

Prospecção Tecnológica e Dor Neuropática: perspectiva terapêutica

Technological Prospecction and Neuropathic Pain: therapeutic perspective

Keicyane Aguiar da Silva¹

Mani Indiana Funez¹

Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento¹

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

Resumo

O objetivo desta contribuição é apresentar um possível cenário futuro do mercado de desenvolvimento e produção de medicamentos em dor. Analisa-se o estado do tratamento e gerenciamento da dor neuropática, do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico farmacêutico e de tecnologias em saúde, por meio de pesquisa em base de dados de patentes. Para isso foram realizados estudos de prospecção tecnológica no período de 11 anos, de 2006 a 2017. Os resultados da pesquisa foram satisfatórios, concluindo que a tecnologia apresenta maior uso nos países da América do Norte, Europa e Ásia, onde os investimentos e desenvolvimento de pesquisa em medicamentos são maiores. Dessa forma, é possível verificar que os EUA são os maiores depositadores de patentes e artigos científicos, com um significativo número de desenvolvimento de anti-inflamatórios e analgésicos, assim como antidepressivos, muito utilizados no tratamento. Já no Brasil, é observado um crescimento ao longo dos anos, porém ainda possui um pequeno número de patentes.

Palavras-chave: Dor neuropática. Dor. Prospecção tecnológica.

Abstract

The objective of this contribution is to present a possible future scenario of the market for development and production of pain medications. The state of the treatment and management of neuropathic pain from the point of view of pharmaceutical technological development and health technologies is analyzed through research in a database of patents and clinical trials in progress. For this, studies of technological prospecction were made during the period of 11 years, between the years 2006 to 2017. The results of the research were satisfactory, concluding that the technology is more widely used in countries of North America, Europe and Asia, where investments and drug research development are greater. Thus, it is possible to verify that the USA is the largest depository of patents and scientific articles, with a significant number of anti-inflammatory and analgesic development, as well as antidepressants, widely used in treatment. Brazil has seen growth over the years, but still has a small number of patents.

Keywords: Neuropathic pain. Pain. Technological prospecction.

Área tecnológica: Prospecção tecnológica.



1 Introdução

A dor é um sintoma que permite termos a consciência de que a saúde pode estar em ameaça, sendo assim, um sinal de alerta de que algo no organismo pode estar comprometido. Difícil de ser definida, a dor neuropática pode ser caracterizada como uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a uma lesão tecidual que ocorre no sistema nervoso central, nervos, medula ou cérebro (CUNHA *et al.*, 2017). A dor pode ser definida como a percepção desagradável de uma sensação nociceptiva (FERREIRA *et al.*, 2008), onde os receptores da dor (nociceptores) são ativados por estímulos mecânicos, térmicos ou químicos, por meio de despolarização, gerando um impulso nervoso que vai da fibra nervosa até o cérebro (PERRETTI, 2015).

A documentação de patentes em banco de dados é uma das mais completas fontes de pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias. É nelas que estão concentradas informações tecnológicas que não estão disponíveis em outros tipos de fonte de informação, segundo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), 70% dessas informações só se encontram em busca de base de dados. Essa busca é muito importante nas fases iniciais do desenvolvimento de um produto, evitando assim gastos desnecessários de tempo e recursos. A busca é feita pela internet e gratuitamente por qualquer pessoa, com acesso a patentes nacionais e internacionais, no banco de dados do INPI (patentes depositadas pelo Brasil) e sites internacionais. Por meio de palavras-chave em combinação com a classificação de patentes podem ser pesquisadas patentes nacionais. Para o acesso a patentes de outros países existem os portais Latipat e Patentoscope, da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI).

A tecnologia farmacêutica como uma ideia de industrialização para desenvolvimento de fármacos surge como consequência do desenvolvimento da tecnologia a partir da ideia de industrialização, que se dá pelo aumento da produção em larga escala (AKKARI, 2016). A transformação e preparação de substâncias medicamentosas, produtos naturais ou síntese, em formas farmacêuticas viabilizam sua administração em humanos, e tem como destaque fins profiláticos, paliativos e curativos, com ênfase na produção de lotes de produtos em equilíbrio, estabilidade e armazenamento. A preparação de formas farmacêuticas segue algumas exigências de estabilidade, exatidão e segurança que facilite a conservação e administração para a obtenção de um produto seguro e eficaz. O objetivo principal é o desenvolvimento dos produtos farmacêuticos por meio de pesquisas tendo em vista a utilização de um medicamento em várias formas farmacêuticas, suprimindo as necessidades da população.

