

Análise de Tecnologias Desenvolvidas para o Controle do Mosquito *Aedes Aegypti* nos Últimos 10 Anos

*Analysis of Technologies Developed for the Control of Mosquito *Aedes Aegypti* in the Last 10 Years*

*Nalu Gusmão Teixeira de Freitas*¹

*Doris Monteiro Ribeiro Soares*²

*Paulo José Lima Juiz*³

Resumo

O presente trabalho buscou avaliar o comportamento dos depósitos de patentes relacionados ao controle do mosquito *Aedes aegypti* nos últimos dez anos. Uma prospecção dos pedidos de patentes foi feita no *software* Orbit, considerando patentes depositadas em todo o mundo. O escopo da pesquisa incluiu também patentes aplicadas a outros mosquitos semelhantes e seus respectivos estágios larvais. Foi visto que 35,46% de todos os depósitos foram enquadrados no domínio tecnológico de química básica, embora as patentes relacionadas à biotecnologia tenham predominado nos últimos anos do intervalo de tempo pesquisado. Estados Unidos, China e Japão figuraram como os principais detentores de tecnologia e exportadores de conhecimento através do depósito das mesmas patentes em outros países. O que se concluiu é que essa é uma boa área para investimentos, visto que os efeitos das arbovirose hoje são sentidos muito além das áreas endêmicas devido à adaptabilidade do mosquito.

Palavras-chave: Patentes. *Aedes aegypti*. Controle.

Abstract

The present work aims to evaluate the behavior of patent deposits related to the control of the *Aedes aegypti* mosquito in the last ten years. A patent application prospection was performed at online software Orbit, considering patents from all around the world. The scope of the research also included patents applied to other similar mosquitoes and their respective larval stages. It was seen that 35.46% of all deposits were classified in the basic chemistry technological domain, although patents related to biotechnology prevailed in the last years of the time interval. The United States, China and Japan have figured as the main technology holders and exporters of knowledge by depositing the same patents in other countries. What we have concluded is that this is a good area for investments, since the effects of arboviruses today are felt far beyond the endemic areas due to the adaptability of the mosquito.

Keywords: Patents. *Aedes aegypti*. Control.

Área tecnológica: Biotecnologia, Farmácia, Propriedade intelectual.

¹ Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

² Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

³ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil.



1 Introdução

As arboviroses costumam causar grande impacto na saúde pública dos países tropicais. Dengue, Febre Amarela, Zika e Chikungunya são algumas das doenças que mais chamam a atenção pelo recorrente número de casos todos os anos. Tais doenças têm em comum um mesmo vetor de transmissão, o mosquito *Aedes aegypti*, embora também possam ser transmitidas pelo mosquito *Aedes albopictus*. Apesar de o mosquito ter sido associado a ambientes tropicais, estima-se hoje que metade da população global já tenha tido contato com alguma das arboviroses transmitidas por ele, mesmo fora das zonas endêmicas. Nos últimos anos, estudos têm mostrado que a propagação desse vetor tem se alastrado para regiões além dos trópicos, deixando de ser um problema apenas concernente aos países subdesenvolvidos (KRAEMER *et al.*, 2015).

Devido à crescente disseminação e adaptação do mosquito *Aedes aegypti*, mais países passaram a desenvolver medidas de contenção visando a reduzir os impactos das arboviroses e seus efeitos secundários indesejáveis, e até agora irremediáveis, como as dores reumáticas pós Chikungunya e a microcefalia dos recém-nascidos de mães contaminadas pelo vírus da Zika durante a gravidez (NASH *et al.*, 2017). Segundo Zara e colaboradores, o investimento em medidas que visem ao controle do vetor transmissor e à diminuição dos focos de proliferação são tão importantes quanto o desenvolvimento de vacinas e métodos diagnósticos (ZARA *et al.*, 2016).

Para além dos programas governamentais voltados para o controle de pragas, o uso de metodologias contra o popularmente conhecido “mosquito da dengue” tem sido explorado pelo mercado. Dentre elas destaca-se o uso de repelentes, inseticidas, armadilhas de captura, e tantos outros dispositivos desenvolvidos com conhecimentos de química básica, química fina e biologia. Entretanto, a resistência desenvolvida pelo mosquito aos inseticidas e repelentes comuns tem estimulado o estudo de novas opções para desenvolvimento de novos produtos, estratégias e condutas. A biotecnologia tem se mostrado uma alternativa promissora, aliada à tecnologia farmacêutica e computacional para desenvolver novas soluções para controle da propagação do mosquito e suas larvas (VALE; PIMENTA; CUNHA, 2015).

