

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE UM DISPOSITIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DAS PRENSAS MECÂNICAS EXCÊNTRICAS DE ENGATE POR CHAVETA (PMEEC)

TECHNOLOGICAL FORECASTING OF A DEVICE OF A PROTECTION SYSTEM OF ECCENTRIC MECHANICAL KEYED COUPLING PRESSES

Patrícia Vieira Dias de Andrade¹; Vinícius Carvalho Cibella de Oliveira²; Leila Figueiredo Dantas³; Joana Nogueira Santos Silva⁴; Daniel Pereira Silva⁵; Carmo Renato Evangelista da Silva⁶; Simone de Cássia Silva⁷

¹Graduação em Engenharia de Produção.

Universidade Federal de Sergipe – UFS - São Cristóvão/SE – Brasil
patriciavieira@hotmail.com

²Graduando em Engenharia de Produção.

Universidade Federal de Sergipe - UFS - São Cristóvão/SE – Brasil
vinicibella@hotmail.com

³Graduação em Engenharia de Produção.

Universidade Federal de Sergipe - UFS - São Cristóvão/SE – Brasil
leilaffdantas@gmail.com

⁴Graduação em Engenharia de Produção.

Universidade Federal de Sergipe - UFS - São Cristóvão/SE – Brasil
joana_nog@hotmail.com

⁵Doutor em Biotecnologia Industrial.

Universidade Federal de Sergipe - UFS - São Cristóvão/SE – Brasil
silvadp@hotmail.com

⁶Graduação em Criação e Desenvolvimento de Websites.

Universidade Santo Amaro - UNISA - São Paulo/SP– Brasil
websites@carmorenato.com

⁷Doutora em Engenharia de Produção.

Universidade Federal de Sergipe - UFS - São Cristóvão/SE – Brasil
scassia@gmail.com

Resumo

As prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta (PMEEC) são largamente utilizados na indústria brasileira pelos baixos preços em relação aos outros tipos de prensas e pela simplicidade construtiva. São fabricadas atendendo a critérios mínimos de segurança estabelecido pela legislação nacional NR-12. Este trabalho teve como objetivo apresentar o panorama tecnológico atual do registro de patentes de um dos dispositivos do sistema de proteção destes equipamentos. A pesquisa foi realizada na base de patentes European Patent Office (Espacenet), na World

Intellectual Property Organization (WIPO) e no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) do Brasil.

Palavras-chave: prospecção tecnológica, NR-12, segurança, dispositivo do sistema de proteção.

Abstract

The eccentric mechanical keyed coupling presses are widely used in the Brazilian industry because of the low prices compared to other types of presses and the construction simplicity. They are manufactured meeting minimum safety criteria, established by the national legislation NR-12. This work aims to present the current technological landscape of the patents registration of one device of the protection system of these equipments. The survey was conducted on the basis of the European Patent Office (Espacenet), the World Intellectual Property Organization (WIPO) and the National Institute of Industrial Property (INPI) of Brazil.

Key Words: technological forecasting; NR-12; safety; device of the protection system.

1. Introdução

Os mecanismos de construção de máquinas desenvolvidas para as linhas de produção industrial tem incluído a análise de consequências que possam atingir diretamente o trabalhador em operações de uso, expondo-o a graves riscos; riscos estes agravados ao se desprezar as legislações que evitariam essa situação. Neste sentido, projetos de máquinas que priorizem a produção, em detrimento da integridade do trabalhador são responsáveis por grandes estatísticas de acidentes. Assim, e principalmente nessas condições, deve-se buscar a eliminação ou minimização de ocorrência de acidentes.

No Brasil, a legislação publicada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), aprovada pela Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978, atualizada em 9 de dezembro de 2013, que regulamenta e valida os procedimentos obrigatórios relacionados à saúde e segurança, especificamente em relação a máquinas e equipamentos nas indústrias, é a Norma Regulamentadora de número 12 (NR-12). Sacco e Saffuan (2012) ressaltam que a NR-12 estabelece novas especificações sobre a fabricação, importação e comercialização de máquinas e equipamentos industriais no país.