A prospecção tecnológica na indústria farmacêutica é de grande importância, e ter o conhecimento da estrutura e funcionamento das patentes é instrumento para conhecer o mercado. Uma empresa que prospecta obtém pelas bases de dados a informação sobre novos investimentos, permitindo observar a magnitude da pesquisa e verificar brechas no mercado. O desenvolvimento tecnológico tem grande impacto na produção de novos fármacos, sendo necessário um domínio de conhecimento cada vez maior para que se obtenha sucesso no produto final de mercado. Dito isso, surgem os desafios para o profissional farmacêutico, que pode se beneficiar das ferramentas encontradas nos estudos de prospecção, visando assim a contribuir para os processos dentro das indústrias, chegando a pesquisas e desenvolvimento de novos compostos auxiliando no tratamento de doenças e levantando a economia em um cenário futuro.

O mundo globalizado, cada vez mais competitivo, traz novos desafios. Os estudos de prospecção podem monitorar e diminuir os riscos e incertezas no mercado. Uma área de estudo

recente e em desenvolvimento, mas de grande importância para tomada de decisões futuras. O propósito dos estudos de prospecção não é desvendar o futuro, mas sim delinear e testar visões possíveis e desejáveis para que sejam feitas, hoje, escolhas que contribuirão, da forma mais positiva possível, na construção do futuro (MAYERHOFF, 2008). O sistema de patentes é uma forma contínua e confiável para uma avaliação de estudos de prospecção tecnológica, recurso valioso, já que nutre o sistema de base de dados que está em grande crescimento ao longo das últimas décadas por conta da importância e o impacto das patentes na economia. A partir do depósito de patentes pode ser observado aspectos micro e macroeconômicos, justificando o uso em pesquisas, na previsão de desenvolvimento tecnológicos em vários setores, mostrando futuramente onde será o foco e investimento para produção e desenvolvimento de fármacos para auxílio no tratamento da dor neuropática.

O tratamento vai depender da origem da doença que causa a dor neuropática, de forma a aliviar a dor, tratando o nervo ou a doença. Os medicamentos mais utilizados são os anticonvulsivantes, como a pregabalina, carbamazepina e gabapentina, que reduzem a excitação dos neurônios diminuindo a atividade elétrica, inibindo a passagem da dor em vias nervosas. Os analgésicos de ação central, tramadol e tapentadol, que atuam diminuindo a atividade elétrica dos nervos, relaxam e melhoram a dor. Há ainda os antidepressivos, como a nortriptilina e amitriptilina, que auxiliam no alívio da dor e ainda atuam na depressão, cada vez mais frequente em pacientes com dor crônica. Além dos medicamentos o tratamento é auxiliado com o uso de estímulos térmicos e elétricos, pela fisioterapia, melhorando a função física e devolvendo ganho de funcionalidade ao paciente. A cirurgia é recorrida em casos mais graves de dor neuropática.

O Transcutâneos Electrical Nerve Stimulation (TENS) significando neuroestimulação elétrica transcutânea, é o método mais utilizado atualmente promovendo analgesia e relaxamento muscular, onde é aplicada uma quantidade pequena de corrente elétrica na pele. É um aparelho com corrente elétrica suave que impede ou diminui as mensagens de dor enviadas ao cérebro podendo ajudar ainda na estimulação da produção de endorfinas pelo paciente. A estimulação cerebral e do córtex motor vem sendo utilizada de maneira que não possui evidências benéficas comprovadas eficientes.

O bloqueio nervoso em vias periféricas ou centrais da dor por meio de fármacos ou métodos físicos auxiliam no alívio da dor por meio de drogas anestésicas, raramente se faz uma neuroablação, que é a destruição de uma via, reservado apenas aos pacientes que têm um importante avanço da doença com expectativa de vida diminuída.

