

ANÁLISE DA PRODUÇÃO TECNOLÓGICA NAS ÁREAS DA ROBÓTICA E MECATRÔNICA NO BRASIL ATRAVÉS DE UM ESTUDO GUIADO POR PATENTES

Paulo Franklin Tavares Santos – p.franklintavares@gmail.com

Departamento de Engenharia Mecânica – Universidade Federal de Sergipe

José Aprígio Carneiro Neto – aprigio.carneiro.ac@gmail.com

Coordenadoria de Informática – Instituto Federal de Sergipe

Wanderson Roger Azevedo Dias – wradias@gmail.com

Coordenadoria de Informática – Instituto Federal de Sergipe

Luiz Felipe Costa Silva Carneiro – luiz_felipe_carneiro@hotmail.com

Departamento de Engenharia Elétrica – Universidade Federal de Sergipe

Resumo—A robótica e a mecatrônica são áreas tecnológicas que estão modificando o cenário das indústrias e comércio de uma forma geral, alavancando o desenvolvimento tecnológico e econômico de um país, substituindo o trabalho repetitivo, pesado e perigoso do ser humano, por máquinas. Presentes no nosso cotidiano, essas duas tecnologias tem nos auxiliado na execução de diversas tarefas, proporcionando mais eficiência, segurança, velocidade e flexibilidade, aumentando de forma exponencial a produtividade em diversos setores da economia. Tendo em vista a importância das mesmas para o mercado mundial, este trabalho teve por objetivo analisar a produção tecnológica nessas áreas no Brasil, através de um estudo guiado por patentes, realizado na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). As buscas realizadas na base de dados do INPI, contaram com a inserção de palavras-chave, relacionadas aos temas abordados nesse trabalho, nos campos referentes ao “título” e “resumo” dessa base. Os resultados obtidos nas buscas identificaram uma baixa quantidade de pedidos de patentes relacionados a essas áreas tecnológicas no Brasil, 49 depósitos na área da robótica e 21 depósitos na área da mecatrônica. Dentre os depósitos efetuados na área da robótica, observa-se um destaque para os inventores independentes, com 51% dos depósitos efetuados, ficando as instituições de ensino e pesquisa com apenas 16% do total de depósitos. Com relação a área da mecatrônica, observa-se que 86% dos depósitos foram efetuados por inventores independente e 14% por empresas, não sendo encontrado nenhum depósito efetuado por instituições de ensino e pesquisa nessa área. Esses dados mostram a necessidade de investimentos em pesquisa e inovação nessas áreas tecnológicas no país.

Palavras Chave—Mecatrônica, Robótica, Inovação Tecnológica, Patentes.

Abstract—Robotics and mechatronics are technological areas that are changing the landscape of industries and trade in general, leveraging the technological and economic development of a country, replacing the repetitive, heavy and dangerous work of humans, by machines. Present in our daily lives, these two technologies have helped us perform several tasks, providing more efficiency, safety, speed and flexibility, exponentially increasing productivity in various sectors of the economy. The objective of this work was to analyze the technological production in these areas in Brazil, through a study guided by patents, carried out in the database of the National Institute of Industrial Property (INPI). The searches carried out in the INPI database included the insertion of keywords related to the

themes addressed in this work, in the fields referring to the "title" and "summary" of this database. The results obtained in the searches identified a low number of patent applications related to these technological areas in Brazil, 49 deposits in the robotics area and 21 deposits in the area of mechatronics. Among the deposits made in the area of robotics, it is noteworthy for independent inventors, with 51% of deposits made, with teaching and research institutions accounting for only 16% of total deposits. Regarding mechatronics, it is observed that 86% of the deposits were made by independent inventors and 14% by companies, and no deposits were made by educational and research institutions in this area. These data show the need for investments in research and innovation in these technological areas in the country.

Keywords—Mechatronics, Robotics, Technological Innovation, Patents.

1 INTRODUÇÃO

A robótica é um ramo da tecnologia que estuda a construção de robôs e envolve conhecimento de diversas áreas tecnológicas, tais como: Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica e Engenharia da Computação, dentre outras. Trata-se de um sistema composto por máquinas e partes mecânicas automáticas, controladas por circuitos integrados (VALÉRIO; GARCIA, 2014).

A robótica teve origem no início da década de 20, através da utilização da palavra “robota” (robô) pelo escritor tcheco Karel Capek, em uma peça de teatro escrita pelo mesmo denominada de “Rosumovi Univerzální Roboti”. O termo utilizado pelo escritor significa em checo ou em outras línguas eslavas, “trabalho exercido de forma compulsória, ou escravo”. A peça escrita por Karel Capek, contava a história de um cientista chamado Rossum, que desenvolvia uma substância química similar ao protoplasma, para a construção de humanoides (homem mecânico – robôs), com o intuito de que estes fossem capazes de realizar trabalhos físicos no lugar de humanos (NIKU, 2001).