As inovações tecnológicas no controle de vetores transmissores de arboviroses são muitas. A bactéria *Wolbachia*, por exemplo, tem sido utilizada no controle populacional do mosquito. Naturalmente presente no organismo da maioria dos insetos, esse microrganismo tem sido trabalhado e aperfeiçoado por técnicas de melhoramento genético para potencializar o seu efeito tóxico sobre o *Aedes aegypti*, reduzindo seu tempo de vida e sua capacidade de se reproduzir. Pesquisadores também têm trabalhado no desenvolvimento de dispositivos capazes de atrair os insetos transmissores, combinando essas estruturas com potentes inseticidas químicos e/ou fontes de irradiação destruidores de mosquitos adultos e em estágio larval (ZARA *et al.*, 2016).

A necessidade de se pensar em novas formas eficazes de contenção tem atraído a atenção de empresas, institutos e universidades públicas e privadas a voltar esforços e investimento em pesquisa e desenvolvimento no setor. Trabalhos de prospecção tecnológica são importantes para estimular essa tendência, prever futuros cenários e taxas de adaptação da sociedade a metodologias inovadoras. Para que sejam feitos esses estudos, é importante que haja uma análise de anterioridade e que sejam estabelecidas previsões sobre as possíveis áreas de estagnação do conhecimento tecnológico (MACEDO; BARBOSA, 2000). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma prospecção tecnológica por documentos de patentes relacionados ao controle do mosquito *Aedes aegypti* nos últimos dez anos.

2 Metodologia

Este trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa documental exploratória de abordagem quantitativa sobre tecnologias desenvolvidas para o controle do mosquito *Aedes aegypti*. Para realizar a busca por documentos de patentes relacionados ao tema foi utilizado o sistema Orbit Intelligence, produzido pela Questel Orbit, Inc. A cobertura geográfica do sistema compreende publicações de quase uma centena de países e autoridades de patentes, incluindo o Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. Para contextualizar o tema, foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados Scielo e Google Acadêmico (SCIELO, 2018; GOOGLE SCHOLAR, 2018).

Para definir o escopo da prospecção, inicialmente foram determinadas quais palavras-chaves e classificações de patentes seriam as mais adequadas e, posteriormente, que conectores booleanos seriam usados para refinar a estratégia de busca por documentos de patentes relacionados às tecnologias para o controle do mosquito *Aedes aegypti*. A definição da estratégia utilizada está descrita na tabela 1.

Tabela 1 – Escopo da estratégia de busca utilizada para prospecção tecnológica de documentos de patentes relacionados ao controle do mosquito *Aedes aegypti*

A01N	A01M	AEDES AEGYPTI	CONTROL	INHIBITION	2007-2017	TOTAL DE RESULTADOS
X	-	-	-	-	-	95.388
-	X	-	-	-	-	41.336
-	-	X	-	-	-	6.974
-	-	-	X	-	-	8.807.892
-	-	-	-	X	-	2.224.752
AND	AND	AND	AND	-	-	1
-	-	AND	OR	OR	-	6.254
-	-	AND	OR	OR	Δ	3.828

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Cada linha indica as palavras que foram utilizadas numa mesma estratégia de busca, de modo que a última linha representa a estratégia final utilizada. “X” indica que apenas uma palavra-chave foi usada na busca. “AND” e “OR” indicam os conectores utilizados no cruzamento de todas as palavra-chave de uma mesma linha. Por fim, Δ indica que o intervalo de tempo utilizado na busca foi de 2007 a 2017.

Foram utilizados inicialmente dois códigos da Classificação Cooperativa de Patentes CPC, A01M – “Capturas, armadilhas ou colheitas de animais, aparato para destruição de animais e plantas nocivos”, e A01N – “Preservação de organismos humanos ou de animais, ou de plantas ou suas partes como desinfetantes, como pesticidas, como herbicidas, repelentes ou atratores de pragas”. Entretanto, esta estratégia de busca não foi adequada visto que documentos não relacionados aos objetivos do trabalho foram também descritos.

