

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DO RIZOMA ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE UTILIZADO NO TRATAMENTO DA DOR MUSCULOESQUELÉTICA

Augusto Santana Palma Silva¹; Fátima Ketússia dos Santos²; Jackson Roberto Guedes da Silva Almeida³; Sílvio Alan Gonçalves Bonfim Reis⁴; Larissa Araújo Rolim^{*5}

^{1, 2, 3, 4, 5} Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) - Petrolina-PE - Brasil.

Rec.: 05/04/2016 Ac.: 31/03/2017

RESUMO

Estudos prospectivos representam forma profícua de gestão de saberes e tecnologias desenvolvidas em saúde, setor que objetiva o tratamento de indivíduos afetados por processos fisiopatológicos, como a dor musculoesquelética, cuja terapia pode envolver plantas medicinais, como o Zingiber officinale Roscoe. O presente artigo pretendeu a verificação do rizoma frente ao cenário de patentes e artigos abordando seu uso frente às condições musculoesqueléticas. Utilizaram-se diversos descritores, como “gingibre” e “dor musculoesquelética”, que deveriam compor a seção “título” e ou resumo em bancos de patentes e artigos, seguido de triagem dos resultados. Dos bancos consultados, WIPO e Scopus apresentaram os maiores resultados para patentes e artigos respectivamente, com 99 e 17 resultados, figurando os Estados Unidos como maior depositário e país da maioria dos artigos. 78 patentes corresponderam à classificação A61K, não havendo correlação para número de artigos e patentes. O Brasil não apresentou resultados para patentes depositadas e artigos publicados.

Palavras-chave: Prospecção. Zingiber officinale Roscoe. Dor musculoesquelética.

TECHNOLOGICAL PROSPECTION OF ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE (GINGER) RIZOMA USED IN THE TREATMENT OF MUSCULOSKELETIC PAIN

ABSTRACT

Prospective studies represent fruitful form of management knowledge and health technologies developed sector that aims to treat individuals affected by pathophysiological processes such as musculoskeletal pain, which may involve medicinal plant therapy, such as Zingiber officinale Roscoe. This article is intended to check the rhizome against the backdrop of patents and articles addressing their front use the musculoskeletal conditions. We used different descriptors, such as "ginger" and "musculoskeletal pain", which should make up the "title" and or “abstract” sections in banks of patents and articles, followed by screening of results. WIPO and Scopus showed the highest results for patents and articles respectively, with 99 and 17 results, ranking the United States as the depositary and country of most articles. 78 patents corresponded to A61K classification, with no correlation to the number of articles and patents. Brazil does not show any results for patents or articles.

Key-words: Prospecção. Zingiber officinale Roscoe. Musculoskeletal pain.

Área tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação. Desenvolvimento.

Autor para correspondência: larissa.rolim@univasf.edu.br

INTRODUÇÃO

Estudos prospectivos vêm ganhando notável importância no atual cenário das estratégias e políticas de inovação, não apenas no sentido de representarem subsídios que permitem maximizar a assim denominada capacidade de antecipação, mas também por estimularem proficuamente a organização dos sistemas de inovação (ZACKIEWICZ; BONACELLI; FILHO, 2005). Gerir adequadamente estes sistemas é, portanto, garantir o correto entrelaçamento entre a ciência (aquela que origina o conhecimento) e a tecnologia (a aplicação destes conhecimentos) (PEREZ, 2006), entidades as quais, no setor da saúde, devem ser aplicados no sentido de garantir e ou promover melhoria na qualidade de vida dos indivíduos (LOPES, 2000), ao permitir o tratamento das mais diversas patologias, a exemplo da dor musculoesquelética, fenômeno multifatorial – cuja origem pode se dar por: a) processos inflamatórios; b) processos traumáticos; c) processos tumorais; d) processos isquêmicos e; e) fruto de sobrecarga funcional – prevalente no sexo feminino (ISSY; SAKATA, 2005).

De acordo com a Associação Internacional para o Estudo da Dor (*International Association for the Study of Pain* – IASP) (IASP, 2010, p.3), a dor é definida como “uma experiência sensorial e emocional desagradável associada a dano real ou potencial de tecidos ou descrita em termos de tal dano”. Resumidamente, e do ponto de vista fisiológico, encontram-se envolvidos conceitos como sensibilização periférica e neuroplasticidade – os quais garantem a perpetuação da dor – cujos mecanismos envolvem ainda a ação de mediadores bioquímicos atuantes em vias nociceptivas (PAIVA et al., 2006).

Do ponto de vista farmacológico, os fenômenos dolorosos são tratados com as mais variadas classes farmacológicas de medicamentos, indo desde os anti-inflamatórios não esteroidais e opioides (analgésicos clássicos), até mesmo fármacos das classes dos corticosteroides, anestésicos locais e bloqueadores de canais para cálcio (TEIXEIRA et al., 2001). Não farmacologicamente, a dor musculoesquelética pode ser tratada com o auxílio das assim denominadas Práticas Integrativas e Complementares (PIC's), que incluem (mas não se limitam a) a massoterapia; b) meditação e ou; c) utilização de plantas medicinais com notável ação anti-inflamatória, como o gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) (TEETS; DAHMER; SCOTT, 2010).

