstract: The Brazilian agricultural sector is a highlight in the world economic scenario. The modernization of agribusiness is a key factor in the growth of agricultural production. In recent years, the Brazilian agricultural machinery and implements industry has been investing in technologies to meet the demand of rural producers and as peculiarities of each region of the country. The methodology used in this study was the association between systematic review, documentary analysis and secondary data of machines and implements. The objective of this study was to elaborate a survey about the number of machineries in Brazilian rural properties, showing their evolution over the years. There is a relation that can be observed between an expansion of the planted area and the

¹ Pós-graduada em Gestão Estratégica de Agronegócios (UNOESC). Engenheira Agrônoma. E-mail: b.antunes@hotmail.com.

² Doutor em Agronegócios (UFRGS). Professor da UNIARP e UNOESC. E-mail: cesar.cepan@gmail.com.

number of agricultural machines. The mechanization index shows that there was an increase in the number of tractors per hectare of crop area. There is also a connection between the rural credit available and purchase of new machines and implements.

Keywords: Agriculture. Agricultural machinery. Technology. Agribusiness.

INTRODUÇÃO

O setor agropecuário brasileiro vem passando por transformações desde a década de 1960. Essas transformações o puseram em destaque no cenário econômico mundial, passando de um importador de alimentos para um produtor estratégico em 2014 (SILVEIRA, 2014). A produtividade do agronegócio aumentou 3,5 vezes entre os anos de 1973 a 2010 (BACHA, 2012). O volume do Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro cresceu 7,6% em 2017, impulsionando o crescimento do PIB nacional e ajudando a controlar a inflação (CEPEA, 2018). Dada a importância da agricultura brasileira na economia e da competitividade do mercado internacional de commodities, a modernização do setor agrícola é a peça chave para o aumento da produção, e conseqüentemente das exportações de produtos da agroindústria.

O crescimento significativo do volume de produção agropecuária ao longo dos anos no Brasil, se deu por conta de dois fatores fundamentais: expansão da área cultivada e aumento da produtividade (FERREIRA FILHO; FELIPE, 2007). Tal crescimento apenas aconteceu quando houve melhoria na eficiência técnica do setor. O processo de mecanização agrícola foi essencial para que esse avanço da agropecuária ocorresse, já que com ela foi possível uma melhor utilização dos insumos, além, da própria qualidade destes (DA SILVA; BARICELO; VIAN, 2015). Inclusive, segundo Baricelo e Bacha (2013), o fato de que uma máquina poder substituir boa parte de mão-de-obra no campo, agiliza e torna os processos de plantio, cultivo e colheita muito mais eficientes; suprimindo também a escassez de pessoal devido ao êxodo rural durante a revolução industrial (VIAN; ANDRADE JÚNIOR, 2010).

Foi a partir da expansão da cultura da soja que viabilizou investimentos em tecnologia, impulsionando a implantação da indústria de tratores, máquinas e implementos agrícolas no país sob a liderança da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea) e da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) (ANFAVEA, 2007; MANTOVANI; HERRMANN; COELHO, 2008), potencializando o setor agrícola e garantindo empregos diretos e indiretamente na área industrial (SOBRAL, 2010).

Concentradas inicialmente no Sul e Sudeste e posteriormente Centro-Oeste, essas empresas têm como propósito atender às demandas dos agricultores. Assim sendo, iniciaram ao longo dos últimos 30 anos, um processo de investimentos em seus parques industriais e no desenvolvimento de novas máquinas que atendam às exigências e as peculiaridades das diferentes regiões do país (MANTOVANI; HERRMANN; COELHO, 2008).

O objetivo desse estudo foi realizar um levantamento da evolução da quantidade de

máquinas e implementos agrícolas nas propriedades rurais brasileiras ao longo dos anos.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo definiu como maquinário agrícola as máquinas projetadas especificamente para realizar integralmente ou coadjuvar a execução da operação agrícola; como os tratores de rodas e colheitadeiras. E os implementos são aqueles que podem ser acoplados as máquinas agrícolas, não sendo autopropelidos; como as adubadeiras e distribuidores. Terminologia determinada segundo a NB-66 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Foram utilizados neste trabalho dados anuais para o período compreendido entre os anos de 1960 a 2017 para a quantidade de máquinas, equipamentos e para o número de vendas. O mesmo período foi utilizado para determinação da área cultivada de lavoura. Os dados anuais de crédito rural foram usados os períodos entre 1995 a 2017. Estes períodos foram escolhidos devido à disponibilidade de dados.

A base de dados utilizada neste estudo para a quantidade de máquinas e equipamentos agrícolas nos estabelecimentos rurais e área de cultivo de lavoura estão contidas nos Censos Agropecuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, vários anos), o número de vendas internas de tratores de rodas e colheitadeiras de grãos estão no Anuário da Indústria Automobilística Brasileira (2018) elaborado pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA). Dados sobre os recursos financeiros para crédito rural no Brasil foram consultados no Banco Central do Brasil (BACEN, 2017).

