

# Reinventando Modos de Trabalho na Agricultura Mecanizada: desenvolvimento de um novo produto para tratores com aumento da eficiência produtiva e melhoria da qualidade de vida no trabalho

*Reinventing Work Ways in Mechanized Agriculture: developing a new product for tractors with increased productive efficiency and improving the quality of life at work*

Illyushin Zaak Saraiva<sup>1</sup>

Vanderleia Machado Barros<sup>2</sup>

Bruna do Amara<sup>2</sup>

Thiago Luiz Guerreiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Catarinense, Luzerna, SC, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, Brasil

## Resumo

O mercado brasileiro de tratores e implementos agrícolas é atualmente o 4º maior do mundo, com 41 mil unidades de tratores novos vendidos no Brasil em 2017, quando o fabricante John Deere ultrapassou pela primeira vez seu grande concorrente Massey Ferguson, demonstrando forte competitividade. As inovações tecnológicas do setor estão presentes não somente nos tratores, mas também nos seus implementos, com a *holding* Deere & Company detendo sozinha mais de 1.800 pedidos de patentes de implementos agrícolas no Brasil, o que evidencia o gigantismo desse mercado. Um ponto de melhoria verificado trata-se dos mecanismos de engate para trator e implemento, de difícil operação, que demandam esforço físico intenso e repetitivo dos agricultores. Este estudo prospectivo com dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO), cujo objetivo foi analisar a viabilidade de novos sistemas de engate para tratores agrícolas, verificou a viabilidade do desenvolvimento de novos dispositivos que superem os mecanismos atualmente existentes.

Palavras-chave: Mercado Brasileiro de Tratores Agrícolas. Engates para Trator. Inovação.

## Abstract

The Brazilian market for tractors and agricultural implements is currently the 4th largest in the world, with 41,000 new tractor units sold in Brazil in 2017, when manufacturer John Deere first surpassed its major competitor Massey Ferguson, demonstrating strong competitiveness. The technological innovations of the sector are present not only in the tractors, but also in its implements, since only the manufacturer Deere & Company holds more than 1,800 applications for agricultural implements patents in Brazil, showing the gigantism of this market. One point of improvement is the tractor/implement coupling mechanisms, of difficult operation, that demand intense and repetitive physical effort from the part of the farmers. This prospective study with data from Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) and *World Intellectual Property Organization* (WIPO), whose objective is to analyze the feasibility of new coupling systems for agricultural tractors, has preliminarily checked for feasibility in the development of new devices that overcome existing mechanisms.

Keywords: Brazilian Agricultural Tractors Market. Tractor Couplings. Innovation.

Áreas tecnológicas: Indústria Automotiva. Mecanização Agrícola.



# 1 Introdução

O agronegócio representa atualmente a maior geração de riqueza na economia brasileira entre todos os setores econômicos, com cerca de 22% de participação no Produto Interno Bruto (PIB), compondo um gigantesco mercado produtor formado por milhões de pequenos, médios e grandes agricultores (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2016).

Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2016), tem havido uma evolução crescente da participação do agronegócio sobre o PIB total brasileiro ao longo das duas últimas décadas, oscilando entre 24% e 19% ao longo do período, com uma participação média de 21,5%.

O setor também representa as maiores exportações do Brasil, na medida em que com

[...] sete produtos entre os dez mais exportados nos últimos doze meses, o agronegócio somou US\$ 88,93 bilhões à balança comercial brasileira em 2017, o que representa 40,84% do total: US\$ 217,74 bilhões. O levantamento foi feito pelo Agronegócio Gazeta do Povo, com base nos dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - MDIC. (BERNARDES, 2018, p. 1).

Papel imprescindível nesses resultados tem a mecanização do agronegócio, com o uso de máquinas e tratores agrícolas na agricultura de larga escala praticada em todo o território nacional, especialmente em culturas como soja, feijão, milho, arroz e cana de açúcar (DEPARTAMENTO DE PESQUISA E ESTUDOS ECONÔMICOS, 2017).

A mecanização da agricultura – definida basicamente como a utilização de mecanismos autônomos, notadamente tratores, para a realização de tarefas agrícolas antes executadas por força humana ou tração animal – tem longa história no Brasil, uma vez que a utilização de tratores agrícolas no País começou já na década de 1920, época em que os agricultores brasileiros contavam com 1.700 tratores (MASCARENHAS; ROCHA, 1991).