As vantagens da utilização de robôs na substituição de trabalhos realizados por humanos são muitas, dentre as quais se destacam: qualidade, produtividade, segurança, flexibilidade, eficiência, dentre outras. Além disso, os robôs executam tarefas de forma rápida e com um maior grau de eficiência, além de realizarem trabalhos repetitivos e pesados, considerados extremamente cansativos para os humanos. Porém, uma das desvantagens do uso de robôs é o custo inicial na aquisição dos equipamentos e na sua instalação (NIKU, 2001).

Atualmente, essa tecnologia vem sendo utilizada cada vez mais nas fábricas e indústrias, substituindo as tarefas antes realizadas pelos humanos por máquinas, reduzindo dessa forma os custos de produção, os custos com funcionários e aumentando significativamente a produtividade.

A tecnologia robótica se apresenta como uma área de grande potencial para investimentos em pesquisa e inovação tecnológica, tornando-se uma mola propulsora para o desenvolvimento tecnológico e econômico de um país, ao longo das próximas décadas.

No mundo, os investimentos nessa área tecnológica vêm crescendo. Entre os anos de 2004 a 2014, os Estados Unidos investiu o equivalente a US\$ 10 milhões em pesquisa e desenvolvimento de robôs autônomos. O Japão realizou nesse mesmo período, investimentos de cerca US\$ 130 bilhões em pesquisa e desenvolvimento científico nessa área. Já a União Europeia, investiu o equivalente a US\$ 800 milhões em pesquisa no desenvolvimento de robôs para o programa espacial. No Brasil, os investimentos nessa área, durante esse mesmo período, foram da ordem de R\$ 47 milhões em pesquisa e desenvolvimento (VALÉRIO; GARCIA, 2014). Esses números mostram que esse mercado está em franca expansão e necessita de um olhar diferenciado por parte dos governos, da academia e das empresas. E a tendência para o futuro é que com a chegada da indústria 4.0 esse setor tecnológico tenha um maior crescimento.

Já a mecatrônica é conceituada pelo Comitê Assessor para Pesquisa e Desenvolvimento Industrial da Comunidade Europeia como sendo “a integração sinérgica da engenharia mecânica com eletrônica e controle inteligente por computador no projeto e manufatura de produtos e processos”. Portanto, a mecatrônica é se caracteriza como uma disciplina integradora que utiliza as tecnologias de mecânica, eletrônica e tecnologia da informação para o fornecimento de produtos, sistemas e de processos melhorados (ADAMOWSKI; FURUKAWA, 2001).

Segundo Naik (2011), a mecatrônica envolve a análise, projeto, síntese, e seleção de sistemas que combinam

componentes eletrônicos e mecânicos com controles e microprocessadores modernos. Por consequência, a mecatrônica engloba uma integração rigorosa dos sistemas mistos, além de um monitoramento de sistemas de parâmetros concentrados e distribuídos. Essa integração é feita entre os componentes de hardware e pelas funções informatizadas (software), resultando em sistemas integrados chamados sistemas mecatrônicos (DE SILVA et al., 2015).

A mecatrônica surgiu no Japão no final da década de 70, através de uma combinação bem sucedida das áreas de mecânica, eletrônica e processamento digital em produtos de consumo. As principais áreas de aplicação da mecatrônica são: automação e controle; sensoramento, instrumentação e atuação; robotização e sistemas mecatrônicos; e modelagem e simulação. Dentre os principais exemplos de sistemas mecatrônicos, pode-se destacar: as máquinas robóticas para manufatura, a manipulação e serviço; os sistemas para automação de máquinas e processos; as máquinas com controle digital; os veículos autoguiados; as máquinas ferramentas controladas por computador; as máquinas robóticas para aplicações de diagnóstico e reabilitação em medicina; e dispositivos como: câmeras eletrônicas, impressoras, máquinas de telefax, fotocopiadoras, vídeo gravadores, dentre outros (ADAMOWSKI; FURUKAWA, 2001).