O rizoma *Zingiber officinale* Roscoe, pertencente à família Zingiberaceae e nativo do Sudeste Asiático, é comercializado (mercado interno) em estado fresco ou ainda sob a forma de produtos derivados, como oleoresinas ou ainda na forma de óleo essencial (mercado internacional) (TAVEIRA-MAGALHÃES et al., 1997). Em seu estado fresco, o rizoma contém aproximadamente 09% de teor de lipídeos ou glicolipídeos e cerca de 5 a 8% para teor de oleoresinas, dos quais 25% correspondem aos metabólitos denominados gingeróis, tais como 6-gingerol (principal), metilgingerol e gingerdiol, responsáveis por seus efeitos antitrombóticos, antipiréticos, analgésicos e anti-inflamatórios (CHRUBASIK; PITTLER; ROUFOGALIS, 2005).

Assim, considerando suas propriedades frente ao tratamento da dor musculoesquelética, o presente estudo tem como objetivo a realização de prospecção tecnológica envolvendo o rizoma para o tratamento da dor musculoesquelética em processos de origem inflamatória de natureza não crônica, observando (também) a participação do Brasil no cenário do depósito de patentes nos bancos de inovação e tecnologia (nacionais e internacionais), além de verificar a correlação existente entre o quantitativo de depósitos de patentes e a produção científica, na forma de artigos publicados em bancos de dados disponíveis.

METODOLOGIA

Foi realizada prospecção baseando-se em pedidos para patentes depositadas nos seguintes bancos de dados: a) Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) no Brasil; b) *United States Patent and*

SILVA, A.S.P.; SANTOS, F.K. dos; ALMEIDA, J.R.G. da S.; REIS, S.A.G.B.; ROLIM, L.A.. Prospecção tecnológica do rizoma *zingiber officinale* roscoe utilizado no tratamento da dor musculoesquelética.

Trademark Office (USPTO); c) *European Patent Office* (EPO) e; d) *World Intellectual Property Organization* (WIPO). O levantamento de artigos, por sua vez, foi realizado nas seguintes bases de dados: a) *ScienceDirect*; b) *Scielo*; c) *Web of Science* e; d) *Scopus*.

A pesquisa, realizada durante o mês de fevereiro de 2016, utilizou como palavras-chaves os seguintes descritores: a) gengibre; b) *ginger*; c) Zingiber officinale; d) dor musculoesquelética; e) *musculoskeletal pain*; f) gengibre AND dor musculoesquelética; g) Zingiber officinale AND dor musculoesquelética; h) *ginger* AND *musculoskeletal pain* e; i) Zingiber officinale AND *musculoskeletal pain*. Tais descritores deveriam, como critério de inclusão, compor as seções “título” (*title*) e ou “resumo” (*abstract*). Em seguida, foi realizada triagem dos dados, sendo utilizados como critério para não inclusão: a) patentes com quaisquer espécies vegetais e ou sintéticas diferentes do rizoma; b) patentes em que o rizoma não fosse descrito com a finalidade destinada ao tratamento da dor musculoesquelética e; c) patentes em que o rizoma fosse designado para o tratamento da dor musculoesquelética de origem distinta da de processos inflamatórios. Para a busca nos bancos de dados para artigos, utilizaram-se os mesmos critérios, adicionando-se como critério de não inclusão documentos que não fossem artigos originais (como artigos de revisão ou que compusessem a seção editorial de um periódico).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O termo prospecção tecnológica denota a realização de atividades prospectivas orientadas em: a) mudanças tecnológicas; b) mudanças no significado e tempo de uma determinada inovação ou; c) mudanças na capacidade funcional, em que se visa a incorporação de determinada informação ao processo de gestão tecnológica, objetivando a tentativa de possíveis predições referentes aos estados futuros da tecnologia ou, ainda, às condições que regulam a contribuição desta para determinadas metas eventualmente estabelecidas (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012). Estudos de prospecção, como aponta Mayerhoff (2008, p.7), não têm como propósito “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.”

O estudo prospectivo para o rizoma Zingiber officinale no tratamento da dor musculoesquelética nos bancos de dados de patentes apresentou maiores valores para resultados quando se utilizaram, isoladamente, as palavras-chaves, valores esses que apresentaram expressiva redução quando foi realizada a busca utilizando-se os termos em associação. O maior número para resultados, em ordem decrescente, ficou assim determinado: a) WIPO (46,319); b) USPTO (7,128 resultados); c) EPO (22,703) e; d) INPI (61) (como pode ser visto abaixo na Tabela 1). Convém ressaltar, ainda, que o banco de dados WIPO apresentou maior número para patentes em que o rizoma objetivava o tratamento da dor musculoesquelética (99) em comparação ao banco de dados USPTO (15 resultados).

Tabela 1 – Resultados para patentes localizadas nas bases consultadas conforme designador utilizado.

Descritor	EPO ¹	INPI ²	USPTO ³	WIPO ⁴
gengibre	0	47	0	557
<u>Zingiber officinale</u>	547	14	409	3,706
<i>ginger</i>	21,964	0	5,704	37,371
dor musculoesquelética	0	0	0	41
<i>Musculoskeletal pain</i>	192	0	996	4,528

gengibre AND dor musculoesquelética	0	0	0	1
gengibre AND <i>musculoskeletal pain</i>	0	0	0	1
<u>Zingiber officinale</u> AND dor musculoesquelética	0	0	0	0
<u>Zingiber officinale</u> AND <i>musculoskeletal pain</i>	0	0	4	15
<i>ginger</i> AND dor musculoesquelética	0	0	0	0
<i>ginger</i> AND <i>musculoskeletal pain</i>	0	0	15	99

Fonte: Autoria própria (2016).