Segundo Fero (2014), é a partir dos anos 1970 que a utilização de tratores no Brasil passa a representar uma grande vantagem econômica para os produtores, em termos de exportações para o mercado mundial, devido aos enormes ganhos de escala obtidos com sua utilização, tendo a mecanização, a contar dos anos 2000, vindo a converter-se em realidade em uma condição *sine qua non* para a produção agrícola, já que, além de

[...] otimizar as atividades no campo, a mecanização agrícola é atualmente uma necessidade, tendo em vista a redução do número de trabalhadores rurais. Houve uma queda de 16% da mão-de-obra no campo entre 2005 e 2011 (IBGE), ao mesmo tempo em que o aumento da população urbana e da renda *per capita* no Brasil demandaram uma maior produção de alimentos. (FERO, 2014, p. 1).

A mecanização, contudo, ao impor um ritmo dezenas ou centenas de vezes mais acelerado aos processos de plantio e colheita e expor os agricultores – e muitas vezes suas famílias – a máquinas com dezenas de cavalos de potência, acaba gerando um maior número de acidentes de trabalho na produção agrícola (ALONÇO, 2004).

Segundo Alonço (2004), há no Brasil uma necessidade cada vez maior de se conceber equipamentos e insumos seguros para a mecanização agrícola pois, devido à

[...] necessidade e à importância da segurança humana neste campo de produção, além da própria relevância do setor de mecanização agrícola para o cenário produtivo brasileiro [...] o setor agrícola tem um dos maiores índices de acidentes de trabalho, nas atividades de operação e de manutenção, resultantes da interação de atividades com máquinas e implementos. (ALONÇO, 2004, p. 1)

Ao contrário do consenso acerca do uso de máquinas agrícolas, não apenas as grandes propriedades, mas também os médios e pequenos agricultores, produtores orgânicos e representantes da agricultura familiar podem todos se beneficiar da mecanização, uma vez que, em determinadas culturas, o esforço realizado na semeadura, ainda que em pequenas áreas, é exaustivo e demanda tempo demasiado dos produtores (TEIXEIRA *et al.*, 2009).

Segundo Teixeira *et al.* (2009), a quase totalidade dos pequenos agricultores sente grande necessidade de implementos e máquinas agrícolas, especialmente de máquinas semeadoras de alguns cereais e leguminosas, capazes de otimizar a produção e de diminuir enormemente o esforço físico realizado pelos trabalhadores.

Ainda segundo esses autores, a principal razão pela qual os produtores da agricultura familiar, no Brasil, não conseguem cultivar uma área maior de suas propriedades sob a forma agroecológica – cujos produtos alcançam melhor preço no mercado – é justamente a falta de tratores e implementos adaptados para esse tipo de cultura (TEIXEIRA *et al.*, 2009).

Segundo os autores,

[...] um dos maiores desafios para a agropecuária brasileira, nesse início de século, é encontrar meios para tornar a pequena propriedade ecológica economicamente sustentável. A existência de poucas tecnologias apropriadas a sua realidade e/ou a falta de acesso a essas tecnologias têm levado ao uso de práticas ecológica e tecnicamente incorretas com conseqüente empobrecimento dos solos agrícolas, redução da produtividade e descapitalização dos produtores. Uma das alternativas que se apresentam para reduzir o esforço e a mão de obra das operações agrícolas sob a forma agroecológica é a adequação da mecanização voltada para esse sistema produtivo. (TEIXEIRA *et al.* 2009, p. 163).

Além disso, Schlosser *et al.* (2002) apontam para o número de acidentes com tratores.

Apesar desse cenário, a indústria brasileira de tratores encontra-se em franca expansão, com 41 mil tratores zero km vendidos em 2017, fábricas em cinco estados (Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Goiás) e sua produção distribuída em mais de 50 municípios (DEPARTAMENTO DE PESQUISA E ESTUDOS ECONÔMICOS, 2017).

A competição nesse setor tem sido acirrada nos últimos anos, tendo a empresa norte-americana Massey Ferguson liderado o mercado por 40 anos até que, em 2017, a John Deere, também de capital norte-americano, passasse a ser a nova líder (TOSI, 2018).

E uma das dimensões em que essa disputa pelo mercado de tratores ocorre é justamente a de inovações tecnológicas para tratores e para implementos agrícolas. Uma mostra disso é que

a Deere & Company, *holding* da empresa John Deere, detém mais de 1.800 pedidos de registros de patentes no Brasil (INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2018).

Um ponto de melhoria nos atuais tratores agrícolas, e que se julga ser de simples resolução a partir do desenvolvimento de novos dispositivos de fácil fabricação, trata-se dos mecanismos de engate para trator e implemento, que atualmente têm difícil operação e demandam esforço físico intenso e repetitivo dos agricultores, sendo necessária força humana em sua utilização.