Ao longo dos anos, as mudanças tecnológicas têm proporcionado cada vez mais melhorias para a sociedade, estimulando os países a inovar e investir nessa evolução tecnológica. O poder da inovação tecnológica gera diversos tipos de benefícios para os inventores e beneficiados, pelo fato de cada nova inovação proporcionar condições para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia (ROGERS, 1983). Dessa forma, tem-se a prospecção tecnológica como uma fonte direcionadora de domadas de decisões para o progresso de tecnológico de um país. A prospecção tecnológica é uma forma de mapear sistematicamente os desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros de um país, que são capazes de influenciar de maneira significativa um setor industrial e a economia de um país. Dentre os diversos métodos de prospecção, a análise de patentes é um método que permite identificar o desenvolvimento de novas tecnologias através da análise dos padrões dos depósitos de pedidos de patentes em determinadas áreas tecnológicas, permitindo identificar tendências futuras relacionadas às mesmas (FALANI et al., 2015).

A proteção patentária funciona como um indicador que serve para avaliar a capacidade do país em transformar o conhecimento científico em inovações tecnológicas, incorporando a esse conhecimento, um valor econômico e mercadológico (MACIEIRA; TORKOMIAN, 1998), além de ser uma questão estratégica para o desenvolvimento tecnológico e econômico de um país em um determinado setor, tendo em vista que garante ao inventor o domínio tecnológico da invenção e a apropriação dos resultados adquiridos a partir do processo inovativo (TIDD et al., 2008).

Diante deste contexto, o objetivo do artigo é fazer uma análise da produção tecnológica nas áreas da robótica e mecatrônica no Brasil, através de um estudo guiado pelos pedidos de patentes depositados na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) relacionados a essas tecnologias.

2 METODOLOGIA

A pesquisa teve um caráter exploratório e quantitativo, que contou inicialmente com um levantamento bibliográfico sobre o tema robótica e mecatrônica, realizado através de pesquisas em artigos científicos, teses, dissertações, seminários e periódicos.

Em seguida, foi realizada uma prospecção tecnológica na base de dados de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) relacionado ao tema em estudo. A pesquisa foi realizada no mês de maio de 2017 e utilizou como estratégia de busca a inserção de palavras-chave em português, nos campos relacionados ao “Título” e “Resumo” da referida base de dados. As palavras-chave utilizadas nas buscas foram: “Mecatrônica” e “Robótica”. As aspas (“”) foram utilizadas nas buscas em algumas palavras-chave com o objetivo de delimitar o universo pesquisado, retornando resultados mais precisos relacionados ao tema em estudo.

Após a coleta dos dados, os resultados obtidos foram tabulados, tratados e analisados, gerando dados estatísticos que mostram a evolução dessa tecnologia.

Os dados obtidos na pesquisa abrangem informações de pedidos de patente publicados ou de patentes já concedidas armazenadas no banco de dados pesquisado. Assim, de forma a atender os objetivos da pesquisa, as

informações encontradas nessa prospecção tecnológica foram analisadas a partir das seguintes categorias ou critérios: evolução anual dos pedidos de patentes relacionados às áreas tecnológicas da robótica e mecatrônica depositadas no Brasil, número de patentes depositadas por código de classificação internacional e os países que mais investiram no desenvolvimento de pesquisas e na proteção intelectual dessas tecnologias no Brasil, os códigos de classificação internacional de patentes que mais definem essa tecnologia, os seus maiores depositantes, bem como o perfil desses depositantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os critérios de buscas utilizados nesta pesquisa, foram identificados 70 pedidos de patentes relacionados às áreas da robótica e mecatrônica depositadas na base de dados do INPI, como mostra a Tabela 1.

TABELA 1
NÚMERO DE PEDIDOS DE PATENTES DEPOSITADOS NA BASE DE DADOS DO INPI

Palavras-chaves	INPI
Mecatrônica	21
Robótica	49
Total	70

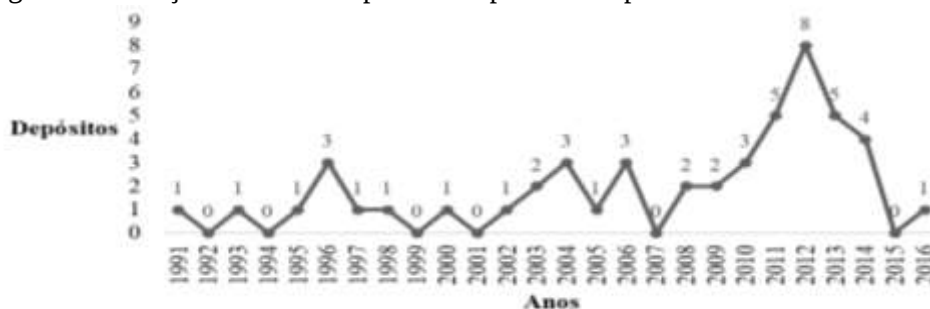
Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Dentre as tecnologias pesquisadas, a que apresentou o maior número de depósitos de pedidos de patentes efetuados na base de dados do INPI foi à robótica, com 49 depósitos (Tabela 1). Esse número mostra um cenário de maior investimento no desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para essa área.

