

# Um estudo de prospecção tecnológica para máquinas agrícolas automotrizes no Brasil

Fabício José Piacente

Doutor em Desenvolvimento Econômico Unicamp  
Professor no Mestrado em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, CPS  
e-mail: fjpiacente@yahoo.com.br

Vanessa de Cillos Silva

Doutora em Ciências pela USP  
Professora na Fatec Piracicaba  
e-mail: va.csilva@hotmail.com

Denys Eduardo Biaggi

Mestre em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, CPS  
Professor na Etec de Americana  
e-mail: denys.biaggi@etec.sp.gov.br

Recebido: 04 mar. 2021

Aprovado: 30 mai. 2021

**Resumo:** Foi feito um estudo de prospecção tecnológica, a partir da ferramenta *Questel Orbit*, em documentos de patentes para o setor de máquinas agrícolas automotrizes entre 1994 e 2016. Notou-se que, apesar do MODERFROTA ter sido criado em 2000, o número de inovações teve desenvolvimento tardio e mais acelerado a partir de 2006, fato relacionado às fases de consolidação e amadurecimento desse programa.

**Palavras-chave:** Máquinas Agrícolas. Moderfrota. Patentes. Prospecção Tecnológica.

**Abstract:** A technological prospection study was made, using the *Questel Orbit* tool, in patent documents for the automotive agricultural machinery sector between 1994 and 2016. It was noted that, although MODERFROTA was created in 2000, the number of innovations had late and more accelerated development since 2006, a fact related to the consolidation and maturation phases of this program.

**Keywords:** Agricultural Machinery. Moderfrota. Patents. Technological Prospecting.

**Resumen:** Se realizó un estudio de prospección tecnológica, utilizando la herramienta *Questel Orbit*, en documentos de patente para el sector de maquinaria agrícola automotriz entre 1994 y 2016. Se observó que, si bien MODERFROTA fue creado en 2000, la cantidad de innovaciones había desarrollo tardío y más acelerado desde 2006, hecho relacionado con las fases de consolidación y maduración de este programa.

**Palabras clave:** Máquinas Agrícolas. Moderfrota. Patentes. Prospección Tecnológica.

## 1 Introduo

At o início da década de 1960 a produo agrícola brasileira era composta predominantemente por culturas agroexportadoras, principalmente café e cana-de-aucar; e por culturas de uso intensivo de mío-de-obra para o abastecimento interno. Com a modernizao da agricultura esse quadro se alterou significativamente, a ponto de a produo agrícola nacional bater recordes sucessivos de plantio e produo. Segundo o IBGE (Censo Agropecuário), a área plantada com grãos passou de aproximadamente 22 milhões de hectares na safra de 1960 para mais de 50 milhões de hectares em 2012, um aumento de mais de 127%. No mesmo período, a produo de grãos variou de 17,2 milhões de toneladas para mais de 163 milhões, uma variao de aproximadamente 847%. Em parte, esses avanços ocorreram em funo do desenvolvimento técnico-científico pelo qual o setor agrícola nacional tem passado, incluindo a intensificao da mecanizao no campo.

No ano de 2000 foi criado o MODERFROTA, cujo objetivo direto era financiar os produtores rurais (pessoas físicas ou jurídicas) e suas cooperativas na aquisio, isolada ou não, de tratores agrícolas e implementos associados, colheitadeiras e outros equipamentos, nos termos da Resoluo n. 2.699 de 24/02/2000 do BACEN (BC, 2018).

Desde a sua criao esse programa tem ganhado importância no cenário agropecuário nacional. O volume de recursos destinados variou de 0,9 bi no Plano Agrícola e Pecuário de 2001/02 para mais de 8,9 bi no Plano Agrícola e Pecuário da safra de 2018/19. No ano de 2000 foram produzidas no país o equivalente a 35.501 máquinas agrícolas automotrizes, em 2016 esse número foi de 54.034 unidades. No ano de 2000 a indústria de máquinas agrícolas automotrizes empregava no Brasil aproximadamente 9.480 trabalhadores diretos, no ano de 2016 esse número cresceu para mais de 16.700 (ANFAVEA, 2017).

Nota-se que o MODERFROTA faz parte de uma política setorial voltada para a modernizao e o desenvolvimento da atividade rural, e que também está inserido numa política industrial de promoo da competitividade da indústria de máquinas agrícolas. Nesse sentido, o objetivo principal desse trabalho  identificar, a partir do advento do MODERFROTA, os impactos indiretos desse programa sobre o desenvolvimento

tecnológico ligado ao setor de máquinas agrícolas automotrizes. Em específico este artigo trata basicamente de apontar e caracterizar, por meio de um estudo de prospecção tecnológica em banco de patentes, a evolução quantitativa das principais inovações tecnológicas desenvolvidas antes e depois da criação do MODERFROTA, em especial as industriais, ligadas a tratores, multicultivadores e colhedoras agrícolas. O estudo foi dividido em dois períodos distintos: i) o primeiro entre 1995 e 1999, caracterizado pela disponibilidade de crédito rural para investimento sem um foco direcionado para o setor de máquinas agrícolas automotrizes; ii) o segundo entre 2000 e 2016, caracterizado a partir da criação do MODERFROTA.

