

RECYT

Año 21 / Nº 32 / 2019 / 5–10

# Evolución del índice de innovación en tecnología asistiva en Brasil

## Evolution of the index of innovation in assistive technology in Brazil

## Evolução do índice de inovação em tecnologia assistiva no Brasil

Sara Raquel Martins da Silva<sup>1,\*</sup>, Josieli Aparecida Marques Boiani<sup>1</sup>,  
Fausto Orsi Medola<sup>1</sup>, Galdenoro Botura Júnior<sup>2</sup>

1- Universidade Estadual Paulista - Campus Bauru - Av. Eng. Luiz E. C. Coube, 14-01 17033-360 - Bauru,  
São Paulo - Brasil; 2- Av. Três de Março, 511 - Aparecidinha, Sorocaba - SP, 18087-180, Brasil

\* E-mail: s.martinsto@gmail.com

### Resumen

Los bancos de patentes mundiales han servido como indicadores de los avances de las tecnologías desde los siglos pasados, propiciando identificar las más recientes innovaciones ocurridas y la evolución de los perfeccionamientos que vinieron al mercado, siendo que una de las consecuencias de la actual evolución tecnológica retratada por ellos está reflejada en el alto número de personas que conviven con problemas de movilidad. El presente artículo analiza la evolución del índice de innovación en tecnología asistiva en Brasil a partir del análisis del número de depósitos de patentes para silla de ruedas, bastones, muletas y andadores investigados en el banco de patentes del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial - INPI, desde 1976, identificándose un total de 240 depósitos de esos dispositivos. Un análisis de la variación temporal de estos depósitos, las razones de repentinos crecimientos en determinados períodos, así como las principales novedades presentadas se encuentran relatadas.

Palabras clave: Innovación; Propiedad Industrial; Movilidad; Tecnología Asistiva; Diseño.

### Abstract

World patent banks have served as indicators of the advances of technologies since the past centuries, allowing to identify the latest innovations that have occurred and the evolution of the improvements that have come to the market, being that one of the consequences of the current technological evolution portrayed by them is reflected in the high number of people living with mobility problems. The present article analyzes the evolution of the index of innovation in assistive technology in Brazil, based on the analysis of the number of deposits of patents for wheelchairs, walking sticks, crutches and walkers researched in the patent bank of the National Institute of Industrial Property - INPI, since 1976, identifying a total of 240 deposits of these devices. An analysis of the temporal variation of these deposits, the reasons for sudden growth in certain periods, as well as the main novelties presented are reported and discussed.

Keywords: Innovation; Industrial Property; Mobility; Assistive Technology; Design.

### Resumo

Os bancos de patentes mundiais têm servido como indicadores dos avanços das tecnologias desde os séculos passados, propiciando identificar as mais recentes inovações ocorridas e as evolução dos aperfeiçoamentos que vieram para o mercado, sendo que uma das consequências da atual evolução tecnológica retratada por eles está refletida no alto número de pessoas que convivem com problemas de mobilidade. O presente artigo analisa a evolução do índice de inovação em tecnologia assistiva no Brasil a partir da análise do número de depósitos de patentes para cadeira de rodas, bengalas, muletas e andadores pesquisadas no banco de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, desde 1976, identificando-se um total de 240 depósitos desses dispositivos. Uma análise da variação temporal desses depósitos, as razões para súbitos crescimentos em determinados períodos, bem como as principais novidades apresentadas se encontram relatadas e discutidas.

Palavras-chave: Inovação; Propriedade Industrial; Mobilidade; Tecnologia Assistiva; Design.

## Introdução

Durante o desempenho das atividades de vida diária (AVDs) a mobilidade é um dos fatores de maior influência na qualidade de vida de qualquer indivíduo. No entanto, circunstâncias diversas podem comprometer a capacidade de locomoção independente e satisfatória das pessoas, como doenças progressivas e degenerativas, lesões da medula espinhal, acidentes, amputações, envelhecimento, dentre outros.