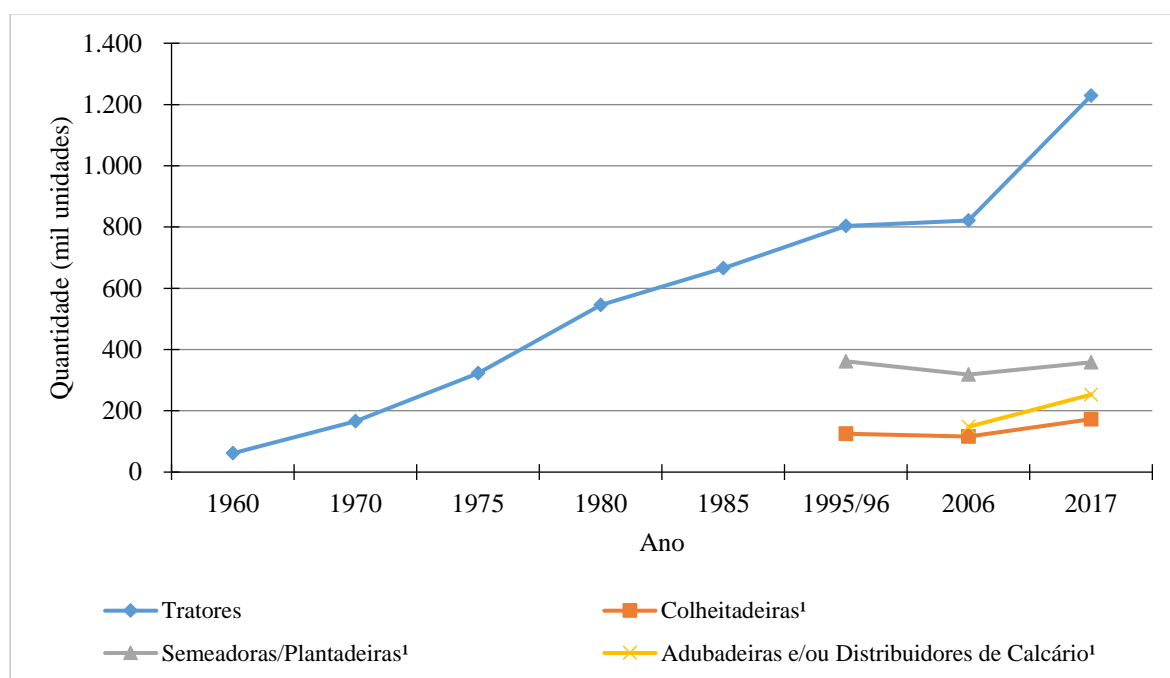
Para a determinação do índice de mecanização, foram somadas as áreas totais de lavouras permanentes e temporárias. Posteriormente as somatórias foram divididas pelo número de tratores existentes nos estabelecimentos rurais.

Os gráficos foram gerados no programa Excel (Microsoft Office 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tomando como base os resultados dos Censos Agropecuários do IBGE entre 1960 a 2017, onde neste último são dados preliminares ainda sujeitos a correção; o gráfico 1 mostra a quantidade de maquinário e implementos agrícolas nos estabelecimentos rurais do Brasil.

Gráfico 1 - Evolução da quantidade de máquinas e implementos¹ nos estabelecimentos rurais brasileiros entre 1960 a 2017².



¹ Informações sobre colheitadeiras e semeadeiras/plantadeiras a partir de 1995. Informações sobre Adubadeiras e/ou Distribuidoras de calcário a partir de 2006.

² Dados de 2017 são preliminares do novo Censo Agropecuário.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados dos Censos Agropecuários (IBGE, vários anos).

Até 1960 a demanda por máquinas agrícolas no Brasil, era totalmente suprida por importações (VEGRO; FERREIRA; CARVALO, 1997; ANFAVEA, 2007). Havia nessa época a necessidade de mecanizar a agricultura, mas somente foi possível desenvolver essa indústria a partir de meados de 1970 (SOBRAL, 2010). Podemos notar que no decorrer das necessidades adquiridas através das mudanças dos sistemas de produção, outras máquinas e implementos foram sendo inseridos ou aperfeiçoados. Inicialmente o trator foi introduzido com o objetivo de substituir a força animal pela mecânica (VIEIRA FILHO; SILVEIRA 2016). Mas o propósito original foi mudando de acordo com as transformações da agricultura ao longo dos anos como citado anteriormente.

Segundo Vieira Filho e Silveira (2016), a mecanização agrícola pode ser dividida em cinco estágios. O primeiro estágio, segundo os autores, iniciou pouco antes de 1950 com tratores menos potentes. Diante de um ímpeto de industrializar o país na década de 50, o governo da época, de Juscelino Kubitschek, acreditava que a indústria de tratores era o último estágio para o desenvolvimento da indústria automobilística no Brasil (SOBRAL, 2010). Mas foi somente nos meados de 60 que houve a real necessidade de mecanizar a agricultura para aumentar a produção que passaria de subsistente para atender as demandas tanto internas quanto o início das exportações. Ainda segundo Vieira Filho e Silveira, as etapas seguintes, o

segundo, terceiro e o quarto estágio da mecanização; ocorreram entre 1960 a 1980.