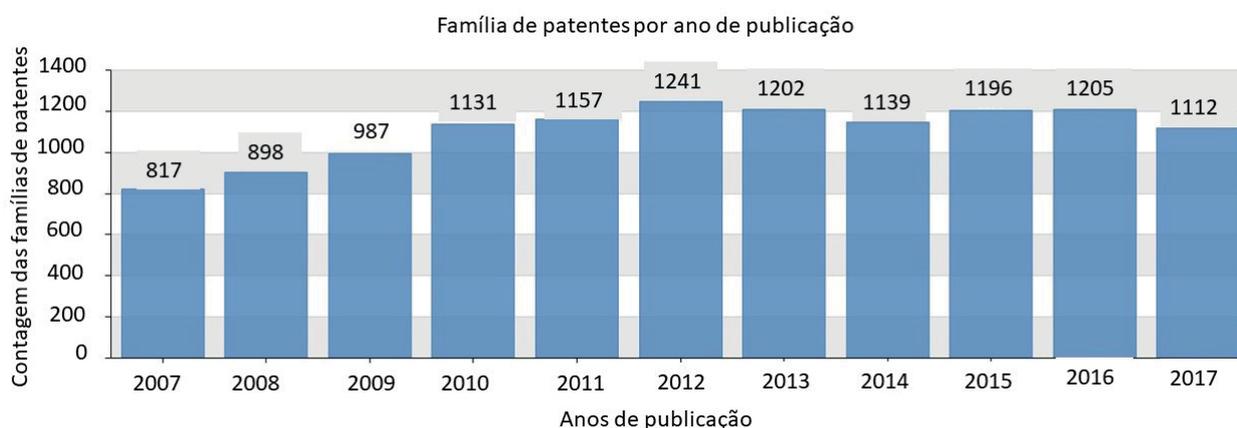
A equação final de busca foi definida como “*Aedes aegypti AND Control OR Inhibition*” (Tabela 1). Os termos que melhor configuraram a estratégia foram expandidos com a ajuda da ferramenta “*keyword search wizard*”, disponível no sistema Orbit, o que resultou na seguinte equação: “((*Aedes aegypti OR Aedes albopictus OR yellow fever mosquito OR Pulex irritan OR Culex pipien OR Culex quinquefasciatus*) AND ((*inhibition OR excipient OR cycloalkyl OR cyclopropyl OR heteroaryl OR compound salt OR cyclobutyl OR compound administration OR active ingredient OR adjuvant OR preservative OR granule OR disintegration OR diluent OR microcrystalline cellulose OR pharmaceutical formulation OR magnesium stearate OR suppository OR oral administration OR administration mode OR elixir OR disintegrant*) OR control))/KEYW/TI/AB/IW”. A palavra “*control*” não foi expandida. Todas as palavras-chaves utilizadas na busca foram escritas em inglês e digitadas nos campos título (*Title*) e resumo (*abstract*) presentes na página de busca do sistema Orbit.

Para um maior refinamento da estratégia de busca, a pesquisa foi delimitada apenas para documentos de patentes relacionadas ao controle do mosquito *Aedes aegypti* encontradas no período entre 2007 a 2017 (Tabela 1). Todas as imagens foram obtidas com a ferramenta de análise do próprio Orbit, com o objetivo de apresentar os documentos publicados por ano, por país de publicação, bem como o domínio tecnológico e principais inventores.

3 Resultados e Discussão

O Gráfico 1 mostra a evolução dos depósitos de famílias de patentes realizados nos últimos dez anos e publicados nas plataformas *on-line* após o período de sigilo na legislação patentária. Os resultados da busca indicam 3.828 depósitos de patentes entre os anos 2007 e 2017.

Gráfico 1 – Depósitos de patentes por ano de publicação



Fonte: Questel (2018)

Percebe-se que de 2007 a 2012 houve um crescimento no número de depósitos de patentes, seguido de uma fase estacionária entre os anos de 2013 a 2017, com pequena queda no número de depósitos especialmente para os anos 2014, 2015 e 2017.

Esse comportamento inicial reflete o interesse do mercado para o desenvolvimento de tecnologias passíveis de serem protegidas por patentes. Quando uma determinada tecnologia começa a ser explorada comercialmente, cria-se um nicho de mercado, abrindo espaço para a

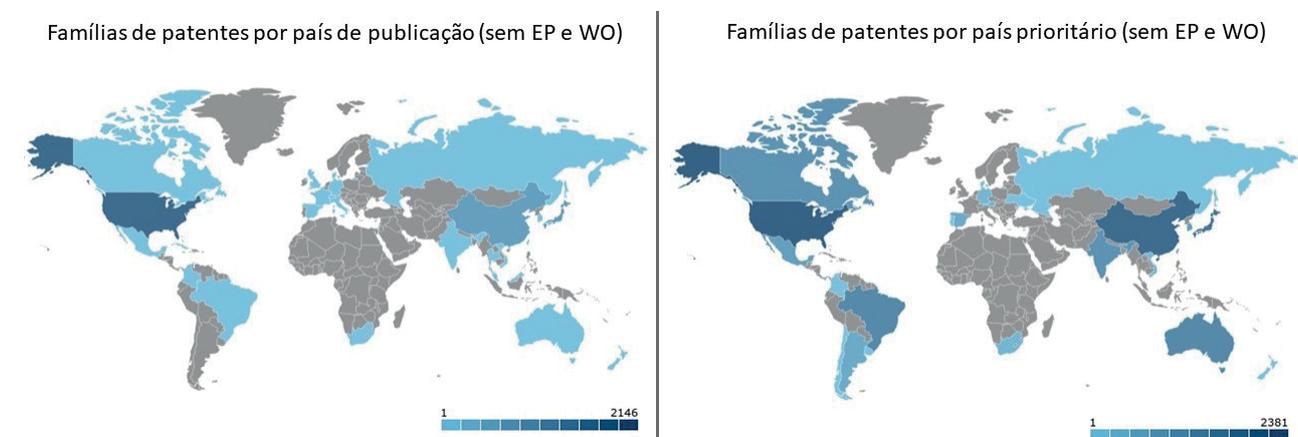
disputa tecnológica entre empresas e instituições concorrentes. Tal fato pode ser evidenciado pelo crescimento no número de depósitos de 1998 a 2007 (dados não mostrados).