## **2 Referencial teórico**

### **2.1 Política de crédito rural e o moderfrota**

O Crédito Rural no Brasil abrange recursos destinados ao custeio, investimento ou comercialização. As suas regras, finalidades e condições estão estabelecidas no MCR (Manual de Crédito Rural), elaborado pelo Banco Central do Brasil. Essas normas são seguidas por todos os agentes que compõem o SNCR (Sistema Nacional de Crédito Rural), como bancos e cooperativas de crédito. Os créditos de custeio ficam disponíveis quando os recursos se destinam a cobrir despesas habituais dos ciclos produtivos, da compra de insumos à fase de colheita. Os créditos de investimento são aplicados em bens ou serviços duráveis, cujos benefícios repercutem durante muitos anos. Por fim, os créditos de comercialização asseguram ao produtor rural e suas cooperativas os recursos necessários à adoção de mecanismos que garantam o abastecimento e armazenamento da colheita nos períodos de redução de preços.

Institucionalmente, o crédito rural foi instalado no Brasil a partir da criação do SNCR em 1965 com a lei 4.829/65, e tinha como principal objetivo estimular o incremento dos investimentos rurais em armazenagem, industrialização, custeio da produção e comercialização dos produtos agropecuários, fornecendo crédito a produtores rurais a juros baixos visando ajudá-los a financiar produção e maquinários agrícolas.

Para o ano safra 2015/2016, R\$ 143,8 bilhões em recursos foram destinados para as diversas linhas de crédito rural, o que representa um acréscimo de mais de 21% em relação

 safra 2014/15. Desse montante, R\$ 26,9 bi o equivalente a 18,7%, foram destinados ao crédito para investimento. Os demais, R\$ 111,9 bi, mais de 82,2% para linhas de custeio e comercializao. Dentre as principais linhas de crédito rural para investimento que receberam aporte para safra 2015/16 destaca-se o MODERFROTA com 15,2% dos recursos destinados a investimento, equivalente a R\$ 4,1 bi (MAPA, 2017).

O MODERFROTA (Programa de Modernizao da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras)  uma linha de crédito rural para investimento custeada com recursos do BNDES. Foi instituído em 2000 com o objetivo de financiar a aquisio de tratores, colheitadeiras, plataformas de corte, pulverizadores, plantadeiras, semeadoras e equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café. Na safra 2015/16 as condioes de financiamento foram de 7,5% ao ano para clientes com receita operacional/renda bruta anual de até R\$ 90 milhões; 9% ao ano para clientes com receita operacional/renda bruta anual superior a R\$ 90 milhões. O programa destinava-se ao financiamento de investimentos em máquinas e equipamentos novos: tratores e implementos associados; colheitadeiras e suas plataformas de corte; equipamentos para preparo, secagem e beneficiamento de café; e pulverizadores autopropelidos, montados ou de arrasto. E itens usados com idade máxima de 5 a 10 anos – dependendo do item – todos revisados e com certificado de garantia emitido por um concessionário (BNDES, 2018).

## **2.2 Indústria de máquinas agrícolas automotrizes**

A melhora no desempenho da agricultura nacional se deve a introduo de inovaoes técnico-científicas que ocorreram de maneira mais acelerada, a partir da década de 1960. Segundo Castilhos *et al.* (2008), a expansão do setor de máquinas agrícolas no Brasil foi marcada, sobretudo, pela onda de investimentos que sucedeu  II Guerra Mundial, nos anos 50, e pela implantao do Plano Nacional da Indústria de Tratores Agrícolas, contido no Plano de Metas do governo JK (Juscelino Kubitschek). Em meados da década de 1960 o crescimento foi influenciado pelas mudanças no padrão agrícola nacional e pela política de substituio de importaoes e internalizao da produo promovida pelo governo federal.

Foi a partir da metade da década de 70 que os bancos de desenvolvimento regionais realizaram grandes empréstimos para aplicao prioritária em investimentos fixos,

instalações, equipamentos e modernização de linhas nas indústrias de tratores e colheitadeiras. Essa ação vinha ao encontro de políticas do governo federal, com a finalidade de aumentar a capacidade de produção em atendimento ao II PND (Plano Nacional de Desenvolvimento), que previa o crescimento da demanda de tratores de 44 para 89 mil unidades entre 1974 e 1979 (PONTES, 2004).

A partir de 1995, com a implantação das políticas macroeconômicas de estabilização da moeda e a reentrada do Brasil no Sistema Financeiro Internacional, novas políticas econômicas direcionadas à elevação da oferta de linhas de financiamento do BNDES foram criadas, dando início à recuperação da indústria de máquinas agrícolas. Em 1998 foi criado o Programa FINAME Agrícola Especial, destinado a atender o crescimento da demanda por financiamentos com taxas de juros prefixadas. E no ano 2000 foi criado o MODERFROTA.

Segundo Ferreira *et al.* (2005), o programa MODERFROTA, a securitização das dívidas dos agricultores e elevação dos preços internacionais das *commodities* exportadas pelo Brasil colaborou para a atração de novos investimentos em escala produtiva e em tecnologia para o segmento agrícola, em especial o de máquinas agrícolas automotrizes.