Por meio do levantamento de tecnologias em saúde, este trabalho visa a elencar as tecnologias farmacêuticas em desenvolvimento para o tratamento da dor, utilizando-se de pesquisa em base de dados de patentes. Verificar o estado do tratamento e gerenciamento da dor neuropática, do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico farmacêutico, por uma prospecção tecnológica. Será feito um panorama a fim de saber qual a perspectiva farmacêutica para o tratamento da dor neuropática dentro de alguns anos.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento do estudo, a metodologia abordada foi baseada em duas medidas de prospecção utilizando base de dados:

Tecnológica: pesquisas de banco de dados de patentes;

Científica: pesquisas em artigos relacionados com a palavras-chave “neuropathic pain”.

Para a prospecção tecnológica foram utilizadas as bases de dados Orbit da Questel e para a prospecção científica foi utilizada uma busca de publicações de artigos científicos no Trends in Pharmacological Sciences.

A metodologia deste estudo foi executada em setembro de 2017, e coletou dados de 2006 a 2017 em artigos científicos e resumos dos documentos de patentes, sendo selecionados os documentos em que a referência era a dor ou dor neuropática. As palavras-chave utilizadas para este estudo foram: dor neuropática, dor e neuropatia.

3 Resultados e Discussão

O desenvolvimento dos fármacos é realizado por meio de pesquisas. Um estudo da prospecção tecnológica permite ter um levantamento de patentes, conhecendo como está o desenvolvimento de produtos farmacêuticos, fazendo uma aposta dos medicamentos que terão melhor benefícios aos pacientes e com maior chance de inserção no mercado, e trazendo maior segurança de investimento com sucesso.

Segundo Tibbs, Posson e Goldstein (2016, p. 522), “Só nos EUA, pelo menos 116 milhões de adultos sofrem com a dor crônica, os custos associados excedem US\$ 500 bilhões por ano. A dor neuropática é responsável por 18% dos pacientes com dor crônica”. Nos EUA estão concentradas o maior número de patentes.

A busca foi realizada de 2006 a 2017, utilizando-se de palavras-chave e International Patent Classification (IPC) do Orbit. Se obteve o resultado de 658 patentes, sendo a maior parte pertencentes à classificação A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas) e A61P (atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais).

Nas Tabela 1 e Figura 1, é possível notar os países que possuem maior número de patentes depositadas, provenientes dos Estados Unidos, Europa e Ásia. O número de patentes WO, que são patentes depositadas no Patent Cooperation Treaty (PCT), acordo internacional que permite que se tenha uma patente em diversos países por meio de um único pedido, vem crescendo com o passar dos anos.

Na Tabela 1, nota-se ainda um destaque para o Brasil, que aparece com um número significativo de patentes depositadas, o que mostra a importância da proteção patentária no País e o interesse do mercado internacional no mercado brasileiro.

Tabela 1 – Países com maior número de patentes farmacêuticas no tratamento da dor neuropática

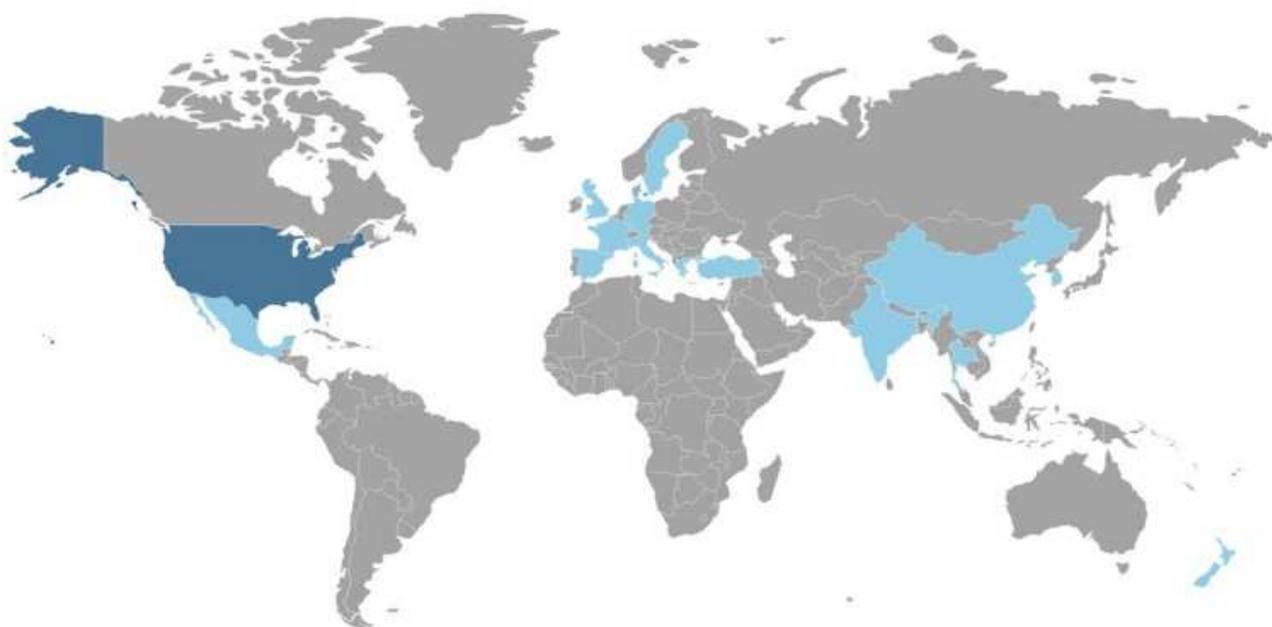
PAÍS PRIORITÁRIO	DISTRIBUIÇÃO POR PRIORIDADE
EUA	77
EP	75
WO	64
JP	35
CN	35

PAÍS PRIORITÁRIO	DISTRIBUIÇÃO POR PRIORIDADE
BR	31
AU	33
ES	1
FR	1

Nota: EUA: Estados Unidos Da América; EP: Europa; WO: Patentes Depositadas No PCT; JP: Japão; BR: Brasil.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Orbit Intelligence (2017)

Figura 1 – Mapa mundial ilustrando os países com maior depósito de patente em dor neuropática em 2017



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Orbit Intelligence (2017)

O destaque é para o México, que tem um número alto de medicamentos pirateados, desse modo possui um considerável número de patentes. Por conta de estar na fronteira com os EUA, existe um interesse dos EUA em proteger patentes no México.

EUA, Europa e Ásia são os países que utilizam cada vez mais esses recursos para desenvolvimento de novas tecnologias, uma estratégia para monitorar os concorrentes e identificar as tendências do mercado e fazer investimentos.

As indústrias farmacêuticas que mais depositam patentes são: Lundbeck, Astrazeneca, Merck Serono, Takeda Pharmaceutical, Omeros e Quark Pharmaceuticals. De acordo com a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (2018), são efetuados pedidos de 2,5 milhões de patentes a cada ano pelas indústrias.

Na última década, o desenvolvimento de novos anti-inflamatórios teve um grande crescimento, de acordo com Perretti *et al.* (2015, p 737) com “[...] apreciação de fatores genéticos, moleculares e mecanismo celular que estão envolvidos para resolver efetivamente a inflamação”.

As classes que mais se destacaram na busca para tratamento da dor neuropática foram: anti-inflamatório, analgésicos e medicamentos como antidepressivos, representados na Tabela 2, ao longo dos anos estudados.

Tabela 2 – Classe de medicamentos mais encontrados no banco de dados para tratamento da dor neuropática

ANO	ANTI-INFLAMATÓRIO	ANALGÉSICO	ANTIDEPRESSIVO
2006	100	0	99
2007	2	0	24
2008	0	38	0
2009	90	22	0
2010	21	0	0
2011	14	7	0
2012	0	45	0
2013	0	5	5
2014	8	7	0
2015	2	0	0
2016	0	0	0
2017	0	0	0

Fonte: Orbit Intelligence (2017)

A classe de medicamentos que mais aparece na pesquisa são os anti-inflamatórios, seguido dos analgésicos e antidepressivos. De acordo com a literatura, o uso dos anti-inflamatórios, do ponto de vista farmacológico não faz muito sentido. No começo do desenvolvimento de uma dor, pode conter o componente inflamatório, depois do processo de cronificação, como a dor neuropática, não possui mais um componente inflamatório. Seu uso pode ser justificado no início da dor com o intuito de diminuir a hiperalgisia inflamatória. Outro motivo deve-se ao fato de ter muitos medicamentos anti-inflamatórios no mercado, sendo por tanto uma forma de pegar algo que já existe no mercado, e dar um uso novo, dessa forma diminui gastos desnecessários de tempo e recurso.

O desenvolvimento de anti-inflamatório é o que mais se destaca, com interesse em diminuir as respostas inflamatórias exagerada, que acarretam prejuízos e danos nos tecidos, explica Perretti *et al.* (2015, p. 753). Entre eles, os inibidores de canais iônicos, inibidores seletivos de cox-1 e inibidores seletivos de cox-2 estão presentes no tratamento da dor neuropática.

Anti-inflamatórios, classe mais usada, atuam no controle da hiperalgisia inflamatória entre a sequência dos mediadores intermediários e finais, “[...] é por essa razão que se pode bloquear um passo dessa sequência, inibir o desenvolvimento de determinados eventos, sinais e sintomas do processo inflamatório, inclusive a dor.” afirma Cunha *et al.* (2017, p. 285). Canais iônicos

são responsáveis por controlar a excitabilidade neuronal, de acordo com Cunha *et al.* (2017, p. 291), “[...] canais de sódio são associados à diminuição do limiar de ativação do potencial de ação do nociceptor.” por aumentar a excitabilidade neural nos processos inflamatórios, é um alvo importante para o tratamento da dor.

Na Tabela 3, estão alguns exemplos de patentes do banco de dados da pesquisa, para as classes de fármacos encontrados no estudo da dor neuropática. Em termos de terapia farmacológica é isso que tem-se no momento. A primeira patente retrata o aparecimento do tratamento a partir do uso de canabinóides, sendo que de 2016 a 2017 foram encontradas 11 patentes com esse uso, além de ser um assunto muito abordado na literatura, sendo assim uma forte tendência para os próximos anos.

Com base na literatura, tem se falado muito a respeito de inibidores seletivos de canais iônicos, entretanto não foram encontradas patentes com esse tipo de medicamento, e isso é devido ao fato de que, é muito difícil produzir esses medicamentos, além de ter um alto custo para seu desenvolvimento.

Quadro 1 – Exemplos de patentes para as classes de fármacos usados no tratamento da dor neuropática que continham no estudo

PATENTE	TÍTULO	RESUMO
WO2017072762	Novas formulações de canabinóides.	A invenção fornece formulações e métodos para melhorar a biodisponibilidade oral de composições de canabinóides.
US2017087138	Usos terapêuticos de compostos que têm afinidade com o transportador de serotonina, receptores de serotonina e transportador de noradrenalina.	Um método para tratar uma doença selecionada a partir de retardo psicomotor; depressão severa; transtorno distímico; ciclotimia; transtorno de humor devido a uma condição médica generalizada; depressão induzida por substâncias; depressão recorrente; depressão de episódio único; depressão pediátrica; depressão atípica.
WO2016193905	Combinação compreendendo palmitoiletanolamida e licopeno para uso no tratamento de doenças inflamatórias.	O objetivo da presente invenção é a combinação de palmitoiletanolamida (PEA) e licopeno compreendendo essa combinação, no tratamento de doenças inflamatórias.
WO2016005897	Combinação de pregabalina e meloxicam.	A presente invenção refere-se a uma nova combinação farmacêutica sinérgica de um agente anti-hiperalgésico, antialodínico e anti-inflamatório, em que o agente antialodínico, anti-hiperalgésico é a pregabalina e o agente anti-inflamatório é o Meloxicam.