Segundo o IBGE (2010)<sup>1,2</sup>, 23,9% da população brasileira apresenta algum tipo de deficiência, estando em primeiro lugar com 18,6% as deficiências visuais, e logo em seguida, representando 7% dos casos, as deficiências motoras. Ou seja, algo que atinge mais de 10 milhões de pessoas no Brasil. O processo de envelhecimento, na grande maioria dos casos, vem acompanhado de doenças crônicas e degenerativas reduzindo a autonomia dos idosos, sendo necessário o auxílio de cuidadores ou recursos para a realização das tarefas diárias<sup>3</sup>. Esse mesmo censo indica que a porcentagem de idosos, candidatos naturais a vir a ter algum tipo de deficiência, atingiu 7,4% da população, com prognóstico de crescimento nos próximos anos.

O auxílio para que essas pessoas ganhem alguma autonomia de movimentação chega, prioritariamente, através da Tecnologia Assistiva (TA). Classificada pelo Comitê de Ajudas Técnicas da área da Pessoa com Deficiência (CAT)<sup>4</sup>, formado por representantes de órgãos do Governo Federal, especialistas e representantes da sociedade civil, como uma disciplina de domínio interdisciplinar que tem por objetivo restaurar a função humana e diz respeito à pesquisa, fabricação, recursos ou estratégias que fortaleçam as habilidades funcionais de pessoas com capacidades específicas<sup>5</sup>. A importância da Tecnologia Assistiva, e de seu desenvolvimento, para o exercício de mobilidade de pessoas torna-se cada vez mais fundamental e prioritária, e os dados apresentados pelo IBGE mostram a grande demanda existente para o desenvolvimento de novos produtos voltados para esse público.

Dentre os dispositivos de tecnologia assistiva que auxiliam a mobilidade e aumentam a qualidade de vida de seus usuários estão presentes tanto a cadeira de rodas, indicadas às pessoas que necessitam de auxílio total para a mobilidade, quanto os andadores, muletas e bengalas, que servem como dispositivos complementares à marcha. Tais tecnologias possibilitam autonomia e independência na realização de atividades diárias aos indivíduos com limitações, além de propiciar uma maior integração e participação destes na sociedade.

Os desenvolvimentos tecnológicos que têm revolucionado a produção desses dispositivos necessitam que, antes de serem disponibilizados no mercado, seus criadores tenham suas invenções protegidas. O mecanismo apropriado para isso é o registro de patentes, permitindo que a proteção dos avanços e novidades apresentadas sejam

resguardadas por um período de tempo. Porém, o mesmo dispositivo que possibilita ao inventor ter exclusividade na exploração comercial de seu invento, como contrapartida exige que seu depositante disponibilize essa contribuição ao público interessado, permitindo que tenham conhecimento da novidade apresentada, sendo esse o importante fator do instrumento que viabilizará que a tecnologia evolua, norteando as próximas inovações.

A Patente como instrumento de proteção intelectual data de tempos antigos. Já no século XIX o acelerado desenvolvimento dos países e a consequente ampliação do comércio internacional, fez com que as indústrias mais desenvolvidas estabelecessem mecanismos capazes de impedir a cópia dos produtos expostos em feiras industriais<sup>6</sup>. Segundo Pavanelli<sup>7</sup> no Brasil em 1809, na época de Dom João VI, havia também essa preocupação e ocorria a proteção às invenções como uma ferramenta que visava a prosperidade do Estado, o que acontecia em áreas ligadas à agricultura, comércio e melhorias nas navegações.

Neste sentido, a propriedade industrial no Brasil, regulamentada pela Lei nº 9.279/96, abrange um conjunto de direitos e deveres relacionados a bens intelectuais e industriais, assegurando ao proprietário, não necessariamente inventor, a exclusividade de fabricação, importação, uso e venda. Compreende ainda a proteção de objetos de Patente de Invenção (PI), Modelo de Utilidade (MU), marca, desenho e segredo industrial e repressão à concorrência desleal. Para a concessão de uma patente, é realizado um pedido de registro de patente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), no qual, como Autarquia Federal, responsabiliza-se pelo sistema oficial de patentes<sup>8</sup>. A partir da data de depósito, a vigência das patentes para PI é de 20 anos e para MU, 15 anos<sup>6</sup>. Segundo Malavolta (2008)<sup>9</sup> para que uma Patente de Invenção seja considerada, a atividade deve ser uma novidade e ter aplicabilidade industrial; quando houver uma modificação de um objeto de uso prático já existente e que resulte em melhoria funcional, considera-se então um Modelo de Utilidade.

O registro de patentes é considerado um indicador relevante que avalia a capacidade do país em transformar a pesquisa aplicada em inovações tecnológicas. Portanto, o estudo de registro de patentes relacionados ao desenvolvimento de produtos de tecnologia assistiva torna-se indispensável no âmbito da pesquisa em inovações, impulsionando e incentivando novas prospecções na produção de produtos de TA, além de identificar o índice de inovação e as evoluções tecnológicas apresentadas por esses equipamentos voltados para a tecnologia assistiva.

Este trabalho apresenta o levantamento das patentes de cadeira de rodas, bengalas, muletas e andadores depositados no INPI ao longo dos últimos 40 anos para identificar a evolução desses artefatos no Brasil, retratando a evolução tecnológica e índice de inovação que a tecnologia assistiva recebeu ao longo do tempo. Apresenta, também, as principais contribuições identificadas e novidades exibidas,

permitindo-se ter a visão do estado em que se encontra a tecnologia assistiva no país e mostra que as mudanças ocorridas, normas legais influenciaram nos índices e, conseqüentemente, no avanço tecnológico ocorrido.

## Material e Método

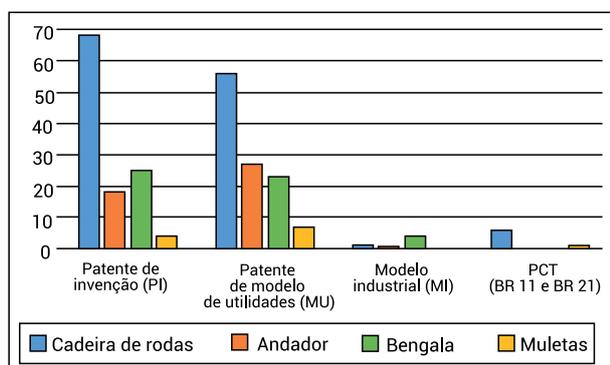
A pesquisa foi realizada através de busca exploratória descritiva na plataforma *online* do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), no período de 1976 a agosto de 2016, na categoria de consulta de -Base Patente-, -contendo todas as palavras-, com os seguintes descritores: bengala, muletas, andador e cadeira de rodas no título, a partir do ano de 1976 (quando foram encontrados os primeiros registros de produtos de TA) até o período de julho de 2016. Os documentos foram classificados obedecendo as tradicionais numerações de patentes do INPI.

A partir de 2012, com a mudança de nomenclatura ocorrida, utilizou-se as siglas: BR10 - Patente de Invenção; BR20 - Modelo de Utilidade; BR11 e BR21 referem-se a PCT (pedidos oriundos do Patent Cooperation Treaty). Não foram considerados os registros de patentes BR13, relacionados aos Certificados de Adição.

## Resultados e Discussão

Por meio da busca de palavras contendo “cadeira de rodas” foram localizados, a partir de 1976, um total de 131 protocolos no INPI, considerando tanto os Pedidos de Invenção quanto os Modelos de Utilidades; com o descritor “andador” foram localizados 46 resultados; com a palavra “bengala” foram obtidos 51 protocolos, e com o descritor “muletas” foram encontrados 12 documentos (Figura 1).

Figura 1: Relação de documentos encontrados



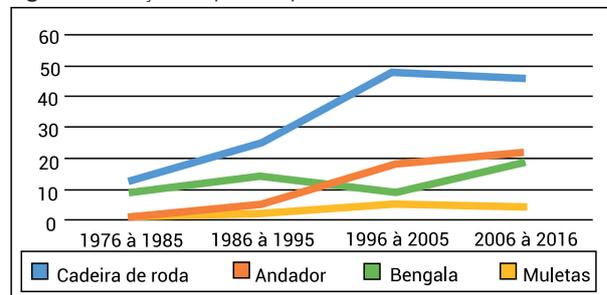
Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir de 1986 até 1995, houve um aumento significativo de documentos de depósitos de patentes, o que pode ser identificado pela mudança da inclinação da reta quando se interliga o período mencionado com o anterior (1976-1985), ou seja, neste intervalo ocorreu o aumento da derivada encontrada para todas as variáveis medidas