### 2.3 Prospecção tecnológica

Os métodos de Prospecção Tecnológica são usados há décadas, como uma ferramenta para orientar os esforços empreendidos para a pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Conforme definição da OMPI (Organização Mundial de Proteção Intelectual), uma patente protege uma invenção e garante ao titular os direitos exclusivos para usar sua invenção por um período limitado de tempo em um determinado país. Pode ser concedida através de solicitação por meio de uma repartição governamental e qualquer pessoa física ou jurídica, sendo denominado depositante ou requerente (PIACENTE *et al.*, 2017).

Segundo Piacente *et al.* (2018) e Biaggi (2017), a maioria das informações tecnológicas das patentes, em torno de 70%, não estão disponíveis em nenhuma outra fonte de informação. Trata-se de uma fonte atualizada do estado da arte da tecnologia, uma vez que o número de pedidos de patentes cresce anualmente na ordem de 2,5 milhões de processos em todo o mundo.

Para Kupfer e Tigre (2004), os métodos de prospeco tecnológica podem ser classificados em três grupos: i) monitoramento (*assessment*), que consiste no acompanhamento sistemático e contínuo da evoluo dos fatos e na identificao de fatores portadores de mudança; ii) previsão (*forecasting*), que consiste na realizao de projeoes baseadas em informaçoes históricas e modelagem de tendências; e iii) visão (*foresight*), que consiste na antecipo de possibilidades futuras, com base em interao não estruturada entre especialistas.

A CIP (Classificao Internacional de Patentes) pode funcionar como um filtro importante na recuperao de documentos de patente da sua área técnica. Conforme material disponível pelo INPI (Instituto Nacional de Propriedade intelectual), a CIP divide o conhecimento tecnológico em oito áreas (Seoes), sendo: i) Seo A - Necessidades Humanas; ii) Seo B - Operaoes de Processamento; Transporte; iii) Seo C - Química e Metalurgia; iv) Seo D - Têxteis e Papel; v) Seo E - Construoes Fixas; vi) Seo F - Eng. Mecânica; Iluminao; Aquecimento; Armas; Explosão; vii) Seo G – Física; viii) e a Seo H – Eletricidade. Segundo o guia da CIP, cada Seo  subdividida em classes, que  simbolizada por um número de dois dígitos após o símbolo da seo. Cada classe abrange uma ou mais subclasses, que são o terceiro nível hierárquico da classificao. Cada símbolo da subclasse consiste no símbolo da classe seguido por uma letra maiúscula. Por fim, cada subclasse  desdobrada em subdivisoes denominadas "grupos", que são tanto os grupos principais (i.e., o quarto nível hierárquico da classificao) quanto subgrupos (i.e., níveis hierárquicos mais baixos dependentes do nível do grupo principal da classificao) (INPI, 2019a).

### 3 Metodologia

A abordagem metodológica utilizada nesse trabalho foi fundamentalmente exploratória, seguida de uma análise qualitativa, apesar de algumas informaçoes poderem ser tratadas através de alguns métodos estatísticos. Trata-se de uma técnica baseada em estudos de informao documental, especificamente da patentometria.

O objeto do estudo foi os documentos de patentes que destacam inovaoes tecnológicas relacionadas diretamente ou aplicadas em máquinas agrícolas automotrizes,

depositados nos principais escritórios de proteção industrial do mundo, no período de 1994 a 2016. O objetivo inicial teve a finalidade de identificar autores, inventores, instituições de pesquisa, empresas relacionadas e setores da economia envolvidos.

Para a etapa de seleção de banco de dados de patentes, optou-se por utilizar o *software* de prospecção tecnológica *Questel Orbit*, que é uma ferramenta que auxilia na busca e análise de informações contidas em patentes e desenhos industriais, com cobertura em mais de 96 países para patentes, sendo 21 deles com textos integrais pesquisáveis e arquivos disponíveis para *download* (PIACENTE *et al.*, 2015).

Os termos de busca selecionados para serem utilizados na sintaxe da pesquisa foram baseados nos Relatórios Estatísticos Setoriais (Radar Tecnológico) divulgados pelo INPI (Instituto Nacional de Propriedade intelectual) relacionados a máquinas agrícolas – trabalho de solo (radar tecnológico número 5), máquinas agrícolas – semeadura (radar tecnológico número 6) e máquinas agrícolas – colheita (radar tecnológico número 7) (INPI, 2019b).

A busca foi filtrada para título, resumo, reivindicações e objeto da invenção. A pesquisa realizada contemplou a seguinte sintaxe: (tractor+ OR + (motor + AND cultivator +) OR harvester +)/TI/AB/CLMS/OBJ AND ((A01B+)/IPC OR (A01D+)/IPC) AND PD=1994-01-01:2016-12-31. Foi utilizado como operador o termo OR para recuperar documentos que apresentassem qualquer uma das palavras entre este operador e o AND, que necessariamente associa em um mesmo documento todos os termos determinados. O período de busca foi de 01 de janeiro de 1994 a 31 de dezembro de 2016. As siglas A01B, A01C e A01D referem-se as Classificações Internacionais de Patentes (CIPs) das classes pesquisadas, que estão relacionadas com máquinas agrícolas automotrizes. A classe A01B engloba trabalho do solo em agricultura ou silvicultura; peças, detalhes ou acessórios de máquinas ou implementos agrícolas, em geral; A01C refere-se a plantio, semeadura, fertilização e a A01D a colheita, ceifa.