Por outro lado e segundo a literatura, as características das máquinas e ferramentas usadas pelos trabalhadores podem influir no risco de acidentes, que por consequência criam duas classes de medidas para aumentar a segurança na operação de máquinas: aquelas que atuam na máquina e as que atuam no homem. Na primeira classe, as medidas atuantes para aumentar a segurança na máquina ocorrem na fase de projeto de máquinas e equipamentos, de modo a eliminar os pontos perigosos. Na segunda classe, as medidas atuantes para aumentar a segurança no homem, são

obtidas por desenvolvimento, por exemplo, de um isolamento na máquina ou proteção, visando evitar o contato direto com os pontos perigosos (IIDA, 2005).

A NR-12 embasa e define princípios e medidas relacionadas à saúde e segurança no trabalho, que abordam as especificações de operação e manutenção de máquinas, implantação de sistemas de segurança, entre outros. Delimitando o campo de estudo, foram estudados os requisitos da NR-12 de sistemas de proteção de prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta (PMEEC). Neste contexto, foram identificadas as patentes depositadas existentes relacionadas a um destes dispositivos.

Torna-se importante salientar que por consequência da NR-12, é proibida a importação, fabricação, comercialização, leilão, locação, cessão a qualquer título e exposição das prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta e similares com acoplamento para a descida do martelo por meio de engate por chaveta ou similar em todo território brasileiro (ABIMAQ, 2012).

A NR-12 afirma que o sistema de proteção desse tipo de equipamento envolve o projeto e construção de proteções fixas e móveis, o qual visa minimizar perigos mecânicos, por intermédio de uma barreira física, sendo o sistema composto por dispositivos de parada de emergência, dispositivos de acionamento, seja comando bimanual ou pedal de acionamento, chave de segurança, entre outros.

A adequação de produtos às exigências das leis e outras portarias reguladoras é considerada uma inovação (SCHNEIDER, 2012). Ao se cumprir as exigências da legislação específica, além de otimizar a produção, preserva-se a saúde humana e impulsiona o desenvolvimento tecnológico. Além de que o desenvolvimento de uma sociedade pode estar vinculado à capacidade de inovação tecnológica, transferência e aplicação das tecnologias desenvolvidas por pesquisadores em empresas para uso comercial de novos produtos (SILVA *et al.*, 2014).

Em um mundo cada dia mais globalizado, inovar deixa de ser um diferencial competitivo e passa a ser vital para a sobrevivência das empresas na maioria dos setores da indústria (CUNHA; SILVA, 2013). A melhoria da competitividade ocorre por meio da implementação e desenvolvimento de novas tecnologias (SILVA *et al.*, 2014). São evidentes os casos de sucesso consequentes da inovação, assim, este trabalho além de apresentar o panorama do registro de patentes, incentiva o desenvolvimento da inovação aplicada.

Dentro desse contexto, este trabalho tem como objetivo explorar a Norma Regulamentadora Nº 12 (NR-12), no que tange a um dos requisitos de sistemas de proteção das prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta. As patentes depositadas no banco de dados nacional e em bancos internacionais de patentes foram identificadas e quantificadas, com a intenção de apresentar o

panorama de desenvolvimento de um dos dispositivos exigidos pela norma nacional, o comando bimanual.

A NBR 14152 determina que um dispositivo de comando bimanual é um dispositivo de segurança (componente de segurança), o qual fornece uma medida de proteção ao operador contra o alcance de zonas perigosas durante situações de perigo, pela localização dos dispositivos de atuação de comando em uma posição específica. Esse dispositivo exige ao menos a atuação simultânea das duas mãos, com o objetivo de iniciar e manter, enquanto existir uma condição de perigo, qualquer operação da máquina, propiciando, assim, uma medida de proteção para o operador.

2. Metodologia

A coleta de dados, referente ao dispositivo do sistema de proteção das prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta, ocorreu por meio da pesquisa, via internet, dos pedidos de patentes depositados na base *European Patent Office* (Espacenet), na base *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) do Brasil.