Este trabalho tem por objetivo analisar a viabilidade do desenvolvimento de um novo produto que aumente a eficiência produtiva e a melhoria da qualidade de vida de agricultores no trabalho, facilitando seu dia a dia ao tornar mais rápido e mais seguro o ato de engatar e desengatar os tratores de seus implementos.

## 2 Metodologia

Inicialmente, foi efetuada uma breve entrevista com cinco produtores rurais da região do entorno de Joaçaba-SC, em abril de 2018, a partir da qual se confirmou a grande dificuldade encontrada na operação dos dispositivos convencionais de engate para trator e implemento.

A análise dos dados do mercado em questão foi realizada durante os meses de abril a junho de 2018, quando foram efetuadas pesquisas nas bases científicas Scholar Google® e Scientific Electronic Library Online® (SciELO), além de coletadas informações sobre o mercado de tratores e implementos agrícolas no Brasil, compondo um banco de dados que contribuiu com a análise de viabilidade do negócio.

Também foi feita uma prospecção utilizando-se bases de dados de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO), que detém mais de 70 milhões de documentos de patentes *on-line* (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2018). Para a busca de patentes, foram utilizadas as palavras-chave “*tractor*” e “*coupling*” e “*implement*”.

Na base de dados do Scholar Google®, foram encontrados 59.700 trabalhos sobre engates para trator e implemento, utilizando-se a mesma combinação de palavras-chave da busca por patentes, conforme apresenta a Tabela 1.

**Tabela 1** – Busca por artigos científicos relacionados a engate para trator e implemento na base Google Scholar®

TRACTOR	COUPLING	IMPLEMENT	TOTAL
X			1.120.000
X	X		101.000
X	X	X	59.700
X		X	197.000
	X	X	946.000
	X		4.310.000
		X	3.830.000

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

No total, foram encontradas 677 patentes relacionando os três termos de busca e todas foram exportadas para o programa Microsoft Office Excel® 2013, a fim de produzir a análise gráfica das informações, conforme dados da Tabela 2.

**Tabela 2** – Busca por depósitos de patentes de engate para trator e implemento na base WIPO

TRACTOR	COUPLING	IMPLEMENT	TOTAL
X			65.962
X	X		4.679
X	X	X	677
X		X	4.798
	X	X	3.669
	X		694.810
		X	153.386

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

### 3 Resultados e Discussão

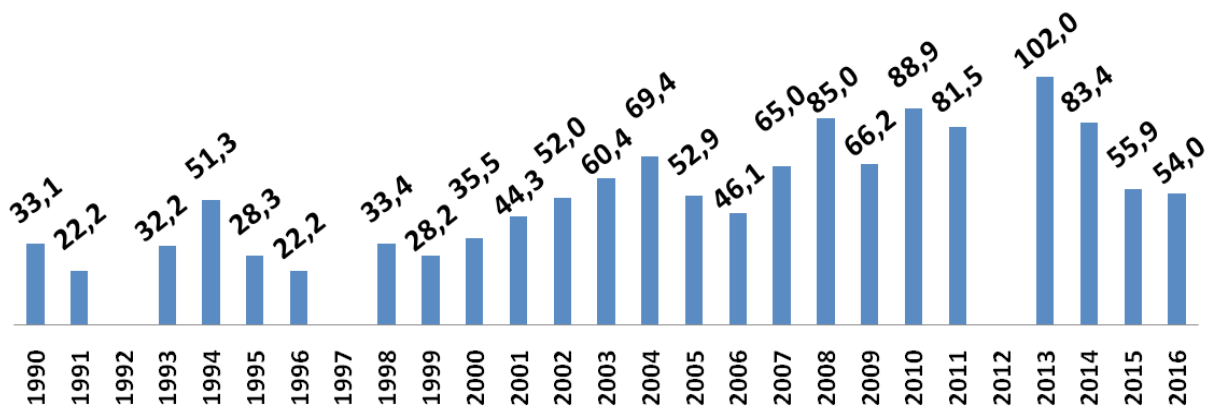
Neste estudo, importa considerar análises sobre os dados do mercado brasileiro de tratores agrícolas, especialmente no que diz respeito a seu potencial de crescimento e a características que o tornem atrativo para investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) visando a sua melhoria.

Nesse sentido, os dados disponibilizados por Fero (2014), pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2018) e pelo Departamento de Pesquisa e Estudos Econômicos (2017) mostram que o Brasil é hoje o 4º maior mercado de tratores agrícolas do mundo, ficando atrás da Índia, da China e dos Estados Unidos da América (EUA), respectivamente. De acordo com Fero (2014), a posição do Brasil tende a se aproximar cada vez mais daquela dos EUA.