Assim, pode-se obter o número de patentes depositadas nos principais escritórios do mundo e o número de documentos de patentes que apresentaram o Brasil como país prioridade no momento do depósito. No geral, foram coletadas das bases de documentos de patentes a partir do *software* informações sem prioridades de país, com o objetivo de caracterizar minimamente o desenvolvimento tecnológico desse setor no mundo. Para tanto,

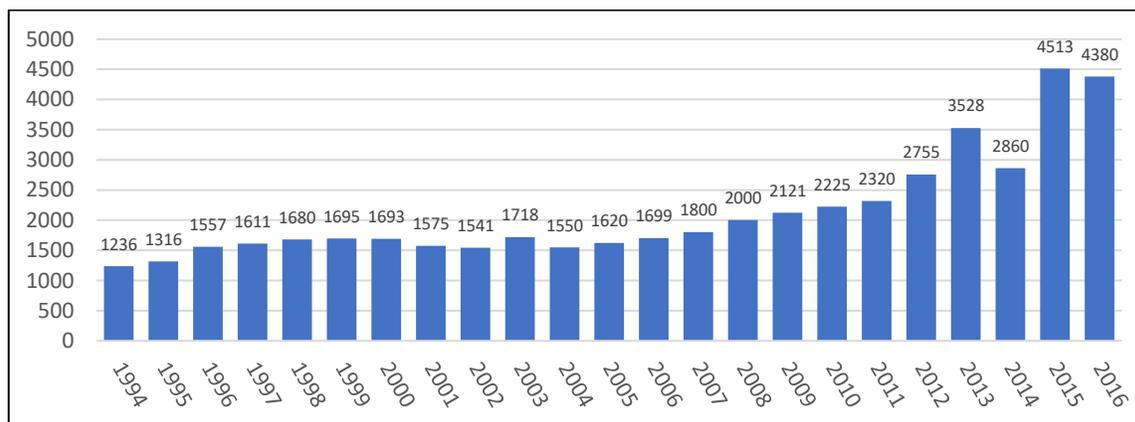
buscou-se: i) distribuo de documentos de patentes por ano de depósito; ii) distribuo de documentos de patentes por país de depósito.

Como o foco do presente trabalho  o setor brasileiro de máquinas agrícolas automotrizes, forem coletadas as seguintes informaoes para os documentos de patentes que apresentaram o Brasil como país prioridade: i) distribuo de documentos de patentes por ano de depósito; ii) documentos de patentes separando-as por subdomínio tecnológico; iii) número de patentes por titular.

#### 4 Resultados e discussão

O estudo de patentometria levantou, a partir da sintaxe definida no termo de busca explicitado, 48.993 documentos de patentes e pedidos de patentes depositados nos principais escritórios do mundo. A Figura 1 apresenta a distribuo dos resultados obtidos com o termo de busca de acordo com o período analisado, em todos os arquivos de documentos de patentes pesquisados pelo *software*, sem filtro para país prioridade.

Figura 1: Distribuo dos resultados obtidos com os termos de busca por ano (1994-2016)



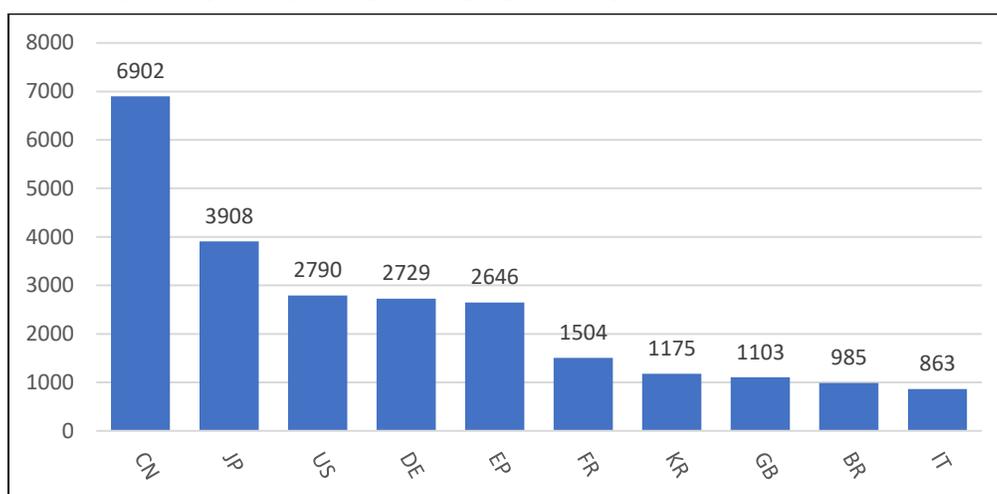
Fonte: Dados obtidos pelos autores a partir de pesquisa com termos de busca no Questel Orbit

Observa-se que, a evoluo dos documentos de patentes apresentados na Figura 1 indica um aumento significativo (aproximadamente 254%) entre os anos de 1994 e 2016. Destacam-se os anos de 2013, 2015 e 2016 como os que apresentaram os maiores números de documentos encontrados. A informao tecnológica presente em um documento de

patente permite observar, com maior exatidão, os países com desenvolvimento tecnológicos mais expressivos em um determinado setor, que é o “país de prioridade” desse documento, o qual representa o local onde foi efetuado o primeiro depósito de patente para a referida tecnologia no mundo.

