

ISSN: 2316-6517

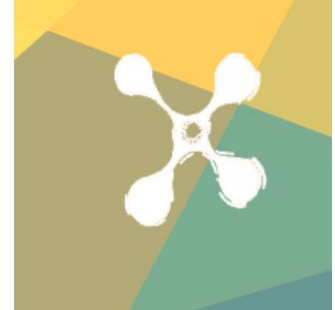


**International Journal of Knowledge
Engineering and Management**

v. 11, n. 30, 2022.

ijkem.ufsc.br





SAÚDE PÚBLICA: PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DOS REGISTROS DE SOFTWARES PARA O COMBATE A DENGUE

FABIANE GOMES PAIM

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação

Universidade Federal da Bahia (UFBA)

fabianegpaim@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2034-0745

MARCIO LUIS VALENÇA ARAÚJO

Doutorado em Modelagem Computacional

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)

maraujo.valenca@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2376-0160

ALOÍSIO SANTOS NASCIMENTO FILHO

Doutorado em Modelagem Computacional

Centro Universitário Senai Cimatec (CIMATEC)

aloisio.nascimento@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5601-8459

EDUARDO MANUEL DE FREITAS JORGE

Doutorado em Difusão do Conhecimento

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

emjorge1974@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8597-5805

HUGO SABA

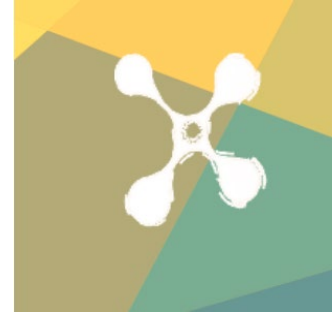
Doutorado em Difusão do Conhecimento

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

hugosaba@gmail.com

ORCID: 0000-0001-8402-6416



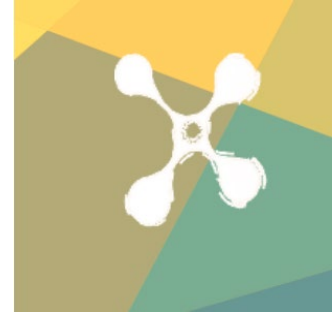


SAÚDE PÚBLICA: PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DOS REGISTROS DE SOFTWARES PARA O COMBATE A DENGUE

Resumo

Objetivo: A dengue é uma doença infecciosa e viral, transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti* ou *albopictus*. No Brasil, são encontrados quatro sorotipos distintos do vírus da dengue: DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4. Os programas de computadores exercem um papel fundamental para a era tecnologia, possibilitando o armazenamento, análise e organização de dados de forma rápida e mais eficaz. Neste sentido, os softwares, que tenham como objetivos analisar, organizar e simular previsões podem contribuir, prevenir e prever os surtos da doença. **Design | Metodologia | Abordagem:** Foram analisados sete registros de software, observando um ligeiro crescimento do registro de computador a partir de 2013, relacionado a dengue. 85,71% dos programas de computador registrados pertencem às universidades e/ou institutos federais, sendo os demais de desenvolvedores particulares. **Resultados:** A prospecção realizada mostrou um mercado pouco explorado, sendo necessários estudos norteadores de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica relacionadas a saúde pública. **Originalidade | Valor:** A originalidade está atrelada à metodologia aplicada, ou seja, uma prospecção tecnológica de registros de software aplicados à saúde pública, em especial à dengue. O valor materializa-se quando os resultados permitem contribuir com a saúde pública para diminuir o impacto de doenças sazonais.

Palavra-chave: Arbovirose, Dengue, Propriedade Intelectual, Prospecção tecnológica, Software.



International Journal of Knowledge Engineering and Management,

Florianópolis, v. 11, n. 30, p. 112 - 128, 2022.