Legenda: ¹European Patent Office; ²Instituto Nacional da Propriedade Intelectual; ³United States Patent and Trademark Office; ⁴World Intellectual Property Organization.

Em relação à busca por artigos nas bases consultadas, observou-se que, ao se realizar a busca utilizando-se os descritores isoladamente (gengibre; Zingiber officinale; *ginger*; dor musculoesquelética; *musculoskeletal pain*), o número absoluto para artigos publicados nas 04 bases consultadas (160,471 resultados) foi superior ao número absoluto para patentes localizadas nas quatro bases consultadas (69,169 resultados), o que se configuraria, grosso modo, em baixo aproveitamento dos saberes produzidos mediante o emprego de metodologias específicas e direcionadas no desenvolvimento de novas tecnologias, resultando em pobre dinâmica de interação entre as produções científicas e tecnológicas (MARICATO, 2010). Contudo, ao correlacionarmos o número de resultados obtidos utilizando-se o descritor “*ginger* AND *musculoskeletal pain*”, o número para artigos publicados – considerando-se as quatro bases consultadas – e igual a 24, foi inferior ao número de patentes depositadas envolvendo as quatro bases consultadas, e igual a 114. Diante de tal contradição, faz-se necessária uma melhor análise estatística destes resultados. Como critério elucidativo, partiu-se de análise estatística envolvendo os maiores resultados obtidos para o descritor “*ginger* AND *musculoskeletal pain*” (combinador booleano que apresentou maiores resultados) nos bancos de dados (periódicos e patentes) em que os resultados obtidos fossem os maiores identificados (neste caso, os bancos *Scopus* e WIPO). A **Tabela 2** abaixo apresenta os resultados obtidos para a busca nos bancos de periódicos consultados.

Tabela 2 – Resultados para artigos localizados nas bases consultadas conforme designador utilizado.

Descritor	<i>Web of Science</i>	<i>Science Direct</i>	<i>Scielo</i>	<i>Scopus</i>
gengibre	38	16	45	17
<u>Zingiber officinale</u>	2,704	2,379	11	2,937
<i>ginger</i>	32,648	12,732	71	6,639
dor musculoesquelética	88	99	25	16
<i>Musculoskeletal pain</i>	18,559	53,419	30	27,998
gengibre AND dor musculoesquelética	0	0	0	0

gengibre AND <i>musculoskeletal pain</i>	0	0	0	0
<u>Zingiber officinale</u> AND dor musculoesquelética	0	0	0	0
<u>Zingiber officinale</u> AND <i>musculoskeletal</i> <i>pain</i>	3	1	0	5
<i>ginger</i> AND dor musculoesquelética	0	0	0	0
<i>ginger</i> AND <i>musculoskeletal</i> <i>pain</i>	6	1	0	17

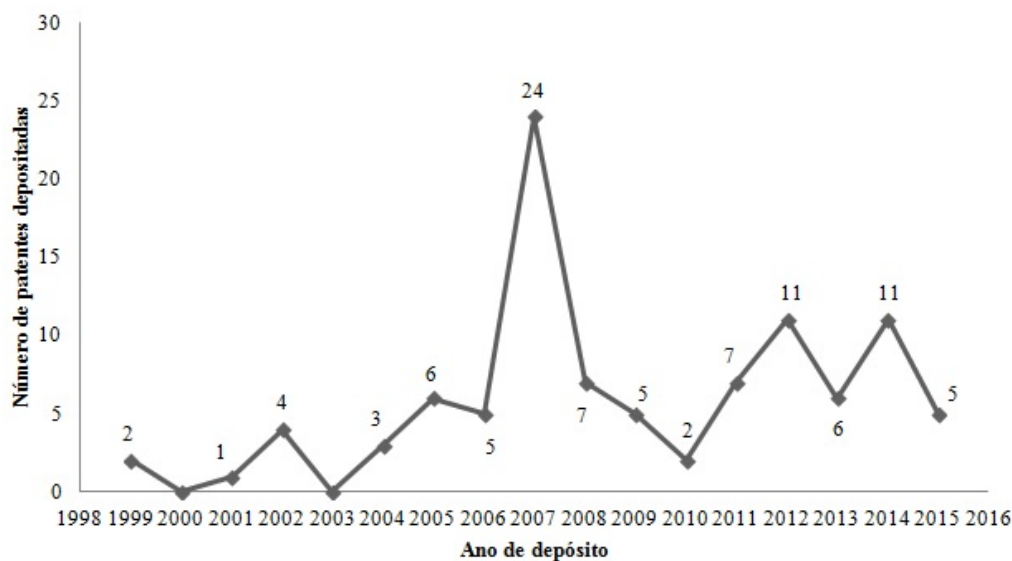
Fonte: A autoria própria (2016).

Análise dos resultados obtidos para o banco de dados WIPO e Scopus.

Em função do maior número de resultados obtidos para o banco de dados WIPO, utilizando-se o descritor “*ginger AND musculoskeletal pain*”, realizou-se análise acerca da distribuição, considerando-se os parâmetros Código Internacional de Patente (CIP) e ano de depósito, do número de patentes por depositário. Critério semelhante foi utilizado para a base *Scopus*, excetuando-se o parâmetro CIP.