A Figura 2 apresenta a distribuição dos documentos de patentes observados durante a pesquisa de acordo com seu país de origem.

Figura 2: Distribuição das publicações de patentes por país de depósito (1994-2016)



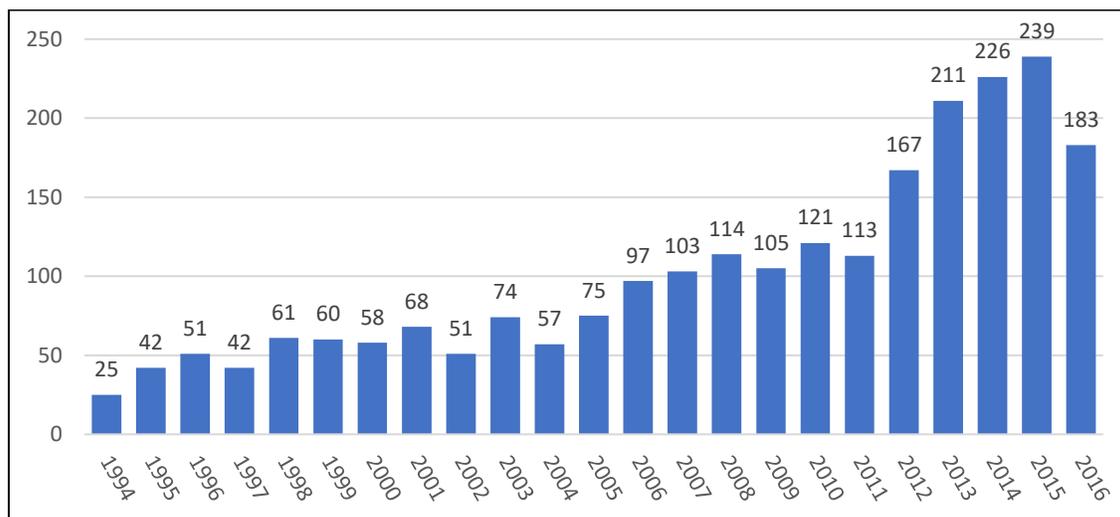
Fonte: Dados obtidos pelos autores a partir de pesquisa com termos de busca no Questel Orbit

Nota-se que mais da metade dos documentos tem origem em apenas 10 principais países: 14,1% dos documentos foram depositados na China (CN), 8,0% no Japão (JP), 5,7% nos Estados Unidos (US), 5,6% na Dinamarca (DE); 5,6% na Espanha (EP); 3,1% na França (FR), 2,4% na Coreia (KR), 2,3% na Grã-Bretanha (GB), 2,0% no Brasil (BR) e 1,8% na Itália (IT).

Como o foco do trabalho é o setor brasileiro de máquinas agrícolas automotrizes, foi realizada uma busca com os termos descritos na sintaxe, porém com o filtro em que o Brasil aparece como país prioridade no depósito dos documentos. O objetivo foi segmentar os resultados observados em dois períodos: i) o primeiro entre 1994 e 1999; ii) e o segundo período, a partir de 2000 até 2016. Os dados apresentados nas Figuras 3, 4 e 5 são referentes as buscas filtradas para o Brasil como país de prioridade. Como pode ser observado na Figura

3, foram encontrados 2.343 documentos de patentes depositados que apresentaram o Brasil como país prioridade.

Figura 3: Distribuo dos resultados obtidos com os termos de busca para o Brasil como país prioridade por ano (1994-2016)

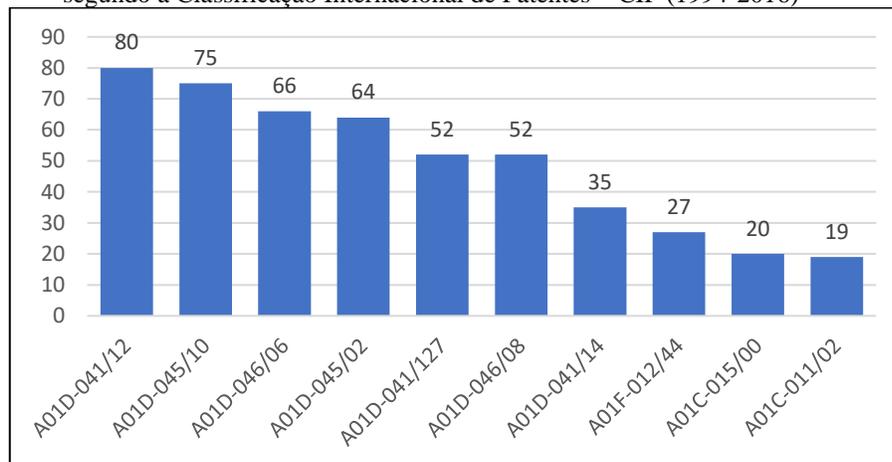


Fonte: Dados obtidos pelos autores a partir de pesquisa com termos de busca no Questel Orbit

Nota-se que no primeiro período analisado, antes da criao do MODERFROTA (1994-1999), a média de documentos depositados apresentando o Brasil como país prioridade foi de 46,83 por ano. No período de 2000 a 2016 a média de documentos encontrados foi de 121,29 por ano. Observa-se que houve aumento significativo de 76 documentos de patentes, em média por ano entre os dois períodos analisados, com destaque para os números a partir de 2012.