• ISSN 2316-6517 •

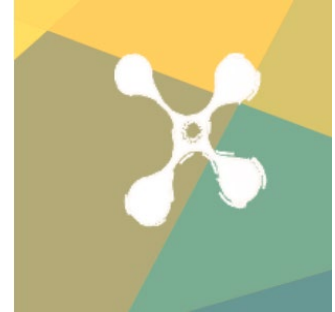
• DOI: 1029327 •

TECHNOLOGICAL PROSPECTING OF PUBLIC HEALTH SOFTWARE RECORDS: DENGUE

Abstract

Goal: Dengue is an infectious and viral disease, transmitted by the bite of the female mosquito *Aedes aegypti* or *albopictus*. In Brazil, four different serotypes of the dengue virus are found: DENV1, DENV2, DENV3 and DENV4. Computer programs play a key role in the technology era, enabling the storage, analysis and organization of data quickly and efficiently. In this sense, software that aims to analyze, organize and simulate forecasts can contribute to, prevent and predict disease outbreaks. **Design | Methodology | Approach:** Seven software records were analyzed, observing a slight growth in computer records from 2013 onto dengue. 85.71% of the registered computer programs belong to universities and/or federal institutes, the other being private developers. **Results:** The prospecting showed a market little explored, and it was necessary to guide research, development and technological innovation studies related to public health. **Originality | Value:** The originality is linked to the applied methodology, that is, a technological prospecting of software records applied to public health, especially dengue. The value materializes when the results make it possible to contribute to public health to reduce the impact of seasonal diseases.

Keywords: Arbovirus, Dengue, Intellectual Property, Technological Prospecting, Software.

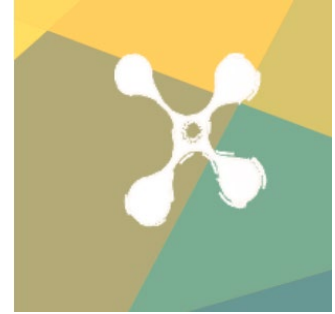


1. Introdução

As doenças epidêmicas são consideradas um dos graves problemas da saúde pública no Brasil, principalmente aquelas que ocorrem sazonalmente, como é o caso da Dengue, *Zika*, *Chikungunya* e Febre Amarela. O Brasil, sobretudo o estado baiano, concentra-se em uma zona de clima tropical, condição que favorece o desenvolvimento e propagação do mosquito *Aedes aegypti*, principal vetor das doenças citadas em zonas urbanas (Brasil, 2001).

A dengue é uma doença infecciosa, transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypt* ou *Aedes albopictus* através da picada da fêmea (hematófaga), podendo ser encontrado quatro sorotipos distintos, sendo eles: DEN1, DEN2, DEN3 e DEN4 (Ebi & Nealon, 2016). Vale ressaltar que uma vez infectado, o indivíduo torna-se imune ao sorotipo que foi infectado. No entanto, a imunidade cruzada, entre sorotipos diferentes, persiste temporariamente no indivíduo. Portanto, a imunidade, quando induzida por um sorotipo, torna o indivíduo imune a este e, parcialmente, aos demais sorotipos, pois logo ficará suscetível a outro sorotipo (Araujo *et al.*, 2018). A diversidade de sorotipos e a característica da dengue ser uma doença sazonal dificultam seu controle.

Estudo realizado por Teich, Arinelli e Lucas (2017), mostrou que os custos com manejo para combater ao vetor que causam as arboviroses, em especial transmitidas pelo *Aedes aegypti*, e custos médicos são responsáveis por cerca de 2% do orçamento destinado a saúde no país. Portanto, estudos que busquem compreender e monitorar a transmissão da dengue exerce um papel importante no auxílio do planejamento de ações e tomadas de decisões. Neste sentido, a utilização de recursos computacionais, tais como software, possibilita a análise de dados epidemiológicos de maneira mais rápida e eficiente. Entende-se por

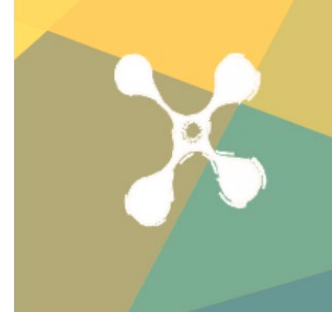


programa de computador, um conjunto de instruções e atribuições a serem executadas pelo computador (INPI, 2022).