A menor variação no número de depósitos realizados nos últimos cinco anos sugere uma possível maturação tecnológica no setor. As quedas em 2014 e 2017 representam uma pequena descontinuidade, comportamento previsto pela curva “S de Nolan”, que demarca as fases de desenvolvimento de uma nova tecnologia e o período de aceitação do produto desenvolvido pela sociedade (ROCHA; VASCONCELOS, 2004).

Apesar de pouco significativos, os picos de crescimento no número de depósitos de famílias de patentes identificados no estudo podem estar relacionados a mudanças dos fatores epidemiológicos relacionados com as arboviroses. O aumento e propagação do número de casos diagnosticados de dengue entre 2010 e 2012 pode ter contribuído para o estímulo no desenvolvimento de tecnologias para controle do vetor das arboviroses durante esse período, assim como os surtos de Zika e Chikungunya descritos no ano de 2014 (JOURDAIN *et al.*, 2015).

A Figura 1 mostra o mapeamento dos depósitos das famílias de patentes. Observa-se a diferença entre a quantidade de depósitos feitos em países prioritários (mapa da direita), que são aqueles onde a tecnologia é primeiramente depositada antes de ser difundida mundialmente, e os países de publicação (mapa da esquerda), nos quais a tecnologia foi posteriormente depositada. Os países representados em cores mais escuras detêm a maior quantidade de depósitos. A cor cinza caracteriza ausência de dados cadastrados em função da estratégia de busca utilizada.

Figura 1 – Número de depósitos de família de patentes por países de publicação e por países prioritários



Nota: a cor cinza caracteriza ausência de dados cadastrados.

Fonte: Questel (2018)

Analisando-se o mapa de países prioritários, percebe-se que aqueles onde mais se depositam documentos prioritários de patentes sobre metodologias de controle do mosquito *Aedes aegypti* são os Estados Unidos, Japão e China. Em uma análise mais detalhada dos mapas apresentados, percebe-se que as tecnologias desenvolvidas são também depositadas em países onde a incidência de arboviroses vem aumentando (a exemplo do Brasil) e que embora as arboviroses, como as causadas pelo vírus da Zika, tenham surgido na África e posteriormente se disseminado para as Américas (MARIANI; DUCROQUET, 2016), com exceção da África do Sul, os demais países do continente africano parecem não deter recursos para o desenvolvimento de tecnologias no combate ao *Aedes aegypti*. Os países que mais recebem pedidos de patentes

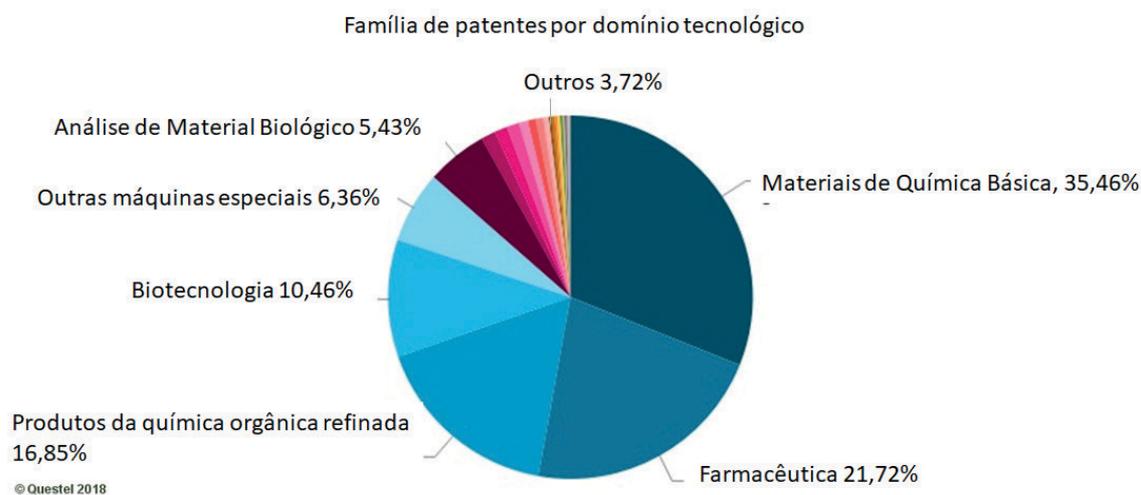
oriundas de outras regiões geográficas do globo são Estados Unidos, China, Japão, Austrália, Brasil, Canadá, Índia e México.