O mapeamento tecnológico ocorreu por meio da análise das informações dispostas nos documentos encontrados. Diante da análise qualitativa dos dados, foram elaborados gráficos na planilha *Excel*, os quais traduzem resultados como a evolução anual do depósito de patentes por base de pesquisa, a quantidade de depósitos por países depositantes, bem como, a disposição dos registros de patentes de acordo com a Classificação Internacional de Patentes, representada na língua inglesa pela sigla IPC – *International Patent Classification*.

A Classificação Internacional de Patentes (CIP), estabelecida pelo Acordo de Estrasburgo em 1971, prevê um sistema hierárquico de símbolos para a classificação de patentes, de acordo com as diferentes áreas tecnológicas a que pertencem (Tabela 1), sendo adotada por mais de 100 países e coordenada pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual – OMPI (INPI, 2012).

A estrutura hierárquica da Classificação Internacional de Patentes divide-se em 8 (oito) Seções, conforme a Tabela 1, em 21 Subseções, 120 Classes, 628 Subclasses e cerca de 69.000 Grupos e Subgrupos. Os códigos da CIP são encontrados em cada documento de patente, e são compostos por números e letras que traduzem a classificação da patente (Figura 2).

Neste trabalho, apesar do dispositivo apresentar diversas classificações, focou-se nas patentes da seção F, correspondente a engenharia mecânica, iluminação, aquecimento, armas e explosão. (Tabela 1), por estar diretamente ligada a segurança. A palavra-chave utilizada na pesquisa foi: “Controle bimanual”, para as consultas na base nacional de patentes INPI e foi

utilizada sua respectiva tradução na língua inglesa: “*Two hand control*”, para as consultas nas bases internacionais de patentes. As pesquisas foram realizadas utilizando o mesmo critério, em todas as bases, considerando os campos de pesquisa “Título” e “Resumo”.

Tabela 1 - Seção da Classificação Internacional de Patentes (CIP) em função da sua descrição.

Seção	Descrição
Seção A	Necessidades humanas.
Seção B	Operações de processamento; transporte.
Seção C	Química; metalurgia.
Seção D	Têxteis; papel.
Seção E	Construções fixas.
Seção F	Engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão.
Seção G	Física.
Seção H	Eletricidade.

Fonte: Autoria própria (2014).

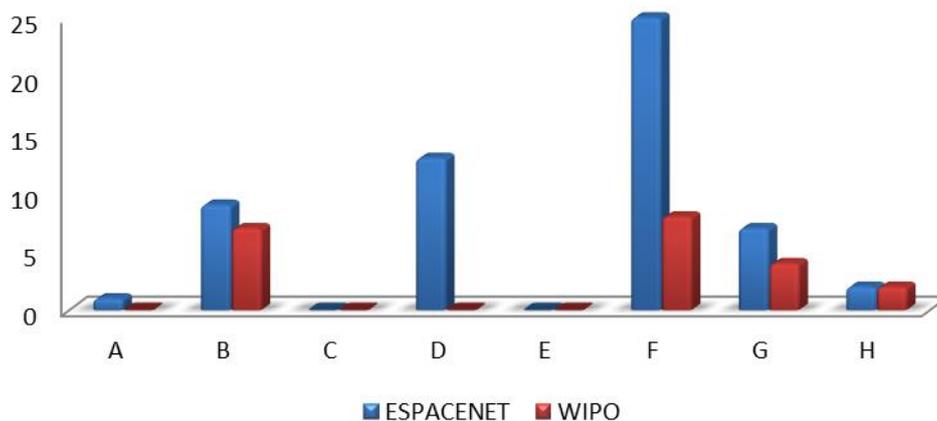
3. Desenvolvimento do trabalho

Seguindo os critérios previamente estabelecidos para a pesquisa, conforme apresentados na metodologia, não foram encontradas patentes na base de consultas INPI correlacionadas ao sistema de proteção das prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta, de forma mais específica, com o termo “Controle Bimanual”, dispositivo alvo deste trabalho. O registro de documento das patentes na base Espacenet foi significativamente maior do que na base WIPO, apesar da quantidade de patentes ainda ser baixa. Na base Espacenet, foram encontrados 46 registros e na base WIPO, 7 registros de patentes.