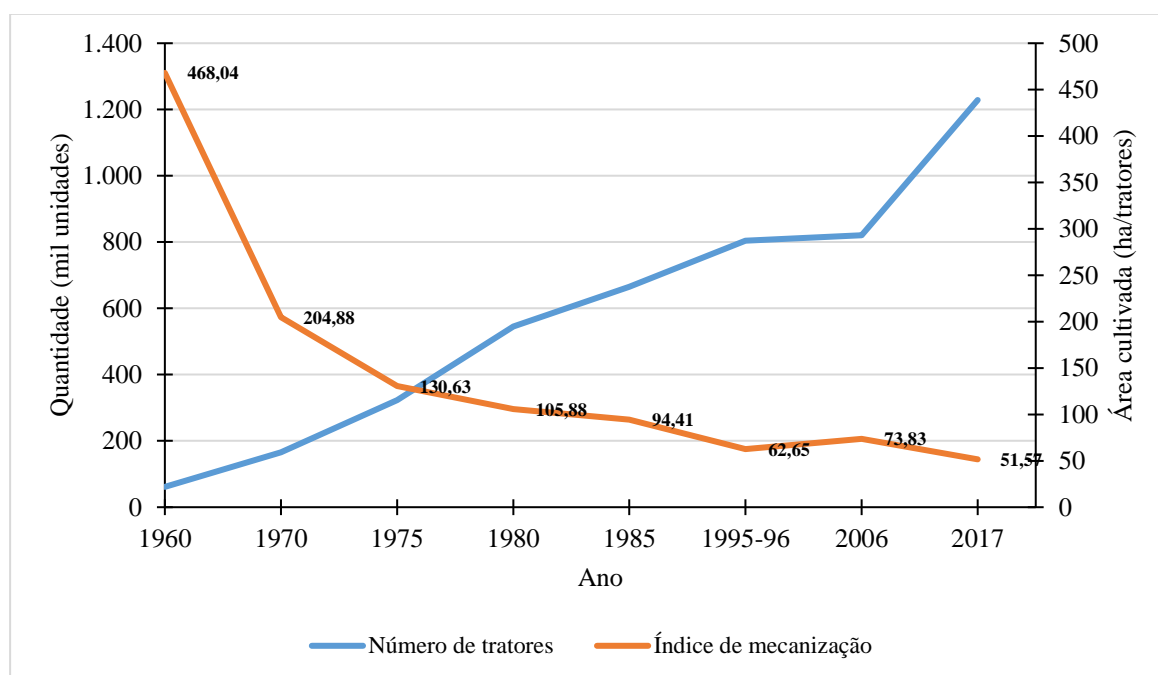
Com o crescimento da indústria brasileira, e por consequência maior busca por trabalhadores nas fábricas, o êxodo das pessoas do campo para cidade agravou a escassez de mão-de-obra na agricultura. O gráfico 2 evidencia bem o crescimento do número de tratores por hectares de área plantada. Além do predomínio de áreas mais extensas por trabalhador, procurou-se adotar máquinas com maior potência (ANFAVEA, 2007; IBGE, 2006), e de uso variados. Como para manejar o solo, adubação, plantio e até mesmo na colheita. Assim sendo, o último estágio da mecanização agrícola do Brasil definido pelos autores se deu em 1990 (VIEIRA FILHO; SILVEIRA, 2016).

Foi entre os anos 80 para os anos 90 que vemos crescer o número de semeadoras, plantadeiras, colheitadeiras e tratores de maior potência, surgindo assim a necessidade de serem incluídas nos censos agropecuários subsequentes. Mantovani; Herrmann e Coelho (2008) relatam que um novo ciclo da agricultura foi iniciado com o uso do sistema de plantio direto entre os anos de 1970 a 1980, que permitiu otimização do uso solo das lavouras brasileiras e estabeleceu uma conexão com a indústria de máquinas e implementos agrícolas para suprir as demandas dos agricultores. Em consequência disso, houve a expansão da fronteira agrícola para o Cerrado.

Vale destacar também que, além do plantio direto, o cultivo de transgênicos, a inoculação de bactérias nas sementes de soja, a procura por maior eficiência no uso insumos para correção do solo, o desenvolvimento de novas cultivares e etc. Permitiu o desenvolvimento industrial de implementos agrícolas e aumentou o parque industrial dessas empresas até então concentradas em maior número no Sul e Sudeste do país (SILVEIRA, 2014; VIEIRA FILHO; SILVEIRA, 2016).

Observando o gráfico 2, podemos ver a relação entre a quantidade de tratores e a área de cultivo de lavoura. É dessa relação que podemos calcular o índice de mecanização agrícola, onde é perceptível ver como aumentou o número de tratores atendendo as lavouras brasileiras. Quanto mais baixo o índice de mecanização for, mais eficiente ele é, pois demonstra a realização das operações em uma menor quantidade de tempo, o que é essencial para a agricultura de grande escala (LIMA; RODRIGUES; FELIPE, 2009).

Gráfico 2 - Número de tratores em estabelecimentos agropecuários e o índice de mecanização¹ entre 1960 a 2017².