Os resultados apresentados no mapeamento parecem refletir o nível de maturidade tecnológica de cada país. Países que exportam tecnologias, como Estados Unidos, China e Japão, detêm uma economia mais forte e investem um maior percentual do seu PIB em pesquisa, desenvolvimento e inovação, tendo como consequência direta um maior arcabouço tecnológico. Isso representa uma interessante vantagem competitiva, já que o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT) prevê a facilitação de trâmites para que os depósitos possam ser feitos em mais de um país após a publicação inicial (WIPO, 1970).

Países de economias emergentes, como Brasil, Índia e México, foram os alvos secundários preferidos de grandes multinacionais. Seus mercados internos aparecem como o cenário perfeito para uma colonização de novas patentes, já que os concorrentes nacionais, normalmente, não têm tecnologia suficiente para serem competitivos. Na última década, a China, apesar de ainda ser um país que agrega grande quantidade de depósitos secundários, ganhou destaque na produção de tecnologias contra o mosquito *Aedes aegypti* em relação às duas outras potências tecnológicas do setor, em função do acelerado crescimento econômico, sendo por isso considerada uma das maiores potências do cenário global atual (WIPO, 2017).

As nações que detêm os menores números de publicações, representadas pelo Norte e Sul da Ásia, Sul da África e América do Sul, também são aquelas que recebem o maior número de depósito de patentes via PCT. Tendo em vista que muitos desses países, como o Brasil, são focos endêmicos das doenças causadas pelo mosquito, parece haver um interesse comercial por parte de empresas estrangeiras em inserir um produto tecnológico no mercado nacional. Além disso, nesses países há poucos incentivos fiscais para a inovação e o empreendedorismo (AUDRETSCH; LEHMANN; WRIGHT, 2014). O baixo número de depósitos na Rússia está relacionado aos baixos índices endêmicos das arboviroses neste país (KRAEMER *et al.*, 2015).

Gráfico 2 – Domínios tecnológicos prioritários relacionados aos depósitos de patentes para controle do mosquito *Aedes aegypti*



Fonte: Questel (2018)

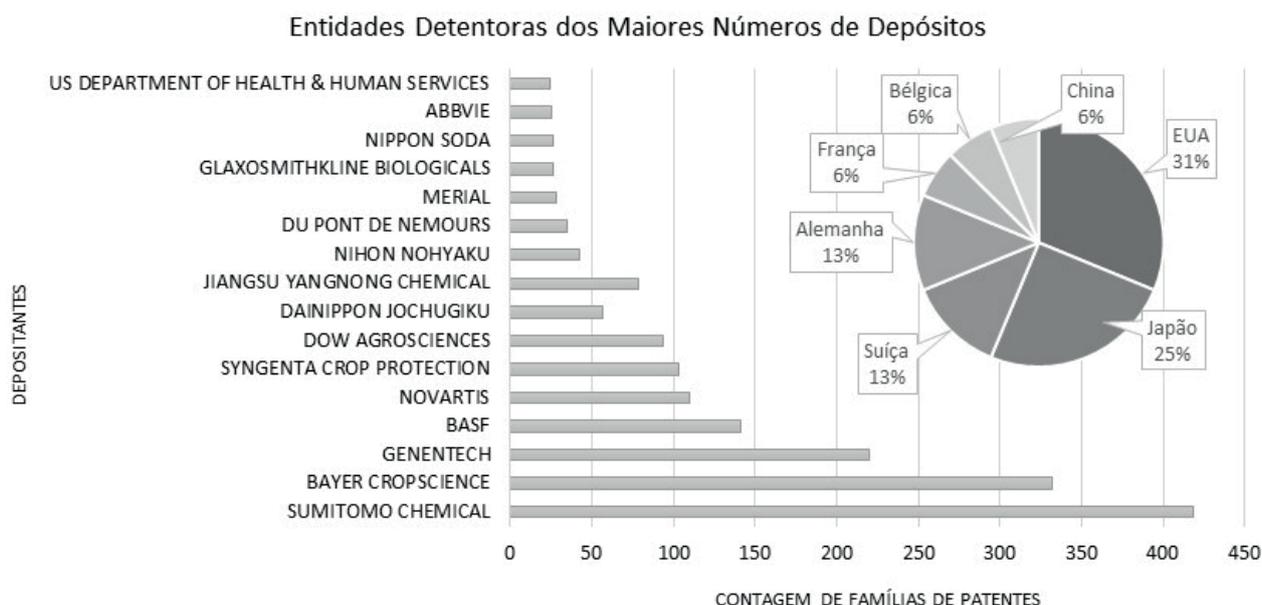
O Gráfico 2 mostra a representação do total de depósitos por domínios tecnológicos predominantes observados na prospecção tecnológica desenvolvida neste trabalho. Observa-se que a maioria dos depósitos se concentrou em quatro grandes categorias: Materiais de Química Básica (35.46%), soluções relacionadas à área Farmacêutica (21.72%), Materiais da Química Orgânica Refinada (16.85%) e soluções Biotecnológicas (10.46%), em ordem decrescente de prioridade.