Conforme dados apresentados na Figura 1, torna-se válido ressaltar em quais seções essas patentes estão alocadas, de acordo com os códigos da CIP (Tabela 1), de forma que a identificar a quantidade de patentes na seção de maior importância para o objetivo deste trabalho.

Deste modo, foi possível verificar que a maioria dos depósitos de patentes encontrados predomina na seção F, a qual possui maior importância para este trabalho. Entretanto, é válido destacar que há patentes pertencentes a várias classes da CIP, sendo que uma determinada patente pode estar classificada em mais de uma seção e por isso sendo contabilizada em todas as seções das quais faz parte.

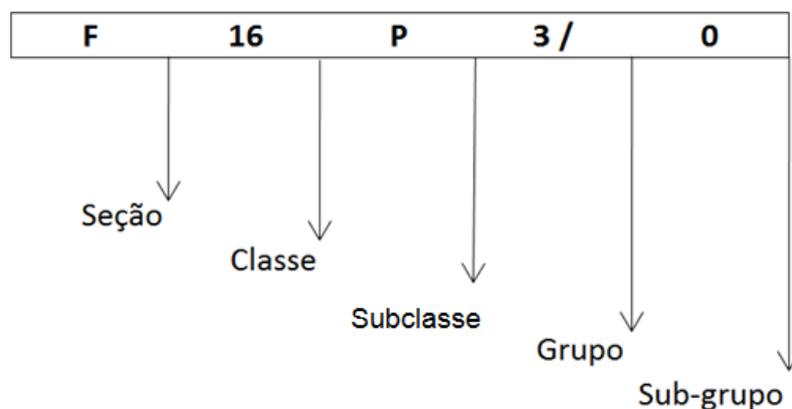
Figura 1 - Classificação das patentes do dispositivo “Controle Bimanual”, na base Espacenet e WIPO, de acordo com os códigos da CIP, em função das quantidades de patentes.



Fonte: Autoria própria (2014).

Entretanto, neste ponto, torna-se importante salientar que a estrutura hierárquica da Classificação Internacional de Patentes além da divisão em Seções (Tabela 1), menciona ainda outras subdivisões, conforme apresentadas na Figura 2, assim apresentando Subseções, Classes, Subclasses e Grupos e Subgrupos, assim traduzindo a classificação da patente.

Figura 2 - Código alfanumérico da Classificação Internacional de Patentes (CIP).



Fonte: Autoria própria (2014).

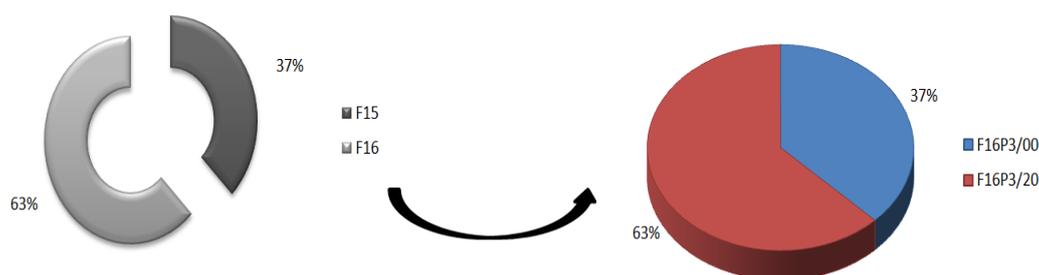
Assim, e conforme a descrição apresentada na Tabela 2, na base de consulta WIPO, os 7 registros de patentes encontrados dividem-se nas classes F15 e F16, com 3 e 5 registros, respectivamente. As patentes pertencentes à classe F16 estão divididas no subgrupo F16P3/00 e subgrupo F16P3/20, com 3 e 5 patentes, respectivamente, conforme Figura 3.