Para Dorn (2016), a análise de modelos matemáticos para verificar os processos epidemiológicos tem sido de grande importância para a saúde pública. A utilização de métodos quantitativos de simulação pode prever possíveis surtos de dengue, detectando, previamente, uma possível pandemia (Araujo et al., 2018). Além disso, a aplicação de softwares que se baseiam em modelos matemáticos contribuir para a melhor visualização dos dados e do tratamento das informações em relação a dengue e ao seu vetor. Segundo Ebi e Nealon (2016), a existência de modelagens direcionadas a distribuição do vetor em uma região contribui para a prevenção e controle da dengue, pois sua transmissão ocorre por meio da picada da fêmea de seu vetor.

Com o avanço da tecnologia da informação, os programas de computadores exercem um papel fundamental para propiciar desenvolvimento em diversas áreas do conhecimento. No Brasil, os programas de computadores, mesmo sem registro junto ao INPI, tem sua propriedade intelectual regulamentada pela Lei de Direito Autoral (Lei 9.610, 1998) e a Lei de Software (9.609, 1998). A lei de Software assegura a titularidade do programa de computador, havendo a comprovação de publicação e, ou, prova de criação. Para Andrade et al., (2007), o direito do autor nasce com a obra, não sendo obrigatório o registro de software. Entretanto, o registro de software garante os direitos legais e de segurança internacionalmente (Santos, 2018).

Os estudos de prospecção tecnológica têm como intuito o mapeamento de cenários futuros, tendo como finalidade orientar e testar às tomadas de decisões possíveis e desejáveis. Os métodos para prospecção podem ser classificados em três grupos: monitoramento, promovendo o acompanhamento sistemático da evolução dos fatos; métodos de previsão, com o intuito de elaborar projeções baseadas em informações históricas; e



métodos baseados na visão, que buscam construções subjetivas de especialistas (Mayerhoff, 2008).

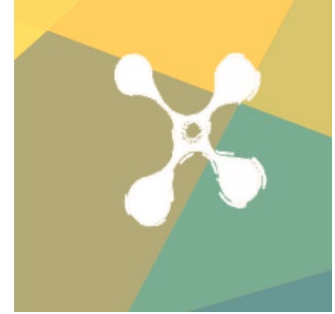
A proteção dos direitos autorais está resguardada por lei, com ou sem registro, junto aos órgãos competentes e, no Brasil, o registro de programas de computadores é regulamentado pelas leis de Software (Lei nº 9.609, 1998) e dos Direitos Autorais (Lei nº 9.610, 1998). O problema investigado por esta pesquisa consiste na averiguação de registros de softwares que tenham como intuito a notificação e análise dos dados de arboviroses, especificamente a dengue, em um município, estado ou região. Portanto, este trabalho teve como objetivo analisar a propriedade industrial programa de computador, registrado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), relacionado à arboviroses dengue.

2. Procedimentos Metodológicos

O estudo de prospecção tecnológica tem como intuito o mapeamento de cenários futuros. A metodologia aplicada neste estudo consiste em uma pesquisa classificada como qualitativo-exploratória. A primeira etapa do trabalho foi a realização de uma pesquisa bibliográfica em algumas bases científicas como SciELO e Web of Science (WoS). Para isso, palavras chaves como: dengue, software em saúde pública, foram utilizadas para realizar as buscas nas bases de trabalhos científicos.

A segunda etapa do trabalho foi realizada uma prospecção tecnológica, que foi desenvolvida por meio de uma apreciação dos pedidos de registros de software, na área de saúde pública para a doença da dengue, depositados na base de dados do INPI.

A pesquisa foi realizada no mês de dezembro de 2021, utilizando as palavras chaves: “Saúde Pública”, “*Software* Dengue” e “Dengue”, permitindo a construção de tabelas e gráficos que reunissem as informações de interesse. Foram encontrados 28 pedidos de



registro de software depositados na base do INPI, sendo 20 relacionados a saúde pública, 1 a software dengue e 7 a dengue.

Após uma análise prévia dos resultados obtidos na busca de dados no INPI, os registros encontrados com a palavra-chave “Saúde Pública” não estavam relacionados ao controle ou notificação dos casos da dengue. Portanto, foram excluídos para a análise qualitativa do trabalho. Além disso, para os registros de softwares, relacionados com as palavras chaves “software dengue” e “dengue” existe duplicidade, ou seja, um mesmo software está registrado em ambas as categorias.

Para estudo prospectivo mais eficiente e confiável, foi realizada uma busca no portal de softwares públicos brasileiros, utilizando as mesmas palavras-chave. Para a palavra-chave “dengue” não foi encontrado nenhum registro; para “software dengue” foram encontrados 26 e para “saúde pública” foi verificado 6 programas de computador. No entanto, após a análise prévia dos resultados obtidos na base do portal de Software público brasileiros, os programas encontrados não estão relacionados com o controle e, ou, notificação de arboviroses, mas especificamente com a dengue.

Assim sendo, a pesquisa foi realizada com a base de dados coletada no INPI, que após excluir a duplicidade do resultado da pesquisa foram usados sete pedidos de registro de software para a prospecção deste estudo.

3. Resultados e Discussões

Os resultados da busca na base de dados do INPI apontaram sete pedidos de registro de software relacionando ao controle ou notificação dos casos da dengue. Os registros de software que serviram de prospecção para este trabalho estão descritos na Tabela 1.

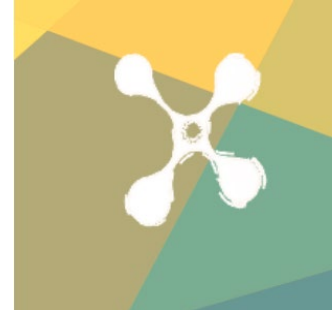
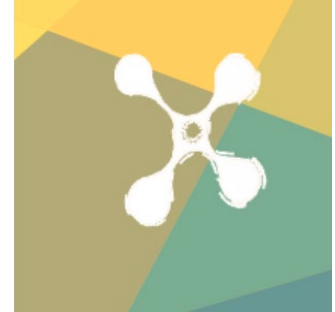


Tabela 1- Pedidos de registro de softwares depositados na base de dados do INPI.

Pedido	Depósito	Título
BR 51 2019 001167 8	13/06/2019	DENGUE ZERO
BR 51 2018 052266 1	04/12/2018	SOFTWARE PARA DIAGNÓSTICO DA DENGUE, ZICA E CHIKUNGUNYA: INFORMAÇÕES, SINTOMATOLOGIA E EPIDEMIOLOGIA.
BR 51 2016 001477 6	26/10/2016	2+ DENGUE
BR 51 2015 001628 8	18/12/2015	SIG DENGUE – SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO
BR 51 2015 000536 7	02/06/2015	VIGDENGUE - SISTEMA DE APOIO À VIGILÂNCIA DE CASOS SUSPEITOS DE DENGUE
BR 51 2014 001186 0	23/09/2014	OBSERVATÓRIO DA DENGUE: DENÚNCIA ON-LINE
BR 51 2013 001073 0	17/09/2013	OBSERVATÓRIO NACIONAL DA DENGUE

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

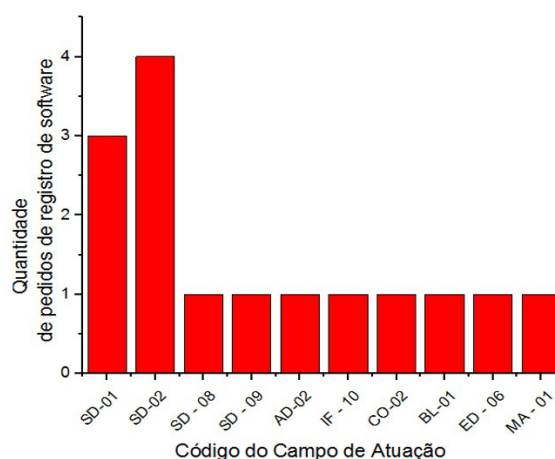
O primeiro depósito de registro de software na área de saúde pública, referente à dengue, no INPI, deu-se em 2013. Desde o primeiro pedido até os dias atuais, observa-se que ainda são escassos os depósitos relacionados com a área de estudo. No ano de 2016, foi observado o ápice dos pedidos de registro, sendo apenas dois. Nos anos de 2007 e 2020, não foram encontrados registrados softwares relacionados com a temática. Isso ratifica a necessidade de estudos quantitativos, nesta área do conhecimento, que busquem compreender e modelar as arboviroses para o desenvolvimento de programas, que tenham como intuito favorecer a tomada de decisões dos órgãos competentes para a diminuição e controle das doenças. Vale salientar que depois de protocolado o pedido de registro, e realizado o pagamento do *Guia de Recolhimento da União* (GRU), o prazo para a



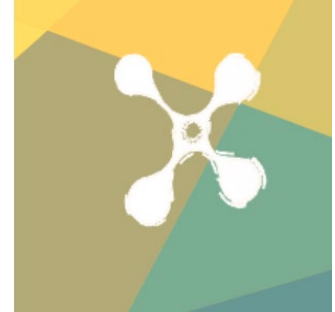
disponibilização do certificado no portal do INPI são de até 10 dias corridos da data do depósito.

