Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

UTILIZAÇÃO DA GLICERINA EM ESTRATÉGIAS CONTRA O MOSQUITO *AEDES AEGYPTI*: o estado da arte por análise de patentes

USES OF GLYCERIN IN STRATEGIES AGAINST AEDES AEGYPTI MOSQUITO: the state-of-the-art through patent analysis

Antonio Wanderson Vieira Gois[I]
Michele Medeiros de Jesus[II]
Jânio Rodrigo de Jesus Santos[III]
Virna Feigl Câmara Queirós[IV]
Angela Machado Rocha[V]

RESUMO

Observa-se que muitas empresas e instituições de pesquisas vêm atuando no desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis de combate e controle do mosquito *Aedes aegypti*, por meio do desenvolvimento de armadilhas contendo substâncias atrativas orgânicas para potencializar essa atratividade. E uma dessas possibilidades é a glicerina industrial residual. Assim, o objetivo deste estudo é analisar o cenário tecnológico do uso de glicerina em estratégias contra o mosquito *Aedes aegypti*, através de prospecção patentária, utilizando a ferramenta de recuperação gratuita de patentes de cobertura internacional, The Lens. Os códigos CPC das patentes estudadas indicaram principalmente o desenvolvimento de substâncias biocidas, repelentes e atrativas a base de glicerina. E que a glicerina vem sendo bastante utilizada por empresas e instituições em estratégias contra o mosquito *Aedes aegypti*, podendo se tornar um potencial produto orgânico atrativo utilizado em armadilhas de monitoramento.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*; dengue; entomologia; glicerol; saúde pública.

ABSTRACT

Many companies and research institutions have been developing more sustainable technologies of combat and control of the *Aedes aegypti* mosquito, through the development of traps containing organic attractive substances to enhance this attractiveness. One of the

[I] Bacharelando em Medicina pela Faculdade de Medicina da Bahia (UFBA) e Técnico em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA); acadêmico da Universidade Federal da Bahia (UFBA); antoniowandersongois@gmail.com

[II] Bacharelanda em Engenharia Química (UFBA); acadêmica da Universidade Federal da Bahia (UFBA); mick.medeiros1@gmail.com

[III] Doutorando do programa de Pós-graduação em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa (PgBSMI) da Fiocruz Bahia; Graduação em Biotecnologia (UFBA) e Mestrado profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (UFBA); Instituto Gonçalo Moniz (IGM) – Fiocruz Bahia; janiorodrigoj.s@gmail.com

[IV] Bacharelanda em Medicina pela Faculdade de Medicina da Bahia (UFBA), possui Graduação no Bacharelado Interdisciplinar em Saúde pelo Instituto de Humanidades, Artes & Ciências Professor Milton Santos (UFBA); acadêmica da Universidade Federal da Bahia (UFBA); virnafcq@gmail.com

[V] Doutorado em Energia e Ambiente (UFBA), possui graduação em Engenharia Química (UFBA), Especialização em Engenharia de Processamento Petroquímico (UFBA), MBA em Marketing (FGV); Chefe do Núcleo de Propriedade Intelectual (NIT-UFBA) e professora do Instituto de Ciências da Saúde (ICS-UFBA) e do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT); anmach@gmail.com.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

possibilities known is the industrial residual glycerin. Therefore, this study aims to analyze the technological scenario of the use of glycerin in strategies against *Aedes aegypti* mosquitos, through patent prospection, using a free tool of international patents recovery, The Lens. The CPC codes of the studied patents mainly indicated the development of biocidal, repellent, and attractive substances made of glycerin. Furthermore, glycerin has been widely used by companies and institutions in strategies against *Aedes aegypti* mosquito and could become a potential organic product used in monitoring traps.

Keywords: *Aedes aegypti;* dengue; entomology; glycerol; public health.

Data de submissão do artigo: 26/07/2023.
Data de aprovação do artigo: 27/05/2024.
DOI: 10.52138/citec.v16i1.293

1 INTRODUÇÃO

A glicerina residual é um produto largamente produzido pelas indústrias, com baixo valor de mercado, mas que tem pouca aplicação e demanda, uma vez que seus processos de purificação aumentam o seu custo. Ao ser descartada de maneira inadequada, causam graves problemas ambientais. Uma maneira de reutilizar a glicerina bruta é produzir um atrativo químico para melhorar as armadilhas de captura de mosquitos utilizadas para monitoramento da espécie *Aedes aegypti*, causadora de diversos danos significativos à sociedade. Autoridades públicas, entidades de saúde e prefeituras precisam ter informações sobre as populações de mosquitos em uma determinada região para tomar decisões para conter surtos de arboviroses. No entanto, as metodologias e tecnologias disponíveis atualmente têm limitações, como a demora na obtenção de resultados, falta de seletividade, impactos ambientais, dificuldades de atratividade e instabilidade do atrativo (Gois; Rocha, 2021; Nunes *et al*., 2022).