Com base nos dados coletados, o primeiro pedido de patente relacionado à tecnologia de robótica foi efetuado no INPI no início da década de 90, mais precisamente em 1991. O primeiro pedido foi para uma patente de invenção (PI), que se intitulava “Aparelho para aplicação de material de revestimento em pó sobre objetos e veículo e processo para aplicação de material de revestimento em pó sobre objetos” (PI 9106338-8). Esse pedido teve como depositantes a empresa norte americana Nordson Corporation (US) e os inventores independentes: Jeffrey R. Shutic, Robert J. Holland, Phillip R. Barnett e Thomas E. Hollstein.

De 1991 a 2011, observa-se uma quantidade discreta de pedidos de patentes referentes a essa tecnologia depositados na base do INPI. O maior volume de depósitos de pedidos de patentes foi identificado em 2012, com 08 pedidos efetuados. Esse aumento no número de depósitos foi consequência do lançamento da política pública lançada pelo governo federal, denominada de Plano Brasil Maior (PBM). O Plano Brasil Maior tinha por objetivo incentivar a inovação tecnológica no país, nos setores da indústria e comércio, agregando valor e competitividade a produção da indústria nacional. Porém, de 2015 a 2016, observa-se uma queda significativa no volume de depósitos de patentes referentes a essa tecnologia. Essa queda teve como consequência a retração da economia brasileira, que apresentou índices nesse período de 3,8% e 3,6% respectivamente (CURY; SILVEIRA, 2017) (ver Figura 1).

Figura 1. Evolução anual dos depósitos de pedidos de patentes na área da Robótica



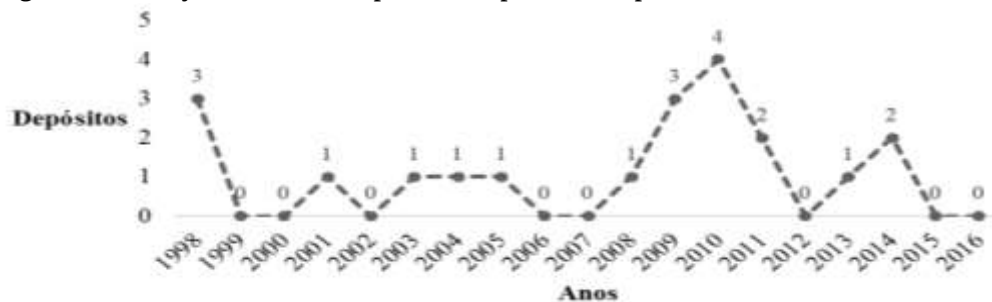
Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Com relação à área tecnológica da mecatrônica, os primeiros pedidos de patentes foram identificados em 1998. O primeiro dos três pedidos de patentes identificados nas buscas foi para uma patente de invenção (PI), que se intitulava “Dispositivo de gerenciamento e controle em Lógica Programável” (PI 9801299-1). Esse pedido aborda um dispositivo de concepção mecânica, cuja finalidade é colocar-se integrado ao conceito de controle industrial de automação mediante arquitetura no processo de Engenharia Mecatrônica. Esse pedido de patente foi depositado pelo inventor independente brasileiro, Omar de Oliveira Gazaneu, residente no estado de São Paulo.

Entre os anos de 1999 a 2008, observa-se um volume discreto de depósitos efetuados na base de dados do INPI relacionados a essa tecnologia. De 2009 a 2010, verifica-se um crescimento no número de depósitos referentes a essa tecnologia, que atingiu o seu pico máximo de depósitos em 2010, com 04 pedidos efetuados. Esse aumento na quantidade de depósitos foi consequência do crescimento de 7,5% do Produto Interno Bruto (PIB), registrado pelo Brasil no ano de 2010.

De 2011 a 2016, observa-se uma queda significativa no volume de depósitos de pedidos de patentes relacionados à tecnologia de mecatrônica no Brasil. Essa queda foi motivada pela crise da economia brasileira ocorrida durante esse período (ver Figura 2).

Figura 2. Evolução anual dos depósitos de pedidos de patentes na área de Mecatrônica

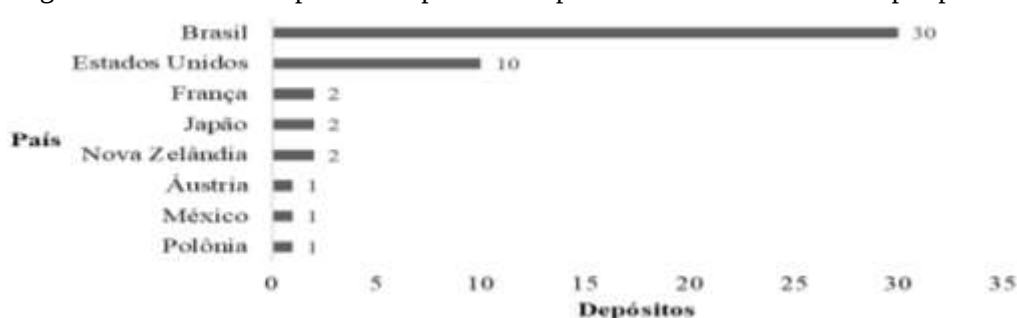


Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Com relação à origem dos depósitos de pedidos de patentes relacionados à tecnologia da robótica efetuados na base de dados do INPI, observa-se que o Brasil foi o país que efetuou a maior quantidade de depósitos, com 30 depósitos efetuados, o que equivale a 61,22% do total de depósitos efetuados na base dados referente a essa tecnologia. Os demais países a apresentarem depósitos referentes a essa tecnologia na base de dados brasileira foram: os Estados Unidos, com 10 depósitos (20,41%); França, Japão e Nova Zelândia, com 02 (4,08%) depósitos cada; Áustria, México e Polônia, com respectivamente 01 (2,04%) depósito cada (ver Figura 3).

Para Salves (2011), o Brasil possui um mercado promissor na área de desenvolvimento da robótica. Já os Estados Unidos, por sua vez, é um país que apresenta um domínio tecnológico abrangente nessa área, possuindo a robótica como um tema educacional (XBOT, 2017).

Figura 3. Número de depósitos de pedidos de patentes na área da robótica por países

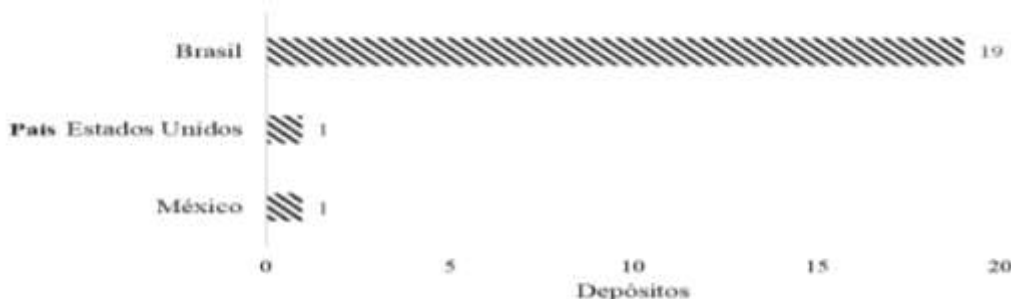


Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Com relação à origem dos depósitos de pedidos de patentes referentes à tecnologia da mecatrônica efetuados na base de dados do INPI, observa-se que o Brasil lidera novamente o ranking de depósitos, com um volume de 19 depósitos, representando 90,47% do total de depósitos efetuados na referida base. Os Estados Unidos e o México vêm na segunda posição, com 01 (4,76%) depósito cada respectivamente (ver Figura 4).

No Brasil, a mecatrônica está crescendo aos poucos, todavia, esse setor trabalha no desenvolvimento de várias ferramentas para novas tecnologias e patentes, “desde a concepção do projeto até a implantação e a manutenção.” (ESTADÃO, 2016).

Figura 4. Número de depósitos de pedidos de patentes na área da mecatrônica por países



Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Os pedidos de patentes devem ser classificados de acordo com o Sistema de Classificação Internacional de Patentes (CIP ou IPC), como mostra a Quadro 1. Segundo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO, 2017), o IPC foi criado “pelo Acordo de Estrasburgo de 1971, prevê um sistema hierárquico de símbolos independentes da linguagem para a classificação de patentes e modelos de utilidade”. Desse modo, a classificação de patentes encontra-se classificada em 08 classes, que são representadas pelas letras do alfabeto de A até H. Além disso, cada classe é subdividida em subclasses e grupos (ver Quadro 1).

