



# XIV Semana de Iniciação Científica

28 e 29 de setembro

## COMPARAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO LARVICIDA ESPINOSADE EM RELAÇÃO AO PYRIPROXYFEN NO CONTROLE DE ARBOVIROSES NO MUNICÍPIO DE PIRIPIRI- PI, DURANTE OS ANOS DE 2021 E 2022.

João Inácio Ferreira de Sousa Neto<sup>1</sup>  
Maria Alice de Carvalho Braga<sup>1</sup>  
Maria Clarice de Carvalho Braga<sup>1</sup>  
Francisco Elionardo Melo Gomes<sup>2</sup>  
Gildelson Francisco Marciel<sup>3</sup>

### RESUMO

Arboviroses são as doenças causadas pelos arbovírus, tais como Dengue, Chikungunya, Febre amarela e Zika, podendo ser transmitidas por artrópodes, que, no caso específico, é o mosquito *Aedes aegypti*. Logo, para que haja a prevenção e o controle dessas doenças infecciosas, é necessário o combate ao vetor desde sua fase larvária. A presente pesquisa buscou estudar a utilização do larvicida Espinosade e o larvicida Pyriproxyfen a partir de análises comparativas dos dados dos Índices de Infestação Predial (IIP) na cidade de Piripiri-Piauí nos anos de 2021 e 2022, os quais foram disponibilizados pelo Levantamento de Índices Rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA). Como resultado, provou-se a eficiência do Espinosade a partir da obtenção de menores índices de infestação no ano em que foi utilizado, além de mostrar mais susceptibilidade por parte dos vetores e um maior tempo controle.

**Palavras-chave:** Arbovírus. *Aedes aegypti*. LIRAA. Controle. Fase larvária.

<sup>1</sup> Graduando do Curso Bacharelado em Medicina Veterinária- CHRISFAPI.

<sup>2</sup> Médico Veterinário – UFPI. Especialista em Clínica Médica de Pequenos Animais – Faculdade Unyleya. Especialista em Docência do Ensino Superior – ISEPRO. Docente do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária – CHRISFAPI.

<sup>3</sup> Bacharel em Biologia – UNASP. Especialista em Consultoria e Licenciamento Ambiental – Facuminas. Especialista em Microbiologia Avançada - Facuminas.



# XIV Semana de Iniciação Científica

28 e 29 de setembro

## 1 INTRODUÇÃO

As arboviroses representam as doenças que são causadas por um arbovírus, dentre estes estão o vírus da febre amarela (YFV), dengue (DENV), Chikungunya (CHIKV), Zika (ZIKV), entre outros, as quais estão apresentando índices de incidência cada vez maiores, se tornando uma grande preocupação para a saúde pública não somente no Brasil, mas em nível global (TEICH et al, 2018).

As estratégias de controle atuais do *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (vetores da dengue, chikungunya e febre amarela) dependerão da capacidade das pessoas em detectar e eliminar os locais de reprodução de mosquitos dentro e em torno de residências (BRASIL, 2009b; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2009).

O principal recuo nas estratégias de controle de mosquitos é que criadouros são muitas vezes negligenciados e, portanto, não tratados adequadamente. O controle de mosquitos é crucial para a prevenção de infecção e desenvolvimento de doenças, particularmente quando vacinas ou drogas eficazes não estão disponíveis (ABAD-FRANCH et al., 2015).

O termo "arbovírus" está relacionado a todas as viroses transmitidas por artrópodes, ou seja, insetos e aracnídeos (como aranhas e carrapatos). No geral, existem 545 espécies de arbovírus, sendo que 150 delas causam doenças em seres humanos. A alta emergência dessas arboviroses causadas pelo sinantropismo dos vetores está inerente a alguns fatores, como: A interferência e modificação dos ecossistemas pela ação humana, o crescimento populacional urbano desordenado, o processo de globalização e ampliação do intercâmbio internacional e as mudanças climáticas (FIGUEIREDO et al, 2017; NUNES, 2016).