Essas armadilhas têm recebido atenção especial devido às doenças transmitidas pelo mosquito e ao rápido agravamento das condições socioambientais. E são consideradas a estratégia mais efetiva para reduzir a transmissão das arboviroses urbanas e estão cada vez mais em destaque. Existe uma demanda crescente por formas de aumentar a eficiência e a sensibilidade dessas armadilhas por meio do uso de atrativos químicos. A glicerina bruta é uma alternativa viável, pois a sua fermentação natural, por bactérias e leveduras presentes no ambiente, libera compostos utilizados pelos mosquitos *Aedes aegypti* para localizar os seres humanos – como dióxido de carbono, liberado na respiração humana, e o ácido lático, liberado pela transpiração –, fatores os quais tornam esse resíduo uma fonte muito importante para aprimorar as técnicas de combate ao vetor (Gois; Rocha, 2021).

Em face do exposto, nota-se que uma possível rota para a utilização da glicerina é como potencialização da captura dos insetos *Aedes aegypti*, de modo a aumentar a atratividade destes meios e podendo contribuir com um monitoramento mais preciso e contribuindo com a sustentabilidade. Isso é possível por meio da atração de adultos para a oviposição em dispositivos de combate ao vetor.

Por se tratar de uma questão de saúde pública que está em período de expansão no campo de pesquisa, este estudo foca em analisar os domínios empregados em patentes contendo glicerina como forma de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, espera-se que tais tecnologias estejam em crescente expansão. O objetivo do presente estudo foi realizar uma análise prospectiva patentária relacionada ao uso de glicerina em estratégias contra o mosquito *Aedes aegypti*. Estudos prospectivos consistem em coletar, analisar e validar as

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

informações sobre desenvolvimentos científicos e de tecnologias emergentes, rotas de desenvolvimento e impactos potenciais no futuro, além de dar suporte no processo de tomada de decisão nas organizações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sob a perspectiva da busca por fontes renováveis de energia, a produção de biocombustíveis vem sendo estimulada e, dentre as mais variadas opções existentes, a produção de biodiesel, um biocombustível derivado de biomassa renovável. Neste contexto, os países são pressionados na busca de fontes sustentáveis de energia para a substituição de combustíveis fósseis, enfrentando os desafios globais de redução de emissões de efeito estufa, assim como para atender às crescentes demandas energéticas (Atabani *et al*., 2012).

Considerando o crescente uso de fontes renováveis apropriadas para substituir a utilização de combustíveis fósseis, o biodiesel possui um impacto favorável que repercute positivamente, tendo em vista índices de sustentabilidade e geração de emprego e renda. Dentre as várias vantagens, destaca-se a redução de emissões de gases tóxicos presentes em concentrações superiores quando do uso do diesel mineral. Desta forma, os países incentivam cada vez mais o desenvolvimento de sua indústria doméstica de biocombustíveis (Costa, 2017).

Em 2004, foi criado o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), cujo objetivo inicial foi de introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira e promover desenvolvimento através da inclusão social e incentivo ao crescimento regional por meio de uma política sustentável, economicamente vantajosa e que demandasse inovações tecnológicas. Não há restrições em relação a rotas tecnológicas e matérias-primas da produção do biodiesel na legislação brasileira. Considerando que o biodiesel provém predominantemente de óleos vegetais e o Brasil possui uma biomassa extremamente variada e recorrente à disposição, há a possibilidade de produção de biodiesel a partir de diversas culturas. Em contrapartida, a grande utilização da produção agrícola de determinadas culturas pode acarretar danos ao meio ambiente e competição por alimentos (Rocha, 2013).

Com a ascensão do biodiesel na matriz energética mundial, durante seu processo químico de produção, há também um aumento na quantidade de subprodutos. Neste processo, que ocorre principalmente através da reação de transesterificação, um triglicerídeo reage com um álcool na presença de catalisador, formando biodiesel e glicerina (Pereira; Souza, 2019). As impurezas provenientes da reação conferem um baixo valor agregado à glicerina, sendo este um dos maiores problemas do principal subproduto gerado na produção de biodiesel (Costa, 2010). Por possuir um alto teor de contaminação após o processo, a glicerina precisa passar por um meticuloso e caro processo de purificação, visto que seu uso comercial está condicionado a seu grau de pureza, que geralmente deve ser superior a 95%. Assim, nota-se que rotas de purificação da glicerina excedente, bem como o desenvolvimento de novas aplicações são considerações importantes e estão intrinsecamente vinculadas aos desenvolvimentos econômico e tecnológico da produção de biodiesel (Peiter *et al*., 2016).

Neste contexto, a ausência de planejamento e legislações específicas em relação ao excedente de glicerol gerado na produção de biodiesel estabelece uma problemática, pois seu descarte pode ser realizado de maneira indevida. Há também a escassez de discussões relacionadas a este problema, visto que a maior parte dos estudos existentes não focam na resolução de problemas sobre aplicações usuais em menor escala e volumes excedentes de glicerina. Dado o exposto, faz-se necessário buscar soluções sustentáveis e econômicas que

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

gerem um melhor aproveitamento da glicerina de biodiesel e a minimização de impactos ambientais (Novi *et al*., 2018).

