

Identificação dos ciclos da indústria brasileira de máquinas agrícolas^a

Cycles identification of Brazilian agricultural machinery industry

Luís Gustavo Baricelo^b 

Universidade Federal de Rondonópolis, Faculdade de Ciências Aplicadas e Políticas, Rondonópolis (MT), Brasil

Carlos Eduardo de Freitas Vian^c 

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ-USP), Departamento de Economia, Administração e Sociologia Rural, Piracicaba (SP), Brasil

Resumo: No início do século XX, algumas máquinas agrícolas já trabalhavam no campo brasileiro, mas a indústria nacional de máquinas agrícolas somente teve início em 1956. Ao longo do tempo, a indústria de máquinas agrícolas foi afetada por diversas políticas de cunho macroeconômico, industriais e agrícolas. O objetivo deste trabalho é identificar os ciclos da indústria de máquinas agrícolas do Brasil e analisar como as políticas moldaram seu desenvolvimento. Metodologicamente, um modelo econométrico e análise gráfica embasaram a periodização e descrição dos ciclos. Foram identificados quatro ciclos: o pré-industrial, o ciclo áureo (1956-1980), o da crise setorial (1981-1999) e o recente ciclo de reestruturação produtiva (2000-2012).

Palavras-chave: Tratores. Colheitadeiras. Economia brasileira.

Editora responsável: Silvana Andrade dos Santos | DOI: 10.29182/hehe.v29i4.1145

^a Submissão: 11/02/2026 | Aprovação: 18/06/2026 | Publicação: 29/09/2026

^b luis.baricelo@ufr.edu.br | Concepção, pesquisa e análise de dados e/ou documentos, discussão dos resultados e redação e revisão do texto.

^c cefrian@usp.br | Concepção, pesquisa de dados e/ou documentos, discussão dos resultados e redação e revisão do texto.

Os autores declaram não haver conflito de interesse. Os conteúdos utilizados na pesquisa encontram-se no manuscrito. Foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial (IA) para: revisão gramatical/ortográfica do texto.



Esta publicação está licenciada sob os termos de Creative Commons 4.0 Internacional

Abstract: In the early 20th century, some agricultural machinery was already in use in Brazilian fields, but the national agricultural machinery industry only began in 1956. Over time, the agricultural machinery industry was affected by various macroeconomic, industrial, and agricultural policies. This study aims to identify the cycles of Brazil's agricultural machinery industry and analyze how policies shaped its development. Methodologically, an econometric model and a graphical approach supported the periodization and description of the cycles. Four cycles were identified: the pre-industrial cycle, the golden age (1956-1980), the sectoral crisis cycle (1981-1999) and the recent cycle of productive restructuring (2000- 2012).

Keywords: Tractors. Harvesters. Brazilian economy.

JEL: L60. N66.

Introdução

A industrialização brasileira foi estudada por autores com diferentes matizes teóricos. Entre eles podem ser citados Furtado (1959), Baer (2009) e Suzigan (2000), que buscaram explicar os contextos que permitiram o surgimento da industrialização ao final do século XIX, bem como os limites, estratégias e desafios para sua consolidação ao longo do século XX. Por vezes, a industrialização brasileira foi caracterizada como tardia (Mello, 1986), porque ocorreu após as da Inglaterra, dos Estados Unidos, da Alemanha e do Japão, além de ter sido condicionada pelas estratégias de expansão de empresas advindas desses países. Também é farta a bibliografia que analisou como o Estado, por meio do processo de substituição de importações, elaborou políticas deliberadas para proteger e impulsionar a industrialização (Tavares; Serra, 1972; Tavares, 1972; Carneiro, 2002; Baer, 2009; Giambiagi; Villela, 2005).

Em meio à industrialização brasileira, o setor agrícola passava por um processo de transformação e lhe cabia, entre outras, a função de abastecer o consumo doméstico, fornecendo alimentos a preços acessíveis. Ao menos duas visões se confrontaram como alternativas à mudança da agricultura nacional. Por um lado, propunha-se que os entraves produtivos da agricultura brasileira resultavam de problemas estruturais como a concentração de terras e o latifúndio. Essa vertente propunha reformas, entre elas, a agrária (Prado Júnior, 1960; Rangel, 1962).

Por outro lado, defendia-se que o desenvolvimento agrícola passava necessariamente pela modernização no meio rural, isto é, adoção de pacotes tecnológicos que aumentassem a produtividade, liberassem mão de obra do campo para as cidades e pudessem reduzir o preço dos alimentos, uma vez que a produção agrícola era sensível às variações dos preços relativos (Pastore, 1968). Bacha (1992; 2012) apontou que a mudança no meio rural brasileiro seguiu a chamada Modernização Conservadora, aglutinando medidas de mecanização agrícola, adoção de insumos químicos e farto financiamento por parte do Estado para um seleto grupo de produtores.

Foi nesse contexto de industrialização, urbanização e mudança tecnológica no meio rural que, em 1959, durante o governo de Juscelino Kubitschek, iniciou-se a produção nacional de tratores agrícolas, inserida e incentivada pelo processo de industrialização por substituição de im-

portações.¹ A produção seguia as determinações do Grupo de Estudos da Indústria Automobilística (GEIA), que parametrizava os patamares anuais de nacionalização que cada trator deveria conter (Baricelo, 2014). Castilhos *et al.* (2008) descreveu o processo de formação dessa indústria em São Paulo e no Rio Grande do Sul, enquanto Kageyama (1990) discutiu a relação entre a necessidade de internalização da indústria de máquinas agrícolas no Brasil e o avanço da modernização no meio rural.

Os trabalhos citados anteriormente contribuíram para o entendimento da indústria de máquinas agrícolas, mas foi encontrada uma lacuna na literatura para periodizar os ciclos da indústria de máquinas agrícolas e sua relação com as políticas econômicas. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar os ciclos de produção da indústria de máquinas agrícolas do Brasil e analisar como as políticas econômicas – sejam elas macroeconômicas, políticas agrícolas, setoriais e de inovação – juntamente com o contexto específico de cada período histórico – moldaram o desenvolvimento dessa indústria.

O artigo analisou um período temporal do início do século XX até o ano de 2012. Esse recorte temporal foi escolhido porque contempla diversas transformações importantes que a economia brasileira vivenciou, entre elas, o processo de industrialização por substituição de importações, a modernização e mecanização da agropecuária brasileira (1965 -1980), a abertura econômica a partir de 1990, o ciclo de elevados preços das *commodities* e a crise econômica mundial de 2008.

O artigo se divide em seis seções além desta introdução. A segunda seção traz o procedimento metodológico utilizado para identificação dos ciclos de produção. A terceira seção trata da fase pré-industrial, a quarta descreve o ciclo de gestação e fase áurea do setor (1956-1980), a quinta trata da crise setorial nas décadas de 1980 e 1990, ao passo que a sexta descreve a recuperação ocorrida a partir dos anos 2000. A sétima seção traz as conclusões do artigo.

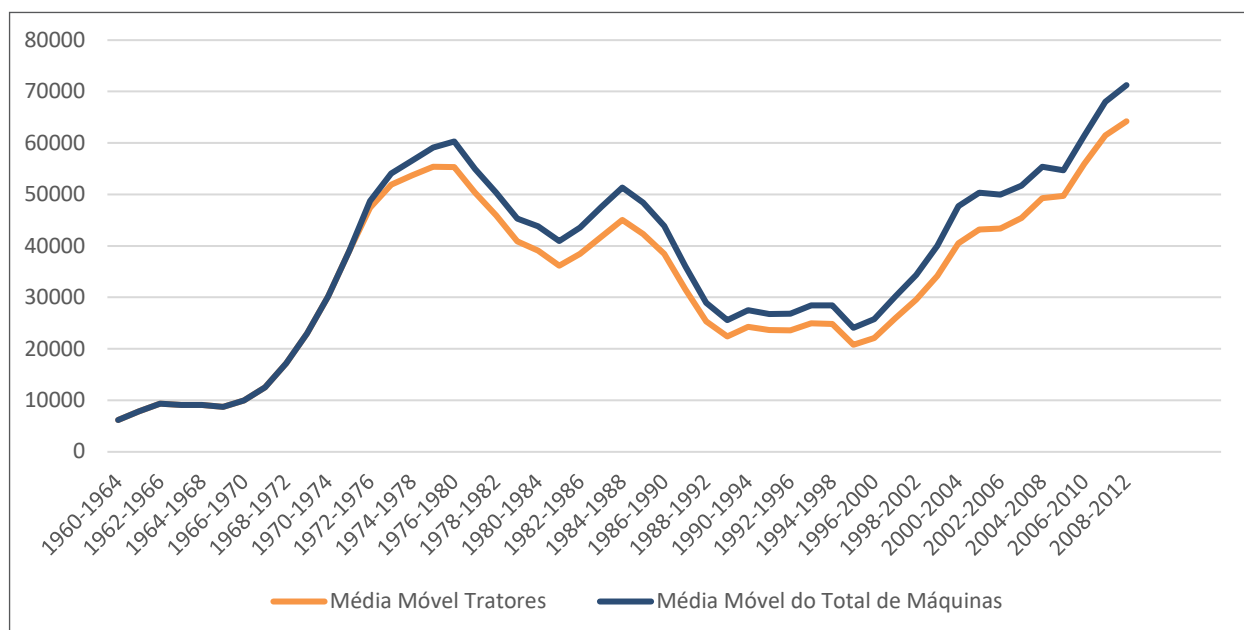
¹ Anteriormente ao Plano de Metas governo de Kubitschek, outras tentativas de industrialização e financiamento da infraestrutura já haviam sido tentadas, como, por exemplo, no governo de Getúlio Vargas (1951-1954), por meio da Comissão Mista Brasil Estados Unidos (CMBEU). Para mais detalhes, ver Vianna e Villela (2005).

1. Identificação dos ciclos de produção de máquinas agrícolas

Para identificar os ciclos de produção de máquinas agrícolas foram utilizados dados do Anuário Estatístico da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA, 2013). Os dados utilizados foram: produção de tratores de rodas, cuja série histórica anual iniciou-se em 1960, e de colheitadeiras, com série histórica iniciada em 1976. Desse modo, o que se denomina Total de Máquinas refere-se à soma da produção em unidades dos dois itens anteriormente citados. Para o período anterior a 1960 foram utilizados dados disponíveis em publicações científicas e da frota de tratores dos Censos Agropecuários, uma vez que inexistem dados oficiais da ANFAVEA anteriores a tal data.