Contudo, os dados mostram também que o Brasil atingiu, em 2012, uma média de 11 tratores por cada mil hectares (ha) de área produtiva, o que é um valor muito reduzido quando comparado com o de países chamados desenvolvidos como EUA e Alemanha, com 27 tratores por mil ha e 82 tratores por mil ha respectivamente no ano de 2009 (FERO, 2014). Tal informação reveste-se de especial interesse, uma vez que mostra um imenso potencial de crescimento no número de tratores agrícolas no Brasil.

Pode-se ver no gráfico da Figura 1 a evolução no número de unidades vendidas de tratores e implementos agrícolas no Brasil.

**Figura 1** – Evolução do número de unidades (em milhão) de tratores e implementos agrícolas vendidos no Brasil no período de 1990 a 2016



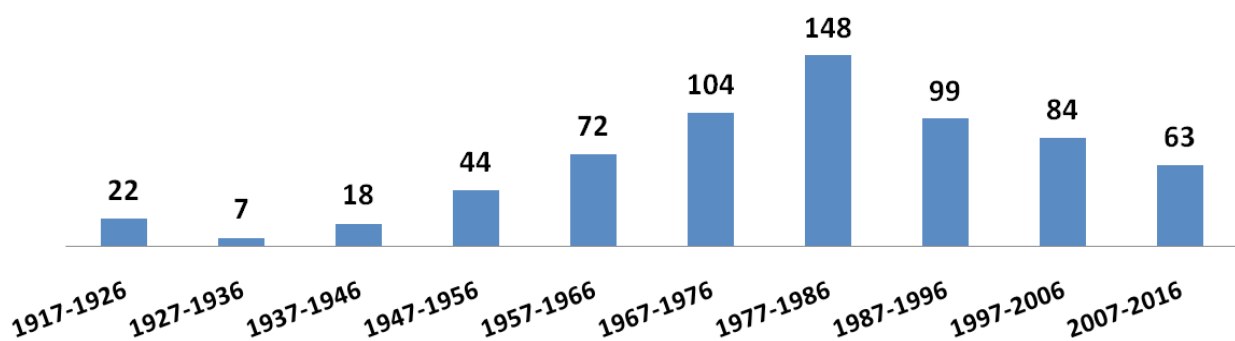
Nota: Não há dados disponíveis para o ano de 2012.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2018) e Departamento de Pesquisa e Estudos Econômicos (2017)

Um período de declínio parcial nas vendas é percebido em 2014, 2015 e 2016, coincidindo com a crise econômica que atinge o Brasil a partir desse período. Além do crescimento expresso no gráfico da Figura 1, também ocorre o crescimento das exportações no setor (DEPARTAMENTO DE PESQUISA E ESTUDOS ECONÔMICOS, 2017).

O gráfico da Figura 2, a seguir, mostra a evolução no número de depósitos de patentes relacionadas a engates para trator e implemento agrícola, segundo documentos recuperados na base de dados da WIPO, no período de 1917 a 2016.

**Figura 2** – Evolução do n. de depósitos de patentes relacionadas a engates para trator e implemento no mundo



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de World Intellectual Property Organization (2018)

Os dados da Figura 2 permitem que sejam estabelecidas relações entre a frequência do depósito de patentes agrícolas e os períodos econômicos mais ou menos demarcados dos últimos 100 anos. Inicialmente, verifica-se que as primeiras patentes de engate para trator e implemento são registradas justamente ao final da Primeira Guerra Mundial, quando os tratores passam a ser exportados e usados sistematicamente na agricultura em diversos países, conforme Mascarenhas e Rocha (1991) e Vian e Andrade Jr. (2010).

Outros períodos econômicos relevantes podem ser percebidos indiretamente no gráfico, como a diminuição no número de pedidos de patentes na década de 1927–1936, durante a Grande Depressão causada pela quebra da Bolsa de Nova York (1929); o pico na frequência

de pedidos de patentes na década de 1977–1986, durante o apogeu da expansão agrícola, no final dos anos 1970, em países como a China e o Brasil; ou, ainda mais recentemente, a diminuição no número de pedidos de patentes na década de 2007–2016, coincidindo com a grave crise financeira mundial iniciada em 2008.

Tais resultados vão ao encontro do proposto por autores como Vian e Andrade Jr. (2010), que identificam a evolução tecnológica na agricultura como vetor de mudanças econômicas e desenvolvimento.