No cenário atual, outra grande preocupação existente é em relação ao mosquito *Aedes aegypti*, inseto vetor de várias doenças humanas como a dengue, febre amarela urbana, Chikungunya e Zika, tornando-o um problema de saúde pública (Lang *et al*., 2017). Trata-se de um mosquito que tem ampla disposição geográfica e é bem adaptado ao ambiente urbano, com hábitos domésticos, apresentando a hematofagia, cópula e oviposição nas primeiras horas ao amanhecer e ao anoitecer. O ciclo de vida do *Aedes aegypti* compreende duas fases ecológicas distintas e interdependentes, sendo uma aquática, compreendendo as fases de ovo, larva e pupa, e uma terrestre correspondente ao mosquito adulto (Vale, 2018).

É crucial destacar que o Brasil apresenta as maiores taxas de mortalidade e incidência de dengue em comparação com outros países. Os fatores climáticos, ambientais e socioeconômicos no país favorecem a disseminação do vetor e a propagação das arboviroses. A ocorrência das épocas mais chuvosas em conjunto com as altas temperaturas é um dos principais fatores climáticos em jogo. Além disso, a concentração da população em áreas urbanas precárias, a falta de acesso adequado à água, o saneamento deficiente e a gestão inadequada de resíduos sólidos, bem como a ausência de políticas de reciclagem e educação para a promoção da saúde, tornam o país um ambiente altamente propício para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Portanto, a propagação de arboviroses urbanas no território brasileiro é uma preocupação tanto a nível nacional como global, uma vez que existe um enorme potencial para seu crescimento e expansão para outros países (Brasil, 2009; Gois *et al*., 2021; Sousa *et al*., 2018). E, apesar de estarem avançando no Brasil a distribuição de vacina para dengue, as demais arboviroses ainda ficam descobertas. Além disso, muitas das tecnologias aqui estudadas são aplicáveis a outros mosquitos vetores de enfermidades, como Culex spp., Anopheles spp., Aedes albopictus, flebótomo etc., pragas da agricultura, podendo ajudar no controle (Gois; Rocha; Lopes, 2021).

As tendências em saúde pública preconizam a utilização de métodos de baixo impacto ambiental para auxiliar no combate do *Aedes aegypti*. Sua dispersão é feita tanto em criadouros artificiais quanto em criadouros naturais expostos (Santos; Rocha, 2018). Além disso, o Brasil possui importante destaque no desenvolvimento de armadilhas econômicas confeccionadas com material reutilizado e recicláveis, como garrafas PET e papelão, bastante vantajosas do ponto de vista socioeconômico e ambiental. Apesar disso, a tendência mundial de invenções de armadilhas contra esse inseto e tecnologias correlatas é decrescente, apesar das transformações sociais e ambientais que o planeta vem sofrendo (Gois; Rocha; Lopes, 2021).

A postura dos ovos é realizada individualmente próximo à água, e o tempo necessário para o desenvolvimento do ovo a adulto sofre variações de acordo com as condições de temperatura, umidade, disponibilidade de alimento e, normalmente, completa-se em 10 dias (Vale, 2018). A atração das fêmeas pelo alvo de repasto sanguíneo pode ser potencializada por algumas substâncias químicas conhecidas, como o dióxido de carbono e o ácido láctico, que atraem os adultos para a oviposição para esses dispositivos (Santos *et al*., 2019).

Uma estratégia para o controle da proliferação do *Aedes aegypti* é a utilização de inseticidas de origem botânica ou sintéticos, sendo estes, muitas vezes, tóxicos para a saúde humana. Além disso, é possível que o mosquito adquira resistência a tais produtos, como consequência de uma intensa utilização (Vale, 2018). O controle mecânico também é efetuado, onde agentes de saúde realizam visitas rotineiras como forma de prevenção, eliminando possíveis criadouros ou foco larval com intuito de interromper o ciclo de vida. Assim, nota-se que o controle das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* está diretamente

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

ligado a exterminação da proliferação do vetor e é de suma importância o combate e monitoramento desse inseto, já que não existem vacinas para tratamento de algumas das doenças transmitidas (Santos *et al*., 2019).

Avanços em áreas de elaboração de novos produtos podem ser encontrados e estudados através de prospecção tecnológica, método capaz de detectar avanços técnicos-científicos a longo prazo, e tais métodos podem influenciar de forma significativa setores da sociedade como indústria e economia, contribuindo no processo de inovação e gestão tecnológica. A prospecção tecnológica envolve uma série de métodos e técnicas nas quais os pesquisadores elegem ferramentas qualitativas ou quantitativas, não havendo preceitos para esta escolha (Santos; Rocha, 2018).

Dentre os métodos e técnicas de prospecção tecnológica, o mapeamento de patentário constitui como ferramenta mais frequente, sendo usada por empresas e instituições para obtenção de informações técnicas e como instrumento de competição, apoiando na tomada de decisão estratégica. A prospecção tecnológica por meio de patentes é considerada um sistema de inteligência, podendo auxiliar no monitoramento e identificação de tecnologias emergentes, novos mercados de atuação, potenciais parceiros ou concorrentes (Ribeiro, 2018).

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), define patente como:

> Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Com este direito, o inventor ou o detentor da patente tem o direito de impedir terceiros, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar produto objeto de sua patente e/ou processo ou produto obtido diretamente por processo por ele patenteado. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente (INPI, 2020).