Mais de um terço de toda a pesquisa se concentra em trabalhos envolvendo compostos químicos provenientes de estudos com química básica, que têm menor valor agregado. Percebeu-se que a complexidade das ideias centrais de cada patente foi diretamente proporcional ao custo de produção, e talvez por isso inversamente proporcional ao número de depósitos em cada uma dessas áreas. Contudo, notou-se também uma tendência de desenvolvimento de soluções mais complexas nos últimos anos pesquisados, inclusive envolvendo estratégias de engenharia genética (CN106561577). Dentre todos os pedidos de patentes analisados no presente estudo, 10,1% das tecnologias depositadas em 2012 descreviam produtos que utilizavam a biotecnologia em alguma parte da ferramenta ou processo desenvolvido. Já entre as publicações de 2017, esse número subiu para 10,46%.

A patente proposta pela multinacional DEVGEN (US20090306189) traz um exemplo de aplicação biotecnológica. Ela descreve um método para controle dos mosquitos envolvendo a produção de moléculas de RNA de fita dupla, expressos em sistemas de células transgênicas (DEVGEN, 2018). Já a patente depositada pela empresa Zhejiang Cuixi Agricultural Development (CN107254426), na China, propõe um novo material e método para controle das larvas do mosquito. Tal solução envolve a utilização de uma cepa de *Bacillus thuringiensis* para controle das larvas do mosquito *Aedes albopictus* e *Culex fatigans*. A cepa foi geneticamente modificada para expressar compostos de atividade inseticida, sendo por isso tóxica para as larvas dos citados mosquitos. O inventor propõe a utilização desse bacilo como suplemento na fabricação de inseticidas (ZHEJIANG CUIXI AGRICULTURAL DEVELOPMENT, 2017).

Apesar desse aumento, ainda há uma certa resistência por parte de alguns setores sociais com relação ao amplo uso de produtos de origem biotecnológica, bem como questões éticas e ambientais relacionadas, especialmente, à área da engenharia genética. Talvez esse seja um dos principais motivos que expliquem as pequenas discontinuidades no crescimento do número total de depósitos em 2014 e 2017. Um outro motivo poderia ser o longo tempo necessário para desenvolvimento das pesquisas biotecnológicas e escritura das suas patentes, que apenas pode ser feita ao final da execução da pesquisa, ou ainda pelos critérios de patenteabilidade que impedem novos depósitos. Entretanto, assim como analisado no Gráfico 1, esse é um comportamento esperado, já que em geral a sociedade necessita de um tempo de adaptação para aceitar uma tecnologia disruptiva, principalmente quando o entendimento das suas especificações técnicas requer uma compreensão maior acerca de disciplinas específicas, como genética, biossegurança e biologia molecular.

Gráfico 3 – Ranking dos depositantes de patentes



Fonte: Questel (2018)

O gráfico 3 mostra o *ranking* dos principais depositantes das patentes relacionadas às tecnologias de controle da proliferação dos mosquitos *Aedes aegypti* a nível global, agrupados de acordo com o país de origem. As três empresas detentoras da maior quantidade de depósitos são a Sumitomo Chemical, a Bayer Cropscience e a Genetech, todas multinacionais com sede no Japão, Alemanha e Estados Unidos, respectivamente. Dentre os depositantes, 31% têm sede nos Estados Unidos, 25% no Japão, 13% na Suíça e 13% na Alemanha.

A ocorrência de empresas estadunidenses, japonesas e chinesas entre as citadas no Gráfico 3 está alinhada com o fato de os seus países sede estarem entre os principais depositantes de tecnologias do setor a nível mundial. Apesar de não integrarem o grupo dos países que mais publicam depósitos de patentes sobre tecnologias de controle do mosquito, a Alemanha, sede das empresas BASF e SYNGENTA, e a Suíça, sede da NOVARTIS, são países líderes na produção de tecnologias aliadas à biotecnologia farmacêutica, e têm destaque no *ranking* mundial de inovação. O mesmo acontece para a França e a Bélgica (WIPO, 2017).

É interessante observar também que a área de atuação das principais empresas listadas no *ranking* está alinhada com o observado no Gráfico 2. A Sumitomo Chemical, sediada no Japão, tem seu foco voltado para o desenvolvimento de produtos com química híbrida, atuando na produção de plásticos e petroquímicos, materiais funcionais para o setor energético, TI e soluções para a ciência de cultivares e saúde humana, incluindo também produtos farmacêuticos como repelentes (SUMITOMO CHEMICAL Co. Ltd., 2018).

A Bayer Cropscience é uma empresa que faz parte do conglomerado Bayer. Este segmento da multinacional alemã tem sua produção voltada para desenvolvimento de variedades transgênicas melhoradas, sendo também líder no desenvolvimento de controle de pragas, como as larvas do mosquito. É uma empresa referência no desenvolvimento e implantação de soluções bioquímicas e biotecnológicas (BAYER CROPSCIENCE, 2018). A terceira colocada, Genentech, é uma empresa estadunidense que tem foco no desenvolvimento de soluções para a área da saúde, com enfoque em biotecnologia, química fina e farmácia (GENENTECH, 2018).