Outra característica marcante do mercado brasileiro de máquinas agrícolas é a taxa de renovação da frota de tratores: cerca de 25% de máquinas novas com até quatro anos de uso e um grande percentual de máquinas com mais de 16 anos de uso, cerca de 35% do total de 900 mil máquinas agrícolas (CÉLERES, 2014). O gráfico da Figura 3 ilustra essas informações.

**Figura 3** – Evolução da frota brasileira de tratores agrícolas por tempo de uso



Fonte: Céleres (2014)

Considerando-se como mercado potencial para um novo produto voltado ao engate de tratores tanto o conjunto das máquinas que atualmente integram a frota nacional quanto as máquinas a serem produzidas, entre 40 e 50 mil novos tratores vendidos ao ano (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2018), têm-se uma dimensão mais concreta do potencial de vendas de uma nova tecnologia que venha a facilitar o trabalho de engatar e desengatar tratores, atualmente desgastante e cansativo (ALONÇO, 2004).

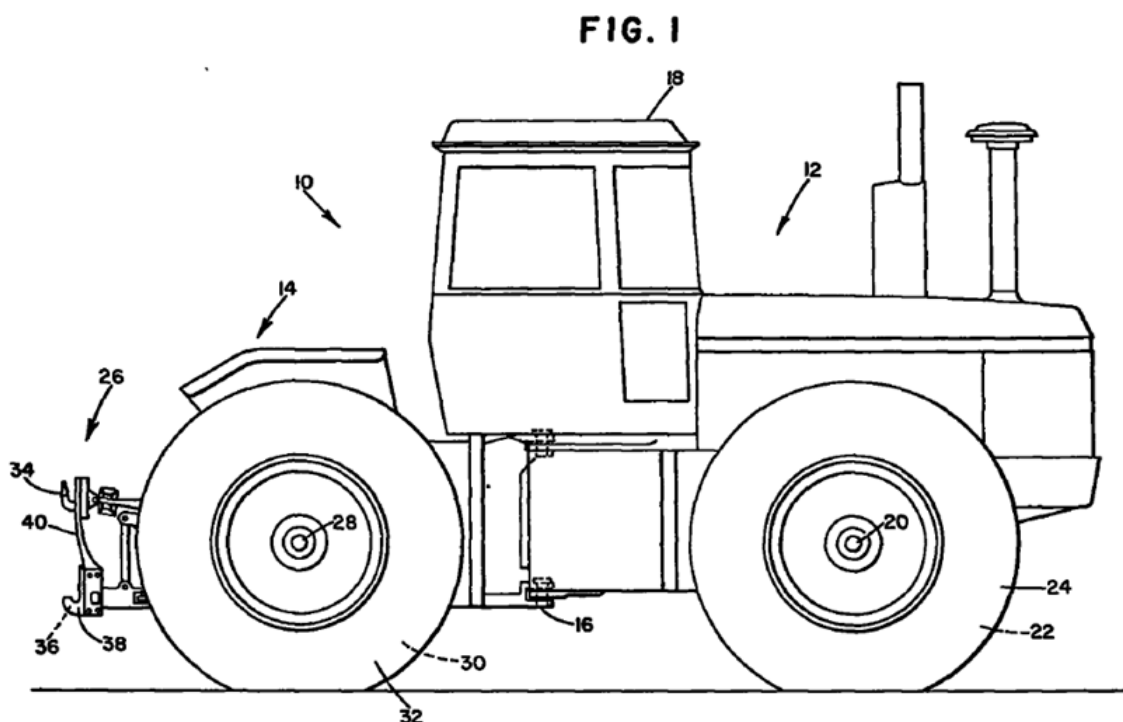
Além do tamanho do mercado como fator de estímulo ao desenvolvimento de novos produtos, pode-se acrescentar, no que diz respeito à natureza dos sistemas de engate para trator e implemento, que boa parte dos equipamentos para mecanização da agricultura atualmente disponíveis partem de modelos suscetíveis à ocorrência de acidentes (ALONÇO, 2004), o que preconiza o desenvolvimento de novos modelos, métodos e sistemas.

Entre as reclamações dos agricultores ouvidos pelos autores deste estudo, a principal diz respeito ao esforço necessário para engatar e desengatar os implementos do trator a cada curso efetuado, o que, no caso de culturas como soja, milho e feijão, significa centenas de engates e desengates realizados diariamente, de forma manual e utilizando força física, em especial o engate exige esforço pesado na maior parte das vezes, devido ao desgaste das peças envolvidas.

Nesse sentido, Alonço (2004) apresenta metodologia de projeto para a concepção de máquinas agrícolas seguras, voltada à diminuição do grande volume de acidentes de trabalho ocorridos anualmente na agricultura brasileira.

Visando a dimensionar o potencial desse tipo de produto no mercado nacional, realizou-se pesquisa na base de patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), a qual recuperou dois depósitos de patente relacionados a sistemas de engate seguro, a saber: PI 7908046 – Engate de implemento para trator; e PI 9604143-9 – Aperfeiçoamentos no engate trator-reboque aplicáveis a veículos desta espécie. As Figuras 4 e 5 apresentam os desenhos constantes dos referidos pedidos de patente.

**Figura 4** – Engate de implemento para trator, conforme PI 7908046



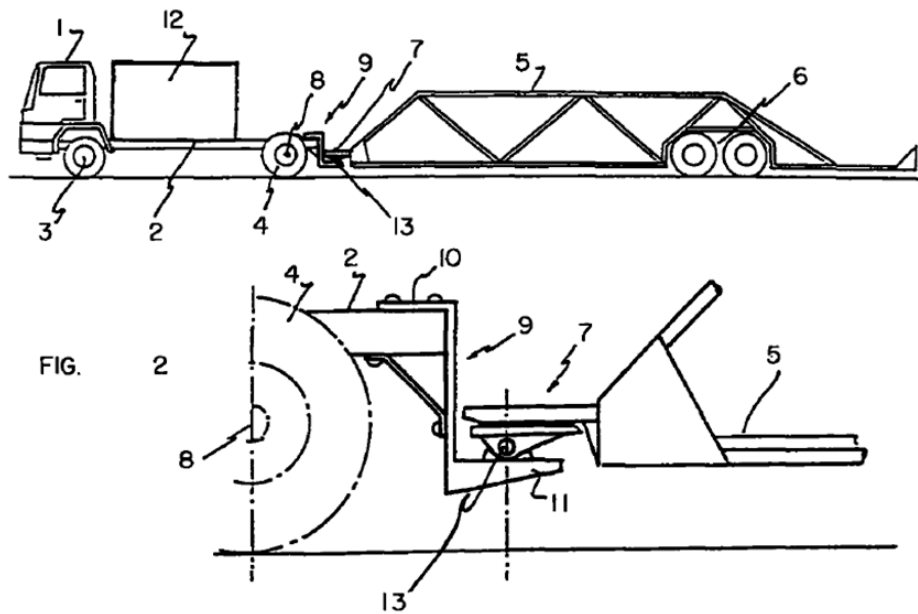
Fonte: Deere & Company (1979)

O sistema descrito no pedido de patente PI 7908046 trata-se de uma invenção norte-americana voltada justamente a diminuir o esforço dos agricultores.

Por sua vez, o pedido de patente PI 9604143-9 trata-se de uma tentativa de adaptar o sistema de engate por pino único, utilizado em carretas e cavalos mecânicos, para os tratores e as máquinas agrícolas.



**Figura 5** – Aperfeiçoamentos no engate para trator e reboque aplicáveis a veículos dessa espécie, conforme PI 9604143-9



Fonte: Furlong (1996)

Embora os dois pedidos de patente descritos anteriormente tenham utilidade similar à da necessidade em análise neste estudo, ou seja, a de um novo sistema de engate para trator e implemento que permita sua utilização de forma ágil e rápida, sem a necessidade de uso de força física pelo agricultor, facilitando trabalho e produção, os produtos não chegaram a ser licenciados nem ofertados ao consumidor.

Assim, destacam-se entre os resultados deste estudo, em primeiro lugar, as características econômicas derivadas da demanda por tratores – fruto do tamanho da produção agrícola brasileira, entre as maiores do mundo –; e da oferta de tratores e implementos agrícolas – fruto da estrutura industrial oligopolista do mercado de tratores e máquinas agrícolas. Essas características demonstram o crescimento contínuo da frota de tratores e uma competição cada vez mais acirrada entre os grandes produtores mundiais. Em segundo lugar, chama-se atenção para a necessidade de grande número de agricultores por um sistema de engate que permita sua utilização de forma fácil e rápida, sem uso de força física, o que, em determinadas situações, poderia resultar em economia de muitas horas de trabalho e em aumento importante da produção.

## 4 Considerações Finais

Neste trabalho, cujo objetivo foi analisar a viabilidade de novos sistemas de engate para tratores que facilitem o trabalho dos agricultores, tornando mais rápido e mais seguro o ato de engatar e desengatar tratores de seus implementos, fez-se uso de documentos de patentes recuperados na base da WIPO, de artigos sobre engate para trator e implemento encontrados na base do Scholar Google® e da SciELO®, além de artigos sobre o mercado de tratores e implementos agrícolas encontrados em publicações científicas e em jornais e revistas da área.