As patentes podem ser obtidas por meio de acesso a bases de dados específicas disponibilizadas por escritórios e autoridade de propriedade industrial de forma eletrônica. A busca e o uso do conteúdo dos documentos de patentes se tonam mais abrangentes e diversificados, com a vantagem de possuírem quantidade de invenções disponibilizadas em todos os segmentos tecnológicos, assegurando um vasto leque de informações oferecidas (Soares *et al*., 2019).

Após o pedido de depósito no INPI, as patentes permanecem em sigilo por um período de 18 meses, conforme exigido no Art. 30 da Lei 9.279/1996 (Brasil, 1996). Após o período estipulado, o INPI publicará o pedido informando nome de requerente, resumo da invenção, além de atribuir códigos de classificação. No contexto dos estudos envolvendo patentes, as classificações são uteis na recuperação de patentes por outros examinadores ou terceiros, uma vez que os códigos estão associados as particularidades técnicas da invenção (Fortes; Gorgulho, 2013; INPI, 2020). Algumas bases de dados, a exemplo do Derwent Innovation index, possui sistema adaptado de classificação de patentes, no entanto, a Classificação Internacional de Patentes (IPC) e a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC) estão entre as mais utilizadas internacionalmente (Clarivate Analytics, 2023).

O sistema de códigos IPC foi estabelecido através do Acordo de Estrasburgo em 1971. Possui subdivisões de classes, subclasses, grupos principais e subgrupos, através de um sistema hierárquico, com oito seções que são identificadas com áreas que variam entre as letras A e H, correspondentes aos campos de necessidades humanas e eletricidade, respectivamente (WIPO, 2023). Já a CPC é um sistema de classificação mais detalhado em comparação com o IPC, desenvolvido pelo European Patent Office (EPO) em parceria com o

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

United States Patent and Trademark Office's (USPTO), com adição da sessão de (Y) correspondente a área de novos desenvolvimentos tecnológicos e identificação geral de tecnologias transversais (European Patent Office, 2023).

Em face do exposto, nota-se que uma possível rota para a utilização da glicerina é a sua utilização como potencialização dos mecanismos de captura do *Aedes aegypti*, de modo a aumentar a atratividade destes meios e podendo contribuir com um monitoramento mais preciso. Por se tratar de uma questão de saúde pública que está em período de expansão no campo de pesquisa, este estudo foca em analisar os domínios empregados em patentes contendo glicerina como forma de combate ao mosquito *Aedes aegypti*. O objetivo do presente estudo foi realizar uma análise prospectiva patentária relacionada ao uso de glicerina em estratégias contra o mosquito *Aedes aegypti*. Estudos prospectivos consistem em coletar, analisar e validar as informações sobre desenvolvimentos científicos e de tecnologias emergentes, rotas de desenvolvimento e impactos potenciais no futuro, além de dar suporte no processo de tomada de decisão nas organizações.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo enquadra-se como uma pesquisa patentária exploratória, visando identificar informação qualificada contida em documentos de patentes relacionadas ao uso da glicerina em estratégias contra o mosquito *Aedes aegypti*. A ferramenta escolhida para recuperar os documentos de patentes, The Lens, a qual possui acesso comercial, ampla cobertura de escritórios, campos e opções de buscas e diferentes formatos para download, além de possuir 82,5 milhões de famílias de patentes e 148 milhões de publicações individuais (The Lens, 2023). Para recuperação dos artigos, elaborou-se estratégia de busca com termos sinônimos a glicerina e *Aedes aegypti* obtidos através de palavras-chave do PubChem, banco de dados de moléculas operado e mantido pelo National Center of Biotechnology Information (NCBI) e pela U.S National Library of Medicine (NLM). Dessa forma, foram inseridas no módulo de busca avançada do The Lens utilizando os operadores booleanos “or” e “and”, o operador de truncagem “*” e termos que remetem a glicerina e *Aedes aegypti*: (Propanetriol OR glycer* OR “C3H8O3” OR “CH2OH-CHOH-CH2OH”) AND (“*Aedes aegypti*” OR “dengue mosquito” OR “brindle-legged” OR “brindlelegged”). Os campos título, resumo e reivindicações foram utilizados para auxiliar na recuperação dos documentos de patentes a partir da base de dados do The Lens, sendo recuperados 36 registros de todas os anos de publicações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Gráfico 1, observa-se a evolução temporal dos depósitos patentários indicando a série histórica de publicações tecnológicas relacionadas a utilização da glicerina em estratégias contra o mosquito *Aedes aegypti*. Os anos com maior publicação de patentes foram: 2002 com 5 pedidos, 2001 e 2007 (4); 1999, 2000, 2016 (3); 1997 e 2019 que tiveram 2 patentes.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Gráfico 1 – Evolução temporal do número de patentes publicadas relacionadas glicerina e *Aedes aegypti*