A grande maioria dos patógenos responsáveis por doenças infecciosas humanas tem origem zoonótica, ou seja, são mantidos na natureza em ciclos que envolvem um vetor e um animal silvestre (por exemplo, macaco ou pássaro). Para que se haja um controle das incidências das arboviroses, é necessário o foco no único elo vulnerável de sua cadeia epidemiológica, que são os mosquitos vetores. Dentre os vetores envolvidos na transmissão, o que mais se destaca é o *Aedes aegypti*, apresentando metamorfose completa (Holometabólicos) com fase larvária aquática e adultos alados. Fundamentalmente, as ações de controle do *Ae. aegypti* são dirigidas às formas imaturas (larvas e pupas), utilizando-se de larvicidas com a finalidade de reduzir os índices de infestação (FONSECA et al, 2019; NUNES, 2016).



# XIV Semana de Iniciação Científica

28 e 29 de setembro

Os agrotóxicos convencionais, como os organofosforados e os piretróides, passaram a ser menos utilizados devido as resistências criadas pelos vetores a esses inseticidas, necessitando da exploração de novas alternativas no controle das arboviroses a partir da ação focada em seu estado imaturo. O Ministério da Saúde estabeleceu o uso do Pyriproxyfen como uma das formas de controle focal das larvas do mosquito *Aedes aegypti* em 2009 e efetivamente começou a utilizá-lo no segundo semestre de 2014 (BRASIL, 2009b; REIS, 2016).

Dentre os larvicidas utilizados pela vigilância ambiental do município de Piripiri, no ano de 2021, para o combate dos vetores, foi usado o Pyriproxyfen Nortox, um inseticida fisiológico juvenóide, análogo ao hormônio juvenil, regulador de crescimento de insetos, e em 2022 o Espinosade, um biolarvicida neurotóxico produzido pela fermentação do actinomiceto *Saccharopolyspora spinosa* (SANTOS et al, 2020).

O Ministério da Saúde recomendou o larvicida espinosade para controle de *Aedes aegypti* em substituição ao Piriproxifen a partir do ano de 2021, buscando atender as recomendações de manejo para prevenir a resistência a inseticidas. As ações de controle larvário são voltadas para impedir a reprodução do *Aedes aegypti*, tendo como principais atividades a proteção, a destruição ou a destinação adequada de depósitos e/ou recipientes que podem servir de criadouros (caixas d'água, depósitos diversos, pneus, etc).

O tratamento de alguns criadouros com o larvicida deve ser considerado complementar e voltado a aqueles depósitos que não podem ser eliminados ou manejados de outra forma. Entre as ações preconizadas está a visita domiciliar pelo agente de controle de endemias (ACE), na qual deverá realizar orientação da população para adoção de medidas preventivas e eventualmente o tratamento dos depósitos com larvicidas. A inserção de ações intersetoriais, tais como o abastecimento regular de água e coleta de resíduos sólidos, constitui-se atividade fundamental para impactar na redução da densidade do vetor *Aedes aegypti*.

## 2 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é realizar um estudo da utilização do larvicida Espinosade em relação ao Pyriproxyfen, a partir de análises comparativas dos índices de infestação larvária dos bairros da cidade de Piripiri/PI, nos anos de 2021 e 2022, com dados disponibilizados pelo Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* – LIRAA.



# XIV Semana de Iniciação Científica

28 e 29 de setembro

## 3 METODOLOGIA

Nos programas de controle de dengue, os índices larvários são os mais usados e compreendem um grupo constituído por várias propostas metodológicas. Os índices de infestações baseados na fase jovem do vetor são utilizados com frequência, existindo também aqueles que utilizam como base as informações relativas a ovos e a adultos. Os diversos índices baseados na fase larvária têm vantagens e desvantagens na sua utilização; porém, são os mais utilizados devido à facilidade de obtenção (GOMES, A. C., 1998).

O LIRAA é uma metodologia rápida para obter o conhecimento, a partir de amostragens, de quantos imóveis de uma cidade são recipientes de larvas de *Aedes aegypt*, mosquito transmissor da Dengue, Chikungunya, Febre pelo vírus Zika e Febre Amarela. O seu método de ação se dá a partir da divisão de localidades em estratos, e estes, em quarteirões que serão visitados por agentes de combate as endemias e inspecionados 20% de seus imóveis, com coleta de amostras em todos eles (LIRAA, 2018).

O LIRAA tem a vantagem de apresentar, de maneira rápida e segura, os índices de infestações larvários, podendo ser empregado como instrumento de avaliação dos resultados das medidas de controle, incluindo-se também dados referentes aos tipos de recipientes, tornando possível redirecionar e/ou intensificar algumas intervenções, ou ainda, alterar as estratégias de controle adotadas. Descreve-se, a seguir, os índices mais utilizados para avaliação da situação de risco de transmissão de dengue e que são fornecidos pelo LIRAA.

Foi realizado comparações entre os índices de infestação e efeitos dos larvicidas Pyriproxyfen e Espinosade entre os anos de 2021 e 2022 a partir dos dados do Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypt*-LIRAA.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Levantamento de Índice Rápido para *Aedes aegypt* (LIRAA), o município de Piri-piri no ano de 2021, com o uso do larvicida Pyriproxyfen, apresentou índices médios de infestação predial (IIP) consideravelmente maiores do que no ano de 2022, na qual foi utilizado como forma de controle do vetor o Espinosade (LIRAA, 2023).

A tabela 1 mostra que através do Levantamento Rápido de Índices para o *Aedes aegypti*, podemos notar uma diminuição significativas dos números de casos de arboviroses após a substituição do Pyriproxyfen utilizado em 2021 pelo Espinosade em 2022.

# XIV Semana de Iniciação Científica

28 e 29 de setembro

Tabela 1 – Levantamento Rápido de Índices para o *Aedes aegypti*

BAIROS	LIRAA - 2021 Pyriproxyfen				LIRAA - 2022 Espinosade			
	1º CICLO	2º CICLO	3º CICLO	4º CICLO	1º CICLO	2º CICLO	3º CICLO	4º CICLO
Anajás	0,00	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caixa d'água	0,00	4,76	1,66	1,6	1,87	0,00	0,00	0,00
Conj. Exp. Resende	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estação	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Flor dos Campos	0,00	2,05	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00
Floresta	2,46	2,65	3,07	0,81	0,42	1,25	0,84	0,00
Fonte dos Matos	0,00	0,00	3,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Garibalde	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00
Germano	2,77	3,57	1,75	2,32	0,00	1,77	1,61	0,00
Matadouro	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00	1,09
Morro da Saudade	3,33	9,83	0,00	0,00	3,70	5,47	0,00	0,00
Paciencia	1,07	0,36	0,00	0,56	0,52	0,53	0,54	0,55
Petecas	6,29	0,00	1,09	2,85	0,96	3,96	0,00	0,00
Prado	0,84	2,52	2,13	1,61	0,00	0,40	0,00	0,43
Recreio	1,44	2,58	0,60	0,00	3,88	4,61	0,00	0,00
Santa Maria	1,20	0,00	1,12	0,76	5,37	0,00	0,00	0,00
São João	1,63	7,01	0,00	0,00	1,53	0,00	0,00	0,00
Vista Alegre	2,00	0,42	1,26	1,60	0,36	0,40	0,00	0,00
Centro	1,27	0,00	1,22	0,00	0,39	0,19	0,41	0,00
R. N. Petecas	1,96	3,12	0,90	0,00	0,00	1,85	0,00	0,00
R. J. B. Monte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R. J. A. de Assunção	5,06	3,33	0,00	0,00	2,27	2,43	0,00	0,00
Jenipapeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
R. Parque Recreio	3,31	3,73	0,00	0,00	4,16	0,00	0,00	0,00
Crioli	0,00	1,56	2,22	0,00	2,17	0,00	0,00	0,00

Fonte: Setor de Vigilância Ambiental do Município de Piripiri/PI.

Um dos fatores que podem explicar a baixa susceptibilidade dos vetores ao larvicida Pyriproxyfen pode estar relacionado com estudos que foram realizados na cidade de Chiapas, no México, sobre a susceptibilidade de larvas do mosquito *Aedes aegypti* aos pesticidas Pyriproxyfen e Espinosade, obtendo resultados significativos sobre a comparação da efetividade de ambos. As pesquisas foram baseadas na criação de armadilhas de oviposição colocadas em caixas d'água domésticas, as quais foram tratadas individualmente com os larvicidas específicos do estudo. Como resultado, as caixas tratadas com o pesticida Pyriproxyfen obtiveram um tempo de controle de 2-3 semanas, enquanto as tratadas com Espinosade obtiveram um tempo de 7-12 semanas, apresentando um número de larvas menor do que as com tratamento de Pyriproxyfen (MARINA et al, 2020).

O larvicida Pyriproxyfen é um análogo sintético do hormônio juvenil, apresentando atividades tanto ovicidas como larvicidas, ocasionando mudanças nos estágios de

**Tema: Profissionais de um novo mundo: trabalhando a diversidade e a inclusão.**



# XIV Semana de Iniciação Científica

28 e 29 de setembro

desenvolvimento dos insetos. Esse princípio ativo age mimetizando o hormônio regulador de crescimento dos insetos, fazendo com que eles não realizem o processo de metamorfose por completo, ocasionando assim a morte do vetor. A partir dessa análise, pode-se perceber que o larvicida atua na formação gênica dos indivíduos, ocasionando alterações estruturais no mosquito, como asas de tamanhos irregulares, pernas maiores que as outras, dentre outras características. Dessa forma, pode-se considerar essa substância não como um larvicida, mas como um Estaticida, devido a eliminação do mosquito não ocorrer em sua fase larvária, mas sim na fase adulta. Além disso, é relatado que o Pyriproxyfen exerce uma inibição eficaz, mas não completa das características dos insetos adultos e da perturbação do desenvolvimento das larvas (WEISS, 2022; SILVA, 2017).

Outrossim, outro fator que pode justificar a ineficácia do Pyriproxyfen na cidade de Piri-piri, em 2021, é a criação de resistência pelas larvas do inseto, visto que o uso do regulador de crescimento por um tempo prolongado permite a pressão da seletividade contínua a esses compostos, formando indivíduos menos suscetíveis ao larvicida (MORAIS et al, 2017).

No ano de 2022, foi selecionado pelo estado o Espinosade como novo larvicida a ser utilizado para o controle das arboviroses, obtendo índices de infestação predial (IIP) menores em relação ao ano anterior no município de Piri-piri. O Espinosade é um tipo de pesticida composto por dois metabólitos naturais, spinosinas A e D, que são produtos da fermentação aeróbia de *Saccharopolyspora spinosa*, uma actinobactéria do solo. O larvicida atua tanto nos receptores nicotínicos de acetilcolina quanto nos receptores do ácido GABA, causando excitação do sistema nervoso do inseto, tremores contínuos, paralisia e morte (SANTOS et al, 2017).

## 5 CONCLUSÕES

Com isso, pode-se concluir que o larvicida Espinosade apresentou maior notoriedade de resultados e eficiência em relação ao Pyriproxyfen na cidade de Piri-piri, apresentando um menor índice de Infestação Predial (IIP), um maior tempo de controle e maior susceptibilidade por parte das larvas dos vetores. Além disso, o Espinosade também é considerado um inseticida biorracional de origem natural com um perfil de toxicidade ambientalmente favorável, não apresentando riscos de intoxicação para as espécies não alvo, sendo bem aceitado pela população.

**Tema: Profissionais de um novo mundo: trabalhando a diversidade e a inclusão.**



# XIV Semana de Iniciação Científica

28 e 29 de setembro

## REFERÊNCIAS

ABAD-FRANCH, F. et al. Mosquito-disseminated pyriproxyfen yields high breeding-site coverage and boosts juvenile mosquito mortality at the neighborhood scale. *PloS Neglected Tropical Diseases*, v. 9, art. 0003702. 2015. Disponível em: . Acesso em: 3 maio 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde do Brasil. Diretrizes nacionais para a prevenção e controle de epidemias de dengue. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2009b. Disponível em: < [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_nacionais\\_prevencao\\_controle\\_dengue.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_nacionais_prevencao_controle_dengue.pdf) >. Acesso em: 22 out. 2017.

CAVALCANTE, Ana Carolina Policarpo et al. Levantamento rápido de índices para *Aedes aegypti* (LIRAA): Identificação de áreas de risco e mensuração de impactos de intervenções educativas. 2019.

DIREÇÃO RAFAEL FIGUEIREDO, A. Rio de Janeiro: Canal Saúde Fiocruz, 2017, 1 vídeo, MPEG-4, (26min38s), son., color. [s.l: s.n.].

DOS SANTOS DIAS, Luciana et al. Toxicity of spinosad to temephos-resistant *Aedes aegypti* populations in Brazil. **Plos one**, v. 12, n. 3, p. e0173689, 2017.

FONSECA, E. O. L. et al.. Estudo experimental sobre a ação de larvicidas em populações de *Aedes aegypti* do município de Itabuna, Bahia, em condições simuladas de campo. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 28, n. 1, p. e2017316, 2019.

GOMES, A. C. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em Programa de Vigilância Entomológica. *IESUS*, [S.l.], v. 7, n. 3, jul./set., 1998.

Levantamento Rápido de Índices para o *Aedes aegypti* no Distrito Federal – LIRAA. Disponível em: [https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/554390/LIRAA-Fevereiro-2018\\_Versao-6-final.pdf](https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/554390/LIRAA-Fevereiro-2018_Versao-6-final.pdf). Acessado em: 09 de setembro de 2023.



# XIV Semana de Iniciação Científica

28 e 29 de setembro

MARINA, C. F. et al. Comparison of novaluron, pyriproxyfen, spinosad and temephos as larvicides against *Aedes aegypti* in Chiapas, Mexico. **Salud publica de Mexico**, v. 62, n. 4, jul- ago, p. 424, 2020.

MORAIS, J. O. et al. Avaliação do regulador de crescimento de insetos pyriproxyfen em populações de *aedes aegypti* (díptera: culicidae). *Temas em Saúde*, João Pessoa, Vol. 17, n. 1, 2017.

NUNES, L.C. Tamara. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, 2016.

REIS, V. Nota técnica sobre microcefalia e doenças vetoriais relacionadas ao *Aedes aegypti*: os perigos das abordagens com larvicidas e nebulizações químicas – fumacê. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: . Acesso em: 30 abr. 2016

SANTOS, V.S.V. J.E.; Limongi, B.B.; Pereira. Associação de baixas concentrações de piriproxifeno e spinosad como estratégia ambientalmente amigável para racionalizar programas de controle do *Aedes aegypti* *Quimiosfera*, 247 (2020).

SILVA, Fábio Francisco da et al. Potencial toxicológico e o impacto do piriproxifeno nos parâmetros zootécnicos de tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758). 2017.

TEICH, Vanessa; ARINELLI, Roberta; FAHHAM, Lucas. *Aedes aegypti* e sociedade: o impacto econômico das arboviroses no Brasil. **J. bras. econ. saúde (Impr.)**, p. 267-276, 2018.

WEISS, Alessandra Santos. Avaliação da toxicidade pré-natal: estudo de teratogenicidade (segmento II) do inseticida piriproxifeno em ratas Wistar infectadas laboratorialmente com vírus Zika. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: . Acesso em: 12 mar. 2016.