QUADRO 1
CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTE – IPC/CIP

Seção	Classificação
A	Necessidades Humanas
B	Operações de processamento; Transporte
C	Química; Metalurgia
D	Têxteis; Papel
E	Construções Fixas
F	Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão
G	Física
H	Eletricidade

Fonte: WIPO (2017)

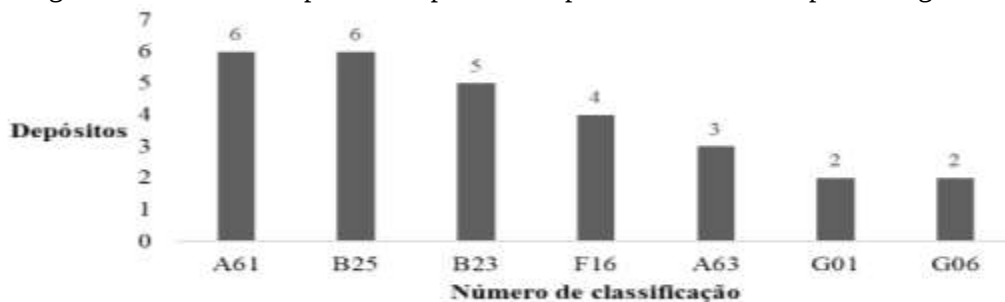
Com base nos dados coletados nesta pesquisa, os códigos internacionais de classificação de patentes que mais se identificam com a área tecnológica da robótica são: A61, B25, B23 e F16. Os códigos mencionados são descritos da seguinte forma pela WIPO:

- A61 (A – Necessidades Humanas; 61 – Ciência Médica ou Veterinária, Higiene);
- B25 (B – Operações de Processamento, Transporte; 25 – Ferramentas manuais, Ferramentas portáteis de acionamento mecânico, Cabos para implementos manuais, Equipamentos para oficinas, Manipuladores);
- B23 (B – Operações de Processamento, Transporte; 23 – Máquinas-ferramenta, Usinagem de metal não incluída em outro local);
- F16 (F – Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, Armas, Baterias; 16 – Elementos ou unidades de engenharia, Medidas gerais de produção e manutenção de funcionamento eficaz de máquinas ou instalações,

Isolamento Térmico em geral).

O código CIP A61 e B25 obtiveram o maior número de depósitos, cada um com 06 (12,24%) depósitos cada. Seguido pelos códigos B23, com 05 depósitos (10,20%); pelo código F16, com 04 (8,16%) depósitos; pelo código A63, com 03 (6,12%) depósitos; e pelos códigos G01 e G06, que registraram respectivamente 02 depósitos (4,08%) cada. Outros códigos identificados nesta pesquisa não exibiram uma quantidade significativa de depósitos para a representação da tecnologia, portanto, não foram citados na análise desta pesquisa, como mostra Figura 5.

Figura 5. Número de depósitos de pedidos de patentes da robótica pelo código CIP



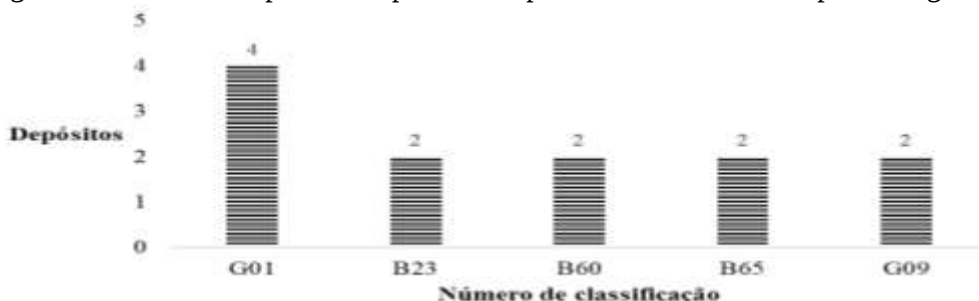
Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

De acordo com os dados coletados nesta pesquisa, os códigos internacionais de classificação de patentes que mais se identificam com a área tecnológica da mecânica são: G01, B23, B60, B65 e G09. Os códigos mencionados são descritos da seguinte forma pela WIPO:

- G01 (G – Física; 01 – Medindo, Testes);
- B60 (B – Operações de Processamento, Transporte; 60 – Veículos em geral);
- B65 (B – Operações de Processamento, Transporte; 65 – Transporte, Embalagem, Armazenamento, Manipulação de Material Delgado ou Filamentar);
- G09 (G – Física; 09 – Educação, Criptografia, Apresentação Visual, Anúncios, Logotipos).

O código CIP G01 foi o que apresentou a maior quantidade de depósitos, 04 (19,04%). Sendo seguido pelos códigos B23, com 02 (9,52%) depósitos; pelo código B60, com 02 (9,52%) depósitos; pelo código B65, com 02 (9,52%) depósitos; e pelo código G09, que também registrou na base de dados do INPI 02 (9,52%) depósitos. Outros códigos identificados nesta pesquisa não exibiram uma quantidade significativa de depósitos relevantes para a representação da tecnologia, portanto, não foram citados na análise desta pesquisa, como mostra Figura 6.