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

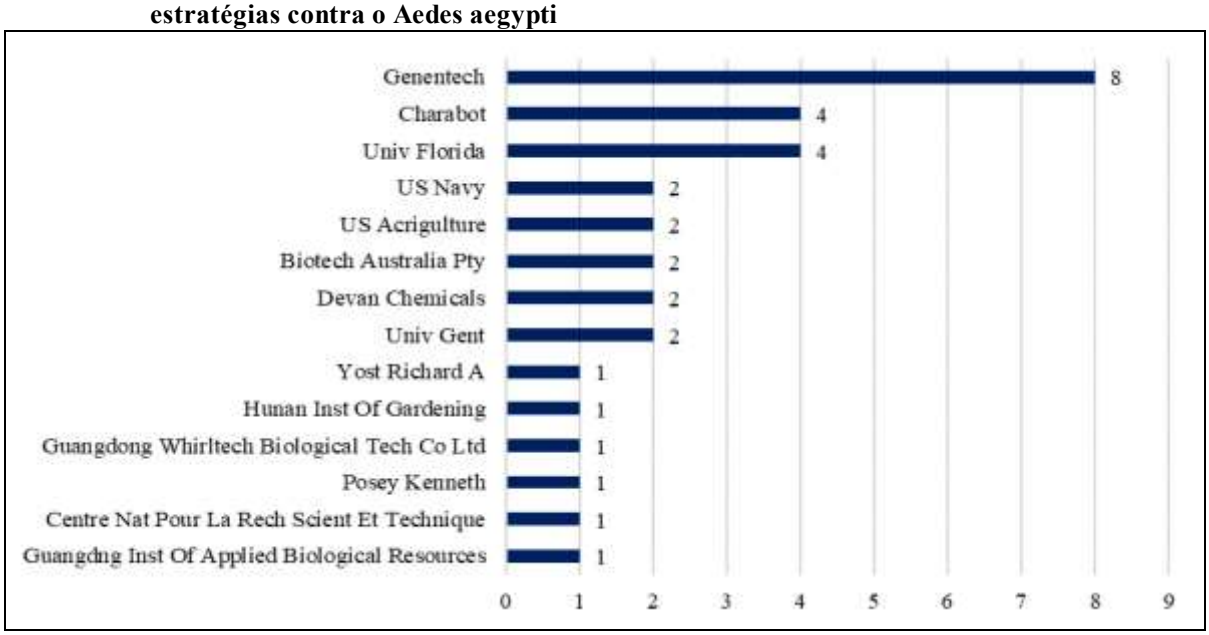
Nesse contexto, fica evidente a estreita relação entre as altas taxas de depósito de patentes evidenciadas no Gráfico 1 e o histórico sanitário do país na época. O desenvolvimento tecnológico de armadilhas e dispositivos similares está diretamente ligado ao cenário epidemiológico. Pode-se inferir que o primeiro grande pico de depósitos, ocorrido em 2002, coincidiu com a introdução do sorotipo DENV-3 no Brasil, acompanhado por um aumento significativo de casos e óbitos por dengue. O segundo e o terceiro grandes picos, em 2015 e 2017, coincidem com o período logo após a reintrodução dos sorotipos DENV-1 e DENV-2, juntamente com a disseminação do DENV-4 em todo o mundo, juntamente a altas taxas de mortalidade e casos de dengue no país e o surgimento da epidemia de Chikungunya tanto no Brasil quanto globalmente. Nesse mesmo ano, a Organização Mundial da Saúde (OMS) alertou sobre a importância de combater o vírus Zika e suas consequências, considerando-o uma emergência de saúde pública de importância internacional. Além dos vírus mencionados, outras variantes transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti* foram recentemente descobertas, aumentando as chances de sua chegada ao Brasil no futuro (Kasprzykowski *et al.,* 2020; Nunes *et al*., 2019; Mustafa *et al*., 2015.

Foram também observadas diversas lacunas representadas pelos anos de 1993,1994, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2016 e 2018, que não tiveram registros de depósitos. A baixa produtividade pode estar relacionada a falta de investimento orçamentos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias na área.

O Gráfico 2 apresenta um portfólio diversificado de organizações que mais depositaram pedidos de patentes relacionadas a utilização de glicerina em estratégias contra o *Aedes aegypti*. De acordo com o referido gráfico, a empresa Genentech destaca-se com 8 solicitações, seguida pela Charabot e University of Florida com 4. Outras 5 instituições depositaram pelo menos 2 pedidos de patentes, sendo elas: Us Navy, Us Agriculture, Biotech Australia Pty e Devan Chemicals.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

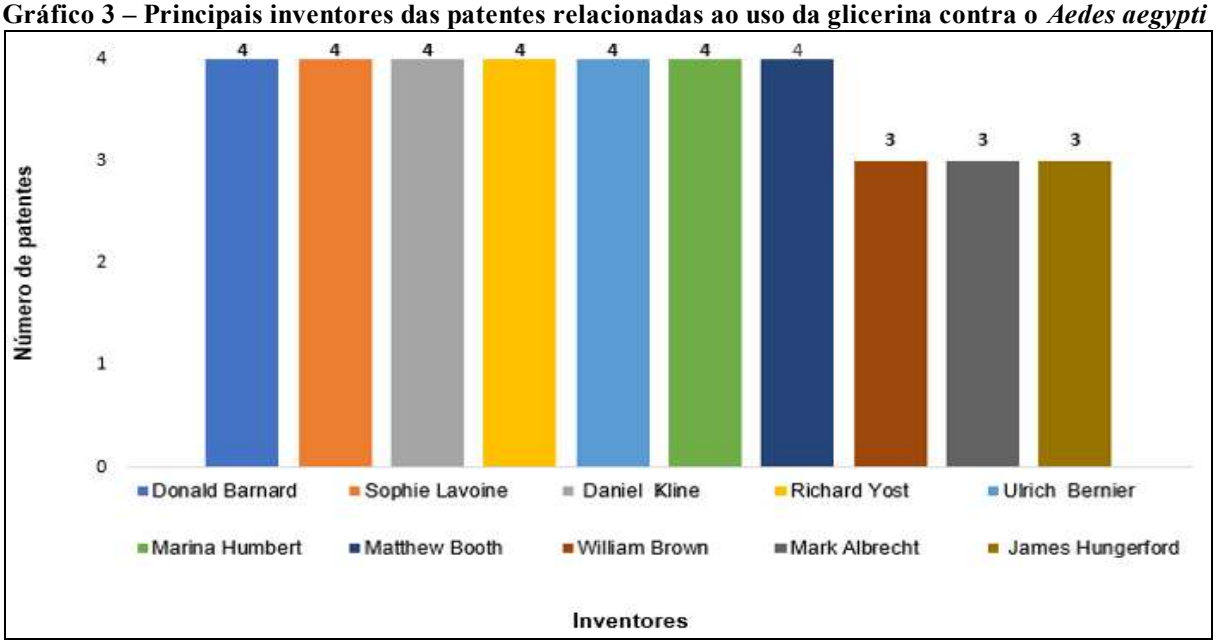
Gráfico 2 – Principais depositantes de patentes relacionadas a utilização de glicerina em estratégias contra o Aedes aegypti



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Os principais inventores das 36 patentes encontradas estão evidenciados por meio do Gráfico 3. Dos vinte cientistas identificados no referido gráfico, cabe destacar que Sophie Lavoine, Daniel Kline, Richard Yost, Ulrich Bernier e Matthew Booth estão entre os mais produtivos, pois foram responsáveis pelos depósitos de pelo menos 4 pedidos individuais de patentes. Outros três inventores, William Brown Richard, Mark Albrecht e James Hungerford, que estão na faixa intermediária do gráfico, foram responsáveis pelo desenvolvimento de pelo menos 3 invenções patentárias.

Gráfico 3 – Principais inventores das patentes relacionadas ao uso da glicerina contra o *Aedes aegypti*

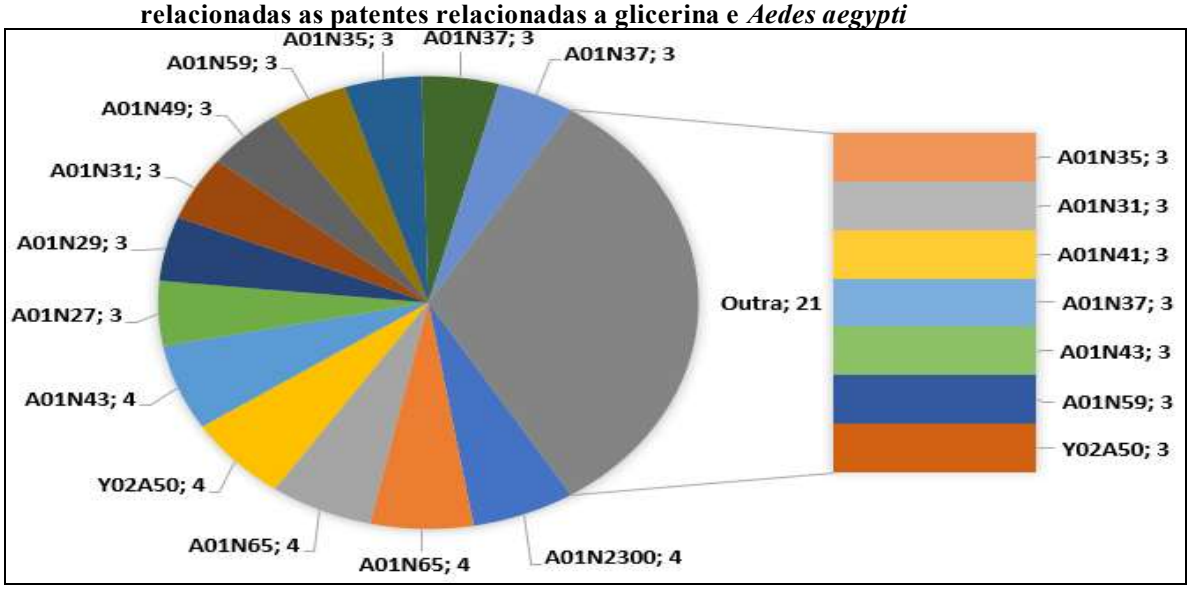


Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

O software The Lens também identificou as principais subclasses da hierarquia das CPCs. Entre as subclasses encontradas, destacam-se àquelas pertencentes respectivamente às áreas de necessidades humanas e novos desenvolvimentos tecnológicos representadas pela sessão (A) e (Y), conforme ilustrado no Gráfico 4. Os principais códigos da sessão de necessidades humanas (A) foram: A01N65/00, A01N2300, A01N65/36 e A01N43, encontrados em 4 documentos de patentes cada, enquanto a sessão de novos desenvolvimentos tecnológicos (Y) esteve representada apenas pelo código Y02A50, sendo também encontrado em quatro invenções.

Gráfico 4 – Principais subclasses da classificação cooperativa de patentes (CPC) encontradas relacionadas as patentes relacionadas a glicerina e *Aedes aegypti*



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

No Quadro 1, podem ser evidenciados a descrição e as principais aplicações dos principais códigos CPC.

Quadro 1 – Descrições e aplicações das principais subclasses CPC das tecnologias analisadas

Subclasses CPC	Descrição e aplicações
A01N65	Biocidas, repelentes ou atrativos de pragas ou reguladores de crescimento de plantas que contêm material de algas, líquidos, briófitas, fungos ou plantas multicelulares ou extratos.
A01N43	Biocidas, repelentes ou atrativos de pragas ou reguladores de crescimento de plantas contendo compostos heterocíclicos.
A01N59	Biocidas, repelentes ou atrativos de pragas ou reguladores de crescimento de plantas contendo elementos ou compostos inorgânicos; enxofre; selênio; telúrio; seus compostos.
A01N41	Biocidas, repelentes ou atrativos de pragas ou reguladores de crescimento de plantas contendo compostos orgânicos contendo um átomo de enxofre ligado a um heteroátomo que não contém ligações enxofre-oxigênio, por exemplo polissulfetos.
A01N29	Biocidas, repelentes ou atrativos de pragas ou reguladores de crescimento de plantas contendo hidrocarbonetos halogenados.

Fonte: Elaborado pelos autores conforme Espacenet (2023)

Como se observa por meio do Quadro 1, pelo menos 5 dos 10 principais códigos CPC ilustrados no Gráfico 4 estão relacionadas ao controle de vetores por meio de biocidas,

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

repelentes ou atrativos de pragas como o *Aedes aegypti*. Os resultados sugerem que a glicerina vem sendo bastante utilizada por empresas no desenvolvimento de tecnologias de controle vetorial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo apresentou um panorama dos depósitos de patentes relacionados à utilização de glicerina em estratégias contra o *Aedes aegypti*, a partir de dados obtidos na base do The Lens. Apesar de nos últimos anos ter sido observado um aumento linear do número de casos de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, o total de patentes publicadas relacionadas a glicerina e o mosquito foi relativamente pequeno. A análise dos depositantes demostrou que as instituições Genentech, Charabot e University of Florida são os três maiores detentores, enquanto, Sophie Lavoine, Daniel Kline, Richard Yost, Ulrich Bernier e Matthew Booth são os principais inventores.

O portfólio de patentes encontradas mostrou que as empresas e pesquisadores envolvidos, atuam no segmento desenvolvendo produtos nas áreas preventivas com invenções voltadas ao controle e monitoramento do vetor por meio de produtos biocidas, repelentes ou atrativos de armadilhas.

Por fim, foi observado que o direcionamento tecnológico do uso da glicerina em estratégias contra vetores de importância médica parece promissor. No entanto, para que se tenha um crescimento linear na presente área pesquisa será preciso mais estímulos e investimentos por parte dos atores atuantes no campo.

REFERÊNCIAS

ATABANI, A. E. *et al*. A comprehensive review on biodiesel as an alternative energy resource and its characteristics. **Renewable and Sustainable Energy Reviews,** v. 16, p. 2070– 2093, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.01.003. Acesso em: 13 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue**. 1. ed. Brasília, DF: Editora MS, 2009.

_____. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, mai. 1996.

COSTA, A. O. **A inserção do biodiesel na matriz energética nacional**: aspectos socioeconômicos, ambientais e institucionais. 2017. 263 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético). Programa de pós-graduação em Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

CLARIVATE ANALYTICS. **Sobre Derwent Innovations Index**. 2023.

ESPACENET. **Classification search**. Versão 1.46.2. European Patent Office, 2023. Disponível em: https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser#. Acesso em: 20 dez. 2023.

EUROPEAN PATENT OFFICE. **Cooperative Patent Classification (CPC).** 2023.

FORTES, M. H. P.; GORGULHO, C. F. Informação Tecnológica de Patentes II: Curso de extensão em propriedade intelectual. Brasília: Diretoria de Cooperação para o Desenvolvimento,

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2013. Disponível em: http://nupitec.cdt.unb.br/pdf/programaseprojetos/nupitec/curso/informacao_tecnologica_II_dias_29_e_30_maria_hercilia_e_cristiane_gorgulho.pdf. Acesso em: 14 abr. 2024.

GOIS, A. W. V. *et al*. Mapeamento do desenvolvimento de vacinas contra Zika em fase de teste clínico com foco nas vacinas gênicas. **International Symposium On Technological Innovation**, Aracaju, v. 11, n. 1, p. 1.689-1.698, abr. 2021. Disponível em: https://www.api.org.br/conferences/index.php/ISTI2021/ISTI2020/paper/viewFile/1386/752. Acesso em: 14 abr. 2024.

GOIS, A. W. V. G.; ROCHA, A. M; LOPES; A. N. Prospecção sobre Armadilhas para Mosquitos Aedes Aegypti e Tecnologias Relacionadas. **Cadernos De Prospecção**, v. 14, p. 1343–1359. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.9771/cp.v14i4.39299. Acesso em: 14 abr. 2024.

GOIS, A. W. V.; ROCHA, A. M. Potencialização de armadilhas de Aedes aegypti a partir de glicerina bruta residual. In: Congresso Virtual UFBA 2021, **TV UFBA**, Salvador, 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=kVMwwcz50KM. Acesso em: 14 abr. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patentes**. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/perguntas-frequentes/patentes#patente. Acesso em: 14 abr. 2024.

KASPRZYKOWSKI, J. I. *et al*. A recursive sub-typing screening surveillance system detects the appearance of the ZIKV African lineage in Brazil: is there a risk of a new epidemic? **International Journal of Infectious Diseases**, v. 96, p. 259-581, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.05.090. Acesso em: 14 abr. 2024.

LANG, B. J.; IDUGBOE, S.; MCMANUS, K.; DRURY, F.; QURESHI, A.; CATOR, L. J. The Effect of Larval Diet on Adult Survival, Swarming Activity and Copulation Success in Male Aedes aegypti (Diptera: Culicidae). **Journal of Medical Entomology**, v. 20, n. 10, p. 1-7, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1093%2Fjme%2Ftjx187. Acesso em: 14 abr. 2024.

MUSTAFA, M. S. *et al*. Discovery of fifth serotype of dengue vírus (DENV-5): a new public health dilemma in dengue control. **Medical Journal Armed Forces India**, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1016%2Fj.mjafi.2014.09.011. Acesso em: 14 abr. 2024.

NOVI, J. C. *et al*. Análise da gestão do glicerol: riscos e oportunidades sobre sua destinação frente à lacuna normativa e aspectos sustentáveis. **REAd**, v. 24, n. 3, p. 217–243, set. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-2311.223.85712. Acesso em: 14 abr. 2024.

NUNES, E. M. *et* al. Resíduos de azeite de dendê frito: baianas (os) de acarajé e a economia circular, p. 209. In: SENHORAS, E. M. (org.). **Resíduos Sólidos**: Ensaios Jurídico-Político-Econômicos. Boa Vista: Editora IOLE, 2022.

NUNES, P. C. G. *et al*. 30 years of fatal dengue cases in Brazil: a review. **BMC Public Health**, v. 19, n. 329, p. 1-11, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12889-019-6641-4. Acesso em: 14 abr. 2024.

PEITER, G. C., ALVES, H. J., SEQUINEL, R., BAUTITZ, I. R. Alternativas para o uso do glicerol produzido a partir do biodiesel. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.5, n.4,

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

p.519-537, 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5380/rber.v5i4.46501. Acesso em: 14 abr. 2024.

PEREIRA, R. G.; SOUZA, F. A. B. A. Purification and characterization of glycerin obtained from soybean biodiesel production. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.3, p.252-262, 2019. Disponível em: http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.003.0022. Acesso em: 10 jan. 2024.

RIBEIRO, N. M. **Prospecção tecnológica**. Salvador: IFBA, v.1, 2018.

ROCHA, A. M. **Apropriação do conhecimento científico da cadeia produtiva do biodiesel**: ênfase no PNPB, Congressos, Arquivos e Patentes. 2013. 255 f. Tese (Doutorado em Energia e Ambiente) – Programa de Pós-Graduação do Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2013.

SANTOS, J. R.; ROCHA, A. M. Análise dos domínios biotecnológicos empregados em patentes para combate ao mosquito Aedes aegypti, sob enfoque patentário. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 17, n. 1, p. 20-26, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.9771/cmbio.v17i1.22358. Acesso em: 14 abr. 2024.

SANTOS, J. R.; ROCHA, A. M; JESUS, M. M.; OLIVEIRA, F. O. Biothecnology patent as a tool for prevention and control of the mosquito Aedes aegypti. **Ciências da saúde: da teoria à prática**. Ponta Grossa, Paraná: Atena Editora, v10, p 64-76, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.0231913069. Acesso em: 14 abr. 2024.

SOARES, M. E. S.; ARAÚJO, G. G.; MOREIRA, E. M. M.; ARAÚJO, J. H; CARVALHO, J. M. Bases de Dados de Patentes: uma análise a partir do portal de periódicos da CAPES. **Cadernos de Prospecção**. Salvador, v. 12, n. 5, p. 1500-1515, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.9771/cp.v12i5.32605. Acesso em: 14 abr. 2024.

SOUSA, T. C. M. de. *et al*. Climate-sensitive diseases in Brazil and the world: systematic review. **Revista Panamericana de Salud Publica**, [s.l.], v. 42, n. 1, abr. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.26633/rpsp.2018.85. Acesso em: 14 abr. 2024.

THE LENS. **Search, Analyze and Manage Patent and Scholarly Data**. 2023.

VALE, E.S.M. **Formulado de eugenol e seu uso, em condições de laboratório, no controle de aedes aegypti vetor da dengue, chikungunya e zika**. 2018. 91 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2018.

WIPO. **International Patent Classification**. 2023.