Tabela 2 - Principais códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) na pesquisa, do dispositivo "Comando Bimanual", da base de consulta WIPO.

Códigos CIP	Descrição
F15	Atuadores por pressão de fluidos; Hidráulica ou Pneumática em geral.
F16	Elementos ou unidades de engenharia; Medidas gerais para assegurar e manter o funcionamento efetivo de máquinas ou instalações; Isolamento térmico em geral.
F16P 3/00	Dispositivos de segurança atuando em conjunto com o controle ou o funcionamento de uma máquina; Instalações de controle requerendo o uso simultâneo de duas ou mais partes do corpo.
F16P 3/20	· · para sistemas de controle elétrico.

Fonte: Autoria própria (2014).

Figura 3 - Estratificação dos depósitos de patentes da seção F, de acordo com os códigos da CIP, na base WIPO, em função das quantidades de patentes.



Fonte: Autoria própria (2014).

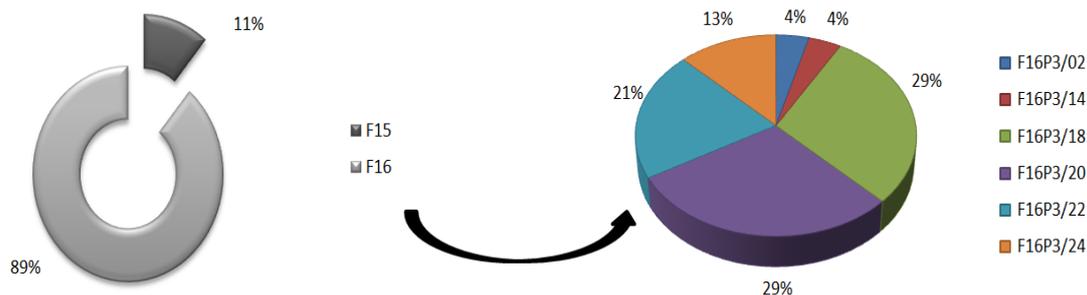
Na base Espacenet, e conforme descrição apresentada na Tabela 3, as patentes se dividiram em duas classes principais, nas quais possuíam 24 registros na classe F16 e 3 registros na classe F15. Há registro de patentes classificadas em ambas as classes, por atender as características das duas classes. As patentes pertencentes à classe F16 estão divididas nos subgrupos F16P3/02, F16P3/14, F16P3/18, F16P3/22, F16P3/20 e F16P3/24, conforme Figura 4.

Tabela 3 - Principais códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) na pesquisa, do dispositivo "Comando Bimanual", da base de consulta Espacenet, em função das quantidades de patentes.

Códigos CIP	Descrição
F15	Atuadores por pressão de fluidos; Hidráulica ou Pneumática em geral.
F16	Elementos ou unidades de engenharia; Medidas gerais para assegurar e manter o funcionamento efetivo de máquinas ou instalações; Isolamento térmico em geral.
F16P 3/02	· Telas ou outros elementos de segurança deslocando em sincronismo com elementos de movimento de vai-vem.
F16P 3/14	· · sendo o meio células fotoelétricas ou outros dispositivos sensíveis sem contato mecânico.
F16P 3/18	· Disposições de controle exigindo o uso de ambas as mãos.
F16P 3/20	· · para sistemas de controle elétrico.
F16P 3/22	· · para sistemas de controle hidráulico ou pneumático.
F16P 3/24	· · para controles mecânicos.

Fonte: Autoria própria (2014).

Figura 4 - Estratificação dos registros de patentes da seção F, de acordo com os códigos da CIP, na base Espacenet, em função das quantidades de patentes.

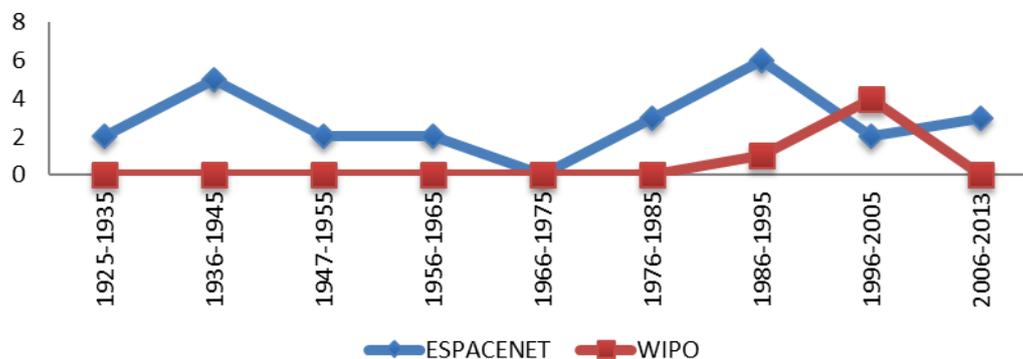


Fonte: Autoria própria (2014).

Assim, e de modo mais específico, foi possível verificar que, tanto na base Espacenet como na WIPO, a maioria das patentes pertencem ao subgrupo F163/20.

As quantidades de patentes pelo ano de depósito das bases Espacenet e WIPO da seção F, estão representadas na Figura 5, e identifica que os depósitos na base WIPO só ocorreram após o ano 1993, enquanto que na base Espacenet, a quantidade de depósitos de patentes oscilou ao longo dos anos, apresentando no período de 1986 a 1995 a maior quantidade de registros de patentes. Deste modo, pode ser observado que o registro de patentes não apresentou um crescimento linear nas bases, mas sim, um comportamento oscilante, isso devido a um provável acompanhamento no processo de desenvolvimento dos dispositivos de comando bimanual em relação ao surgimento de novas necessidades da indústria.

Figura 5 - Evolução temporal do depósito de patentes, da seção F, relacionadas ao dispositivo “Controle Bimanual” nas bases Espacenet e WIPO, em função das quantidades de patentes.



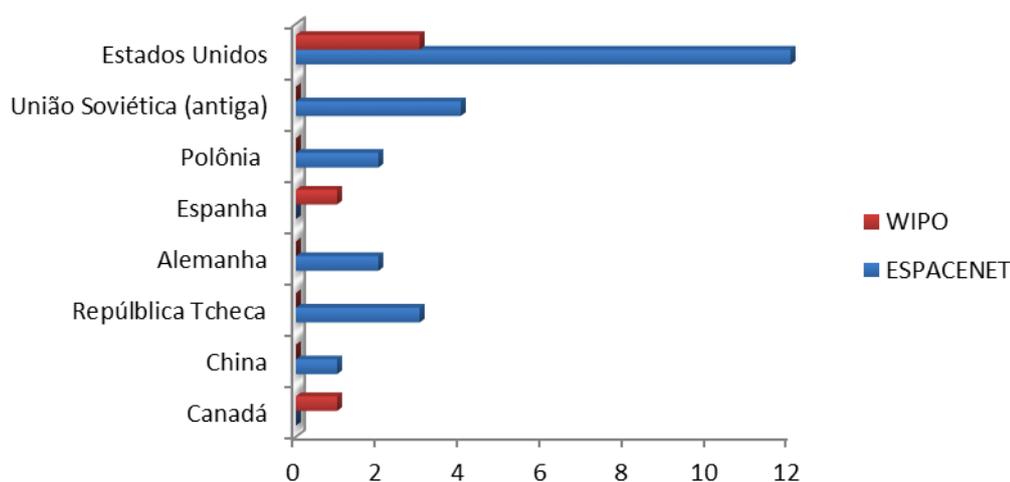
Fonte: Autoria própria (2014).

A análise dos depósitos de patentes, relacionada aos países de origem desta tecnologia nas duas bases de patentes (Figura 6), identifica os Estados Unidos como o país responsável pela

maioria dos depósitos das patentes, seguido da União Soviética (antiga) para a base Espacenet e do Canadá para a base WIPO.