Utilizou-se a média móvel quinquenal do Total de Máquinas para encontrar as tendências de produção entre os anos de 1960 e 2012. A estratégia de médias móveis quinquenais permite suavizar possíveis discrepâncias em anos específicos, além de permitir uma visão de tendência temporal. Para datação dos ciclos de produção foram utilizados os vales e picos obtidos a partir das médias móveis, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Média móvel da produção da indústria de máquinas agrícolas (1960-2012)



Fonte: elaboração própria a partir dos dados de ANFAVEA (2013).

A partir da Figura 1 foram encontrados visualmente três ciclos de produção. O primeiro, um ciclo ascendente, iniciado no quinquênio 1960-1964 e findado no quinquênio 1976-1980.² O segundo ciclo, que foi recessivo, iniciou-se no período 1977-1981³ e se encerrou no período 1995-1999.⁴ O terceiro ciclo, que foi de recuperação, teve início em 1996-2000 e se finalizou em 2008-2012. Para testar a datação proposta foi empregado o seguinte modelo:

$$\ln(\text{total de Máquinas}) = \beta_0 + \beta_1(t) + \beta_2(D_2) + \beta_3(D_3) + \beta_4(D_2 * t) + \beta_5(D_3 * t) + u_t \quad (1)$$

Em que:

$\ln(\text{Total de máquinas})$: é o logaritmo da produção do Total de Máquinas

t : é uma tendência temporal que vai de 1960 a 2012

D_2 : é uma binária cujo valor é 1 para o período 1981-1999 e zero para os demais.

D_3 : é uma binária cujo valor é 1 para o período 2000-2012 e zero para os demais.

O modelo proposto pela Equação (1) visa captar, por meio das variáveis binárias de inclinação (β_4 e β_5), os ciclos.⁵ Os resultados do modelo estão descritos na Tabela 1.

² Adotou-se o ano de 1980 como o final do primeiro ciclo.

³ Adotou-se o ano de 1981 como início do segundo ciclo.

⁴ O ano de 1999 foi adotado como final do segundo ciclo e o ano 2000 como início do terceiro ciclo.

⁵ O período do primeiro ciclo (1960-1980) foi utilizado como base das binárias.

Tabela 1 – Modelo para identificação dos ciclos de máquinas

Variável	Coeficiente	p-valor
Intercepto	8,4279	0,0000
t	0,1621	0,0000
D2	3,2872	0,0000
D3	- 0,9108	0,0811
D2*t	- 0,2068	0,0000
D3*t	- 0,0866	0,0000
R2 ajustado	0,9414	-
Teste F	155,41	0,0000

Fonte: elaboração própria a partir dos dados de ANFAVEA (2013).

Os resultados da Tabela 1 demonstram que os três ciclos visualmente identificados encontram respaldo estatístico, uma vez que tanto o valor da tendência temporal, correspondente ao período do primeiro ciclo, quanto o valor das binárias de inclinação foram estatisticamente significativos a 1%. Durante o primeiro ciclo houve uma taxa média anual de crescimento da produção de 17,6%,⁶ enquanto no segundo houve uma tendência média de queda de 4,37% ao ano.⁷ O terceiro ciclo (2000-2012) logrou uma recuperação de crescimento da ordem de 7,85% ao ano, reforçando o argumento da recuperação.

Identificados graficamente e empiricamente os ciclos de produção, cada um deles será analisado separadamente. Para além da delimitação empírica também foram considerados aspectos da política econômica (planos econômicos, políticas setoriais), aspectos da política agrícola (principalmente a condução do crédito para investimento em máquinas) e aspectos apontados na literatura especializada, como regulamentações setoriais, variáveis macroeconômicas e microeconômicas.

2. A fase pré-industrial (1919-1956)

A produção de implementos agrícolas no Brasil se originou na segunda metade do século XIX. Nesse período, a produção nacional res-

⁶ $Crescimento_{1960-1980} = (e^{\beta_1} - 1) * 100$.

⁷ $Crescimento_{t,t+k} = (e^{\beta_1 + \beta_{t+k}} - 1) * 100$.

tringia-se aos arados de tração animal e outros tipos de implementos produzidos artesanalmente. Tratores passaram a ser utilizados com o advento do século XX, durante o ciclo do café, especificamente nas culturas de São Paulo e do Paraná, mas restritos a poucas unidades. Em 1920 não existiam mais do que duas mil unidades de tratores, e em 1940 eram pouco mais de oito mil unidades (Castilhos *et al.*, 2008).

Os tratores utilizados no Brasil entre 1919 e 1960 eram importados. Diversas marcas e modelos supriam a pequena demanda nacional, ainda que existissem algumas montadoras de tratores instaladas no país, como a Ford, que se instalou em 1919, e a International Harvester, instalada em 1926. Deve-se destacar que essas unidades importavam da matriz todos os componentes e peças necessários e apenas montavam a máquina no Brasil. Kageyama (1990) descreveu que os tratores importados nesse período eram movidos a vapor, utilizavam rodas de ferro e possuíam baixa potência, entre 20 e 37 cavalos vapor, e apenas trabalhavam em áreas muito planas. Até o final da década de 1950, o estoque de tratores no meio agrícola brasileiro era bastante limitado, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Frota de tratores e área média da lavoura por trator no Brasil

Variáveis	Anos		
	1920	1940	1950
Tratores existentes nos estabelecimentos agropecuários	1706	3280	8372
Área média da lavoura (em hectares) por trator	3893,35	5572,61	2280,82

Fonte: IBGE (1920,1940,1950).

A presença de poucos tratores no Censo de 1920 pode ser atribuída a diversos fatores.⁸ Pelo lado da demanda, o elevado preço dificultava a aquisição pelos agricultores brasileiros. Segundo Fonseca (1990), nos Estados Unidos, país pioneiro na fabricação de tratores agrícolas, a indústria

⁸ Além dos fatores citados, houve mudança na forma de coleta dos dados dos Censos Agropecuários de 1920, 1940 e 1950, principalmente sobre o número de propriedades que receberam os recenseadores. Para maiores detalhes, ver Hoffmann (2014).

somente deslanchou após 1920, quando o trator Fordson passou a ser produzido em larga escala, possibilitando redução no custo de produção. Pelo lado da oferta, Hettwer (2022) destacou a iniciativa do governo Vargas em fundar a Fábrica Nacional de Motores (FNM) que, teoricamente, poderia produzir nacionalmente motores para tratores. Marson (2014) argumentou que em 1946 houve a tentativa de produção de um trator nacional pela indústria brasileira Romi, mas que o preço final era superior ao seu concorrente, o Fordson. Em termos técnicos, Nojimoto e Simon (1987) argumentaram sobre as dificuldades de obter assistência técnica para os tratores porque eram provenientes de diversos países e marcas diferentes, dificultando o conserto deles.

Para ultrapassar as barreiras apresentadas, seria necessário um projeto de modernização da agropecuária brasileira aliado a um processo de industrialização, no qual os bens de capital fossem fabricados nacionalmente. Nesse sentido, a criação, em 1952, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) e, respectivamente, em 1953 e 1955, as instruções 70 e 113 da SUMOC possibilitaram, como se argumentará na seção seguinte, o surgimento da indústria de máquinas agrícolas.

3. Industrialização, modernização conservadora e a disseminação das máquinas agrícolas: da gestão setorial ao ciclo áureo (1956-1980)

Na visão de Kageyama (1990), o impulso para a mecanização e modernização agrícola no Brasil ocorreria apenas quando os setores produtores de inovações para o campo, como o setor de máquinas agrícolas, fossem internalizados. O país deveria produzir, ao invés de importar, as máquinas agrícolas. O argumento de Kageyama (1990) se relacionava com o Modelo de Industrialização por meio da Substituição das Importações. Segundo Tavares (1972), esse modelo visava alterar o centro dinâmico das economias periféricas, transitando de uma economia agroexportadora para uma economia industrializada, tendo no investimento produtivo o seu foco.

Nesses moldes, o governo Vargas iniciou a industrialização via setores da indústria pesada, industrialização essa que ganhou novos contornos com o governo Juscelino Kubitschek durante a execução do Plano de

Metas. Tal plano era uma política industrial deliberada para substituir importações, principalmente a de bens de consumo duráveis e bens de capital como, por exemplo, as máquinas agrícolas. Foi no contexto de tal plano que indústrias produtoras de máquinas agrícolas, especialmente tratores, instalaram-se no Brasil.

Durante o governo de Kubitschek, iniciou-se o Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas, instituído pelo Decreto nº 47.473 de 22 de dezembro de 1959 (Brasil, 1959). Tinha como objetivo nacionalizar a produção de tratores agrícolas seguindo determinadas especificidades técnicas. O Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas era coordenado pelo Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA), o qual analisava os projetos de tratores desenvolvidos pelas empresas e definia se estavam de acordo com as normas do referido plano. Entre as principais normas que as firmas deveriam seguir estava a nacionalização gradual dos tratores.

Quatro eram as etapas de nacionalização dos tratores. A primeira realizou-se entre 1º de julho de 1960 e 31 de dezembro desse mesmo ano e exigia que 70% da máquina fosse produzida com componentes nacionais, além de que 60% do peso do motor deveria ser de componentes nacionais. A segunda foi realizada de 1º de janeiro a 30 de junho do ano de 1961 e exigia a nacionalização de 85% do trator, sendo que 80% do peso do motor deveria ser nacional. A terceira fase ocorreu entre julho e dezembro de 1961, sendo exigida a nacionalização de 90% dos componentes dos tratores. A quarta fase se daria após o ano de 1962, quando se planejava uma nacionalização de 95% dos componentes dos tratores.

Entre as décadas de 1950 e 1970, as primeiras indústrias de máquinas agrícolas se instalaram no país. A Ford e a International Harvester, que já possuíam unidades montadoras, passaram a produzir nacionalmente suas máquinas, segundo as regulamentações do GEIA. Instalaram-se também fábricas das multinacionais Allis Chalmers, Valmet do Brasil, Massey Ferguson, Yanmar Diesel do Brasil, Fiat, Case e New Holland. Surgiram também diversas empresas de capital brasileiro que atuavam no ramo de tratores e algumas no ramo de colheitadeiras, tais como a Companhia Brasileira de Tratores (CBT), Santa Matilde, Máquinas Ideal, Agrale, Indústria Gaúcha de Implementos Agrícolas (Agrisa), Lavrale, Metalúrgica Arcovila, Fankhauser, Jan, Semeato e Stara. A Tabela 3 traz

o ano de instalação dessas indústrias, bem como o local que inicialmente foram implantadas.

Tabela 3 – Relação das principais empresas de máquinas agrícolas instaladas

Empresa	Local de Instalação	Ano	Origem do Capital	Principais Máquinas Produzidas
CBT	São Carlos (SP)	1959	Nacional	Tratores de rodas
Ford	São Bernardo do Campo (SP)	1960	Estrangeiro	Tratores de rodas
International Harvester	Santo André (SP)	1960	Estrangeiro	Tratores e caminhões
Valmet do Brasil	Mogi das Cruzes (SP)	1960	Estrangeiro	Tratores de rodas
Yanmar Diesel	Indaiatuba (SP)	1960	Estrangeiro	Microtratores e motores
Allis Chalmers	São Paulo (SP)	1960	Estrangeiro	Tratores de esteira e motoniveladoras
Massey Ferguson	Canoas (RS) / Taboão (SP)	1961	Estrangeiro	Tratores e colheitadeiras
Agrisa (Ind. Gaúcha)	Santo André (SP)	1962	Nacional	Microtratores e cultivadores
SLC	Horizontina (RS)	1965	Nacional	Colheitadeiras
Semeato	Passo Fundo (RS)	1965	Nacional	Semeadoras e plantadeiras
Lavrale	Caxias do Sul (RS)	1969	Nacional	Microtratores e implementos
Case	São Bernardo do Campo (SP)	1970	Estrangeiro	Tratores e máquinas de construção
Agrale (F. Stédile)	Caxias do Sul (RS)	1968	Nacional	Microtratores e tratores leves
New Holland	Curitiba (PR)	1975	Estrangeiro	Colheitadeiras e tratores
Fiat	Belo Horizonte (MG)	1976	Estrangeiro	Tratores de rodas e esteiras
Santa Matilde	Cons. Lafaiete (MG)	1970	Nacional	Tratores agrícolas e vagões

(continua)

Tabela 3 – Relação das principais empresas de máquinas agrícolas instaladas

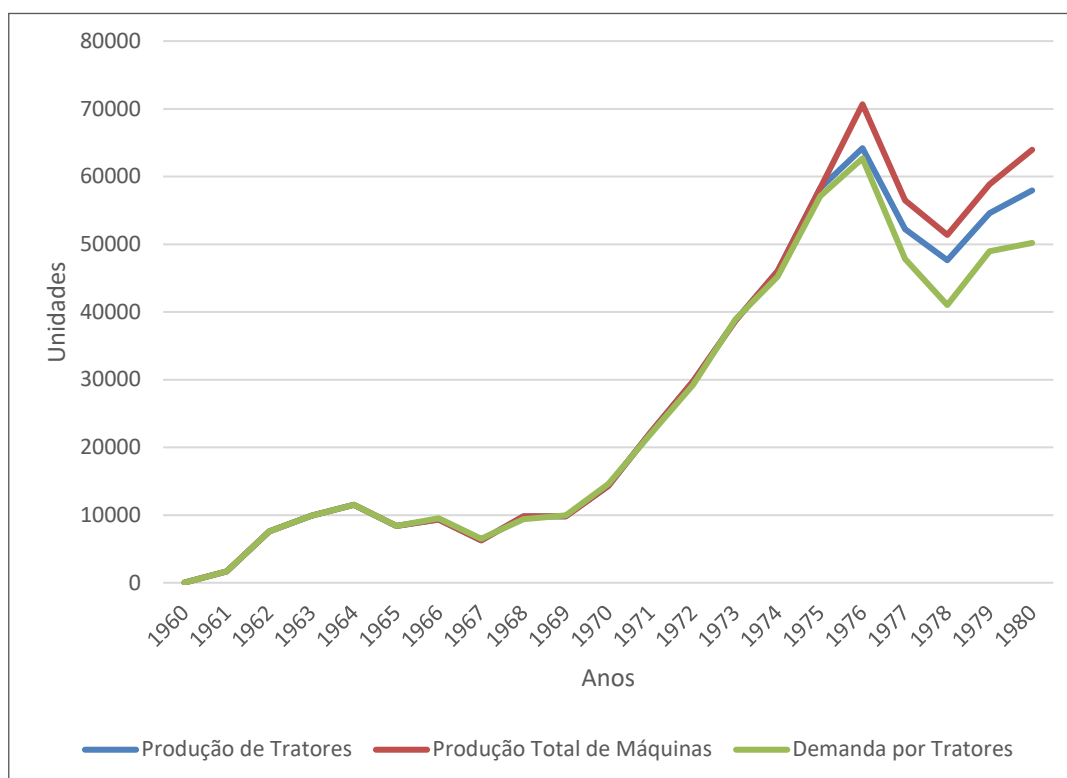
Empresa	Local de Instalação	Ano	Origem do Capital	Principais Máquinas Produzidas
Máquinas Ideal	Santa Maria (RS)	1955	Nacional	Colheitadeiras
Fankhauser	Carazinho (RS)	1956	Nacional	Semeadoras e carretas
Jan	Não-Me-Toque (RS)	1960	Nacional	Implementos e distribuidores
Stara	Não-Me-Toque (RS)	1960	Nacional	Implementos e plantadeiras
Arcovila	Ibirubá (RS)	1970	Nacional	Implementos e grades

Fonte: adaptado de Castilhos *et al.* (2008).

A Tabela 3 mostra que a indústria de máquinas agrícolas foi constituída majoritariamente por empresas multinacionais, ao passo que as empresas de capital nacional ocuparam o espaço de máquinas de menor potência ou do ramo de implementos agrícolas. Castilhos *et al.* (2008) apontaram que, gradualmente,⁹ as indústrias de capital nacional foram se fundindo ou sendo adquiridas por multinacionais, ampliando o domínio destas no mercado brasileiro. Notou-se também uma concentração regional da produção, principalmente no eixo São Paulo – Paraná – Rio Grande do Sul.

A produção nacional de tratores de roda saltou de 37 unidades no ano de 1960 para 1.679 em 1961, mantendo-se em torno das mil unidades produzidas até o ano de 1969. A partir dessa data iniciou-se um acelerado processo de crescimento da produção, o qual atingiu seu ápice em 1976, quando foram produzidos 64.175 tratores de rodas. Já a fabricação nacional de colheitadeiras começou apenas no ano de 1976 e a produção oscilou entre quatro mil e seis mil unidades até o final da década de 1970. A Figura 2 demonstra a evolução da produção de tratores de roda entre 1960 e 1979, considerada a fase de maior taxa de crescimento desse setor no Brasil no século XX.

⁹ O Apêndice A do trabalho de Castilhos *et al.* (2008) traça uma cronologia de como as indústrias nacionais foram sendo fundidas/adquiridas pelas principais multinacionais do ramo de tratores e colheitadeiras.

Figura 2 – Produção e demanda de máquinas agrícolas (1960-1980)

Fonte: elaboração própria com base em dados da ANFAVEA (2013).

Quais fatores poderiam explicar o rápido crescimento da produção em duas décadas? Segundo Baricelo (2014), fatores relacionados à política econômica, ao modelo de desenvolvimento nacional liderado pela industrialização e, segundo Delgado (1985), sua associação com a política agrícola seriam os principais componentes para tamanho crescimento.

Pelo lado da política nacional de industrialização, a instalação da indústria de máquinas agrícolas no governo Juscelino Kubitschek foi beneficiada pelas Instruções 70 e 113 da SUMOC. A Instrução 70 da SUMOC era, ao mesmo tempo, uma clara proteção e estímulo à indústria infante brasileira. Se, por um lado, ela protegia a indústria nacional com uma taxa de câmbio punitiva para importação de produtos industrializados que possuíssem similar nacional, por outro lado facilitava a importação de máquinas e equipamentos essenciais para a continuidade da montagem do setor industrial por meio de uma taxa de câmbio de importação valorizada. Era também um estímulo para a exportação de gêneros com maior valor agregado, ao adicionar à taxa de câmbio vigente uma bonificação aos produtos industrializados.

Por sua vez, a Instrução 113 da SUMOC, instituída em 1955 por Eugênio Gudin, então Ministro da Fazenda, permitia a realização de importações de máquinas e equipamentos sem cobertura cambial. Entre 1953 e 1955, o Brasil passou por graves crises cambiais devido ao mau desempenho do café, principal produto da pauta exportadora à época. As crises cambiais colocavam em risco o projeto industrializante. Para minimizar esse problema, autorizou-se a realização de importações mesmo que não houvesse divisas cambiáveis.

Adicionalmente, as empresas estrangeiras que importassem máquinas e equipamentos teriam a vantagem de realizá-las a uma taxa de câmbio livre, a qual era mais valorizada, e contabilizadas no ativo dessas empresas como investimento direto. Por outro lado, quando fossem realizar remessas de lucros ao exterior, esta seria feita a uma taxa de câmbio preferencial, gerando assim uma diferença favorável às empresas estrangeiras entre as importações e as remessas por elas realizadas. Desse modo, atraíram-se empresas estrangeiras para o Brasil (Caputo; Melo, 2009).

O artigo 7º do decreto que instituiu o Plano Nacional de Tratores tratava dos benefícios que os candidatos a produtores de tratores nacionais teriam. Seriam beneficiados pela Instrução 113 da SUMOC, tendo assim a licença para importar bens de capital, sem similar nacional, mesmo que não houvesse a cobertura cambial, bem como de uma taxa de câmbio mais favorável tanto para importação quanto para remessa de lucros ao exterior. Um segundo benefício era a isenção de imposto de importação de peças para a montagem dos tratores, desde que as firmas respeitassem os percentuais de nacionalização sob fiscalização do GEIA. A política industrializante adotada conjuntamente com as Instruções 70 e 113 da SUMOC explicam as vantagens iniciais que tal indústria obteve ao se instalar no Brasil.

O projeto de produção nacional de máquinas agrícolas teve continuidade no longo prazo porque foi sustentado pela demanda, que justificou os investimentos realizados pela indústria instalada. Como observado na Figura 2, a demanda por tratores entre 1960 e 1976 acompanhou *pari passu* a produção. Tal fato pode ser creditado à política de modernização conservadora adotada pelo governo militar, que consistia em induzir a modernização no setor agropecuário brasileiro por meio da utilização de insumos modernos, como máquinas agrícolas, defensivos e fertilizantes,

gerando maior produtividade no campo e, ao mesmo tempo, estimulando a demanda de bens industriais (Bacha, 2012).

A política de modernização conservadora teve entre seus elementos a integração urbano-rural via demanda de bens industriais pelo setor agropecuário. Tal integração foi possível pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), que financiava a demanda por máquinas agrícolas com taxas de juros reais negativas. Possibilitava-se, assim, a continuidade do desenvolvimento industrial tendo como base a demanda interna (Homem de Mello, 1979; Kageyama, 1990; Castilhos *et al.*, 2008; Baricelo; Vian, 2017).

A Tabela 4 demonstra a evolução do crédito agrícola para investimento entre 1969 e 1979, evidenciando a relação positiva existente entre o crédito e a demanda. Destaca-se o crescimento ininterrupto das vendas de máquinas agrícolas entre 1969 e 1976 e o aumento do crédito rural para investimentos no referido período. Em 1976 atingiu-se o auge da demanda por máquinas agrícolas, com 68 mil unidades vendidas, além de uma expressiva participação do crédito rural para investimento, aproximadamente R\$ 2,5 bilhões e uma taxa de juros real negativa de 21%.

Tabela 4 – Crédito Agrícola para investimento, taxa de juros real e vendas de máquinas

Ano	Crédito (em R\$)*	Vendas no atacado	Taxa de juro real (%)
1969	693.753,22	9977	-
1970	841.494.548,98	14586	- 1,85
1971	1.061.245.318,96	21947	- 2,34
1972	1.396.057.357,23	29254	- 0,43
1973	2.230.397.804,94	38918	- 0,61
1974	756.536.301,94	45226	- 14,5
1975	2.529.726.960,32	57101	- 11,13
1976	2.497.305.252,75	68015	- 21,34
1977	1.960.205.712,28	52942	- 14,99
1978	1.585.083.318,24	44474	- 16,19
1979	1.919.943.734,46	54050	- 31,72

Fonte: elaboração própria com base nos dados de ANFAVEA (2013), Banco Central do Brasil (1969-1979) e Bacha (2012, p. 62).

* Refere-se ao crédito para investimento em máquinas agrícolas. Valores em termos reais deflacionados pelo IGP-DI (1994 = 100). Idem para as demais tabelas que apresentarem tal variável.

Outro fator determinante para o crescimento da indústria de máquinas agrícolas entre 1960 e 1976 foi a taxa de juros real subsidiada do crédito agrícola. Ao longo das décadas de 1960 e 1970, os juros sempre foram negativos, beneficiando diretamente tanto os produtores rurais quanto, indiretamente, a indústria. Delgado (1985) considerava o crédito agrícola como um acordo urbano-industrial integrante da Modernização Conservadora, na qual os produtores rurais eram incentivados a demandar crédito, podendo dar como garantia suas terras, ao passo que o crédito alimentava a produção de máquinas.

A continuidade do ciclo da indústria de máquinas agrícolas durante a segunda metade da década de 1970, mais especificamente entre 1974-1979 se atrelou ao II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), que estimava que a demanda por tratores agrícolas saltaria de 45 mil unidades para 89 mil unidades durante o período de 1974 a 1979 (Kageyama, 1990). Segundo Kageyama (1990), o II PND financiou a produção de máquinas agrícolas. Grande montante de recursos financeiros foi colocado pelo governo à disposição da indústria de máquinas agrícolas, além de haver isenções tributárias do Imposto de Produtos Industrializados (IPI) e do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICM).

A demanda de máquinas agrícolas, mensurada pela *proxy* Vendas no Atacado, teve elevação ininterrupta de 1969 a 1976 e, mesmo com alguma oscilação entre 1977-1979, marcou a fase de crescimento e auge do setor no Brasil. O quadro se alterou drasticamente na década de 1980, quando quedas tanto nas vendas quanto na produção aliadas à redução do crédito agrícola indicavam uma crise setorial, a ser explicada na seção subsequente.

4. A crise das décadas de 1980 e 1990 e seus reflexos sobre a indústria de máquinas agrícolas: o ciclo da crise setorial (1981-1999)

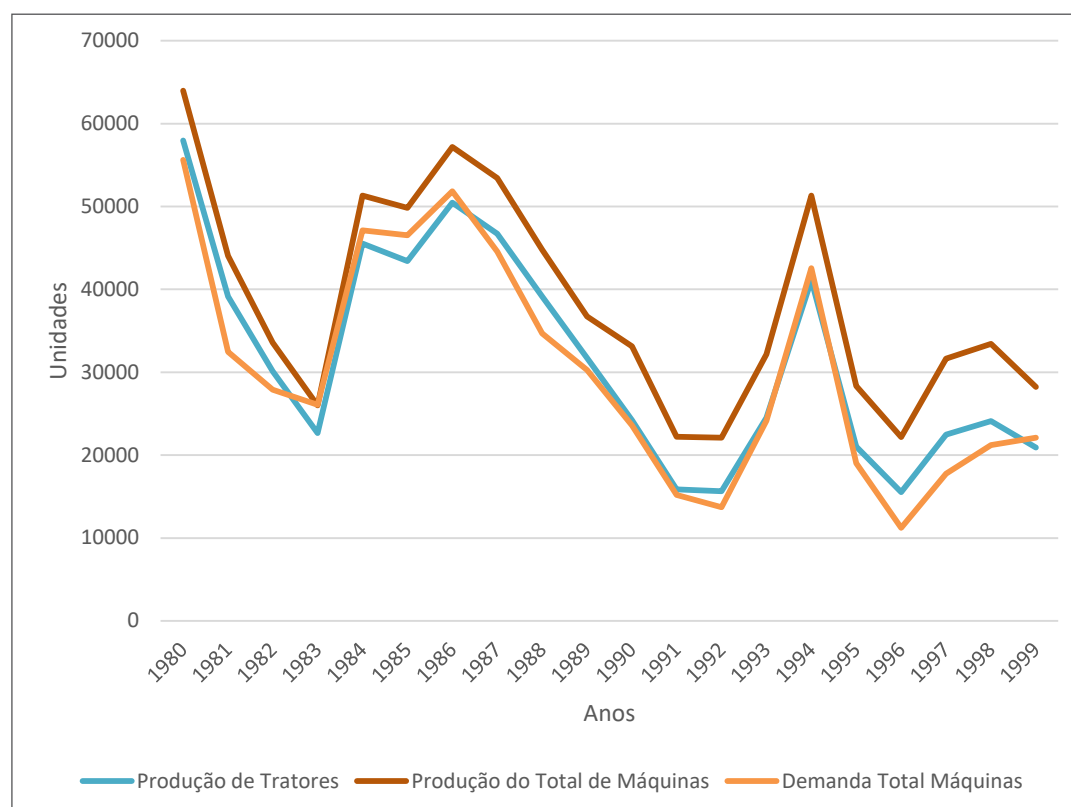
A pujança da indústria de máquinas agrícolas no período 1969-1980 foi sucedida por uma longa crise que perpassou as décadas de 1980 e 1990. Esta seção se dedicará a explicar quais foram os motivos dessa prolongada crise, enfocando tanto as questões industriais quanto as de cunho macroeconômico.

A indústria de tratores possuía capacidade máxima de produção da ordem de 100 mil unidades para o ano de 1977, enquanto que a produção efetiva alcançou, no referido ano, a marca de 52.227 unidades (Barros; Camargo; Carmo, 1979). Desse fato depreende-se que, ao menos desde o final da década de 1970, as empresas já atuavam com considerável capacidade ociosa. Para exemplificar, Barros, Camargo e Carmo (1979) apontaram que a capacidade utilizada da indústria de máquinas agrícolas em 1976 era de 63%, enquanto que no ano de 1977 reduziu-se para 46%. Já em 1982, segundo Delgado (1985), a capacidade ociosa das empresas de máquinas agrícolas era de 60%.

As empresas de máquinas agrícolas projetavam que a demanda atingiria as 100 mil unidades apenas no ano de 1985, portanto estavam cientes e preparadas para operar com uma razoável capacidade ociosa. (Barros; Camargo; Carmo, 1979). Todavia, a produção e as vendas ao longo das décadas de 1980 e 1990 divergiram radicalmente da projeção realizada.

A produção de tratores agrícolas declinou de, aproximadamente, 58 mil unidades em 1980¹⁰ para aproximadamente 39 mil unidades em 1981. Em 1989, foram produzidos 31,7 mil tratores e o momento mais crítico ocorreu no ano de 1992, quando foram produzidos 22 mil tratores. A década de 1990 foi marcada pelo prolongamento e acirramento da crise iniciada na década anterior, haja vista que a produção média de tratores foi de 22.539 unidades, um decréscimo de 44,59% em relação a 1980. Já a produção média do Total de Máquinas retraiu 33,88% entre a década de 1980 e a de 1990. A Figura 3 permite uma melhor visualização da crise de produção enfrentada durante as referidas décadas.

¹⁰ Os dados do ano de 1980, apesar de fazerem parte do ciclo áureo do setor, foram mantidos na Figura 3 para salientar a expressiva queda de produção em relação aos anos subsequentes.

Figura 3 – Produção e demanda de máquinas agrícolas (1980-1999)

Fonte: elaboração própria com base no Anuário da ANFAVEA (2013).

A literatura sobre a indústria de máquinas agrícolas publicada ao longo dos anos 1980, 1990 e início dos anos 2000 trouxe contribuições e explicações diversas para as razões da crise setorial, tanto pelo lado da demanda, quanto pelo lado da oferta. Amato Neto (1985) estudou a crise setorial ocorrida no início dos anos 1980, destacando aspectos do lado da demanda. Para o autor, a crise foi resultante da descapitalização dos agricultores. A redução do volume do crédito rural subsidiado somado à queda de preços dos principais produtos agrícolas e ao aumento dos preços das máquinas agrícolas formaram o cenário para a retração na demanda por máquinas. Amato Neto (1985) destacou que em 1979 eram necessárias 224,1 sacas de café de 40 kg para comprar um trator de 44 hp. Já no ano de 1983 eram necessárias 449,4 sacas do mesmo produto para adquirir o mesmo trator. A relação de troca entre tratores de 44 hp e a laranja era de 3916,6 caixas para a compra de um trator em 1979 e passou para 5917,9 caixas em 1983.

Autores como Bacha (2012), Baricelo e Vian (2017) e Delgado (1985) descreveram a transição da década de 1970 para a de 1980 como

um período de inflexão na concessão de crédito agrícola. Segundo Delgado (1985), o crédito agrícola começou a declinar já ao final da década de 1970, mas a redução se acentuou ao longo da década seguinte. A Tabela 5 traz a evolução da concessão de crédito para investimento em máquinas, vendas de máquinas e a taxa de juros real entre 1980 e 1999, período caracterizado como de crise setorial.

Tabela 5 – Crédito agrícola para investimento, vendas e taxa de juros real (1980-1999)

Ano	Crédito (em R\$)	Vendas de máquinas*	Taxa real de juros (%)
1980	1.144.143.442,25	55605	- 34,38
1981	735.341.266,03	32471	- 25,72
1982	44.577.408,87	27900	- 27,39
1983	21.065.390,51	26058	- 30,13
1984	14.108.200,17	47114	0,93
1985	771.936.445,06	46511	- 1,32
1986	2.352.098.734,44	51841	- 29,72
1987	922.274.119,22	44562	- 19,38
1988	844.051.197,59	34674	- 6,2
1989	322.007.956,76	30252	24,18
1990	102.388.215,56	23591	- 10,69
1991	240.508.577,22	15213	- 20,91
1992	519.190.752,33	13731	11,45
1993	604.779.496,18	24131	8,56
1994	1.006.174.361,06	42567	- 3,36
1995	221.287.110,94	19017	20,14
1996	102.737.362,94	11212	6,7
1997	257.427.927,06	17758	4,85
1998	295.693.913,87	20931	13,16
1999	290.170.765,64	22111	- 4,15

Fonte: elaboração do autor com base nos dados de ANFAVEA (2013), Banco Central do Brasil (vários anos) e Bacha (2012, p. 62).

* Somatório de tratores e colheitadeiras.

A demanda por máquinas agrícolas declinou significativamente no triênio 1981-1983, visto que em 1980 as vendas alcançaram a marca de 55605 unidades, ao passo que em 1983 foram comercializadas 26058 máquinas. A demanda voltou a subir, chegando a 51.841 unidades comercializadas em 1986, mas muitos pedidos não conseguiram ser atendidos pela indústria a tempo (Kageyama, 1990). Faltavam peças, principalmente pneumáticos e peças forjadas, bem como autopeças, devido, em parte, à recessão em que o setor se encontrava há alguns anos e, por outro lado, pela grande demanda gerada durante o Plano Cruzado.

Da Tabela 5 pode-se inferir a estreita relação existente entre o crédito para investimento em máquinas e a demanda por tais itens, uma vez que a redução no crédito implicou, ao longo do período, quedas nas vendas. Na análise de Delgado (1985), a demanda por máquinas agrícolas era mais elástica ao crédito do que outros investimentos. Também merece destaque a relação com a taxa de juros, haja vista que houve, segundo Bacha (2012), uma tendência a operar com taxas de juros positivas, ainda que subsidiadas.

Pelo lado da oferta, o triênio 1984-1986 pode ser caracterizado como um momento de esperança para a retomada do crescimento. O ano de 1984 apresentou um aumento de 100% na produção de tratores de roda em relação a 1983. O bom resultado de 1984 se deveu a uma junção de fatores: aumento das exportações de máquinas agrícolas brasileiras, diminuição das importações na maioria dos setores, retomada do investimento na indústria e uma boa safra agrícola com recuperação de preços de importantes produtos como arroz, feijão e batata. Essa recuperação dos preços agrícolas possibilitou que os agricultores voltassem a demandar bens de capital. Desse modo, o setor de bens de capital apresentou evolução de 14% nesse ano, sendo que boa parte dessa recuperação se deveu à demanda por máquinas agrícolas (Carneiro; Modiano, 1990).

A esperança na recuperação do setor não se restringiu apenas a uma maior produção, mas contava com a possibilidade do controle da inflação, problema que perturbava os planos de investimentos dos empresários. O trabalho de Kageyama (1990) afirma que a queda da inflação obtida pelo Plano Cruzado elevou o poder de compra dos produtores rurais, além de gerar uma onda de pequenos investimentos na indústria de máquinas agrícolas, diminuindo a capacidade ociosa.

Diversos planos de estabilização, tais como Cruzado, Bresser, Verão e Feijão com Arroz, tentaram estabilizar a inflação durante a década de 1980, sem lograr êxito. O início da década de 1990 foi marcado por dois fatos: a tentativa de estabilização monetária via Plano Collor e a abertura comercial. Essas medidas não eram desconexas, uma vez que almejava-se, com a abertura comercial, proporcionar maior concorrência à indústria brasileira e, conseqüentemente, reduzir os preços internos. Um intenso debate se formou a respeito da efetividade da abertura comercial.

Na visão de Moreira e Correa (1997), a abertura comercial brasileira, avaliada até o ano de 1995, gerou bons resultados. Como fatores positivos, os autores apontaram a queda do *mark-up* das empresas, algo que era esperado, haja vista que os anos de proteção tarifária geraram lucros extraordinários aos setores protegidos. Outro fator importante foi o aumento da produtividade da indústria e a redução de preços ocorrida em vários setores, ainda que a redução de preços não se devesse exclusivamente à abertura, mas aos programas de estabilização. Com relação aos efeitos negativos, destacaram o câmbio sobrevalorizado, que, no longo prazo, poderia prejudicar a indústria brasileira.

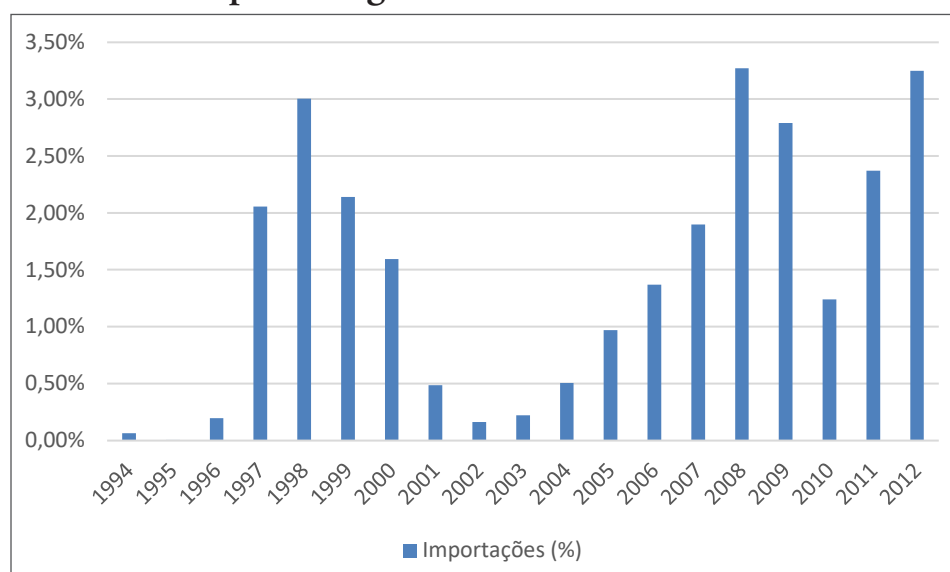
Todavia, o artigo de Haguenauer *et al.* (2001) constatou que a participação da indústria no Produto Interno Bruto (PIB) decresceu ao longo da década de 1990. Comparando o ano de 1990 com o de 1996, os autores concluíram que a participação da indústria no PIB caiu de 43% no primeiro ano para 41% no segundo. Ainda que essa diferença seja de apenas dois pontos percentuais, quando se analisa a evolução de cada setor (agroindústria, construção, metalmecânica, química e têxtil) concentraram uma tendência de crescimento de atividades baseadas em recursos naturais, atividades com pouca geração e difusão de progresso técnico, tais como setores ligados à agroindústria e da construção.

Por outro lado, setores importantes para o progresso tecnológico, como o de metalmecânica e química, perderam participação relativa no PIB. Haguenauer *et al.* (2001) criticam a abertura comercial, argumentando que ela fragmentou cadeias de valor, fazendo com que o país se especializasse em setores com pouco progresso tecnológico e baixa elasticidade-renda da demanda, ao passo que setores pujantes em termos de inovações e disseminação do progresso técnico e de elevada elasticidade-

-renda foram desestruturados, ocasionando o encerramento de diversas fábricas em prol de maior eficiência econômica.

A Figura 3 demonstrou uma tendência de queda na produção nacional de máquinas agrícolas que se estendia desde a década de 1980, mas que se agravou durante a década de 1990. Mesmo após a estabilização dos preços, ocorrida com o Plano Real, a produção nacional continuou em descenso. Poder-se-ia, então, lançar a hipótese de que a abertura comercial contribuiu para a queda da produção e que essa teria sido substituída pelas máquinas importadas. A Figura 4 apresenta as importações de máquinas agrícolas como percentual das vendas internas. No período 1994-2012, esse percentual não chegou a marca de 3,5%. Dessa maneira, não se pode afirmar que a abertura comercial tenha substituído máquinas produzidas nacionalmente por máquinas importadas.

Figura 4 – Importação de máquinas* como percentagem das vendas internas



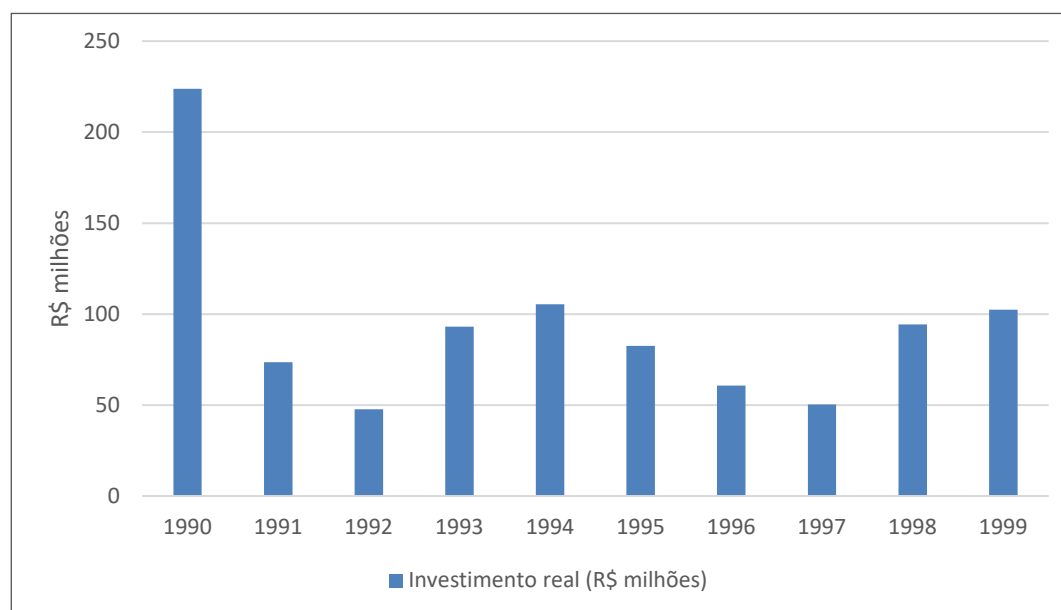
Fonte: elaboração própria com base nos dados da ANFAVEA (2013).

* Refere-se à somatória de tratores de rodas e colheitadeiras.

Os investimentos realizados pelas principais empresas do setor de máquinas agrícolas ao longo da década de 1990 estão retratados na Figura 5. Nota-se que, em alguns anos, como em 1990 e 1994, os valores investidos foram superiores à média da década porque refletiam a estabilização temporária do Plano Collor, ocorrido em 1990, e à obtida pelo Plano Real, permitindo às empresas um cenário mais favorável para pla-

nejar seus investimentos. Excetuando o *boom* de investimentos do ano de 1990, para os demais anos da década os investimentos oscilaram entre momentos de maiores inversões, como em 1994 e 1999, e momentos de contração.

Figura 5 – Investimentos* no setor de máquinas agrícolas (1990-1999)



Fonte: elaboração própria com base em ANFAVEA (2013).

* Valores deflacionados pelo IGP-DI (agosto 1994 = 100).

Barros e Goldenstein (1997) afirmam que, após 1995, ano de crise para o setor de máquinas agrícolas, as perspectivas eram positivas para a retomada do investimento. Destacam que a maioria das empresas havia anunciado investimentos para o setor. Outro fato importante destacado pelos autores foi a entrada de novos *players* internacionais, tais como a AGCO, que comprou a Iochpe-Maxion; a John Deere, por meio de uma associação com a SLC; além do retorno da CASE, ocorrido em 1996. O mercado de tratores durante tal década se concentrou nas mãos de cinco empresas: Iochpe-Maxion (AGCO), New Holland, Agrale, J.I CASE e Valmet, confirmando uma tendência de concentração produtiva apontada por Silva (2015).

A partir das afirmações de Barros e Goldenstein (1997), pode-se sintetizar a primeira metade da década de 1990 como um período de reestruturação setorial, marcado pela abertura econômica e pela entrada

de novas firmas, principalmente por fusões e aquisições, além da continuidade da elevada capacidade ociosa da indústria, que variava entre 50% e 60%. Ademais, o processo de reestruturação setorial e abertura econômica levou ao encerramento das atividades de produtoras de capital nacional, como a Companhia Brasileira de Tratores (CBT), ocorrido em 1995.

Com relação à tecnologia utilizada pelas firmas, Ferraz e Coutinho (1993) relataram que o capital utilizado na indústria de máquinas agrícolas datava de investimentos feitos ainda na década de 1970. Quanto à gestão da qualidade dos produtos e processos, 50% das empresas do setor instaladas no Brasil ainda não continham normas para qualidade total, algo apontado como surpreendente por Ferraz e Coutinho (1993). Para tais autores, as empresas deveriam investir maciçamente na obtenção do ISO 9000, haja vista que esta seria uma exigência dos mercados nacionais e internacionais para certificar firmas com excelência em seus produtos e processos.

Ainda segundo Ferraz e Coutinho (1993), as empresas que operavam no mercado brasileiro de máquinas agrícolas, comparativamente às empresas líderes em outros países, estavam defasadas em termos de ergonomia e adoção de eletrônica embarcada. Como exemplo, em testes realizados em tratores brasileiros, constatou-se que a distância entre o assento do tratorista e os pedais de comando do trator estavam 20 centímetros fora do padrão internacional de qualidade. Além do mais, caso os tratores nacionais fossem submetidos a testes internacionais para avaliar a segurança do operador, tais máquinas não seriam aprovadas (Ferraz; Coutinho, 1993).

Com relação à eletrônica embarcada, desde a década de 1990 as empresas líderes mundiais começaram a embutir em suas máquinas agrícolas sistemas eletrônicos, mas tal tecnologia ainda não havia sido integrada até o final da década de 1990 nas máquinas brasileiras. Ferraz e Coutinho (1993) apontavam a necessidade urgente da difusão de painéis de controle automático em tratores e colheitadeiras, sobretudo na cultura de grãos. A eletrônica embarcada traria grande avanço tanto para a indústria de máquinas agrícolas, por se tratar de uma grande inovação, quanto para o agricultor, possibilitando uso mais racional dos insumos.

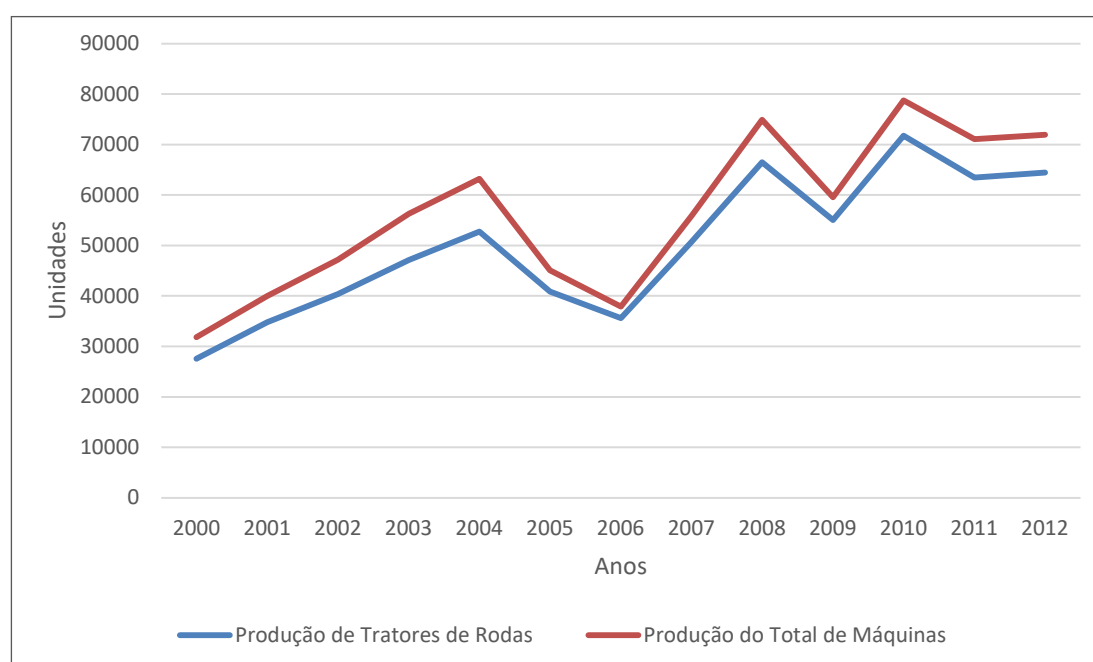
Superar tais problemas técnicos era de fundamental importância para que a indústria nacional ganhasse competitividade e voltasse a crescer.

O setor de máquinas agrícolas somente teria nova fase de crescimento com a chegada do século XXI, descrita na seção seguinte.

5. O ciclo da reestruturação produtiva e retomada do crescimento (2000-2012)

A primeira década dos anos 2000 marcou um novo estágio de desenvolvimento para o mercado de máquinas agrícolas no Brasil. A produção se recuperou, atingindo patamares semelhantes aos que foram observados na década de 1970, era áurea do setor. A tendência de crescimento da produção de máquinas agrícolas está reportada na Figura 6.

Figura 6 – Produção de máquinas agrícolas durante a década de 2000



Fonte: elaboração própria com base nos dados da ANFAVEA (2013).

O setor se recuperou produtivamente durante a década de 2000, saindo de um patamar de produção próxima de 31,8 mil unidades no ano 2000 para 71 mil máquinas em 2012. Merece destaque o ano de 2010, haja vista que foram produzidas 78,7 mil máquinas, superando o recorde obtido em 1976 de 70,6 mil máquinas. A média de produção reportada na Figura 6 foi de 56,3 mil máquinas, a maior média entre os três ciclos identificados.

As quedas na produção de máquinas nos anos de 2005 e 2006 podem ser explicadas pela crise que o agronegócio brasileiro vivenciou nesses anos. A crise agrícola iniciou-se em 2004, mas afetou de modo mais acentuado o agronegócio em 2005, prolongando seus efeitos no ano subsequente. Os fatores causadores da crise foram separados por Lourenço (2006) entre fatores macroeconômicos (juros elevados e câmbio sobrevalorizado) e as questões climáticas que afetaram especialmente a produção de grãos. Para Lourenço (2006), o mau momento da agricultura no período 2004-2006 foi reflexo da falta de políticas agrícolas e econômicas de longo prazo que transmitissem confiança para os produtores rurais

A explicação para a retomada do crescimento da indústria de máquinas agrícolas ao longo dos anos 2000 divide-se em duas partes: a resolução de problemas setoriais herdados da década de 1990, como a baixa competitividade, falta de investimento em inovação e, em segundo lugar, por políticas de retomada de crédito agrícola específicas para a compra de máquinas agrícolas, como o Moderfrota (Baricelo; Bacha, 2013).

A retomada dos preços agrícolas, especialmente de produtos de exportação, e a disponibilização de linhas de financiamentos, principalmente o Moderfrota, fizeram com que a demanda por máquinas agrícolas se recuperasse. Salomão (2003), Pontes e Padula (2005), Baricelo e Bacha (2013), Baricelo e Vian (2017) são alguns dos autores que estudaram a relação entre o Moderfrota e o impulso na demanda por máquinas agrícolas. A Tabela 4 apresenta a evolução do crédito para investimento em máquinas, evidenciando as melhorias nas condições de financiamento e a consequente recuperação da demanda nas vendas de máquinas, associadas a condições de juros reais subsidiados.

(continua)

Tabela 6 – Crédito agrícola para investimento em máquinas agrícolas, vendas e taxa de juros real (2000-2012)

Ano	Crédito (em R\$)	Vendas de máquinas	Taxa de juro real (%)*
2000	386.973.242,32	28371	1,13
2001	441.153.240,95	32301	0,09
2002	611.244.096,39	38865	- 12,24
2003	960.478.660,89	34916	5,51
2004	1.189.063.717,23	34408	- 0,34
2005	901.141.348,87	19263	8,67
2006	844.703.976,92	21465	6,43
2007	598.163.451,02	33677	0,25
2008	1.179.060.168,47	47872	- 0,20
2009	1.123.005.867,33	49254	9,29
2010	1.016.115.004,24	60969	1,01
2011	1.220.139.836,77	57639	1,66
2012	1.452.297.309,80	62097	- 2,40

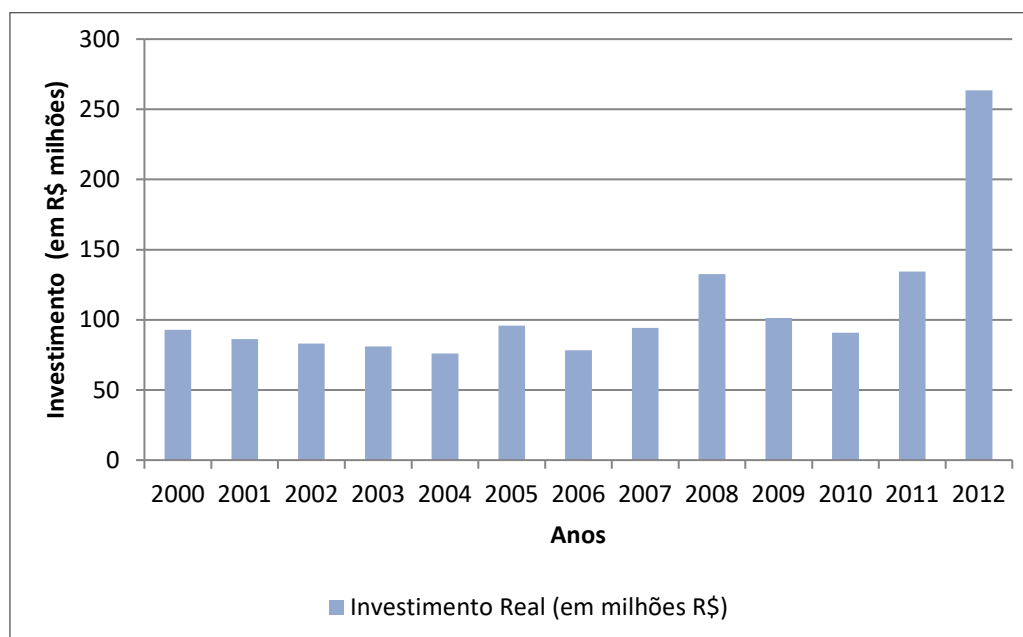
Fonte: elaboração própria baseada no Banco Central do Brasil (vários anos), Bacha (2012, p. 62) e Brasil (2011; 2012).

* Para os anos de 2011 e 2012 foram consideradas as taxas de juros para Investimento do grupo Empresarial dos Planos Safra (2011-2012 e 2012-2013) deflacionadas pelo IGPDI.

A criação de bancos das próprias produtoras de máquinas agrícolas, como, por exemplo, o Banco da John Deere, AGCO Finance Brasil, Banco CNH Capital, facilitaram a compra de máquinas agrícolas diminuindo a burocracia para obter financiamento por parte dos produtores, ao mesmo tempo que reduziu possíveis desvios de finalidade, como exposto por Delgado (1985).

Durante a década de 1990, as indústrias de máquinas agrícolas notaram a necessidade de investir em novas plantas industriais, mais modernas e capazes de gerar produtos com maior tecnologia (Ferreira, 1995). A retomada dos investimentos iniciou-se após 1995 e adentrou os anos 2000. A Figura 7 mostra os investimentos realizados entre os anos de 2000 e 2012.

Figura 7 – Investimentos* na indústria de máquinas agrícolas 2000-2012



Fonte: elaboração própria com base nos dados da ANFAVEA (2013).

* Valores em R\$ milhões deflacionados pelo IGP-DI (agosto 1994 = 100).

O investimento ao longo dos dez primeiros anos da década de 2000 manteve-se na média de R\$ 92 milhões, valor semelhante ao da década anterior. A diferença essencial ao longo da primeira década dos anos 2000, comparada à década anterior, foi a menor volatilidade. Os investimentos na indústria de máquinas agrícolas se deram tanto no sentido da expansão da capacidade produtiva quanto na melhoria das unidades já existentes. Entre os investimentos realizados nas unidades já existentes destacaram-se os relacionados à capacidade inovativa (Luciano, 2010). Os investimentos em inovação ocorreram primordialmente em pesquisa e desenvolvimento das empresas instaladas no Brasil.

Uma das formas de se mensurar o esforço inovativo de uma empresa é por meio da análise dos gastos em inovação e construção de laboratórios de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D). O Quadro 1 aponta que, das três principais empresas multinacionais presentes no Brasil, duas delas contavam com presença de laboratórios de P&D, ao passo que outras economias emergentes da América Latina, como Chile e Argentina, não possuíam os referidos laboratórios.

Quadro 1 – Presença de laboratórios de P&D para máquinas agrícolas: locais selecionados							
Empresa	Brasil	EUA	México	Argentina	Índia	China	Alemanha
John Deere DDeere		X			X		X
CNH	X	X			X	X	X
AGCO	X	X			X		X

Fonte: elaboração própria com base em dados de Luciano (2010, p. 45,46 e 47).

O Quadro 1 permite afirmar que o Brasil avançou em termos de presença de laboratórios de P&D para máquinas agrícolas. Das três principais multinacionais do setor (John Deere, CNH e AGCO), apenas a primeira não instalou laboratórios de P&D no Brasil. Ainda assim, o país se posicionou à frente de outros importantes países em desenvolvimento, como o México e a Argentina. Mesmo comparando o Brasil com a China, ele se destacava porque possuía mais empresas que investiram em laboratório do que os chineses.

Outra face da renovação setorial dos anos 2000 estava relacionada com as capacitações empresariais, entre elas a importância dos arranjos produtivos locais do setor de máquinas agrícolas, especialmente o caso do arranjo do Rio Grande do Sul (Tatsch, 2009). O arranjo produtivo de máquinas agrícolas gaúchas teve um importante papel no aprendizado por meio da cooperação (*learning by cooperating*) para a melhoria e inovação nas máquinas e implementos agrícolas (Tatsch, 2009). Esse aprendizado por meio da cooperação ocorreu principalmente por meio de treinamentos, palestras e intercâmbio de funcionários que as subsidiárias brasileiras de grupos estrangeiros realizavam ao interagirem com as respectivas matrizes. Tal convivência e troca de informações entre matrizes e subsidiárias fizeram com que as capacitações aumentassem e houvesse maior número de inovações, tornando os produtos mais competitivos.

Tatsch (2009) destacou a relação de aprendizado que se deu por meio da troca de experiências e acordos de cooperação entre produtoras de insumos, como peças e componentes, e as produtoras de máquinas agrícolas. A interação entre fornecedores de insumos e produtoras de máquinas trouxe benefícios mútuos, haja vista que o contato entre eles gerou inovações incrementais às máquinas agrícolas. Todavia, a interação horizontal

entre firmas rivais era quase nula, pois os concorrentes consideravam que as capacitações que adquiriram ao longo dos anos com suas pesquisas, fossem elas formalizadas por meio de investimentos em P&D ou informais, em cooperação com usuários e produtores de insumos, formavam um diferencial competitivo, não desejando o compartilhamento das experiências e qualificações entre os concorrentes.

As indústrias produtoras de máquinas agrícolas localizadas no Brasil tornaram-se mais inovadoras, melhoraram a qualidade dos tratores e das colheitadeiras nacionais. As colheitadeiras se equiparam tecnologicamente às produzidas em países como Estados Unidos, Alemanha e Itália, referências produtivas do setor. Entre os principais avanços e inovações realizadas nas colheitadeiras, destacaram-se aquelas de caráter incremental, como, por exemplo, a ampliação do leque de colheitadeiras de cana-de-açúcar, ampliação da potência, introdução de componentes microeletrônicos embarcados, disponibilização de colheitadeiras tanto sob rodas quanto na forma de esteiras, produção de colheitadeiras de menor porte, permitindo a aquisição por produtores de menores posses financeiras e produtivas (Luciano, 2010).

Com relação aos tratores destacam-se as inovações relacionadas à agricultura de precisão, incorporação de microeletrônica embarcada, tratores com cabines fechadas – algo raríssimo na década de 1990, quando Ferraz e Coutinho (1993) fizeram duras críticas aos tratores nacionais –, possibilitando maior conforto e segurança para o tratorista. Uma inovação incremental, mas de grande importância para o agronegócio brasileiro, foi a construção de tratores com potência e resistência suficientes para trabalharem no setor de cana-de-açúcar (Luciano, 2010).

Os dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) realizada nos anos 2000, 2003 e 2005 permitiram a Lucente e Nantes (2008) investigarem o grau da inovação no setor de máquinas agrícolas brasileiro. Segundo os autores, a inovação no setor brasileiro de máquinas agrícolas aumentou, mas ainda é menos inovador do que o europeu e o norte-americano. Predominavam as inovações incrementais e em nível de firma, mas essas inovações já eram conhecidas em outros mercados, principalmente os mercados dos países desenvolvidos (Lucente; Nantes, 2008). A Tabela 7 traz os dados referentes às relativas PINTECs analisadas.

Tabela 7 – Número de firmas que inovaram segundo as PINTECs 2000, 2003 e 2005

PINTEC	Produto		Processo		Produto e processo
	Novo para a empresa	Novo para o mercado nacional	Novo para a empresa	Novo para o mercado nacional	
2000	22	4	35	5	8
2003	25	3	49	25	11
2005	65	45	106	3	36

Fonte: Lucente e Nantes (2008, p. 36).

Ressalta-se que na PINTEC do ano 2000 a amostra de empresas que participaram da pesquisa foi de 221 firmas, na PINTEC 2003 o número de respondentes foi de 294 e no ano de 2005 foram 485 respondentes. A porcentagem de empresas que geraram produtos novos para a empresa subiu de 9% da amostra no ano 2000 para 13% em 2005, o que demonstra esforço inovativo dentro das firmas. O mesmo esforço se nota quando a base de comparação é feita com a inovação de produtos para o mercado, pois a porcentagem de firmas inovadoras saltou de 1% no ano 2000 para 9% no ano de 2005.

O aumento das inovações foi maior para as inovações em processo, principalmente aquelas que representavam novidades para a empresa. A porcentagem de firmas da amostra que inovaram em processo para a própria firma aumentou de 15% em 2000 para 21% em 2005, porém as inovações em processo inéditas para o mercado nacional declinam de 2% das empresas amostradas para 0,61%. Tal dado demonstrou que, apesar dos avanços, o setor brasileiro de máquinas agrícolas ainda era pouco inovador.

6. Conclusões

O presente trabalho buscou identificar os ciclos da indústria de máquinas agrícolas no Brasil e identificar como diferentes tipos de políticas moldaram a estrutura produtiva ao longo das décadas estudadas. Foram identificados três ciclos de produção: o áureo (1960-1980), o da crise setorial (1981-1999) e o da recuperação setorial (2000-2012), além da fase pré-industrial (1920-1956).

Uma primeira conclusão desse estudo é que somente se pode falar em indústria de máquinas agrícolas no Brasil após o ano de 1956, uma vez que o que caracteriza tal indústria é a produção nacional. Esta somente começou a ocorrer a partir da data citada. Uma segunda conclusão é de que políticas macroeconômicas como, por exemplo, as Instruções 70 e 113 da SUMOC, o Plano de Metas, a industrialização por substituição de importações e o processo de modernização conservadora foram fundamentais para a instalação e o sucesso da indústria de máquinas agrícolas no Brasil.

O avanço da mecanização aumentou a necessidade de máquinas agrícolas, sustentando, pelo lado da demanda, a indústria nascente. Para tanto, a política de crédito agrícola subsidiado durante as décadas de 1960 e 1970 desempenhou um importante papel financiando a aquisição de tratores e colheitadeiras. Dessa forma, o Estado colocou-se como um articulador entre a indústria nascente e o seu usuário final, gerando proteção para o primeiro por meio de mecanismos como as instruções SUMOC 70 e 113, enquanto estimulava a demanda via crédito subsidiado para o consumidor final.

A crise setorial ocorrida durante as décadas de 1980 e 1990 estava fortemente relacionada ao modelo de industrialização adotado nas décadas anteriores. Para o sucesso dessa indústria faziam-se necessários o crédito agrícola para investimento e a manutenção da estratégia protecionista de industrialização por substituição de importações, que, de certa forma, mantinha o *status quo*, não requerendo dela inovações e ganhos de produtividade. O esgotamento da estratégia de industrialização por substituição de importações, a elevada capacidade ociosa e a retração do crédito fizeram a indústria de máquinas agrícolas mergulhar em profunda crise.

A recuperação da indústria de máquinas agrícolas veio apenas no limiar dos anos 2000 e no decorrer do novo milênio. O presente trabalho apontou dois fatores para a retomada do crescimento: a modernização tecnológica setorial promovida ao longo dos anos 2000, que introduziu inovações e reduziu o hiato tecnológico com outros países; e a retomada da demanda, possibilitada pela retomada do financiamento, principalmente via o Moderfrota.

Como uma agenda de pesquisa, trabalhos futuros poderiam estudar novas configurações no mercado brasileiro de máquinas agrícolas, os novos *players* e as reconfigurações nas cadeias globais de valor neste setor.

Referências

ANFAVEA. *Anuário da Indústria Automotiva Brasileira*. São Paulo: ANFAVEA, 2013.

AMATO NETO, J. A indústria de máquinas agrícolas no Brasil: origens e evolução. *Revista de Administração de Empresas*, v. 25, n. 3, p. 57-69, 1985.

BACHA, C. J. C. Alguns aspectos dos modelos de análise dos impactos de mudança tecnológica no comportamento do setor agrícola. *Revista de economia e sociologia rural*, v. 30, n. 1, p. 41-62, 1992.

BACHA, C. J. C. *Economia e política agrícola no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2012.

BAER, W. *A economia brasileira*. São Paulo: Nobel, 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Anuário estatístico do crédito rural (1960-2012)*.

BARICELO, L. G; BACHA, C. J. C. Oferta e demanda de máquinas agrícolas. *Revista de política agrícola*, v. 22, n. 4, p. 67-83, 2013.

BARICELO, L. G. *A evolução diferenciada da indústria de máquinas agrícolas: um estudo sobre os casos norte-americano e brasileiro*. Piracicaba: USP, 2014 (Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada da USP).

BARICELO, L. G; VIAN, C. E. de F. A relação entre a demanda de máquinas agrícolas e a política agrícola. *Revista de Política Agrícola*, v. 26, n. 1, p. 38-48, 2017.

BARROS, G. S. A. C.; CAMARGO, E. J. J.; CARMO, A. J. B. *Estudo nacional de máquinas agrícolas*. São Paulo: IPEA/FEALQ-IEA-ESALQ, 1979. v. 1.

BARROS, J. R. M.; GOLDENSTEIN, L. Avaliação do processo de reestruturação industrial brasileiro. *Revista de Economia Política*, v. 17, n. 2, p. 66, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Plano Agrícola e Pecuário 2011/2012*. Brasília: MAPA/ACS, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Plano Agrícola e Pecuário 2012/2013*. Brasília: MAPA/ACS, 2012.

BRASIL. Senado Federal. Decreto nº 47.473, de 22 de dezembro de 1959. Disponível em <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=178164>>. Acesso em 22 de dezembro de 1959.

CAPUTO, A. C.; MELO, H. P. A industrialização brasileira nos anos de 1950: uma análise da Instrução 113 da SUMOC. *Estudos Econômicos*, v. 39, n. 3, p. 513-538, 2009.

CARNEIRO, D. D.; MODIANO, E. Ajuste externo e desequilíbrio interno: 1980-1984. In: ABREU, M. P. (Org.). *A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana, 1889-1989*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990.

CARNEIRO, R. *Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto do século XX*. São Paulo: Editora UNESP; Campinas: IE-UNICAMP, 2002.

CASTILHOS, C. C.; HILLESHEIM, J. M. I.; WAGNER, S. S. S.; GARCIA, C. R. A indústria de máquinas e implementos agrícolas (MIA) no RS: notas sobre a configuração recente. *Ensaio FEE*, v. 29, n. 2, p. 21, 2008.

DELGADO, G. C. *Capital financeiro e agricultura no Brasil, 1965-1985*. São Paulo: Ícone/Unicamp, 1985.

FERRAZ, J. C.; COUTINHO, L. *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira – ECIB*. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), 1993. Disponível em <http://www.mct.gov.br>. Acesso em julho de 1993.

FERREIRA, M. J. B. *A indústria brasileira de tratores agrícolas e colheitadeiras: as estratégias de suas empresas e o desenvolvimento de vantagens competitivas*. Campinas: Unicamp, 1995 (Dissertação de Mestrado em Economia da Unicamp).

FONSECA, M. G. D. *Concorrência e progresso técnico na indústria de máquinas para agricultura: um estudo sobre trajetórias tecnológicas*. Campinas: Unicamp, 1990 (Tese de Doutorado da Unicamp).

FURTADO, C. *Formação econômica do Brasil*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1959.

GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A. (Org.). *Economia brasileira contemporânea*. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

HAGUENAUER, L. *et al.* Evolução das cadeias produtivas brasileiras na década de 90. *Textos para discussão*, n. 786, 2001.

HETTWER, H. R. A controversa evolução da indústria brasileira de máquinas agrícolas de 1920 a 2020. *Caminhos da História*, v. 27, n. 1, p. 145-167, 2022.

HOFFMANN, R. Estrutura agrária e acesso à terra. In: SENRA, N. C. (Org.). *O Censo entra em campo: o IBGE e a história dos recenseamentos agropecuários*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. v. 1.

HOMEM DE MELO, F. B. Políticas de desenvolvimento agrícola no Brasil. In: SAYAD, J. (Org.). *Resenhas de economia brasileira*. São Paulo: ANPEC/Saraiva, p. 45-116, 1979.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo agrícola de 1920*. Rio de Janeiro: IBGE, 1920.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo agrícola de 1940*. Rio de Janeiro: IBGE, 1940.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo agrícola de 1950*. Rio de Janeiro: IBGE, 1950.

KAGEYAMA, A. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. In: DELGADO, G. C.; GASQUES, J. G.; VERDE, C. M. V. (Org.). *Agricultura e políticas públicas*. Brasília: IPEA, 1990.

LOURENÇO, G. M. Determinantes da crise do agronegócio. *Análise Conjuntural, Curitiba*, v. 28, n. 1-2, p. 13-14, 2006.

LUCENTE, A. R.; NANTES, J. F. Inovação tecnológica no segmento de máquinas e equipamentos agrícolas: um estudo a partir das PINTECs 2000, 2003 e 2005. *Informações econômicas*, v. 38, n. 12, 2008.

LUCIANO, M. C. *Alocação das atividades produtivas e tecnológicas em subsidiárias de empresas multinacionais: o caso da indústria de máquinas agrícolas*. Araraquara: Unesp, 2010 (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Econômicas da Unesp).

MARSON, M. D. A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960. *Nova Economia*, v. 24, p. 685-710, 2014.

MELLO, J. M. C. de. *O capitalismo tardio*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1986.

MOREIRA, M. M.; CORREA, P. G. Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo. *Revista de Economia Política*, v. 17, n. 2, p. 61-91, 1997.

NOJIMOTO, T.; SIMON, E. J. O plano nacional da indústria de tratores agrícolas: uma análise crítica. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 25, n. 4, p. 393-401, 1987.

PASTORE, A. C. *Resposta da produção agrícola aos preços no Brasil*. São Paulo: USP, 1968 (Tese de Doutorado da USP).

PONTES, N. R.; PADULA, A. D. Avaliação dos impactos e transformações do programa MODERFROTA na indústria de máquinas agrícolas. XLIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 2005, Ribeirão Preto. Disponível em <<http://www.sober.org.br/palestra/2/488.pdf>>.

PRADO JÚNIOR, C. *A questão agrária*. São Paulo: Brasiliense, 1960.

RANGEL, I. *A questão agrária brasileira*. Recife: Comissão de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco, 1962.

SALOMÃO, J. A. F. O MODERFROTA e a política de modernização da agricultura brasileira. *Revista de Política Agrícola*, n. 1, p. 7, 2003.

SILVA, R.P da. *A indústria de máquinas agrícolas: formação de um oligopólio, internacionalização e poder de mercado*. Piracicaba: USP, 2015 (Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada da USP).

SUZIGAN, W. *Indústria brasileira: origem e desenvolvimento*. São Paulo: Hucitec, 2000.

TATSCH, A. L. Conhecimento, aprendizagem, inovação e proximidade espacial: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 7, n. 1, p. 63-100, 2009.

TAVARES, M. C. *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro: ensaios sobre economia brasileira*. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

TAVARES, M. C.; SERRA, J. Além da estagnação: uma discussão sobre o estilo de desenvolvimento recente do Brasil. *Estudos CEBRAP*, n. 2, p. 103-157, 1972.

VIANNA, S. B.; VILLELA, A.O pós Guerra (1945-1955). In: GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A. (Org.). *Economia brasileira contemporânea (1945-2004)*. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 45-68, 2005.