Percebe-se que no *ranking* dos maiores depositantes, apenas uma das colocações é ocupada por uma instituição governamental, o Departamento de Saúde Humana dos Estados Unidos. As universidades e instituições de ensino não tiveram grande participação nesse *ranking*, por desenvolverem pesquisas básicas sem parceria com o setor privado, logo os resultados obtidos não são protegidos por meio de patentes.

4 Considerações Finais

Apesar de nos últimos dez anos ter sido apresentado um crescente aumento no número de depósitos de patentes sobre o controle do mosquito *Aedes aegypti*, essa ainda é uma área propícia para investimentos em pesquisa em inovação, principalmente devido à grande adaptabilidade do mosquito, tanto em termos de resistência aos compostos químicos, como também a diferentes áreas geográficas do globo. As maiores quantidades de depósitos contabilizados em 2012-2013 e 2015-2016 possivelmente tiveram relação com o aumento de casos diagnosticados de doenças causadas pelo mosquito, nesses mesmos anos, primeiramente de Dengue, e posteriormente de Zika e Chikungunya.

O domínio tecnológico que mais acumulou pedidos de patentes foi o de química básica, seguido pelo setor farmacêutico, de química refinada e biotecnologia, sendo que este último englobou a maior parte dos depósitos dos últimos três anos.

Os países que mais detêm depósitos de patentes originários são Estados Unidos, Japão e China. Além de investirem no desenvolvimento de novas tecnologias, esses países também são grandes exportadores de tecnologias, já que são os depositantes de muitos pedidos publicados em outros territórios ao redor do mundo e são também a sede das empresas que mais depositam pedidos de patentes no setor. Os países que mais recebem depósitos de tecnologias criadas no exterior são Canadá, Brasil, Austrália e Índia, locais de mercados internos favoráveis e fatores comerciais atrativos devido à epidemiologia das arboviroses e à baixa presença de competidores no mercado de produtos contra a proliferação do mosquito e suas larvas.

4.1 Perspectivas

Com o avanço das tecnologias desenvolvidas, o tempo necessário para a maturação de saberes tende a reduzir. Quando se compara a linha do tempo de estudos desenvolvidos sobre a dengue, percebe-se o delineamento de estudos inicialmente sobre as características clínicas da doença e, na sequência, o diagnóstico, o tratamento, e posteriormente a prevenção. Futuramente pesquisas sobre arboviroses, especialmente de impacto mais recente como a Zika e a Chikungunya, permitirão o desenvolvimento de um conhecimento científico e patentário mais diverso e em menos tempo, com redução do tempo de assimilação das novas tecnologias pelo mercado, permitindo um cenário futuro de um controle mais efetivo do mosquito *Aedes aegypti*, bem como de doenças correlatas.

Referências

- AUDRETSCH, D. B.; LEHMANN, E. E.; WRIGHT, M. J. Technology transfer in a global economy. **The Journal of Technology Transfer**, n. 39, p. 301, ago. 2014.
- BAYER CROPSCIENCE. **Agro Bayer Brasil**. 2018. Disponível em: <<https://www.agro.bayer.com.br/>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- DEVGEN NV. Raemaekers Romaan, Feldmann Pascale, Plaetinck Geert, Nooren Irene, Van Bleu Els, Pecqueur Frederic, Kubler Laurent, Damme Nicole, Degrave Lies, Remory Isabel. **Methods for controlling pests using RNAi**. US n. PI. 20090306189, 13 jan. 2015. Disponível em: <<https://permalink.orbit.com/#/patent;xpn=VX5XpXFMmFW8CKt4qLhXusRHIQdPpfyajlQBIFKxQPE%3D%26n%3D1;id=0;base=FAMPAT>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- JOURDAIN, F.; ROIZ, David; PERRIN, Y.; GRUCKER, K.; SIMARD, F.; PAUPY, Christophe. Entomological factors of arboviruses emergences. **Journal de la Société Française de Transfusion Sanguine**, v. 22, p. 101-106, ago 2015.
- GENENTECH. **Genentech**. 2018. Disponível em: <<https://www.gene.com/>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- GOOGLE SCHOLAR [Base de dados – Internet]. **Google Acadêmico**. 2018. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/>>. Acesso em: 21 jun. 2018.
- KRAEMER, Moritz; SINKA, Marianne; DUDA, Kirsten; Mylne, Adrian; SHEARER, Freya; BARKER, Christopher; MOORE, Chester; CARVAHO, Roberta; COELHO, Giovanini; BORTEL, Wim Van; HENDRICKC, Guy; SCHAFFNER, Francis; ELYAZAR, Iqbal; TENG, Hwa-Jen; BRADY, Oliver; MESSINA, Jane; PIGOTT, David; SCOTT, Thomas; SMITH, David; WINT, WILLIAN Golding; SIMON, Nick. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. **eLife**. jun. 2015. Disponível em: < <https://elifesciences.org/articles/08347> >. Acesso em: 21 jun. 2016.
- MACEDO, M. F. G.; BARBOSA, A. L. F. **Patentes, pesquisa & desenvolvimento: um manual de propriedade intelectual [on-line]**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. 164 p. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/6tmww/pdf/macedo-8585676787.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2018
- MARIANI, Daniel; DUCROQUET, Simon. O caminho do Zika vírus pelo mundo até as Américas. **Jornal Nexo**. 21 jan. 2016. Disponível em: < <https://www.nexojornal.com.br/grafico/2016/01/21/O-caminho-do-zika-v%C3%ADrus-pelo-mundo-at%C3%A9-as-Am%C3%A9ricas>>. Acesso em: 25 jun. 2018.
- NASH, Satterfield; KOTZKY, K.; ALLEN, J.; BERTOLLI, J.; MOORE, C. A.; PEREIRA, I. O.; PEACOCK, G. Health and Development at Age 19–24 Months of 19 Children Who Were Born with Microcephaly and Laboratory Evidence of Congenital Zika Virus Infection During the 2015 Zika Virus Outbreak — Brazil. **MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 49, n. 66, p. 1.347–1.351, dez. 2017.
- QUESTEL - ORBIT [Base de dados – Internet], 2018. Disponível em: < <https://www.questel.com/software/ipbi/orbit-intelligence/>> Acesso em: 21 jun. 2018.
- ROCHA, Alvaro; VASCONCELOS, José. Os modelos de maturidade na gestão de sistemas de informação. **Revista da Faculdade de Ciência e Tecnologia**, Porto, v. 1, p. 93-107, 2004.
- SCIELO [Base de dados – Internet]. Scientific Electronic Library Online, 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.org/php/index.php>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