Na Figura 1, temos a quantidade de pedidos de registro de software em relação ao seu campo de aplicação. O Campo SD – 02, utilizando por quatro dos sete pedidos analisados, está relacionado com a administração de saúde. O código SD – 01 que trata a saúde de forma geral obteve três registros; o código AD – 02 que discute a administração de forma mais ampla aparece em apenas um pedido de *software*; o código SD – 08 referenciam as especialidades médicas, estando, apenas, em um pedido; o código SD – 09 refere-se à engenharia biomédica, sendo utilizado em um registro. Os códigos IF – 10, MA – 01, ED – 06, BL – 01, CO – 02, aparecem em um único registro de software. Além disso, estão relacionados com os campos de atuação de processamento de dados, meio ambiente, educação, biologia, ciências humanas e sociais, naturais, biológicas, pesquisas aplicadas, respectivamente.

Figura 1 - Classificação dos softwares quanto ao campo de aplicação.

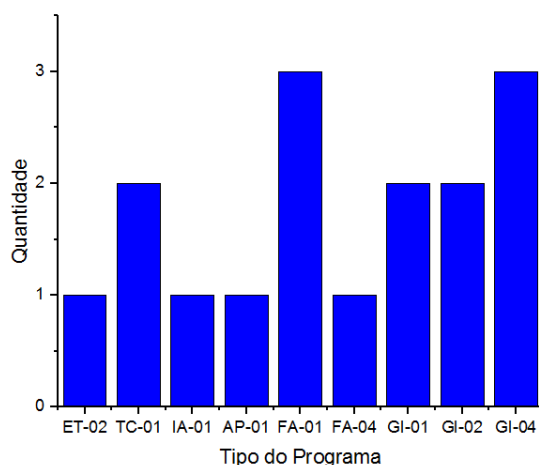


Fonte: Elaborado pelos autores (2022).



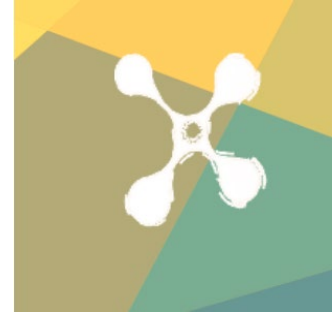
A Figura 2, representa a classificação do software de acordo com o tipo de programa definido pelo INPI. Nota-se, que os tipos de programas FA-01/ GI – 04, que possui como classificação ferramenta de apoio e geradores de relatório, respectivamente. Destacam - se em relação ao número de depósitos para saúde pública: dengue, sendo utilizado em três registros. Os códigos GI-01/ GI-02/ TC-01, tendo como classificações, respectivamente, gerenciador de informações, gerenciador de banco de dados, e aplicações técnicas científicas aparecem como tipo de programas em dois pedidos de registros. Os indicadores AP-01 / FA-04 / IA – 01 / ET -02, descrevem respectivamente, os tipos de programa: aplicativos, geradores de gráficos, inteligência artificial e jogos animados e, são registrando em apenas um pedido de software. Vale salientar que um programa de computador pode ser registrado em mais de uma categoria, quanto ao campo de atuação e tipo de programa.

Figura 2 - Classificação dos *softwares* quanto ao tipo de programa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Dentre os sete pedidos de registros de software para a dengue depositados na base de dados do INPI, temos que 57,14% (4 registros) tiveram sua concessão expedida em um tempo médio de um ano e meio. Enquanto, 28,57% (2 registros) tiveram seus certificados de



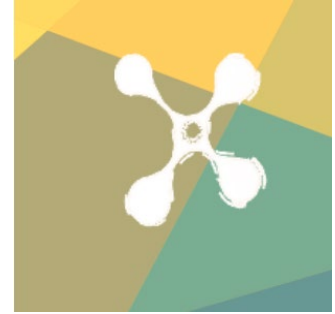
registro de programa de computador emitidos, no prazo médio, de 30 dias após a data de depósito. Apenas uma solicitação, 14,29%, obteve a desistência de pedido de registro de programa de computador homologada, após um ano e meio da publicação de pedido de registro de programa de computador. O pedido de registro de software poderá ser cancelado caso haja irregularidade durante a tramitação do seu registro.

Quanto ao perfil dos depositantes temos que 85,71% dos softwares depositados são de universidades e/ou institutos federais e 14,29% por pessoas físicas. Dentre os 85,71% dos softwares registrados, 33,33% foram solicitados pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os presentes dados podem indicar investimentos para pesquisa e extensão por parte das universidades e/ou institutos federais, no que tange aos estudos de pesquisa aplicada para desenvolvimento de softwares para a saúde pública, precisamente em relação a dengue. Além disso, o baixo registro por pessoas físicas e jurídicas podem indicar a não reconhecimento de uma propriedade intelectual com alto valor financeiro.

4. Conclusões

A prospecção mostrou o aumento crescente dos registros de softwares na base do INPI, relacionados a dengue. Entretanto, os números de registros podem ser considerados baixos, pois o registro de programa de computador, ainda, é facultativo. Vale salientar que mesmo sem registro, o programa de computador tem sua propriedade intelectual regulamentada pela Lei de Direito Autoral (Lei 9.610, 1998) e a Lei de *Software* (9.609, 1998). Portanto, é importante criar estratégias para que os gestores e/ou desenvolvedores dos softwares realizem o registro, pois o mesmo garante os direitos legais e internacionais.

Com base nos dados, foi possível identificar sete registros de programas de computador no período de 2013 a 2021, relacionando com a dengue, com ápice em 2016. Os programas

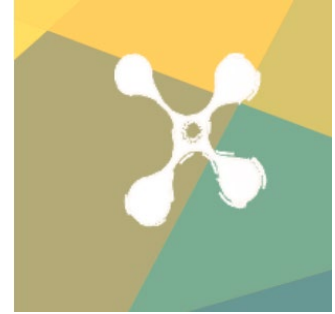


de computador registrados possuem como objetivos diagnosticar e/ou notificar os casos de dengue, georreferenciar focos dos mosquitos da dengue e instruir através de jogos animados. Um único software, SIG DENGUE – SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO, tinha como intuito gerar análises estatístico-espaciais, bem como a aplicar modelos preditivos. No entanto, seu pedido de registro foi descontinuado.

Em relação ao perfil dos depositantes, 85,71% dos programas de computador registrados pertencem as universidades e/ou institutos federais. Portanto, o segmento, ainda, não é explorando pelos investidores independentes.

Em relação às fraquezas, destacou-se a escassez de estudos quantitativos e aplicados a área de saúde pública, em especial, para doenças causadas por arboviroses. Outra fraqueza relatada é a resistência a mudança, bem como a dificuldade de pesquisadores que atuam com Data Science. Entretanto, como ameaças, notou-se os programas de computadores que já estão inseridos no mercado, além da pirataria e/ou roubo de novas tecnologias e informações primárias.

Diante do exposto, este trabalho pode contribuir para instituições públicas e privadas possam entender o cenário do registro de software, referente à dengue. Além disso, a prospecção realizada mostrou um mercado pouco explorando. Portanto, para perspectivas futuras espera-se a maior quantidade de estudos de demanda para o desenvolvimento de pesquisas e inovações tecnológicas, que venham possibilitar a previsão de cenários reais, por meio de modelos matemáticos. Após o estudo do problema, arboviroses, e modelagem dos dados, são necessárias à validação do modelo. No intuito de verificar se o modelo desenvolvido atende as condições e características da doença (Araujo et al., 2021; Saba et al., 2014; Saba et al., 2018). Vale salientar, que a etapa de compreensão da arboviroses, e análise de dados regressivos são essenciais para abranger os conceitos e condições para



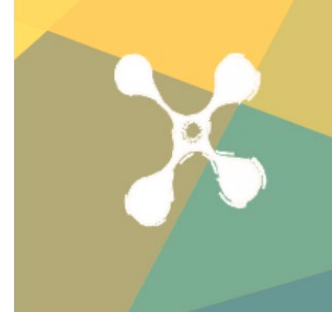
International Journal of Knowledge Engineering and Management,

Florianópolis, v. 11, n. 30, p. 112 - 128, 2022.

• ISSN 2316-6517 •

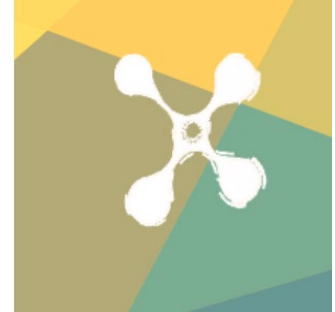
• DOI: 1029327 •

executar o software, que tenham com objetivos principais a previsão de pandemia e seu controle.



Referências

- Andrade, E., Tigre, P. B., Silva, L. F., Silva, D. F., de Moura, J. A. C., de Oliveira, R. V., & Souza, A. (2007). Propriedade Intelectual em Software: o que podemos apreender da experiência internacional?. *Revista Brasileira de Inovação*, 6(1), 31-53.
- Araújo, M. L. V., Miranda, J. G. V., Sampaio, R., Moret, M. A., Rosário, R. S., & Saba, H. (2018). Nonlocal dispersal of dengue in the state of Bahia. *Science of the Total Environment*, 631, 40-46.
- Araújo, M. L. V., Nascimento Filho, A., Cordeiro, A., Sampaio, R., Moret, M., Rosário, R., ... & Saba, H. (2021). Spatial-temporal Correlation of Dengue Fever and Climatic Variables in the City of São Paulo, Brazil. *Research, Society and Development*, 10(3), e7010313067-e7010313067.
- Brasil. Ministerio da Saude. Fundacao Nacional de Saude. (2001). *Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas*. Brasília. Ministerio da Saude.
- De Oliveira, J. V., & Feres, M. V. C. (2016). Softwares livres e governo: um filete de água no moinho digital. *Revista Quaestio Iuris*, 9(2), 620-636.
- Dorn, R. C. (2016). *Análise da Dinâmica de Dengue através do número de reprodutibilidade com base em dados epidemiológicos*. Salvador: Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia.
- Santos, I. N. N., Menezes, D. S., Costa, A. L. M., & de Araújo Almeida, B. (2018). Panorama dos Registros de Software de gerenciamento de projetos no Brasil. *Cadernos de Prospecção*, 11, 420-420.
- Ebi, K. L., & Nealon, J. (2016). Dengue in a changing climate. *Environmental Research*, 151, 115-123.



International Journal of Knowledge Engineering and Management,

Florianópolis, v. 11, n. 30, p. 112 - 128, 2022.

• ISSN 2316-6517 •

• DOI: 1029327 •

Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI (2022). <https://www.gov.br/inpi/pt-br>. Recuperado em 13 setembro de 2022.

Lei n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998 (1998). *Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências.* Brasília. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9609.htm. Recuperado em 13 julho de 2021.

Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (1998). *Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.* Brasília. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm. Recuperado em 13 julho de 2021.

Mayerhoff, Z. D. V. L. (2008). Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. *Cadernos de prospecção*, 1(1), 7-9.

Saba, H., Vale, V. C., Moret, M. A., & Miranda, J. G. V. (2014). Spatio-temporal correlation networks of dengue in the state of Bahia. *BMC Public Health*, 14(1), 1-6.

Saba, H., Moret, M. A., Barreto, F. R., Araújo, M. L. V., Jorge, E. M. F., Nascimento Filho, A. S., & Miranda, J. G. V. (2018). Relevance of transportation to correlations among criticality, physical means of propagation, and distribution of dengue fever cases in the state of Bahia. *Science of the Total Environment*, 618, 971-976.

Teich, V., Arinelli, R., & Fahham, L. (2017). *Aedes aegypti* e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. *JBES: Brazilian Journal of Health Economics/Jornal Brasileiro de Economia da Saúde*, 9(3).

World Health Organization. (2003). *Guidelines for safe recreational water environments: Coastal and fresh waters* (Vol. 1). World Health Organization.