De fato, é esperado os Estados Unidos possuir a maior parte dos depósitos de patentes devido ao seu potencial de desenvolvimento tecnológico. Entretanto, torna-se válido ressaltar que não foram encontrados registros de patentes brasileiras conforme critérios estabelecidos para esta pesquisa. Este fato deve-se provavelmente ao Brasil ser um país ainda nas fases iniciais de seu potencial de inovação, que por consequência não se caracteriza como um país com produtos inovadores e alto valor tecnológico relacionado a este dispositivo. Entretanto, o desenvolvimento nacional destes tipos de produtos seria extremamente benéfico, visto que sua aplicação é comum na indústria brasileira.

Figura 6 - Distribuição de depósitos de patentes, da seção F, relacionadas ao dispositivo “Controle Bimanual” por país de origem dos depositantes, em função das quantidades de patentes.



Fonte: Autoria própria (2014).

4. Conclusão

Diante dos dados expostos neste estudo prospectivo, pode-se afirmar que os números de depósitos de patentes em relação a um dispositivo de segurança relacionados aos sistemas de proteção das prensas mecânicas excêntricas de engate por chaveta (PMEEC), conforme os critérios adotados, ainda são baixos.

No INPI, não foi encontrado registro de patente, na base de patentes WIPO, foram encontrados 7 depósitos, as quais todos relacionados a dispositivos de segurança, enquanto que na base Espacenet, 46 depósitos de patentes foram encontrados, e que a maioria referindo-se a dispositivos de segurança.

Assim, dado aos registros de patentes apresentarem um comportamento oscilante, como observado pela análise dos dados coletados, pode-se concluir seu provável acompanhamento no

processo de desenvolvimento dos dispositivos de comando bimanual em relação ao surgimento de novas necessidades da indústria.

O conhecimento, bem como divulgação, do panorama atual dos registros de depósitos de patentes de um dos dispositivos do sistema de proteção das PMEEC, o qual é exigido pela legislação nacional, prospecta a necessidade de desenvolvimento neste setor aliado a um incentivo para pesquisa, desenvolvimento e registros nacionais de patentes uma vez sendo evidentes os benefícios destes dispositivos de segurança.

Referências

ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas. **Princípios básicos de sua aplicação na segurança do trabalho em Prensas e Similares**. Porto Alegre, 2012.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14152: Segurança de máquinas – Dispositivos de comandos bimanuais – Aspectos funcionais e princípios para projeto**. Rio de Janeiro; 1998 a.

BRASIL, Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR-12**. Manual de Legislação Atlas. 70ª. Ed. São Paulo: Atlas S. A. 2012.

CUNHA, R. M; SILVA, S. C. **Estudo das condições para a implantação de um escritório de inovação aberta dentro de uma instituição pública de ensino e pesquisa**. Revista de Propriedade Intelectual - Direito Contemporâneo e Constituição, v. 4, p. 253-292, 2013.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e produção**. 2. Ed. rev. São Paulo: Blucher, 2005.

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Classificação Patentes**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/classificacao_patentes>. Acesso em: 06. Set. 2014

SACCO, Fernando, SAFFUAN, Rodrigo. **NR-12. O Mundo da Usinagem**. São Paulo, 2012. Disponível em: <www.omundodausinagem.com.br/?p=2500>. Acesso em: 05. Ago. 2013.

SILVA, S. C.; SANTOS, I. N. N.; SANTOS, A. L. Prospecção tecnológica: o avanço da transferência de tecnologia impulsionando a dinâmica da hélice tríplice. **Revista de Propriedade Intelectual - Direito Contemporâneo e Constituição**, v. 6, p. 371-384, 2014.

SCHNEIDER, Elmo Ebanês. **Instalações de dispositivos de segurança para máquinas operatrizes conforme a Norma Regulamentadora N°12 com ênfase em dispositivos elétricos**. 2011. Dissertação (Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Departamento De Ciências Exatas E Engenharias, Universidade regional do noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2011

Recebido: 02/01/2015

Aprovado: 31/08/2016