O ano de 2007 configurou-se como maior período para depósito de patentes – com 24 patentes depositadas - seguido dos anos de 2012 e 2014, com 11 depósitos para patentes em ambos os anos; Os anos 2000 e 2003 não apresentaram valores para patentes depositadas. Os demais anos apresentaram baixo valor para número de patentes depositadas, como pode ser visto abaixo na **Figura 1**. Os demais valores para patentes depositadas ficaram assim determinadas: a) 02 patentes depositadas nos anos 1999 e 2010; b) 01 patente no ano de 2001; c) 04 em 2002; d) 03 em 2004; e) 06 patentes para os anos de 2005 e 2013 e; f) 05 patentes nos anos 2006, 2009 e 2015. Salienta-se, ainda, um significativo decréscimo no número de depósitos para os últimos dois anos.

Figura 1 – Número de patentes depositadas por ano de depósito no banco de dados *World Intellectual Property Organization* (WIPO).

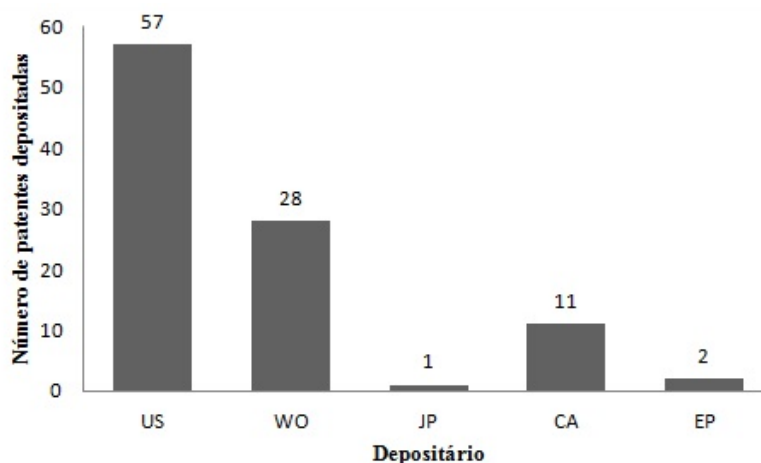


Fonte: A autoria própria (2016).

SILVA, A.S.P.; SANTOS, F.K. dos; ALMEIDA, J.R.G. da S.; REIS, S.A.G.B.; ROLIM, L.A.. Prospecção tecnológica do rizoma zingiber officinale roscoe utilizado no tratamento da dor musculoesquelética.

Dentre os países depositários, observou-se que o Estados Unidos (US) figurou-se como principal, com 57 (aproximadamente 58% do total de) patentes depositadas durante os anos 1999 e 2015, seguido da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WO), com 28 patentes depositadas (cerca de 28% do total identificado). O Brasil não apresentou patentes depositadas na base consultada, considerando-se os descritores utilizados na busca, o que não o isenta de possuir participação no atual cenário de patentes envolvendo o rizoma e seus efeitos anti-inflamatórios no tratamento da dor musculoesquelética. Paradoxalmente, esperava-se um maior número de países participativos, considerando-se a inclusão deste rizoma nas farmacopeias da Europa, China, Japão e Reino Unido (VIEIRA et al., 2014). A **Figura 2** abaixo apresenta a distribuição das patentes identificadas na base consultada, sendo as demais: a) 11 (cerca de 11%) advindas do Canadá (CA); b) 01 (01% aproximadamente) do Japão (JP) e; c) 02 (ou cerca de 02%) oriundas da Organização Europeia de Patentes (EP). Além disso, cabe ressaltar o trabalho prospectivo de Sousa et al. (2013), que avaliaram o cenário do rizoma e seu uso como agente antimicrobiano, estudo no qual o Japão figurou-se como o maior detentor de patentes depositadas – com os Estados Unidos ocupando a sexta posição no *ranking*. Tal aparente inversão nos resultados – sugerindo a ideia de uma maior apropriação intelectual e *know-how* por parte de um país - deve ser observada sobre algumas óticas distintas e importantes: a) o fato de, no Japão, o rizoma ser amplamente utilizado – da dieta ou como erva medicinal (VIEIRA et al., 2014) a cerimônias religiosas (em que frações voláteis são empregadas) (FELIPE, 2004) – o que diminuiria a ‘necessidade’ de novas tecnologias sob a ótica anti-inflamatória (efeito obtido pela dieta); b) o fato de este resultado apontar na ideia de que um incremento no número de patentes, além de um maior entrelaçamento entre o setor produtivo e instituições de pesquisa (traduzidas neste sentido como criação de competências internas), modulam positivamente a competitividade do setor econômico frente aos mercados internacionais (HOFFMANN; CORAL; JARA, 2014); c) o fato de o Japão ser o maior detentor para patentes com ação antimicrobiana à base de produtos naturais (envolvendo outras espécies além do rizoma), conforme estudo de Machado, Ribeiro e Druzian (2013) e; d) dados gerais do último relatório acerca dos Indicadores Mundiais de Propriedade Intelectual da WIPO (*World Intellectual Property Indicators*) (WIPO, 2015) apontam o Estados Unidos como detentor de maior depositário de patentes no ano de 2014 (578,802 patentes – um incremento percentual de 1,3% em relação ao ano anterior) quando comparado ao Japão (325,989 patentes – incremento negativo de 0,7% em relação ao período anterior). Curiosamente, Estados Unidos e Japão ocuparam, respectivamente, a segunda e terceira colocação dentro do *ranking* mundial, sendo a China detentora da primeira colocação no cenário de patentes mundial.

Figura 2 – Número de patentes depositadas por depositário no banco de dados *World Intellectual Property Organization* (WIPO).



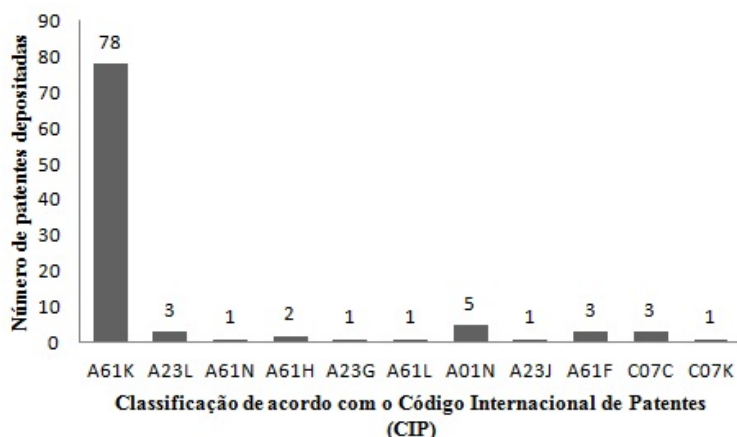
Fonte: Autoria própria (2016).

SILVA, A.S.P.; SANTOS, F.K. dos; ALMEIDA, J.R.G. da S.; REIS, S.A.G.B.; ROLIM, L.A.. Prospecção tecnológica do rizoma *zingiber officinale* roscoe utilizado no tratamento da dor musculoesquelética.

Legenda: Estados Unidos (US); Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WO); Japão (JP); Canadá (CA); Organização Europeia de Patentes (EP).

A análise dos documentos depositados no banco de patentes consultada, considerando-se o parâmetro Classificação Internacional de Patentes (CIP), revelou a categorização das patentes em: a) 02 seções - A (necessidades humanas) e C (química; metalurgia); b) 04 classes – A01 (agricultura; cultivo animal; caça; pesca), A23 (alimentos ou gêneros alimentícios; formas de preparo dos mesmos), A61 (ciência médica ou veterinária; higiene) e C07 (química orgânica) e; c) 11 subclasses – A61K (preparações com finalidade médica, odontológica ou de higiene), A23L (alimentos, gêneros alimentícios ou preparações não alcoólicas não contempladas pelas subclasses A23B a A23J; forma de preparo ou tratamento dos mesmos; alteração nas propriedades nutritivas; tratamento físico; preservação de alimentos ou gêneros alimentícios), A61N (eletroterapia; terapia magnética; radioterapia; terapia por ultrassom), A61H (aparelhos de fisioterapia; respiração artificial; massagem; dispositivos para banho com finalidades terapêuticas ou propósitos higiênicos ou para partes específicas do corpo), A23G (cacau e seus derivados; substitutos para o cacau o seus derivados; confeitaria; goma de mascar; sorvete), A61L (métodos ou aparatos para esterilização de materiais ou objetos em geral; desinfecção, esterilização ou desodorização do ar; aspectos químicos em bandagens, curativos, absorventes ou materiais cirúrgicos; materiais para ataduras, curativos, absorventes ou materiais cirúrgicos), A01N (conservantes de organismos humanos ou animais ou plantas ou suas partes; biocidas), A23J (compostos proteicos em gêneros alimentícios; compostos fosfatados em gêneros alimentícios), A61F (filtros implantáveis em vasos sanguíneos; próteses; dispositivos com finalidade desobstrutiva ou preventiva de colapso em estruturas tubulares corporais; dispositivos ortopédicos ou com finalidade contraceptiva; fomento; tratamento ou proteção dos olhos ou orelhas; bandagens, curativos ou absorventes; kits de primeiros socorros), C07C (compostos acíclicos ou carbocíclicos) e C07K (peptídeos). Tais resultados, ainda que não aparentemente e ou diretamente relacionados ao tratamento da dor musculoesquelética, convém ressaltar – além de sua ação anti-inflamatória e analgésica – os efeitos: a) antitrombóticos; b) moduladores da pressão arterial e da frequência cardíaca; c) protetor do trato gastrointestinal; d) protetor de danos quimicamente induzidos a tecidos; e) radioprotetor e; f) antioxidantes apresentados por este rizoma (ALI et al., 2008), justificando sua presença em diversos segmentos de patentes. As 99 patentes identificadas ficaram assim agrupadas (conforme Figura 3 abaixo): a) A61K – 78 patentes; b) A23L – 03 patentes; c) A61F – 03 patentes; d) C07C – 03 patentes; e) A01N – 05 patentes; f) A61H – 02 patentes; g) A61N – 01 patente; h) A23G – 01 patente; i) A61L – 01 patente; j) A23J – 01 patente; k) C07K – 01 patente. O maior valor para patentes obtido com classificação A61K corrobora ao raciocínio de que estudos prévios (quer seja mediante uma abordagem acerca das propriedades físicas e farmacocinéticas – seja em modelo humano ou animal) direcionam na tendência do desenvolvimento de medicamentos em que compostos presentes no rizoma correspondam ao princípio ativo (VIEIRA et al., 2014).

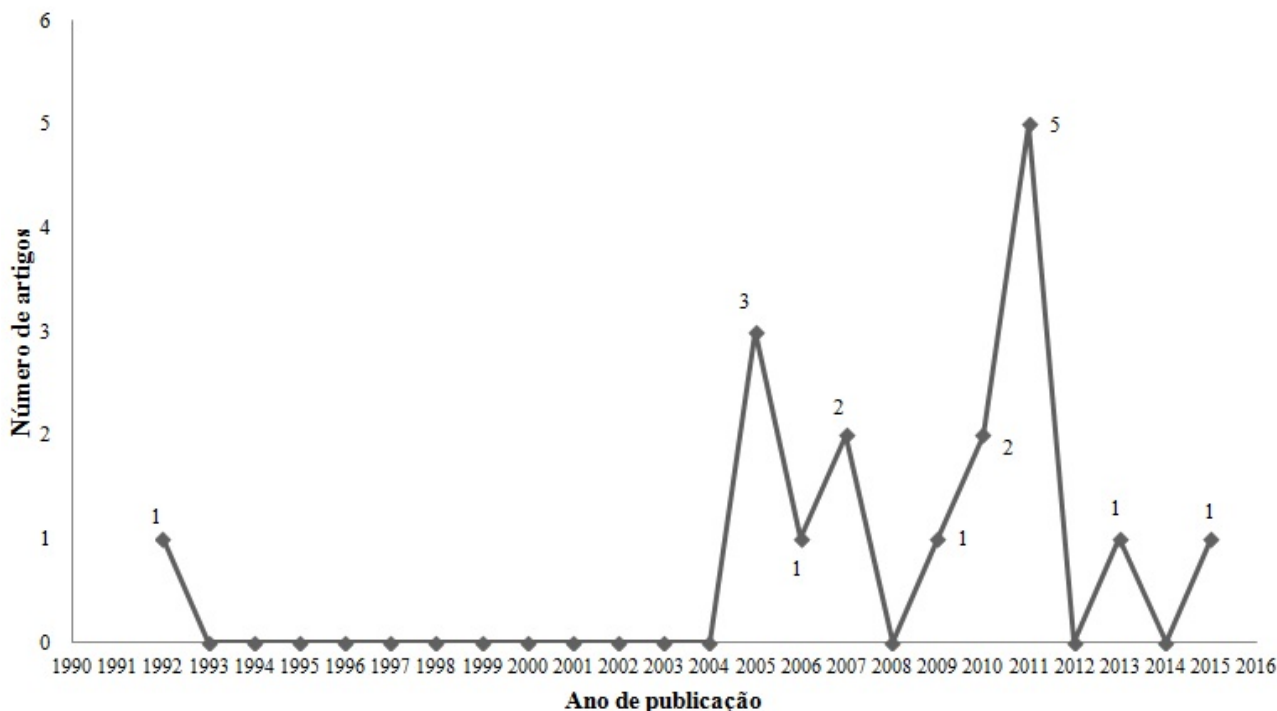
Figura 3 – Número de patentes depositadas em função da classificação CIP (Código Internacional de Patentes) no banco de dados *World Intellectual Property Organization* (WIPO).



Fonte: Autoria própria (2016).

Em relação ao número de artigos publicados na base *Scopus*, os 17 artigos foram assim identificados: a) 01 artigo nos anos 1992, 2006, 2009, 2013 e 2015; b) 02 artigos nos anos 2007 e 2010; c) 03 artigos no de 2005 e; d) 05 artigos – ano com maior publicações (representando cerca de 29,4% do total) – no ano de 2011. Curiosamente, o ano de 2007 – figurado como o ano com maior número de patentes depositadas - apresentou o período com o segundo menor número de artigos publicados e identificados na base *Scopus*, retomando a discussão acerca do alto ou baixo aproveitamento dos saberes acadêmicos produzidos e convertidos em patentes. A **Figura 4** abaixo exibe a evolução de artigos publicados por ano no banco de dados consultado. Ressalta-se, ainda, o visível decréscimo no número de trabalhos publicados para os últimos dois anos.

Figura 4 – Número de artigos publicados por ano de publicação no banco de dados *Scopus*.



Fonte: Autoria própria (2016).

SILVA, A.S.P.; SANTOS, F.K. dos; ALMEIDA, J.R.G. da S.; REIS, S.A.G.B.; ROLIM, L.A.. Prospecção tecnológica do rizoma zingiber officinale roscoe utilizado no tratamento da dor musculoesquelética.

Dentre os países de origem, Estados Unidos e Índia figuraram-se como os principais, com 03 artigos cada, seguidos da Austrália, China, Croácia, Dinamarca, Nova Zelândia, Nigéria, Coreia do Sul, Tailândia, Turquia e Reino Unido com 01 artigo cada. A ausência da participação do Brasil neste cenário configura-se como óbvia contradição, haja vista sua vasta biodiversidade e uso consagrado de plantas medicinais em todo território nacional (CALIXTO, 2003). E este raciocínio aplica-se, igualmente, ao rizoma, que é principalmente cultivado na faixa litorânea da Santa Catarina, Paraná, Espírito Santo e sul de São Paulo (RODRIGUES; LIRA, 2013) – representando metade da produção nacional - sendo destinado, principalmente, à exportação (cerca de 70 a 80% da produção) (LEONEL; SARMENTO; FERRARI, 2005) e comercializado em conserva, cristalizado, *in natura*, em pó, seco (DABAGUE et al., 2011) e na forma de produtos derivados, como óleos essenciais e oleoresinas (TAVEIRA-MAGALHÃES et al., 1997), destinados (principalmente) à perfumaria e cosmética.

Correlação entre produção científica e depósitos de patentes

Considerando-se o principal produto do eixo Ciência e Tecnologia, a produção científica, e partindo-se do pensamento de que a comunicação e apropriação dos resultados obtidos nas pesquisas científicas pela sociedade dar-se-á, seja em maior ou em menor escala, pelos depósitos de patentes (SILVA et al., 2013), faz-se importante a determinação da correlação entre estas duas variáveis (produção científica e patentes), visto que esta aponta na existência ou não de um adequado entrelaçamento entre as mesmas (MASSAD et al., 2004). A fim de verificar o grau de associação entre o rizoma Zingiber officinale – e seu uso para o tratamento da dor musculoesquelética – e o número de patentes depositadas (com a mesma finalidade), utilizou-se o coeficiente de correlação (MASSAD et al., 2004) onde um valor mais próximo de 01 indica forte correlação entre as variáveis observadas. Utilizou-se a equação $\rho_{x,y} = [\text{cov}(x, y)]/(\sigma_x \cdot \sigma_y)$, onde: a) ρ corresponde ao coeficiente de variação; b) $[\text{cov}(x, y)]$ corresponde à covariância entre as variáveis observadas e; c) $(\sigma_x \cdot \sigma_y)$ corresponde ao desvio padrão entre as variáveis observadas; d) “x” e “y” são respectivamente iguais às médias das variáveis patentes depositadas e artigos publicados durante o intervalo de tempo observado. Consideraram-se os bancos de dados WIPO (variável “x”) e *Scopus* (variável “y”) e o intervalo de tempo compreendido entre 1992 e 2015. O resultado obtido, e igual a 0,36, sinaliza uma fraca correlação entre as variáveis (valor entre 0,20 e 0,39) observadas (MASSAD et al., 2004), corroborando à ideia consagrada, porém esquecida, de que boa parte das invenções advém não da pesquisa, mas sim do processo de aprendizagem decorrente da experiência (HOFFMANN; CORAL; JARA, 2014). É importante, ainda, que uma simples análise aparente dos resultados encontrados (17 artigos e 99 patentes) resultaria em uma estimativa de aproximadamente 06 patentes depositadas a cada artigo publicado, o que (conforme evidenciado) não corresponde à realidade envolvendo estas duas variáveis.

CONCLUSÃO

A busca por patentes e artigos originais envolvendo o rizoma Zingiber officinale para o tratamento da dor musculoesquelética em bancos de dados evidenciou um baixo número para resultados – 99 e 17 respectivamente – com os bancos de dados WIPO e *Scopus* figurando-se como os maiores resultados obtidos (para patentes e artigos) utilizando-se o descritor “ginger AND musculoskeletal pain”. Estes resultados, contudo, representam apenas um baixo percentual de patentes depositadas e artigos envolvendo o rizoma e condição fisiopatológica isoladamente. Em relação ao país depositário (considerando-se o período de tempo de 1992 a 2016), o Estados Unidos apresentou o maior número para patentes depositadas, no total de 57, seguido do Japão, com 11 patentes. Não obstante, Estados Unidos e Índia apresentaram o maior valor para país de origem de artigos SILVA, A.S.P.; SANTOS, F.K. dos; ALMEIDA, J.R.G. da S.; REIS, S.A.G.B.; ROLIM, L.A.. Prospecção tecnológica do rizoma zingiber officinale roscoe utilizado no tratamento da dor musculoesquelética.

originais, com 03 artigos cada, ao longo do mesmo período de tempo. Dentre as principais patentes depositadas, 78 corresponderam a patentes classificadas (classificação CIP) como A61K (preparações com finalidade médica, odontológica ou para higiene), sendo este o maior valor obtido. O Brasil, apesar de sua expressiva biodiversidade, cultivo do rizoma e uso de espécies vegetais com finalidade terapêutica, não apresentou resultados quer seja para patentes depositadas, quer seja para artigos originais publicados (considerando-se os descritores utilizados), o que – grosso modo – representa e aponta debilidades no seguimento da gestão de saberes e recursos disponíveis em âmbito nacional frente o desenvolvimento e produção de novos saberes, conhecimentos e tecnologias, especialmente no âmbito da terapêutica.

REFERÊNCIAS

ALI, B. H.; BLUNDEN, G.; TANIRA, M. O.; NEMMAR, A.. Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A review of recent research. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 2, p. 409-420, 2008.

AMPARO, K. K. S.; RIBEIRO, M. 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**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

CALIXTO, J. B.. Biodiversidade como fonte de medicamentos. **Ciência e Cultura**, v. 55, n. 3, p. 37-39, 2003.

CHRUBASIK, S.; PITTLER, M. H.; ROUFOGALIS, B. D.. Zingiberis rhizoma: a comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles. **Phytomedicine**, v. 12, n. 9, p. 684-701, 2005.

DABAGUE, I. C. M.; DESCHAMPS, C.; MÓGOR, A. F.; SCHEER, A. P.; CÔCCO, L.. Teor e composição de óleo essencial de rizomas de gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) após diferentes períodos de secagem. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 13, n. 1, p. 79-84, 2011.

FELIPE, C. F. B.. **Estudo dos efeitos comportamentais, neuroquímicos e tóxicos do óleo essencial de *Zingiber officinale* Roscoe**. 2004. 166f. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2004.

HOFFMANN, M. G.; CORAL, E.; JARA, E.. Relações entre P&D, patentes e exportação em empresas brasileiras ativamente inovadoras. **Revistas de Negócios**, v. 19, n. 3, p. 75-90, 2014.

ISSY, A. M.; SAKATA, R. K.. Dor músculo-esquelética. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 62, n. 12, p. 72-79, 2005.

KOPF, A.; PATEL, N. B.. **Guia para o tratamento da dor em contextos de poucos recursos**. Seattle: IASP Press, 2010.

LEONEL, M.; SARMENTO, S. B. S.; FERRARI, T. B.. Aproveitamento do gengibre (*Zingiber officinale*) de qualidade inferior como matéria-prima amilácea. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 1, n. 1, p. 9-18, 2005.

LOPES, A. A.. Medicina Baseada em Evidências: a arte de aplicar o conhecimento científico na prática clínica. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 46, n. 3, p. 285-288, 2000.

SILVA, A.S.P.; SANTOS, F.K. dos; ALMEIDA, J.R.G. da S.; REIS, S.A.G.B.; ROLIM, L.A.. Prospecção tecnológica do rizoma zingiber officinale roscoe utilizado no tratamento da dor musculoesquelética.

MACHADO, B. A. S.; RIBEIRO, D. S.; DRUZIAN, J. I.. Estudo prospectivo relativo à atividade antimicrobiana de algumas plantas aromáticas. **Cadernos de Prospecção**, v. 6, n. 1, p. 97-105, 2013.

TAVEIRA-MAGALHÃES, M.; KOKETSU, M.; GONÇALVES, S. L.; CORNEJO, F. E. P.; MARQUES, L. M. R.. Gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) brasileiro: aspectos gerais, óleo essencial e oleoresina. Parte 2 – secagem, óleo essencial e oleoresina. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v. 17, n. 2, p. 132-136, 1997.

MARICATO, J. M.. **Dinâmica das relações entre Ciência e Tecnologia**: estudo Bibliométrico e Cientométrico de múltiplos indicadores de artigos e patentes em biodiesel. 2010. 378f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2010.

MASSAD, E.; MENEZES, R. X.; SILVEIRA, P. S. P.; ORTEGA, N. R. S.. **Métodos quantitativos em medicina**. 1. ed., São Paulo: Manole, 2004.

MAYERHOFF, Z. D. V. L.. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

PAIVA, E. S.; COGINOTTI, V.; MÜLLER, C. S.; PARCEN, C. F. R.; URBANESKI, F.. Manejo da dor. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 4, p. 292-296, 2006.

PEREZ, G.. **Adoção de Inovações Tecnológicas**: um estudo sobre o uso de Sistemas de Informação na Área da Saúde. 2006. 227f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 2006.

RODRIGUES, M. L.; LIRA, R. K.. Perfil fitoquímico e biológico do extrato hidroalcoólico dos rizomas do gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe). **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, v. 8, n. 1, p. 44-52, 2013.

SOUSA, L. S.; SILVA, I. R. C.; ASSIS, D. J.; PASCOAL, D. R. C.; DRUZIAN, J. I.. Estudo prospectivo sobre as propriedades terapêuticas do *Zingiber officinale* (gengibre) com ênfase na ação antimicrobiana. **Revista GEINTEC**, v. 3, n. 5, p. 427-436, 2013.

TEETS, R. Y.; DAHMER, S.; SCOTT, E.. Integrative medicine approach to chronic pain. **Primary Care: Clinics in Office Practice**, v. 37, n. 2, p. 407-421, 2010.

TEIXEIRA, M. J.; BIELA, L.; TEIXEIRA, W. G. J.; ANDRADE, D. C. A.. **Revista de Medicina**, v. 80, n. esp. 1, p. 179-244, 2001.

VIEIRA, N. A.; TOMIOTTO, F. N.; MELO, G. P.; MANCHOPE, M. F.; LIMA, N. R.; OLIVEIRA, G. C.; WATANABE, M. A. E.. Efeito anti-inflamatório do gengibre e possível via de sinalização. **Semina: Ciências Biológicas da Saúde**, v. 35, n. 1, p. 149-162, 2014.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators**, 2015. Disponível em: <http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2015.pdf>. Acesso em 26 de fevereiro de 2016.

ZACKIEWICZ, M.; BONACELLI, M. B.; FILHO, S. S.. Estudos prospectivos e a organização de sistemas de inovação no Brasil. **São Paulo em perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 115-121, 2005.

SILVA, A.S.P.; SANTOS, F.K. dos; ALMEIDA, J.R.G. da S.; REIS, S.A.G.B.; ROLIM, L.A.. Prospecção tecnológica do rizoma *zingiber officinale* roscoe utilizado no tratamento da dor musculoesquelética.