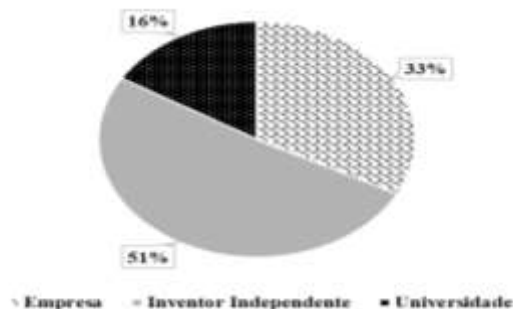
Figura 6. Número de depósitos de pedidos de patentes da mecânica pelo código CIP



Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Na Figura 7, observa-se o perfil dos depositantes dos pedidos de patentes relacionados à tecnologia de robótica na base de dados do INPI. Dos 49 depósitos identificados na pesquisa, 51% foram efetuados por inventores independentes; 33% foram efetuados por empresas e 16% por instituições de ensino (universidades). Esses dados mostram a necessidade de investimentos no desenvolvimento de pesquisas na área da robótica nas instituições de ensino.

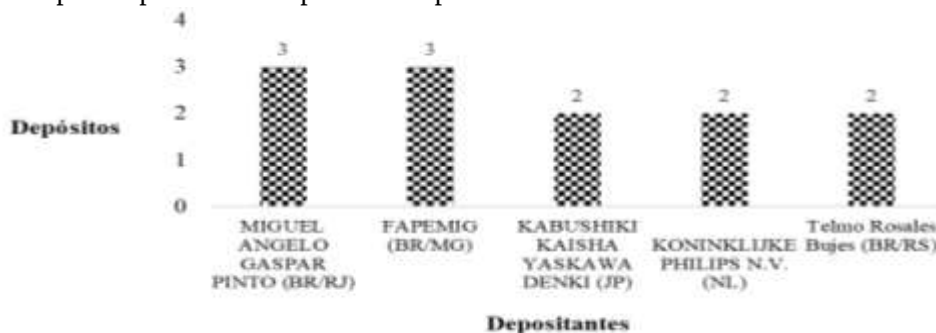
Figura 7. Perfil dos depositantes de pedidos de patentes na área da robótica na base de dados do INPI



Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Na Figura 8, observam-se os maiores depositantes de pedidos de patentes relacionados à área da robótica no Brasil. O destaque com relação a quantidade de depósitos ficou para o inventor independente Miguel Ângelo e para a FAPEMIG, ambos depositantes residentes e com 03 (6,12%) depósitos cada. Seguidos pelos depositantes japoneses Kabushiki Kaisha e Yaskawa Denki, com 02 (4,08%) depósitos; pela empresa holandesa Koninklijke Philips, com 02 (4,08%) depósitos; e pelo depositante brasileiro Telmo Rosales Bujes, com 02 (4,08%) depósitos.

Figura 8. Principais depositantes de pedidos de patentes na área da robótica na base de dados do INPI



Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Com relação ao perfil dos depositantes dos pedidos de patentes relacionados à tecnologia de mecatrônica na base de dados do INPI verifica-se na Figura 9, que dos 21 depósitos identificados na pesquisa, 86% foram efetuados por inventores independentes e 14% foram efetuados por empresas. Durante a análise dos dados coletados na pesquisa, não foram identificados nenhum depósito efetuado por instituições de ensino relacionados a área de mecatrônica na base de dados do INPI. Esses dados mostram a necessidade de investimentos no desenvolvimento de pesquisas na área da mecatrônica nas instituições de ensino.

Figura 9. Perfil dos depositantes de pedidos de patentes na área da mecatrônica na base de dados do INPI



Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Na Figura 10, observa-se que os maiores depositantes da mecatrônica na base de dados do INPI foram os inventores independentes, José Antônio Leyva González e Telmo Rosales Bujes, ambos com 02 (9,52%) depósitos cada.

Figura 10. Principais depositantes de pedidos de patentes na área da mecatrônica na base de dados do INPI



Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

4 CONCLUSÃO

Com base no estudo realizado na base de dados de patentes brasileira, verifica-se um volume baixo de depósitos de pedidos de patentes relacionados às áreas da robótica e mecatrônica no país.

Em relação à área da robótica, os maiores volumes de depósitos relacionados a essa tecnologia foram efetuados no período de 2011 a 2013. Período marcado por incentivos do governo federal nas áreas do comércio e da indústria.

Na base de dados do INPI, os países que mais se destacaram com relação ao domínio dessa tecnologia, através dos depósitos de pedidos de patentes foram: o Brasil, os Estados Unidos, a França, o Japão e a Nova Zelândia, sendo o Brasil o líder do ranking com 30 depósitos. Fato que se justifica pela base de patentes ser brasileira.

Com relação à área da mecatrônica, o Brasil registrou os primeiros pedidos de patentes em 1998, alcançando o seu pico máximo de depósitos em 2010, com 04 depósitos de pedidos de patentes relacionados a essa tecnologia. Os países que mais se destacam com relação ao volume de depósitos foram: o Brasil, os Estados Unidos e o México.

Os códigos CIP que mais se destacaram para a área da robótica forma: o A61 e o B25, ambos com 06 depósitos cada. Já na área da mecatrônica, o destaque foi para o código CIP G01, que apresentou 04 depósitos.

De acordo com os dados da pesquisa, tanto na área de robótica quanto na área da mecatrônica, os maiores depositantes foram inventores independentes, ficando as instituições de ensino e pesquisa na última colocação do perfil desses depositantes, mostrando uma necessidade real da criação de incentivos e investimentos nessas instituições no desenvolvimento de pesquisas e inovação tecnológica nessas áreas pesquisadas.

Por fim, a pesquisa mostrou ainda que essas duas áreas tecnológicas possuem campos férteis para o desenvolvimento de pesquisas e criação de novas invenções, mas que atualmente os investimentos nessas áreas são insuficientes para colaborar com o desenvolvimento tecnológico e econômico do país.

REFERÊNCIAS

- ADAMOWSKI, J. C.; FURUKAWA, C. M. MECATRÔNICA: Uma Abordagem Voltada à Automação Indústria. **Mecatrônica Atual**, Nº1. Outubro - Novembro. 2001.
- AMADEI, J. R. P.; TORKOMIAN, A. L. V. As patentes nas universidades: análise dos depósitos das universidades públicas paulistas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 38, n. 2, 2009.
- AMPARO, K. K. dos S.; RIBEIRO, M. do C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Salvador, v. 17, n. 4, p. 195-209, Curso de Manufatura e Tecnologia, Senai Cimatec, 2012.
- BOCCHINO, L. de O. Propriedade Intelectual: conceitos e procedimentos. **Publicações da Escola da AGU**, Brasília, 2010, 316 p.

- COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica**: metodologias e experiências nacionais e internacionais. 1. Ed. Rio de Janeiro: INT, 2003.
- DE SILVA, C. W. et al. (Ed.). **Mechatronics**: Fundamentals and Applications. CRC Press, 2015.
- FALANI, S. Y. A.; GONZÁLEZ, M. O. CARDONE, K. P.; JUSTINO, M. S.; VASCONCELOS, R. M. Prospecção Tecnológica para a Geração Eólica. **Brazil WindPower**, p. 12, 2015. Disponível em: <http://www2.ctee.com.br/brazilwindpower/2015/papers/mario_gonzalez.pdf>. Acessado em: 30 set. 2017.
- JUNGSMANN, D. de M. **Inovação e propriedade intelectual**: guia para o docente. 1. ed. Brasília: SENAI, 2010.
- MACIEIRA, M. R. C.; TORKOMIAN, A. L. V. “**A questão da Patente na Universidade**”. São Carlos: Departamento de Engenharia Produção – UFSCar, 1998. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP1997_T6102.PDF>. Acessado em: 15 out. 2017.
- NAIK, Ganesh R. **Intelligent Mechatronics**. 2011.
- NIKU, B. S. **Introduction to robotics**: Analysis, systems, applications. New Jersey: Prentice Hall, 2001.
- ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**, New York: Free Press. 1983. Disponível em: <<https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>>. Acessado em: 01 nov. 2017.
- SALVES, D. **Brasil avança em robótica, mas ainda sofre com infraestrutura**. 2011. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/tecnologia/robos/brasil-avanca-em-robotica-mas-ainda-sofre-com-infraestrutura,72f84dbea5bda310VgnCLD200000bbcecb0aRCRD.html>>. Acessado em: 26 dez. 2017.
- TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da Inovação**. 3ª ed., Porto Alegre, Bookman, 2008.
- ESTADÃO. **Mercado promissor para mecatrônica**. 2016. Jornal Estadão. Blog Radar do Emprego. Publicado em 29/05/2016. Disponível em: <<https://www.insper.edu.br/vestibular/2016/05/31/mercado-promissor-para-mecatronica/>>. Acessado em: 26 dez. 2017.
- XBOT. **Robótica na educação**. 2017. Disponível em: <<http://www.xbot.com.br/robotica-na-educacao/>>. Acessado em: 26 dez. 2017.
- VALÉRIO, R.; GARCIA, M. V. R. O futuro da robótica. **Anais do VI Seminário Multidisciplinar ENIAC 2014**, Vol. 1, Nº 6, 148-156.