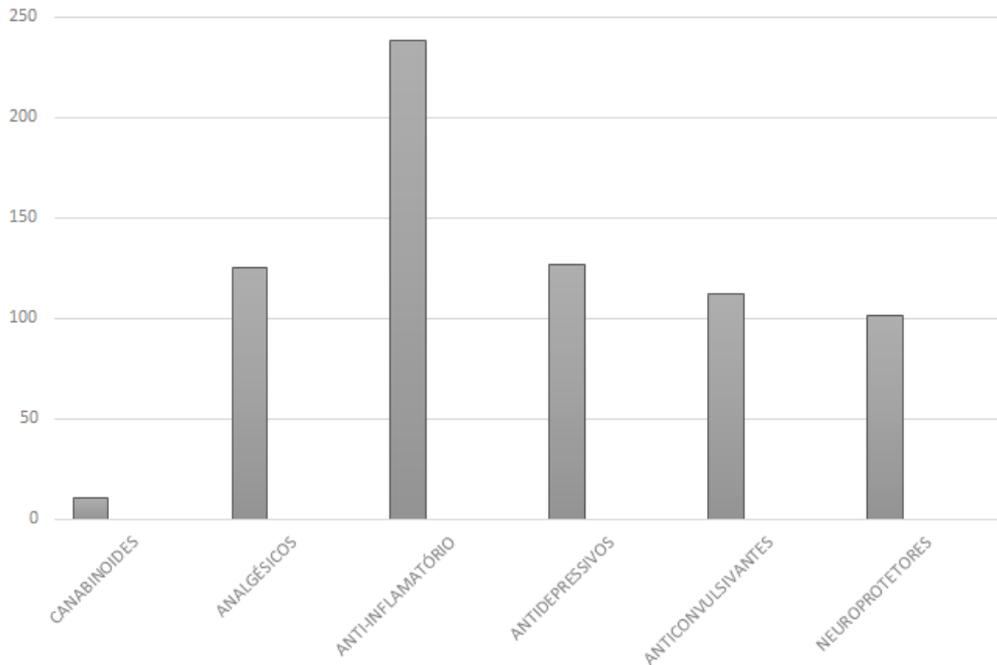
Fonte: Orbit Intelligence (2017)

A Figura 2 mostra as classes de medicamentos e a quantidade de patentes depositadas, os anti-inflamatórios são os de maior interesse para as indústrias farmacêuticas, seguidos por antidepressivos e analgésicos.

Outra classe encontrada na pesquisa é os anticonvulsivantes, como segundo uso, já que seu desenvolvimento não foi para tratamento da dor, mas vem se mostrando cada vez mais eficiente na diminuição da sensibilização dos neurônios na dor neuropática. Os neuroprotetores é outra classe presente nas patentes, usado como profilaxia da dor neuropática, muito utilizados em caso de doenças degenerativas, afim de evitar seu avanço e cronicidade.

Foram encontradas 11 patentes a respeito de Canabinóide, 124 analgésicos, 237 anti-inflamatório, 128 antidepressivos, 112 anticonvulsivantes e 46 patentes para neuroprotetores.

Figura 2 – Classes de medicamentos encontrados nas patentes depositadas para tratamento da dor neuropática



Fonte: Orbit Intelligence (2017)

Os anti-inflamatórios são usados para evitar a cronificação da dor. Quando o sistema nervoso central fica exposto por longo tempo à dor, ele fica cada vez mais sensibilizado a diferentes estímulos, aumentando a sensibilização, o que gera a dor crônica.

Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINES) são os mais utilizados no mercado, porém seu uso é limitado devido aos efeitos adversos graves, que podem causar lesões gástricas e intestinais. Atuam na inibição da enzima ciclo-oxigenase (cox), responsável pela síntese de prostaglandinas, um mediador final, que ao ser inibido bloqueia a hiperalgesia inflamatória.

A queixa principal dos pacientes com dor neuropática é que os analgésicos não respondem ou quando respondem sofrem com os efeitos colaterais, diante disso foi analisado um crescente desenvolvimento de analgésicos a partir do reaproveitamento de medicamentos já em uso. A vantagem do reaproveitamento é a segurança, “[...]além disso, a farmacocinética, a toxicidade e segurança clínica já foram avaliadas, com isso a janela de tratamento seguro já é conhecida e os custos de desenvolvimento podem ser reduzidos.” (SISIGNAMO; PAMHAM; GEISLINGER, 2016, p. 173).

Na Figura 3, estão representados os domínios por palavra-chave utilizadas para a busca das 648 patentes na base de dados do Orbit. É um panorama, ligando cada agrupamento ao tratamento da dor neuropática. Entre os agrupamentos está o tratamento da depressão, originado pela dor crônica.

O sofrimento que a dor causa pode afetar a saúde mental, em alguns casos de dor crônica, quando a dor é muito forte, acaba limitando a vida do paciente, o que pode levar aos proces-

Tabela 3 – Ranking mundial

2010	ARQUIVOS	2015	ARQUIVOS	2020	ARQUIVOS
1º EUA	100	1º EUA	100	1º EUA	100
2º Ásia	41	2º Ásia	45	2º Ásia	44
3º Europa	31	3º Europa	24	7º Europa	19
10º Brasil	5	7º Brasil	6	5º Brasil	8

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa (2016)

4 Considerações Finais

Com os resultados obtidos é possível, neste estudo prospectivo, concluir um grande crescimento no desenvolvimento de anti-inflamatórios e reaproveitamento de fármacos analgésicos para o desenvolvimento de novos medicamentos. No entanto, o reaproveitamento não resolve o desenvolvimento de novos analgésicos por si só. Há também uma forte tendência ao desenvolvimento de medicamentos canabinóide para o tratamento da dor neuropática.