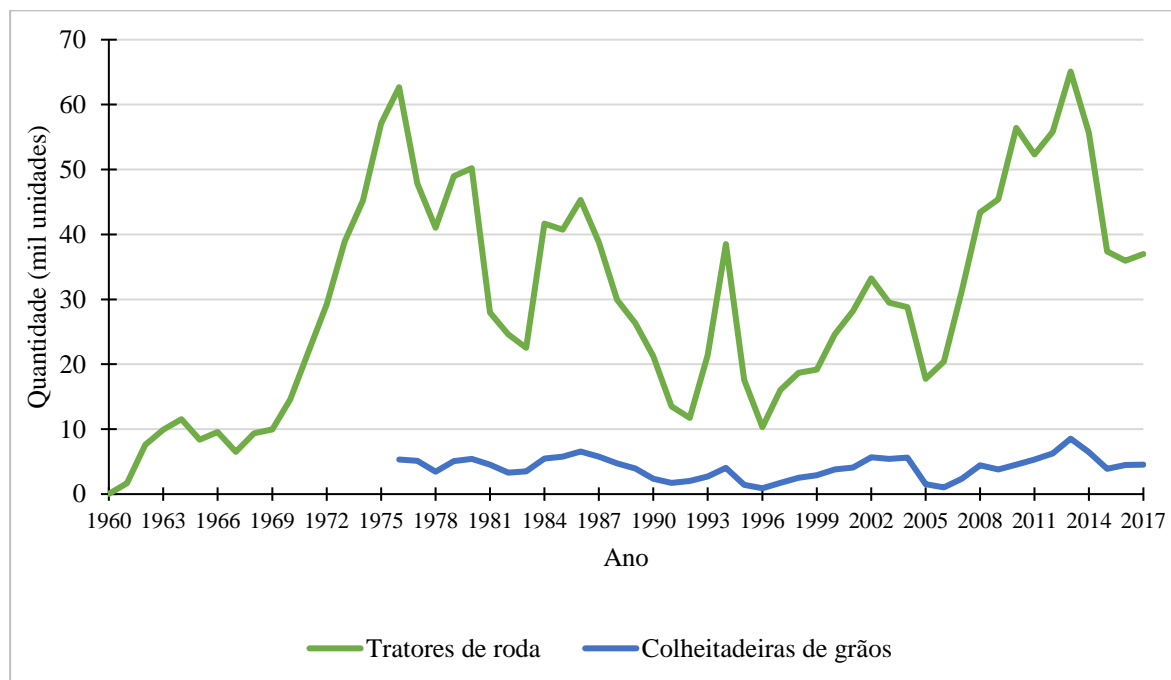
¹ Área cultivada de lavoura por trator.

² Dados de 2017 são preliminares do novo Censo Agropecuário.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados dos Censos Agropecuários (IBGE, vários anos).

Salve a exceção entre os anos 1996 a 2006 onde parece ter tido um crescimento quase vegetativo na quantidade de tratores existentes, que também pode ser observado no gráfico 1; houve um ligeiro aumento do número de hectares por trator (62,65 para 73,83 ha/tratores). Segundo Lima; Rodrigues e Felipe (2009), pode ser explicado pelo aumento da área cultivada e a procura por tratores de maior potência, renovando o estoque obsoleto por máquinas novas, como mostra o gráfico 3.

O mercado de máquinas agrícolas, assim como o de implementos; é bastante influenciado pelas tendências na agricultura. Esse segmento é muito sensível a mudanças e no desenvolvimento dos produtos cultivados, na abertura de novas áreas, políticas econômicas, tecnologias, demanda dos consumidores, questões ambientais, entre outros fatores (VEGRO; FERREIRA; CARVALHO, 1997).

Gráfico 3 - Evolução das vendas internas¹ de tratores e colheitadeiras² no Brasil entre 1960 a 2017.

¹ Vendas internas do atacado (importados e nacionais).

² Informações sobre colheitadeiras de grãos a partir de 1976.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da ANFAVEA (2018).

O governo foi responsável por criar condições favoráveis a demanda por novas máquinas, primeiramente através da criação de um canal de crédito agrícola em 1965 para investimentos, o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR). Além disso, também ajudou a financiar tecnologias mais modernas para agricultura, como os tratores de rodas (DA SILVA; BARICELO; VIAN, 2015).

As primeiras colheitadeiras e tratores surgiram em meados dos anos 60. Em 1965 foi fabricada a primeira colheitadeira automotriz no Brasil, a “SLC 65 A” (ANFAVEA, 2007). Os tratores tiveram o seu impulso a partir da produção nacional de motores a diesel, inicialmente em 1955. O lançamento de tratores ao mercado se deu em 1960 com a Ford, seguida pela Valmet, a Massey Ferguson em 1961 e os CBT (Companhia Brasileira de Tratores) que também tiveram papel fundamental na época, na abertura do Cerrado brasileiro (ANFAVEA, 2007).

A indústria brasileira de tratores, crescia modestamente até 1970 (SOBRAL, 2010), foi a partir dessa época, com a grande expansão da economia brasileira através dos incentivos de crédito rural governamentais (GASQUES et al., 2004), que foi possível desenvolvimento da agricultura. Os princípios da Revolução Verde no Brasil, também intensificaram o uso de maquinário e produtos químicos. Assim como a soja vinda do Sul do país para outras regiões (BARROS, 2014). Com o auxílio da pesquisa agropecuária, o Brasil desenvolveu tecnologias e encontrou uma forma de produzir na região tropical. A indústria acompanhou essa evolução,

desenvolvendo máquinas mais potentes e robustas para responder às diferentes exigências dos solos brasileiros (ALVES; CONTINI; GASQUES, 2008). Outro fator que explica o número das vendas foram as taxas de juros subsidiadas com maior intensidade especialmente no período de 1970 a 1985 pelo governo federal (COELHO, 2001).

Já a década de 80 foi um período conturbado para a indústria de máquinas agrícolas. Das 50.195 unidades de tratores vendidos em 1980, um pouco menos da metade foram vendidas em 1983 (22.546 unidades), segundo os dados da ANFAVEA (2018). Alguns fatos podem explicar as grandes variações de vendas nesse período. Sobral (2010) relata que o aumento da taxa de juros internacional, crise no setor petrolífero e a baixa entrada de recursos financeiros; fizeram com que a inflação acelerasse, e conseqüentemente houve uma significativa redução de crédito disponível para a agricultura. O Brasil passou a enfrentar dificuldades no cenário macroeconômico, além disso, ocorreu uma descapitalização do produtor rural entre 1980 a 1990 (CORRÊA; FIGUEIREDO, 2004; FERREIRA FILHO; FELIPE, 2007; DA SILVA; BARICELO; VIAN, 2015). Essa década afetou tanto os agricultores quanto a indústria de máquinas, mesmo que os dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006) mostrem o estoque total crescente (gráfico 1 e 2), isso indica o sucateamento da frota de maquinário (BARICELO; BACHA, 2013).

A crise estendeu-se para os anos 90, ainda com baixo nível de concessão de crédito rural por parte do governo (DA SILVA; BARICELO; VIAN, 2015). A indústria passava por diversas mudanças, com grandes transformações em suas estruturas de mercado, fazendo fusões e aquisições; tornando assim, um mercado ainda mais concentrado em resposta as recessões da década de 1980 (VIAN et al., 2013). Entre os altos e baixos das vendas de tratores de rodas, chegando em apenas 11.727 unidades vendidas em 1992 (gráfico 3); o Brasil passou por mudanças estruturais em sua economia, tomando medidas mais liberais (BARICELO, 2015). Baricelo e Bacha (2013) citam como pontos principais a abertura econômica do Brasil, as quedas nas barreiras tarifárias, venda de estatais, tentativa de equilíbrio nas finanças públicas com corte de gastos por parte do governo e planos de estabilização da inflação.

Em 1993 com a criação da linha de crédito FINAME rural, pode-se observar um aumento relativo nas vendas (SOBRAL, 2010). Ainda segundo Baricelo e Bacha (2013), o plano real instituído em 1994 ainda que bem-sucedido, não foi o suficiente para aumentar as vendas que não chegaram a ultrapassar as obtidas entre 1976 a 1986. Porém, com a queda na concessão de financiamentos em 1995 (SOBRAL, 2010), é visível a redução de vendas de máquinas; melhores exemplificadas no gráfico 4, que aponta a relação entre os recursos financeiros para crédito rural e as vendas de tratores de rodas entre 1995 a 2016.

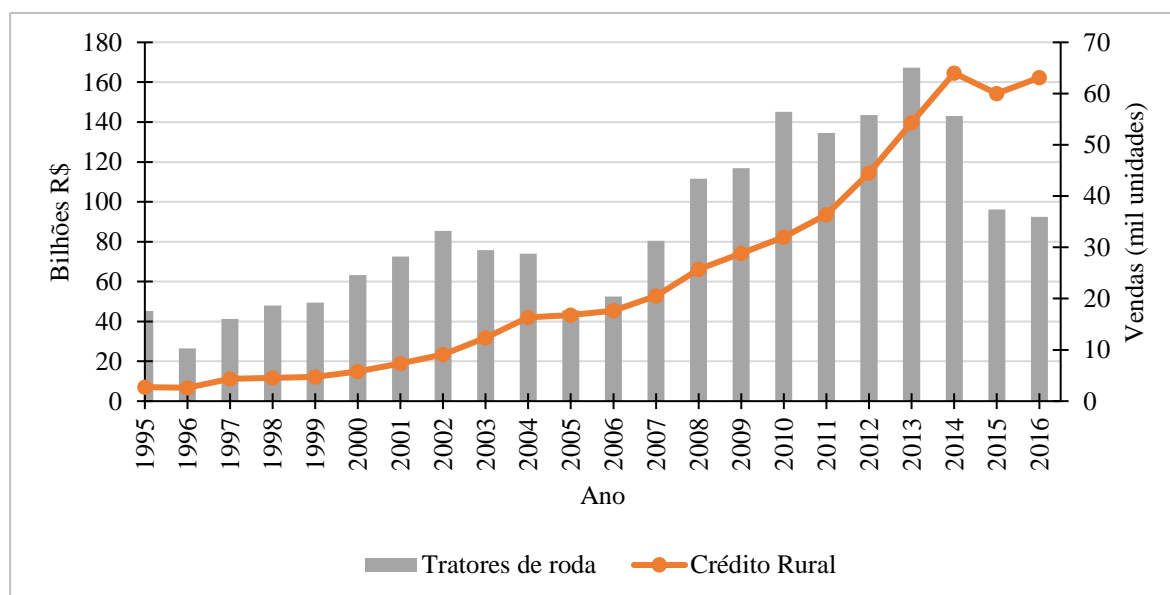
Ferreira Filho e Costa (1999) destacam que o consumo de tratores agrícolas é sensível aos diversos eventos associados à agricultura, como por exemplo, as mudanças no cultivo, expansão das fronteiras agrícolas, políticas públicas ou econômicas, inovações tecnológicas e

modernização de processos. Para Baricelo (2015), a relação entre a demanda por máquinas agrícolas e disponibilidade de crédito para investimentos divide-se em três períodos:

- O primeiro entre 1969 a 1979, onde o crédito rural era abundante, com taxas de juros subsidiadas e com alta demanda por parte dos agricultores;
- Entre 1980 a 1996, o segundo período foi marcado pela crise, indisponibilidade de crédito e subsídios, e conseqüentemente declínio nas vendas e sucateamento da frota existente;
- Finalmente o último e terceiro estágio, com destaque para a retomada da capacidade do governo em financiar investimentos para a agricultura. A demanda por máquinas também voltou a crescer nesse período (1996 a 2013).

A modernização da agricultura brasileira foi impulsionada pelas políticas públicas que ampliaram o crédito subsidiado (PEREIRA et al., 2012). O crédito rural é o instrumento de política agrícola e fator sistêmico mais importante na aquisição de máquinas, pois as máquinas agrícolas são bens de alto valor unitário, e geralmente são adquiridos através de financiamentos (SOBRAL, 2010). O setor privado, até o final da década de 1980, teve pequena participação nos empréstimos aos produtores rurais. A base foi o governo federal, principalmente via Banco do Brasil e Banco do Nordeste (COELHO, 2001).

Gráfico 4 - Comparativo entre os recursos financeiros para crédito rural no Brasil e a quantidade de tratores vendidos entre 1995 a 2016.



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da ANFAVEA (2018) e BACEN (2017).

A recuperação da demanda e oferta de máquinas agrícolas começou nos anos 2000 com a criação por parte do governo federal do Programa de Modernização da Frota de Tratores

Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras, o Moderfrota (DA SILVA; BARICELO; VIAN, 2015). Lançado com o objetivo de financiar a compra de tratores, pulverizadores, plantadeiras, semeadoras, plataformas de corte e colheitadeiras; a juros subsidiados por meio do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) que disponibiliza os recursos para os bancos autorizados (BARICELO, BACHA; 2013). É fato que o Moderfrota aumentou o consumo de tratores de rodas e colheitadeiras, possibilitando a conversão de pastagens em lavouras e expandindo a área de cultivo (SOBRAL, 2010).

Esse programa também abrange o financiamento de máquinas seminovas desde de que a idade máxima dos tratores seja de 8 anos e colheitadeira 10 anos e as vendas sejam feitas em concessionárias cadastradas no BNDES (LIMA; RODRIGUES; FELIPE, 2009).

Houve significativa mudança no cenário da mecanização agrícola no Brasil a partir do Moderfrota. Este ocasionou um acréscimo na demanda por máquinas agrícolas, com aumento das vendas (Gráfico 3 e 4). Porém, essa elevação não pode ser atribuída exclusivamente ao programa (FERREIRA FILHO; FELIPE, 2007). Se faz necessário expor que o crescimento no consumo de máquinas foi um reflexo do bom momento do agronegócio brasileiro, com a exceção do ano de 2005 (BRANDÃO; REZENDE; MARQUES, 2005; LIMA; RODRIGUES; FELIPE, 2009; BARICELO; BACHA 2013).

Ferreira Filho e Felipe (2007) relatam uma queda na produtividade em relação a área plantada de 2005, o agronegócio brasileiro foi afetado entre 2005 e 2006 por grandes mudanças que castigaram a agricultura brasileira. Lourenço (2006) descreve que a crise agrícola teve início em 2004, afetando de maneira mais acentuada em 2005 e o ano seguinte. Na visão do autor, os fatores causadores dessa crise foram questões econômicas, como a alta na taxa de juros e o descasamento do câmbio que prejudicou as exportações; e questões climáticas que afetaram a produção e conseqüentemente a produtividade. Isso fez com que os produtores se retraíssem, e o índice de confiança diminuísse por falta de políticas agrícolas e econômicas de longo prazo (BARICELO, 2015).

A partir de 2008 o setor de máquinas agrícolas apresentou recuperação com a implementação do programa Mais Alimentos, incentivo do governo federal destinado a agricultura familiar a partir do oferecimento da linha de crédito rural Pronaf, destinada à modernização da produção agrícola familiar (ANFAVEA, 2012; BUAINAIN et al., 2014). Em 2011 a agricultura familiar foi responsável por 15% das aquisições de tratores 30% em 2010 e 50% em 2009. O setor apresentou uma pequena queda de 7,3% em 2011, principalmente na venda de tratores devido à queda nas vendas para a agricultura familiar (ANFAVEA, 2012).

As vendas internas de tratores de rodas tiveram o seu recorde de 1976 (62.700 unidades) superado em 2013 com 65.089 unidades vendidas, assim como o de colheitadeiras de grãos que chegaram a 8.539 unidades vendidas também em 2013. Os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) para as safras de soja entre 2011/12 e 2012/13 apontam

um aumento de 15 mil toneladas na produção. De 1993 a 2013, a produção nacional de grãos evoluiu de 68,0 milhões de toneladas para 186,9 milhões de toneladas, enquanto o saldo de exportação de produtos agropecuários apresentou um crescimento médio anual de 13%, totalizando US\$ 100,61 bilhões em 2013 (BRASIL, 2014; CONAB, 2018). Além desse fato, vemos o crescimento dos recursos financeiros para crédito rural entre os anos de 2012 a 2014 (gráfico 4). Foi um período favorável para os agricultores, de elevada rentabilidade devido aos preços favoráveis dos produtos agrícolas no mercado e a produtividade elevada dos grãos (BRASIL, 2014; CONAB, 2018).

Os recursos do Moderfrota passaram a financiar em 2013, somente itens usados, sendo que o financiamento de máquinas novas é pelo Plano de Sustentação dos Investimentos – o PSI (BARICELO, 2015).

No segundo semestre de 2014 e mais precisamente em 2015, houve uma queda nos preços das commodities agrícolas no mundo e em especial os grãos; fazendo com que o número de exportações e vendas locais caírem (BILOBRAM; ANTONIAZZI; NOVAK, 2018). A recessão econômica, a crise política, e as mudanças nas prioridades governamentais resultaram na queda da demanda num geral. Isso tem ocorrido desde o segundo governo da administração da Presidente Dilma Rousseff entre 2015 a 2016, e prosseguiu durante o governo de Michel Temer (SABOURIN; SAYAGO; BALESTRO, 2017).

É preciso ressaltar, contudo, que o ano de 2013 atingiu um patamar recorde das vendas de máquinas e que, embora haja uma redução em 2014, as vendas ainda ficaram em níveis relativamente elevados. Os agravantes foram os anos recorrentes de 2015, 2016 e 2017, com vendas muito abaixo do esperado. Apesar disso, ocorreu um aumento dos investimentos agropecuários, resultante do bom desempenho da safra recorde de 2016/2017 e das perspectivas favoráveis de mercado dos agentes empreendedores do agronegócio (BRASIL, 2018).

O Índice de Confiança do Agronegócio (IC Agro) teve uma queda de 8,2 pontos no segundo trimestre de 2017 em comparação com o trimestre anterior (FIESP; OCB, 2017). Mesmo com o bom desempenho da safra e o aumento dos recursos financeiro, o cenário instável da política brasileira, os aumentos excessivos nos preços de insumos e as variações do dólar fizeram com que os agricultores entrassem em contenção de gastos com aquisições de novos maquinários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar uma relação entre a expansão da área plantada e o número de máquinas agrícolas. O índice de mecanização demonstrou um aumento do número de tratores por hectares de área cultivada de lavoura, salve a exceção de 1996 a 2006. Há também uma

ligação entre o crédito rural disponibilizado e a aquisição de novas máquinas e implementos.

O aumento de máquinas e implementos agrícolas nas propriedades rurais brasileira está interligado com os cenários socioeconômicos em que vivemos. As vendas sofrem oscilações decorrentes as políticas econômicas. O incentivo governamental é imprescindível para estabilizar esse mercado. Além de incentivar o desenvolvimento tecnológico das propriedades brasileiras.

A incorporação de tecnologias é fundamental para o Brasil continuar na competitividade do mercado mundial, além de que as inovações ocupam um papel importante para o desenvolvimento do país frente aos desafios climáticos, aumento da eficiência com diminuição dos impactos, uso racional da água, uso inteligente dos insumos agrícolas, racionamento dos recursos ambientais e produtividade que atenda os padrões aos demanda.

Se fazem necessários novos estudos que aprimorem essa ligação, e desvendem soluções práticas que ajudem o agricultor brasileiro a investir efetivamente em tecnologias.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. R. de A.; CONTINI, E.; GASQUES, J. G. Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. (Ed.). **Agricultura tropical**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, p. 67-100.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. **Edição comemorativa dos 50 milhões de veículos produzidos pela indústria automobilística brasileira (1957 — maio de 2007)**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.virapagina.com.br/anfavea-2017-outros--ponto---letra.html>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. **Guia setorial da indústria automobilística brasileira 2012**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.virapagina.com.br/anfavea-2017-outros--ponto---letra.html>>. Acesso em: 20 out. 2018.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES - ANFAVEA. **Anuário da indústria automobilística brasileira 2018**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 04 set. 2018.
- BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012. p. 264-266.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Crédito rural**: Matriz de dados do Crédito Rural - vários anos. 2018. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em: 04 set. 2018.
- BARICELO, L. G. **A evolução diferenciada da indústria de máquinas agrícolas: um estudo sobre os casos norte-americano e brasileiro**. 2015. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada, Universidade de São Paulo

- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-03022015-63626/pt-br.php>>. Acesso em: 29 nov. 2018.

BARICELO, L. G.; BACHA, C. J. C. Oferta e demanda de máquinas agrícolas no Brasil. **Revista de política agrícola**. v. 22, n. 4, p. 67-83, 2013.

BARROS, G. S. de C. Agricultura e indústria no desenvolvimento brasileiro. In: BUAINAIN, A. M. et al. (Ed.). **O Mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: I. E. Unicamp/EMBRAPA, 2014. v. 1, p. 79-116.

BILOBRAM, A.; ANTONIAZZI, E. A.; NOVAK, M. A. L. Capacidade produtiva: utilização de máquinas e equipamentos pesados no agronegócio paranaense no período de 2008 a 2015. **Diálogos Multidisciplinares**, v. 1, n. 4, p. 57-84, 2018.

BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C.; MARQUES, R. W. da C. **Crescimento Agrícola no período 1999/2004, explosão da área plantada com soja e meio ambiente no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, jul. 2005. (Texto para discussão, nº 1103). p. 1-34.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Estatísticas e Dados Básicos de Economia Agrícola**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/agroestatisticas/estatisticas-e-dados-basicos-de-economia-agricola>>. Acesso em 29 nov. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Desempenho do Crédito Rural na Safra 2017-2018**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/outras-publicacoes/desempenho-do-credito-rural-na-safra-2017-2018.pdf/view>>. Acesso em 29 nov. 2018.

BUAINAIN, A. M. et al. O tripé da política agrícola brasileira: crédito rural, seguro e Pronaf. In: BUAINAIN, A. M. et al. (Ed.). **O Mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: I. E. Unicamp/EMBRAPA, 2014. v. 1, p. 828-890, 2014.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA. **PIB do agronegócio**. Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Piracicaba: USALQ/USP, abr. 2018. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agrocepea-pib-volume-do-agronegocio-cresce-7-6-em-2017-eleva-pib-nacional-e-ajuda-no-controle-da-inflacao.aspx>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

COELHO, C. N. 70 anos de política agrícola no Brasil (1931-2001). **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 10, n. 3, p. 1-58, 2001.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

CORRÊA, A. M. C. J.; FIGUEIREDO, N. M. S. Modernização da agricultura brasileira no início dos anos 2000: uma aplicação da análise fatorial. **Revista GEPEC**, Cascavel, v. 10, n. 2, p. 82-99, 2004.

DA SILVA, R. P.; BARICELO, L. G.; VIAN, C. E. de F. Estoque brasileiro de tratores agrícolas: evolução e estimativas de 1960 a 2016. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 21-34, 2015.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO & ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS - FIESP & OCB - **Resultados do Índice de Confiança do Agronegócio do segundo trimestre de 2017 (abril a junho)**. Brasília/São Paulo: ICAGRO, 2017. Disponível em: <<http://www.icagro.com.br>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

FERREIRA FILHO, J. B. de S.; COSTA, A. C. F de A. O crescimento da Agricultura e o consumo de máquinas agrícola no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sober, 1999. p. 100-117.

FERREIRA FILHO, J. B. de S.; FELIPE, F. I. Crescimento da produção agrícola e o consumo de tratores de rodas no Brasil entre 1996-2005. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Sober, 2007. p. 1-12.

GASQUES, J. G. et al. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil**. Brasília, DF: IPEA, fev. 2004. (Texto para Discussão, nº 1009). p. 1-43.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Sidra. **Tabela 1033**: número de tratores em estabelecimentos agropecuários e área média de lavoura por trator: série histórica 1960/2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1033&z=p&o=2&i=P>>. Acesso em: 04 set. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf>. Acesso em: 04 set. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário**: resultados preliminares. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.html>. Acesso em: 04 set. 2018

LIMA, R. A. S.; RODRIGUES, S. M; FELIPE, F. I. Impactos do Moderfrota sobre a indústria de tratores de rodas no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sober, 2009. p. 1-15.

LOURENÇO, G. M. Determinantes da crise do agronegócio. **Análise Conjuntural**, Curitiba, v. 28, n. 1-2, p. 13-14, 2006. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/bol_ana_conjuntural/bol_28_1e.zip>. Acesso em: 29 nov.

2018.

MANTOVANI, C. E.; HERRMANN, R. P.; COELHO, D. L. J. Máquinas e implementos agrícolas. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. (Ed.). **Agricultura tropical**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, p. 1154-1169.

PEREIRA, P. A. A. et al. The development of Brazilian agriculture: future technological challenges and opportunities. **Agriculture & Food Security**. London, UK, v. 1, n. 1, p. 4, 2012.

SABOURIN E.; SAYAGO D (Coord.); BALESTRO M. **Políticas de desenvolvimento tecnológico e industrial para maquinaria agrícola adaptada para agricultura familiar: as experiências do Brasil e da Argentina**. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), 2017, s. n., p. 40. Disponível em: <<http://agritrop.cirad.fr/586171/>>. Acesso em 29 nov. 2018

SILVEIRA, J. M. da. Agricultura Brasileira: o papel da inovação tecnológica. In: BUAINAIN, A. M. et al. (Ed.). **O Mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: I. E. Unicamp/EMBRAPA, 2014. v. 1, p. 374-421.

SOBRAL, G. R. **Evolução da indústria de tratores agrícolas no Brasil: estrutura de mercado e competitividade no período 1994-2008**. 2010. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/25390/000750681.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2018.

VEGRO, C. L. R.; FERREIRA, C. R. P. T.; CARVALHO, F. C. Indústria brasileira de máquinas agrícolas: evolução e mercado, 1985-95. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 27, n. 1, p. 1-26, 1997.

VIAN, C. E. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. M. Evolução histórica da indústria de máquinas agrícolas no mundo: origens e tendências. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sober, 2010. p. 1-19.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. da. Mudança tecnológica na agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 50, n. 4, p. 721-742, 2012.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. da. Competências organizacionais, trajetória tecnológica e aprendizado local na agricultura: o paradoxo de Prebisch. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 599-629, 2016.