A Figura 4 refere-se às principais classes de pedidos de patentes selecionadas na etapa de busca segundo a Classificao Internacional de Patentes (CIPs) com país de prioridade o Brasil. As principais classes enquadradas na pesquisa foram às associadas  seo A que são classificadas como necessidades humanas. Como informado, a busca resultou em aproximadamente 2.343 documentos de patentes, conforme a sintaxe previamente estabelecida. Para efeito de análise este estudo distribuiu esses documentos em seoes, conforme determinao internacional da CPI e separou do total apenas as 10 seoes mais significantes em termos de número de documentos depositados, resultando em 490 documentos de patentes, todos classificados na seo A (conforme Figura 4).

Figura 4: Distribuição dos resultados obtidos com os termos de busca para o Brasil, segundo a Classificação Internacional de Patentes – CIP (1994-2016)



Fonte: Dados obtidos pelos autores a partir de pesquisa com termos de busca no Questel Orbit

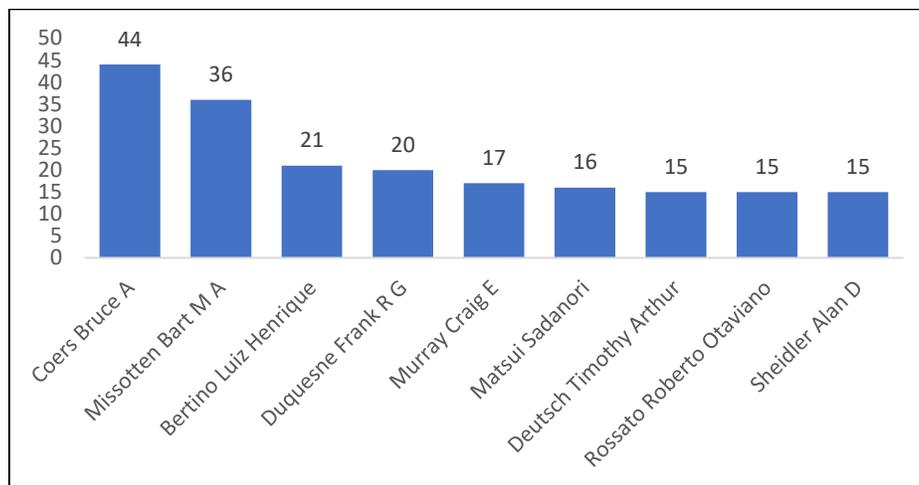
As principais subclasses encontradas foram A01D (colheita, ceifa) com 424 documentos recuperados, o equivalente a mais de 86,5% de toda a amostra classificada como seção A pelo CIP. A subclasse A01F (processamento do produto colhido; enfardamento de palha, feno ou similares; aparelho estacionário ou instrumentos manuais para formação ou enfeixamento de palha, feno ou similares em medas; corte de palha, feno ou similares; armazenamento de produtos agrícolas ou hortícolas) representa 5,5% dos documentos de patentes recuperados para a seção A, e a subclasse A01C (plantio, semeadura e fertilização) com 39 documentos corresponde a mais de 8%. Os principais grupos encontrados foram: A01D-041/12 (detalhes de máquinas combinadas), A01D-045/10 (colheita de culturas verticais – cana-de-açúcar), A01D-046/06 (colheita/dispositivos para sacudir árvores de café) e A01D-045/02 (colheita de culturas verticais – arroz). Em relação ao domínio tecnológico constatou-se que aproximadamente 70% dos documentos de patentes depositados está no eixo de outras máquinas especiais.

A Figura 5 traz os principais inventores depositantes dos documentos de pedidos de patentes depositados no Brasil como país prioridade. Observa-se que 44 documentos se referem a Coers Bruce A e 36 documentos são de autoria de Missotten Bart M A.

Cabe ressaltar que a distribuição das nacionalidades dos depositantes não é capaz de identificar em quais países há maior desenvolvimento de pesquisas em máquinas agrícolas

automotrizes, pois muitas firmas que atuam neste mercado têm centros de pesquisa em diversos países.

Figura 5: Principais inventores depositantes dos documentos realizados no Brasil como país prioridade (1994-2016)



Fonte: Dados obtidos pelos autores a partir de pesquisa com termos de busca no Questel Orbit

Quanto às firmas inscritas nos escritórios de proteção industrial como detentoras de pedido de documentos de patentes, destacam-se Deere com 284 documentos e CNH Industrial com 198. A Figura 6 apresenta a distribução das empresas depositantes provenientes da busca de documentos que apresentam o Brasil como país prioridade de depósito.

Nota-se que dentre as principais empresas depositantes dos documentos de patentes realizados no Brasil como país prioridade, há somente uma empresa nacional – Semeato Indústria e Comércio. Ela foi responsável pelo depósito de 11 documentos e  uma empresa focada na inovação e tecnologia para o campo, sendo reconhecida internacionalmente no ramo do plantio direto, em 1982 a empresa lançou no mercado a primeira semeadora destinada ao Plantio Direto.