No atual cenário, os EUA, Europa e Ásia são as que mais se destacam por terem o maior número de patentes depositadas, o que mostra a grande capacidade de inovação dos setores e um bom desempenho para ditar as novas dinâmicas competitivas.

A perspectiva é de que o mercado mundial deverá atingir cerca de US\$ 1,4 trilhão, em 2020, segundo o guia da Associação da indústria farmacêutica de pesquisa (Interfarma). Além do crescimento esperado para o Brasil, que aposta cada vez mais no desenvolvimento de analgésicos e anti-inflamatórios, com um grande aumento do número de depósito de patentes, devido ao interesse internacional no mercado farmacêutico.

Referências

AKKARI, A. C. S. *et al.* Inovação tecnológica na indústria farmacêutica: diferenças entre Europa, os EUA e os países farma-emergentes. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 23, n. 2, p. 365–380, 2016.

ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA DE PESQUISA (Interfarma). **Guia Interfarma**. 2016. Disponível em: <<https://www.interfarma.org.br/guia>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

CUNHA, T. M. *et al.* **Dor inflamatória** Tratado de dor. 1. ed. vol. 1. Rio de Janeiro: Atheneu, 2017. p. 283–299. Publicação da Sociedade Brasileira para Estudo da Dor.

FERREIRA, S. H., *et al.* **Dor inflamatória**. Dor, princípios e prática. vol. 1. Porto Alegre: Artmed, 2008. p. 268–279.

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: 15 jan. 2019.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. **Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica**. Rio de Janeiro: INPI. 2008.

ORBIT INTELLIGENCE. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://www.orbit.com>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

PERRETTI, Mauro *et al.* Resolution Pharmacology: Opportunities for therapeutic innovation in inflammation. **Trends Pharmacological Sciences**, London, v. 36, n. 11, p. 737–755, nov. 2015.

SISIGNAMO, M.; PARNHAM, M. J.; GEISLINGER, G. Drug repurposing for the development of novel analgesics. **Trends Pharmacological Sciences**, Frankfurt, Germany, v. 37, n. 3, p. 172–183, mar. 2015.

TIBBS, G. R.; POSSON, D. J.; GOLDSTEIN, P. A. Voltage-gated ion channels in the pns: novel therapies for neuropathic pain? **Trends in Pharmacological Sciences**, New York, v. 37, n. 7, p. 522–542, jul. 2016.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **PATENTSCOPE**: base de dados on-line. [2018]. Disponível em: <<https://patentscope.wipo.int/search/pt/search.jsf>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

Sobre os Autores

Keicyane Aguiar da Silva

E-mail: keicy_003@hotmail.com

Formação: Bacharel em Farmácia, pela Universidade de Brasília (UnB).

Endereço profissional: Universidade de Brasília, Campus Ceilândia. QNN14 – Área Especial. Ceilândia Sul – Brasília, DF. CEP: 72220-140.

Mani Indiana Funez

E-mail: mani@unb.br

Formação: Doutora e mestre em Ciências Biológicas, Farmacologia, pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), da Universidade de São Paulo (USP); bacharel e Licenciada em Enfermagem, pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Endereço profissional: Universidade de Brasília, Campus Ceilândia. QNN14 – Área Especial. Ceilândia Sul – Brasília, DF. CEP: 72220-140.

Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento

E-mail: pbarboni@unb.br

Formação: Pós-doutor em Farmacologia, pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), da Universidade de São Paulo (USP); doutor em Química, pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto (FCFRP), da USP; mestre em Química, pela USP; especialista em Tecnologias na Aprendizagem, no Centro Universitário Senac; bacharel em Química, pela USP.

Endereço profissional: Universidade de Brasília, Campus Ceilândia. QNN14 – Área Especial. Ceilândia Sul – Brasília, DF. CEP: 72220-140.