De forma geral, os resultados mostraram um mercado potencial, com o Brasil representando atualmente o 4º maior mercado mundial de tratores agrícolas, em termos de tamanho de frota

em uso e em termos de vendas anuais de veículos novos, com uma frota total de mais de 900 mil tratores e máquinas em funcionamento (CÉLERES, 2014) e vendas anuais entre 40 e 50 mil unidades, com projeção de crescimento da demanda nos próximos anos (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2018).

Observou-se, no mercado nacional, a necessidade de desenvolvimento de novos produtos e equipamentos voltados ao pequeno agricultor e ao produtor agroecológico, relacionada sobretudo a implementos mais seguros e de fácil operação em propriedades de pequena extensão (TEIXEIRA *et al.*, 2009; ALONÇO, 2004; SCHLOSSER *et al.*, 2002).

Também a literatura corrobora com essa necessidade ao descrever métodos eficientes e econômicos para o desenvolvimento de novas máquinas e implementos agrícolas capazes de satisfazer a demanda de setores específicos do mercado, com a invenção de produtos e dispositivos de baixo custo baseados em tecnologia nacional (ALONÇO, 2004).

Verificou-se, assim, que o desenvolvimento de novos dispositivos de engate para trator e implemento é viável do ponto de vista técnico (ALONÇO, 2004); do ponto de vista da literatura da área, no que diz respeito a acidentes de trabalho com o uso de implementos agrícolas e a necessidades de pequenos produtores e de produtores agroecológicos; e do ponto de vista comercial, tanto pelo imenso potencial de mercado representado pela demanda total brasileira (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, 2018) quanto pela demanda específica por produtos que melhor atendam esses agricultores (TEIXEIRA *et al.*, 2009; SCHLOSSER *et al.*, 2002).

Considera-se, portanto, que o objetivo deste estudo prospectivo foi cumprido, uma vez que demonstrou haver não apenas grande competitividade entre os fabricantes, com destaque para a Deere & Company, que detém sozinha mais de 1.800 pedidos de patentes de implementos agrícolas somente no Brasil, como também potencial para o desenvolvimento de novos dispositivos que superem os mecanismos atualmente existentes.

Finalmente, deseja-se que a investigação apresentada neste artigo contribua com novos estudos sobre a viabilidade de máquinas e implementos agrícolas voltados a setores específicos da agricultura brasileira, em especial com mais pesquisas sobre os mecanismos de engate para trator e implemento agrícola.

## Referências

- ALONÇO, A. dos S. **Metodologia de projeto para a concepção de máquinas agrícolas seguras**. 2004. 221 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/86926>>. Acesso em: 6 jul. 2018.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **Anuário da indústria automobilística brasileira 2018**. São Paulo: Vira Página, 2018. 152 p. Disponível em: <[www.virapagina.com.br/anfavea2018/](http://www.virapagina.com.br/anfavea2018/)>. Acesso em: 6 jul. 2018.
- BERNARDES, F. **De cada US\$ 100 que o Brasil embolsou em 2017, mais de US\$ 40 vieram do agro**. 2018. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/mercado/de-cada-us-100-que-o-brasil-embolsou-em-2017-mais-de-us-40-vieram-do-agro-3qkxguxeokhobo1p2lyvo13f>>. Acesso em: 6 jul. 2018.

CÉLERES. **Evolução da frota brasileira de tratores agrícolas por tempo de uso do veículo, em mil unidades**. 2014. Disponível em: <<http://www.celeres.com.br/o-setor-de-maquinas-agricolas-no-brasil-evolucao-nos-ultimos-anos-e-perspectivas/http://site.celeres.com.br/wp-content/uploads/2014/11/figura1.jpg>>. Acesso em: 6 jul. 2018.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP. **PIB do agronegócio BRASIL**. 2016. Disponível em: <[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Brasil\\_JULHO.pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Brasil_JULHO.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2018.

DEERE & COMPANY (US). SCHAFER, R. A. **Engate de implemento para trator**. PI 7908046, 10 dez. 1979, 19 jul. 1980.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS (DEPEC). Bradesco. **Tratores e máquinas agrícolas**. 2017. 47 p. Disponível em: <[https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_tratores\\_e\\_maquinas\\_agricolas.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_tratores_e_maquinas_agricolas.pdf)>. Acesso em: 6 jul. 2018.

FERO, A. **O setor de máquinas agrícolas no Brasil: evolução nos últimos anos e perspectivas**. 2014. Disponível em: <<http://www.celeres.com.br/o-setor-de-maquinas-agricolas-no-brasil-evolucao-nos-ultimos-anos-e-perspectivas/>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

FURLONG, E. L. (AR). **Aperfeiçoamentos no engate trator-reboque aplicáveis a veículos desta espécie**. PI 9604143-9, 23 ago. 1996, 26 maio 1998.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchBasico.jsp>>. Acesso em: 6 jul. 2018.

MASCARENHAS, M. H. T.; ROCHA, F. E. de C. Panorama da Mecanização na Olericultura Brasileira. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, v. 15, n. 169, p. 5–10, 1991.

SCHLOSSER, J. F. *et al.* Caracterização dos acidentes com tratores agrícolas. **Ciência Rural** [online], [S.l.], v. 32, n. 6, p. 977–981, nov./dez. 2002. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33132610>>. Acesso em: 6 jul. 2018.

TEIXEIRA, S. S. *et al.* Caracterização da produção agroecológica do sul do Rio Grande do Sul e sua relação com a mecanização agrícola. **Engenharia Agrícola**, [S.l.], v. 29, n. 1, p. 162–171. jan./mar. 2009. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/eagri/v29n1/a16v29n1](http://www.scielo.br/pdf/eagri/v29n1/a16v29n1)>. Acesso em: 6 jul. 2018.

TOSI, M. **Após 50 anos, mercado de tratores do País tem nova marca**: Massey Ferguson foi ultrapassada pela John Deere e pela New Holland no número de tratores fabricados no Brasil. 2018. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/mercado/apos-50-anos-mercado-de-tratores-do-pais-tem-nova-marca-lider-a5u4ul1sr1rbj9tcuhim2ml5z>>. Acesso em: 6 jul. 2018.

VIAN, C. E. de F.; ANDRADE JR., A. M. Evolução histórica da indústria de máquinas agrícolas no mundo: origens e tendências. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL: TECNOLOGIA, DESENVOLVIMENTO E INTEGRAÇÃO SOCIAL, 48., Campo Grande, 25 a 28 de julho de 2010. **Anais...** Campo Grande: [s.n.], 2010. Disponível em: <[www.sober.org.br/palestra/15/1208.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/15/1208.pdf)>. Acesso em: 6 jul. 2018.

VILELA, N. J.; AMARO, G. B. As Hortaliças no agronegócio brasileiro. In: SIMPÓSIO DO NOROESTE MINEIRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 2., e SEMANA ACADÊMICA DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, Unaí, MG, 1., 7 de out. 2016. **Slides...** Disponível em: <<https://www.slideshare.net/NirleneJunqueiraVile/participao-das-hortalias-agronegocio-una-07-10-2016-modo-de-compatibilidade>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **PATENTSCOPE**: base de dados *on-line*. [2018]. Disponível em: <<https://patentscope.wipo.int/search/pt/search.jsf>>. Acesso em: 6 jul. 2018.

## Sobre os Autores

### **Illyushin Zaak Saraiva**

*E-mail*: illyushin.saraiva@ifc.edu.br

Formação: Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, pela Universidade do Centro-Oeste (UNICENTRO); e especialista em Educação Empreendedora, pela Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ).

Endereço profissional: Instituto Federal Catarinense. Campus Luzerna, Rua Vigário Frei João, 550, Centro – Luzerna, SC. CEP: 89.609-000.

### **Vanderleia Machado Barros**

*E-mail*: vandym1@hotmail.com

Formação: Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, pela Universidade do Centro-Oeste (UNICENTRO); e bacharela em Administração, pela Universidade Paranaense (UNIPAR).

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro Oeste, Agência de Inovação Tecnológica de Guarapuava. Campus CEDETEG, Rua Simeão Varela de Sá, n. 3, Vila Carli – Guarapuava, PR. CEP: 85040-080.

### **Bruna do Amaral**

*E-mail*: bruna@solucoesimpar.com.br

Formação: Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, pela Universidade do Centro-Oeste (UNICENTRO); e especialista em Gestão de Projetos, pela Faculdade Sant’ana.

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro Oeste, Agência de Inovação Tecnológica de Guarapuava. Campus CEDETEG, Rua Simeão Varela de Sá, n. 3, Vila Carli – Guarapuava, PR. CEP: 85040-080.

### **Thiago Luiz Guerreiro**

*E-mail*: thiagoguerreiro@gmail.com

Formação: Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, pela Universidade do Centro-Oeste (UNICENTRO); e especialista em Gerenciamento de Projetos, pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Endereço profissional: Universidade Estadual do Centro Oeste, Agência de Inovação Tecnológica de Guarapuava. Campus CEDETEG, Rua Simeão Varela de Sá, n. 3, Vila Carli – Guarapuava, PR. CEP: 85040-080.