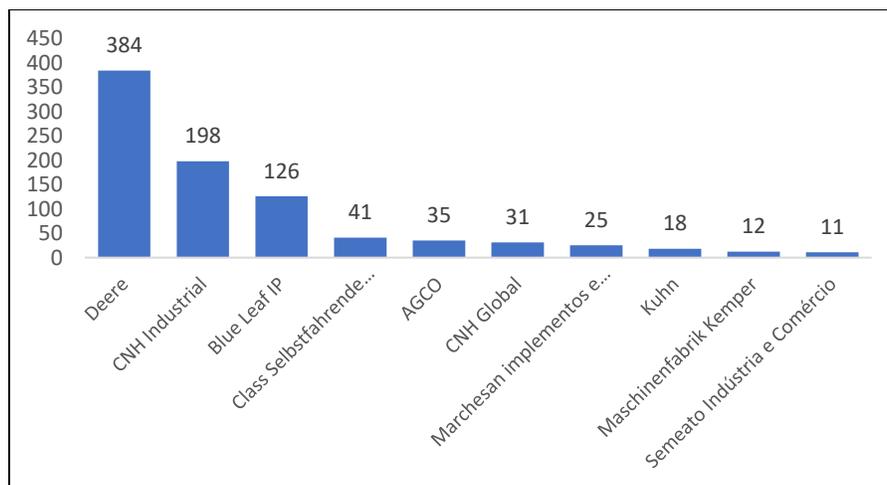
No período de 1993 até 1998 a Semeato Indústria e Comércio participou de uma parceria entre empresas públicas e privadas, onde se uniu a empresas do setor com a finalidade de viabilizar projetos de pesquisas executados pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), que também era responsável por realizar investigações técnicas e treinamentos. Dentre seus produtos e tecnologias desenvolvidos destacam-se: os discos

ondulados e estriados para plantio direto; kit para aplicação de inseticida; abridores de sulco para plantio de milho; e compactador para plantio direto.

A Deere & Company, apontada pela pesquisa realizada como a firma com maior número de documentos de patentes (conforme Figura 6) é uma corporação norte americana fundada em 1804. Atualmente essa firma figura-se como a líder mundial na fabricação de equipamentos agrícolas incluindo tratores, ceifeiras debulhadoras, semeadoras, equipamentos de forragem, e equipamentos florestais.

CNH Industrial é uma empresa multinacional Italiana que atua na fabricação de equipamentos de construção, equipamentos marítimos e motores. Atualmente é a fabricante de marcas tradicionais de máquinas agrícolas automotrizes, tais como Case, Iveco, New Holland, entre outras. É a segunda maior fabricantes de equipamentos agrícolas do mundo atrás apenas da americana Deere.

Figura 6: Principais empresas depositantes dos documentos realizados no Brasil como país prioridade (1994-2016)



Fonte: Dados obtidos pelos autores a partir de pesquisa com termos de busca no Questel Orbit.

A Claas é fabricante e desenvolvedora de tecnologia para máquinas agrícolas com sede em Harsewinkel na Alemanha. O Grupo Claas foi instituído em 1887 por Franz Claas com a fundação de uma oficina que produzia centrífugas de leite. A partir de 1930 a Claas desenvolveu a primeira colheitadeira que ceifava e armazenava na própria estrutura da máquina os grãos colhidos. Na década de 1990 projetou e construiu o primeiro trator da marca Claas a partir de uma joint venture com a Caterpillar. Em 2003, a Claas assumiu o

controle da fabricante de tratores francesa Renault Agriculture passando a oferecer uma gama completa de tratores.

AGCO Corporation foi fundada em 1990 nos EUA, especializada na fabricao e distribuo de equipamentos agrícolas com tratores, colheitadeiras, equipamentos para fenao e forragem, implementos, armazenamento de gros e sistemas de produo de proteína, bem como peças de reposio. A AGCO fabrica equipamentos agrícolas em seis fábricas no Brasil, as principais marcas comercializadas são Challenger, Fendt, GSI, Valtra e Massey Ferguson.

O Grupo Kuhn foi criado na Alemanha em 1828 por Joseph Kuhn sob a forma de uma modesta forjaria, no início do século XX, iniciou a fabricao de máquinas agrícolas nas oficinas de Saverne na França. Atualmente a Kuhn tem uma atuao global no desenvolvimento e fabricao máquinas agrícolas automotrizes e implementos plantio direto, adubadores, pulverizadores, fenao e enfardamento entre outros.

A Marchesan Implementos e Máquinas Agrícolas “TATU” S.A. foi fundada em 1946 no Brasil, por imigrantes italianos como uma pequena oficina de reparos e fabricao de veículos e implementos de traço animal. Com o crescimento e modernizao da agricultura nacional a Marchesan passou a produzir discos para grades e arados, e depois modernos implementos e máquinas agrícolas, para serem tracionados mecanicamente. Atualmente  uma das maiores empresas do setor na América Latina, com uma linha completa de máquinas agrícolas para preparo de solo, plantio e colheita para as principais culturas tropicais.

### **Consideraes finais**

A pesquisa desenvolvida nesse trabalho permitiu verificar, a partir da busca dos termos selecionados com o *software Questel Orbit*, a relevância da pesquisa envolvendo termos de busca relacionados a máquinas agrícolas automotrizes no Brasil e no mundo nas principais bases de proteo industrial. Estudos desse tipo configuram-se como uma importante ferramenta para o diagnóstico do estado da arte de determinadas tecnologias, para visualizao dos principais detentores das técnicas e inovaes vanguardistas e configuram um importante meio para ajudar na determinao de políticas de ciência e tecnologia em várias esferas de governo.

O levantamento dos documentos de patente estudados permitiu apontar, como tecnologias desenvolvidas na área em questão foram documentadas no escritório de patentes, ao longo dos períodos de análise no Brasil. No primeiro período analisado (1994-1999) no país foram depositados 227 documentos, aproximadamente 46,8 documentos por ano. No segundo período, entre 2000 e 2016, após a criação do MODERFROTA (2000-2016), o número de depósitos cresceu para 1.948, uma média equivalente a mais de 121 depósitos anuais.

É importante destacar que o número de depósitos de documentos de patentes com prioridade o Brasil começou a crescer mais significativamente a partir do ano 2006, entre 2006 e 2011, foram depositados 653 documentos, uma taxa média anual de mais de 130 documentos por ano. E após 2011, entre 2011 e 2016, foram depositados 1.139 documentos, o equivalente a mais de 227 documentos por ano.

Nota-se nestes dois casos que a tecnologia inerente à produção de máquinas agrícolas automotrizes no Brasil, observada a partir de documentos de patentes depositados, teve seu desenvolvimento mais acelerado a partir do ano de 2006. Considerando que o MODERFROTA foi criado em 2000, observa-se um reflexo tardio no aumento do número de patentes depositadas – aproximadamente 5 anos – após a instituição desse programa. Isso pode denotar um período de consolidação e amadurecimento do programa até que todos os setores envolvidos, nesse caso o fabricante de máquinas agrícolas automotrizes, se adequasse as novas demandas dos agentes.

O estudo permitiu constatar que, o desenvolvimento do setor de máquinas agrícolas no Brasil depende da economia interna e externa, da política macroeconômica nacional, da política agrícola que incentiva os produtores rurais. A partir da análise realizada neste estudo, pode-se dizer que esse prognóstico se cumpriu. A evolução tecnológica do setor de máquinas agrícolas automotrizes nacionais, quando medidas a partir de documentos de patentes, apesar de não ser tratada do *caput* de nenhuma política agrícola nacional, se deu dependente de políticas de incentivos fiscais, taxas de juros e programas de financiamento orientados ao produtor, tal como o MODERFROTA.

## Referências

ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>. Acesso em: 20/02/2019.

BIAGGI, D.E. **Inovações e tendências tecnológicas na produção de etanol de segunda geração a partir da cana-de-açúcar pela rota hidrolítica enzimática: um estudo de prospecção tecnológica**. Dissertação de Mestrado. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. São Paulo. 116 p., 2017.

BC - BANCO CENTRAL DO BRASIL. Manual do Crédito Rural. Disponível em: <http://www3.bcb.gov.br/mcr/> Acesso em 31/01/2019.

BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (2018). Programas e Fundos. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/Programas\\_e\\_Fundos/](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/) Acesso em 02/02/2019.

FERREIRA, C. R. R. P. T.; VEGRO, C. L. R.; OLIVEIRA, M. D. M. Máquinas Agrícolas: sentimento de missão cumprida. São Paulo: Instituto de Economia Agrícola- IEA, jun. 2005.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (2019a). Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/classificacao-de-patentes>. Acesso em: 02/05/2019.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (2019b) Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/radares-tecnologicos>. Acesso em: 15/04/2019.

KUPFER, D.; TIGRE, P.B. Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica. In: **Organizacion Internacional Del Trabajo CINTERFOR** Papeles de La Oficina Técnica no.14, Montevideo, 2004.

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas e Dados Básicos de Economia Agrícola**. Secretaria de Política Agrícola: Departamento de Crédito e Estudos Econômicos, dezembro de 2017.

PIACENTE, F. J.; SILVA, V. C.; BIAGGI, D. E. Produção de etanol de segunda geração a partir da cana-de-açúcar: estudo de prospecção de patentes. **Revista Espacios**, v. 36, n. 23, 2015.

PIACENTE, F. J.; SILVA, V. C.; BIAGGI, D. E. Geração de inovações na produção de etanol de cana-de-açúcar de segunda geração a partir da rota hidrolítica enzimática: um estudo de prospecção tecnológica. **XVII Congresso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica (ALTEC)**, Cidade de México, 2017.

PIACENTE, F. J.; SILVA, V. C.; BIAGGI, D. E. Inovações tecnológicas para as etapas industriais de obtenção de etanol de primeira e segunda gerações a partir do sorgo sacarino: um estudo metodológico de prospecção. **7º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa (CIAIQ)**, Fortaleza/CE – Brasil, 2018.

PONTES, N. R. **Avaliação dos impactos e transformações do programa MODERFROTA na indústria de máquinas agrícolas: caso AGCO**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.