(Figura 2). Como Póvoa (2008)<sup>10</sup> apontou, durante o decorrer dos anos de 1990, aconteceram mudanças em relação às normas de propriedade industrial, sugerindo que essas mudanças impactaram o patenteamento de produtos. Não se concedia, anteriormente, proteção para invenções em áreas específicas de grande importância, como a de produtos químicos e farmácia, por exemplo. Porém, a Lei nº 9.279, que entrou em vigor em 15 de maio de 1997, adaptou a Lei nº 5.772, de 21 de dezembro de 1971, vigente até então, ao termo que estabelece que os países subscritores não devem excluir nenhuma área tecnológica para a concessão de patentes. Sendo assim, a permissão de patentes sem discriminação de áreas passou a ser obedecida no Brasil. Outra mudança apontada pelo autor está relacionada ao aumento do número de pesquisadores dentro das universidades que, em virtude da preocupação com os resultados de algumas de suas pesquisas, passaram a dar valor à buscas e obtenção de patentes.

Na análise realizada identificou-se que durante o período compreendido de 1976 a 1985 encontraram-se 12 registros relacionados a cadeira de rodas, tratando-se dos dispositivos de TA com maior número de patentes dentre todos os considerados durante esses anos, 1 registro relacionado a andador, 9 registros à bengala, ficando esta em segundo lugar logo após a cadeira de rodas, e somente 1 registro para muletas neste período de tempo (Figura 2).

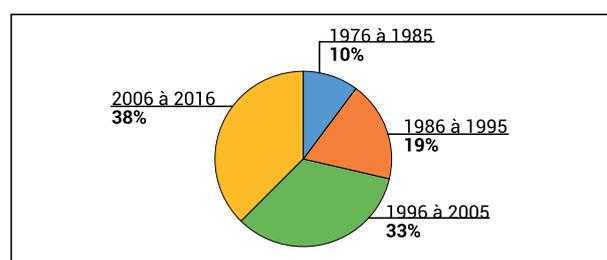
Figura 2: Evolução temporal de patentes



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3 mostra que o período concentrado de 2006 a 2016 foi no qual se registrou o maior número de depósito de documentos de patentes de dispositivos de tecnologia assistiva auxiliares na mobilidade (Figura 4) em valores absolutos. Porém que houve uma diminuição na taxa da variação de depósitos para as muletas e cadeiras de rodas.

Figura 3: Quantidade de depósito por período



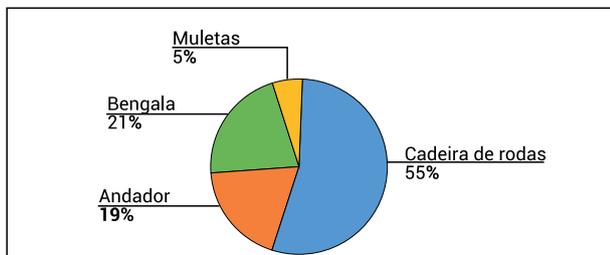
Fonte: Elaborado pelos autores.

Ressalta-se que esse aumento pode estar relacionado com a proposta da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social - SECIS, que a partir do ano de 2005, investiu no desenvolvimento de ações em Tecnologia Assistiva<sup>11</sup>. As primeiras iniciativas nesse sentido foram realizadas por meio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)<sup>12</sup> que compreendeu a importância de impulsionar projetos específicos para pessoas com deficiência (MINISTÉRIO..., 2015)<sup>13</sup>. O programa de Inovação em Tecnologia Assistiva, apoiado pelo FINEP, com o objetivo de subsidiar o desenvolvimento tecnológico e a inovação de produtos, processos e serviços direcionados para indivíduos com deficiência, mobilidade reduzida e idosos, tornou-se uma das ações do Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Viver sem Limites, vigente em 2011 (FINEP, 2015)<sup>12</sup> Porém, identifica-se que o investimento e incentivos oferecidos não teve grande efetividade.

O realizado corrobora a afirmação de Rocha, onde encontra-se citado: “O país encontra-se em destaque pelo desenvolvimento científico, caracterizado pelo satisfatório número de publicações científicas”<sup>13</sup>. No entanto, ainda tem muito a se esforçar para que a atividade inovativa, traduzida pelo número de depósito de patentes seja também um indicador de desenvolvimento em produção tecnológica.

A Figura 4 apresenta que os depósitos referentes a cadeira de rodas correspondem a mais de 55%, ou seja, mais do que a soma de todos os outros juntos, ficando a muleta, com somente 5%, com a menor solicitação dentre eles.

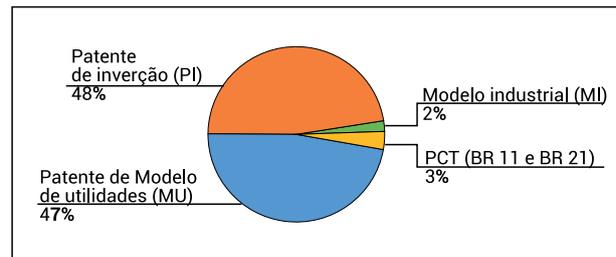
Figura 4: Depósito entre 1976 e 2016



Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise dos documentos depositados mostra que a maioria dos avanços e pedidos de proteção referem-se à dispositivos que visam garantir aos seus usuários maior segurança, autonomia e condições posturais adequadas em produções totalmente inovadoras, melhorando os aspectos funcionais dos dispositivos. Em uma análise por categoria, pode-se verificar que o maior número está relacionado à Patente de Invenção, seguido de Patente de Modelo de utilidade, Modelo Industrial e por último, PCT (Figura 5).

Figura 5: Depósito por categoria



Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise dos depósitos efetuados, de modo a se conhecer as principais novidades e avanços conseguidos, identificou que, dentre as principais inovações em relação às cadeiras de rodas, destacam-se as que estão contidas no depósito intitulado “Cadeira de rodas de segurança” - BR 1020140255320, que tem como novidade uma quinta roda traseira com a intenção de reduzir os riscos de quedas para trás, tanto em manobras quanto em terrenos irregulares, permitindo ainda uma maior estabilidade e conservação de energia do usuário; o Modelo de Utilidade denominado “Braço extensor com amortecedor para eixo dianteiro de cadeira de rodas” - MU 8903080-0 - apresenta como novidade a proteção do posicionamento das rodas dianteiras da cadeira de rodas à frente do apoio de pés do usuário, que desloca seu ponto de equilíbrio e evita tombamentos, além de um sistema de amortecimento por meio de molas. Desta forma o dispositivo possibilita a mobilidade de usuários de cadeira de rodas em terrenos de difícil acesso, proporcionando a independência e favorecendo a inserção social; no registro PI 0502550-8, “Disposição construtiva introduzida em mecanismo de propulsão invertida em cadeira de rodas auxiliando na obtenção de uma melhor adequação postural do cadeirante”, propõe-se um mecanismo de propulsão invertida, no qual o usuário aplica uma força de tensão no sentido contrário ao deslocamento, fazendo uso de sua estrutura musculoesquelética posterior e mantendo o equilíbrio pélvico para manutenção postural durante as manobras com a cadeira de rodas, no Modelo de Utilidade BR 202014002916-3 U2 - “Disposição Construtiva em cadeira de banho para indivíduos com deficiências físicas motoras e/ou com falta de estabilidade ou sustentação tronco corporal”, está apresentado uma cadeira de rodas para banho com travas nas rodas dianteiras, o que inibe a incidência de tombos frontais dos usuários, além de ajustes que promovem a biomecânica postural adequada dos cuidadores em suas atividades diárias.

Com relação aos andadores as principais inovações referem-se à dispositivos com mais praticidade de uso e voltados para o conforto do usuário e levam em conta aspectos ergonômicos, como o registro PI 0905573-8 - “Dispositivo de alerta para muletas axilares”, com um sistema inédito de amortecedor de carga na sola do dispositivo e o registro BR 10 2012 015797 7- “Bengala, muletas e andadores em alumínio anodizado”, que permite a coloração do dispositivo conforme preferência do usuário.

## Conclusão

Um levantamento realizado junto ao banco de dados de Patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI - identificou um total de 240 depósitos de dispositivos de tecnologia assistiva no período de 1976 à 2016, com um aumento significativo a partir de 1986, quando houve mudanças institucionais na Lei nº 9.279, além do crescimento dos números absolutos de depósitos no período concentrado entre 2006 e 2016, graças aos incentivos de desenvolvimento de ações de Tecnologia Assistiva financiados pela Secretaria da Ciência e Tecnologia para Inclusão Social.

Durante o levantamento identificou-se que, dos depósitos do período, 55% dos dispositivos corresponderam a cadeira de rodas, 21% à bengalas, 19% à andadores e 5% dos documentos depositados referiram-se à muletas e que as novidades apresentadas tiveram por objetivo, na maioria dos casos, proporcionar aos usuários segurança e autonomia, conforto e praticidade no uso, como a adição de uma quinta roda traseira no caso das cadeiras de rodas, com bengalas e andadores confeccionados em material que permite alterações segundo a preferência do usuário, além de sistema de amortecimento para muletas axilares.

Embora notado o crescimento do número de patentes de tecnologia assistiva nos últimos anos, dentre os dispositivos pesquisados, ainda é relativamente pequena a quantidade de patentes no país, o que pode evidenciar que a inovação para esses artefatos não está sendo disseminada ou dispondo grande relevância no Brasil.”

A análise de depósitos de patentes e a produção inovativa relacionadas à TA é ampla e tem muito a ser explorada, sendo que estudos desse caráter podem fornecer informações relevantes para indivíduos com necessidades específicas que podem ser reabilitados em suas atividades diárias a partir do uso desses dispositivos, bem como, para profissionais que as prescrevem.

## Agradecimentos

Esse estudo contou com o apoio das seguintes agências de fomento, CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e CNPQ Processo 458740/2013-6 e 133116/2016-6 (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

## Bibliografia

1. Instituto brasileiro de geografia e estatística - IBGE (2010). *Cartilha do Censo 2010 - Pessoas com Deficiência* / Luiza Maria Borges Oliveira / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD, 2010. (Verificado em 13 de Julho de 2016)
2. Instituto brasileiro de geografia e estatística - IBGE. *Sinopse dos resultados do censo 2010*. Disponível em <<http://censo2010.ibge.gov.br/resultados>>. (Verificado em 13 de Julho de 2016).
3. Brito, FC; Litvoc, CJ. *Conceitos básicos*. In F.C. Brito e C. Litvoc (Ed.), *Envelhecimento - prevenção e promoção de saúde*. São Paulo: Atheneu, 2004.
4. Secretaria Especial de Direitos Humanos, Comitê de Ajudas Técnicas da área da Pessoa com Deficiência discute reestruturação para ampliar sua atuação, Disponível em: <http://www.sdh.gov.br/importacao/2010/10/29-out-2010-comite-de-ajudas-tecnicas-da-area-da-pessoa-com-deficiencia-discute-reestruturacao-para-ampliar-sua-atuacao>, (Verificado em 02 de Agosto de 2016).
5. Tecnologia Assistiva. *Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos das Pessoas com Deficiência, Comitê de Ajudas Técnicas, Brasília*. 2009. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>> (Verificado em: 13 de Julho de 2016).
6. Ministério do desenvolvimento, da indústria e comércio exterior instituto nacional da propriedade industrial INPI - *Manual para o depositante de patentes* Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/guia-completo-de-patente> (Verificado em 15 de Julho de 2016).
7. Pavanelli, MA. *Universidade e inovação científica e tecnológica: um estudo patentométrico na UNESP*. 2012. 89f. 2012 Dissertação - Mestrado em Ciência da Informação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, São Paulo.
8. Instituto nacional da propriedade industrial - INPI. *Ministério da Indústria, comércio exterior e serviços*. Disponível em <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em 20 de junho de 2016.
9. Malavolta, L. *Introdução à propriedade intelectual: curso básico de capacitação para gestores de Propriedade intelectual*. 63 slides, 2008.
10. Póvoa, LMC. *Patentes de universidades e institutos públicos de pesquisa e a transferência de tecnologia para empresas no Brasil*. 2008. 127 f. Tese (Doutorado em Economia) -Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
11. Universidade tecnológica federal do Paraná (UTFPR) *Propriedade Industrial* - Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/patobranco/estrutura-universitaria/diretorias/direc/nit/pi/propriedade-industrial>> (Verificado em 15 de julho 2016).
12. *Inovação em Tecnologia Assistiva*. In: *Programa de Inovação em Tecnologia Assistiva. FINEP 2015*. Disponí-

vel em:<<http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/inovacao-em-tecnologia-assistiva>> (Verificado em 13 de Outubro de 2016).

13. **Rocha, AM., Silva, MS., Fernandes, FM., Torres, EA. Borges, ADJ.** *Prospecção tecnológica de artigos e patentes sobre biodiesel no âmbito do programa nacional de produção e uso de biodiesel (PNPB)*. RIT - Revista Inovação Tecnológica, v. 5, n. 2, p. 04-20, 2015.

Recibido: 12/09/2017.

Aprobado: 20/05/2019.