SUMITOMO CHEMICAL Co., Ltd. **Sumitomo Chemical**: Creative Hybrid Chemistry For a Better Tomorrow. 2018. Disponível em: <<https://www.sumitomo-chem.co.jp/english/>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

VALE, Denise; PIMENTA, Denise Nacif; CUNHA, Rivaldo Venâncio. **Dengue**: teorias e práticas. Rio de Janeiro: Editora SciELO; Editora FIOCRUZ, 2015.

WIPO. **Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT)**. 1970. Disponível em: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/treaties/pt/pct/trt_pct_001pt.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2018.

_____. **The Global Innovation Index 2017**: Innovation Feeding the World. 10. ed. 2017. Disponível em: <<https://www.globalinnovationindex.org/gii-2017-report>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

ZARA, Ana Laura de Sene Amâncio; SANTOS, Sandra Maria; OLIVEIRA, Ellen Synthia Fernandes; CARVALHO, Roberta Gomes; COELHO, Giovanini Evelim. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiol. Serv. Saude**, Brasília, v. 2, n. 25, p. 391-404, jun. 2016.

ZHEJIANG CUIXI AGRICULTURAL DEVELOPMENT, Fang Xuanjun Zhang Wenfei. **Bacillus thuringiensis for killing mosquito larvae and application of bacillus thuringiensis**. CN n. PI 107254426, 14 ago. 2017. Disponível em: <<https://permalink.orbit.com/#/patent;xpn=RIWQ8uum%252FS%252Fh7svUaWmo55NXe7dphUsu7KxJINoFg8I%3D%26n%3D1;id=0;base=FAMPAT>>. Acesso em: 21 jun. 2018.

Sobre os autores

Nalu Gusmão Teixeira de Freitas

E-mail: nalugusmao@gmail.com

Graduada em Biotecnologia pela Universidade Federal da Bahia (2015), com intercâmbio sanduíche na University of Nottingham. Mestranda em matrícula especial pelo Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - PROFNIT (2018).

Doris Monteiro Ribeiro Soares

E-mail: dmrsoares15@gmail.com

Graduada em Química pela Universidade Federal da Bahia (2015). Mestranda em matrícula especial pelo Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação - PROFNIT (2018). Atualmente é Professora - Secretária de Educação do Estado da Bahia. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química.

Paulo José Lima Juiz

E-mail: paulojuiz@gmail.com

Mestre em Imunologia pela Universidade Federal da Bahia. Especialista em Biologia Molecular aplicada à medicina forense (UNEB). Especialista em Microbiologia (UFBA). Doutor em Biotecnologia (UEFS/FIOCRUZ-BA), com intercâmbio sanduíche na Università Degli Studi di Ferrara - Itália. Pós-Doutor em Farmácia - UFBA. Atualmente é docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Professor do corpo permanente do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. Membro da Sociedade Brasileira de Microbiologia. Membro da Sociedade Brasileira de Farmacognosia. Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFRB. Gestor da Coordenação de Criação e Inovação da UFRB. Representante Legal da UFRB na Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC).