

INTRODUÇÃO

A malária é uma doença infecciosa causada por parasitas do gênero *Plasmodium*, transmitida pela picada de fêmeas de mosquitos infectados do gênero *Anopheles*. Com relação aos casos autóctones, 84,2% representam o protozoário *Plasmodium vivax*, enquanto o *Plasmodium falciparum* representa 13,9% dos casos. O restante de 1,8% é reflexo de quando há na mesma região à existência de duas ou mais espécies de parasitas¹. Também existe registros no Brasil, porém em um nível baixo de casos do gênero *Plasmodium malariae*.

No ano de 2022 foram notificados no Brasil 131.224 casos de malária, sendo 99,9% oriundos da região amazônica, apenas 33 municípios desta região representam 80% da totalidade dos casos no país¹.

O Estado de Rondônia, localizado na região Norte do Brasil, é uma área endêmica para a malária devido à sua grande cobertura florestal e condições climáticas como água, temperatura e umidade favoráveis para a reprodução dos mosquitos. Historicamente, o estado de Rondônia tem enfrentado variados índices de número de casos devido a esforços de controle e prevenção. Os principais tipos de *Plasmodium* encontrados na região são *Plasmodium vivax* e *Plasmodium falciparum*, sendo o primeiro o mais comum e o segundo mais grave e potencialmente fatal. O predomínio da doença no estado pode ser elencado por diversos fatores como desmatamento, áreas de garimpo, áreas de invasão, migração populacional.

Atualmente para o controle da malária existe recomendações que engloba estratégias como a utilização de redes de proteção contra mosquitos, aplicação do inseticida residual (BRI), termonebulização, a administração de medicamentos antimaláricos, e campanhas de conscientização para prevenir picadas de mosquito. Adjunto a estas medidas, o manejo de áreas alagadas se torna bastante importante em todo este processo, podendo coletar informações das áreas de reprodução e de predominância de algumas espécies tornando assim um facilitador de monitoramento do comportamento ambiental do vetor, assim como tornar esta área propícia para realizar ações de controle com larvicidas.

OBJETIVOS

Analisar a ação de controle do larvícola biológico Natular 20EC® em diferentes tipos de criadouros passíveis de proliferação de larvas da espécie *Anopheles* sp. em dois municípios do Estado de Rondônia.

MATERIAIS E MÉTODOS

A seleção dos criadouros foi através da indicação técnicos de cada município que já conheciam previamente que estas áreas possuíam histórico da presença do *Anopheles*, e por isto foram pré-selecionadas estas áreas para uma visita e aprovadas após constatar a presença de larvas de anofelinos nestes criadouros. A atividade da pesquisa larvária seguiu o procedimento baseado na **NOTA TÉCNICA N°. 012-CGPNCM/DIGES/SVS/MS** mantendo assim um padrão de avaliação prévia e de monitoramento após a aplicação.

Na **TABELA 1** consta os locais que foram realizados os testes, sendo que cada município selecionou criadouros para aplicação do produto e um controle para acompanhar o monitoramento durante todo período de teste garantindo a confiabilidade da precisão do teste. No município de Porto Velho foram selecionados criadouros de origem artificial e natural, com vegetação de média densidade, com poucas árvores na margem mantendo boa parte dos criadouros expostos ao sol, a vazão e corrente da água é de nível médio. O controle selecionado pelos técnicos do município é de origem natural, no entanto a água é represada e com uma vegetação densa e com um número alto de árvores na margem do criadouro.

No município de Candeias do Jamari os criadouros selecionados foram de origem artificial utilizados atualmente para criação de peixes e o tanque parque vaquejada está situado em um pasto servindo de bebedouro para gado. Todos os tanques possuem pouca vegetação na margem, apenas um tanque possui uma pequena árvore na margem e todos possuem água represada.

Na **TABELA 1** consta a coordenada geográfica do local de estudo, o tamanho da área superficial de lâmina d'água, pois este dado será a referência para indicação de cada respectiva dosagem. A área total de cada criadouro foi calculada utilizando o aplicativo Google Maps®. Buscou-se neste estudo criadouros nos mais diversos cenários

da realidade na qual podem-se encontrar larvas de *Anopheles* sp. do bioma amazônico, criadouros de vários tipos de origem, tipos de vegetação, tamanho, finalidades de utilização.

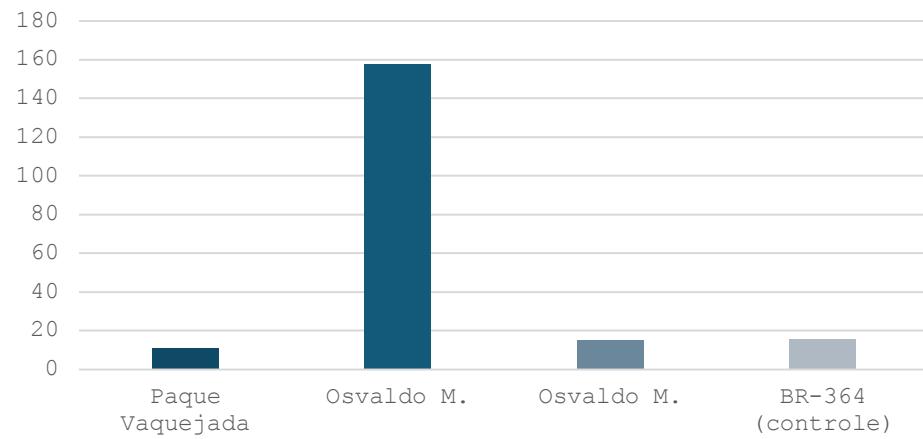
TABELA 1

	Tanque	Coordenada geográfica	Área total do criadouro (m ²)	Dosagem aplicada
Porto Velho	AAFRON	LT -8.714612, LD -63.879319	5500 m ²	280 ml
	COBRAS DO FORRÓ	LT -8.688449, LD -63.876342	190 m ²	10 ml
	REPRESA CUPUAÇU	LT -8.710874, LD -63.878665	3250 m ²	CONTROLE
Candeias do Jamari	Parque Vaquejada	LT -8.771458, LD -63.693145	472 m ²	24 ml
	Osvaldo M.	LT -8.772117, LD -63.690836	258 m ²	13 ml
	Osvaldo M.	LT -8.772122, LD -63.690607	320 m ²	16 ml
	Br- 364, KM691	LT -8.795921, LD -63.688559	7228 m ²	CONTROLE

No dia 14/05/2024 em Candeias do Jamari foi visitado os criadouros no período da manhã, realizando a técnica da pesquisa larvária. Todas as larvas foram armazenadas em tubetes reconhecidos para serem identificados posteriormente as larvas encontradas em cada criadouro **TABELA 2**.

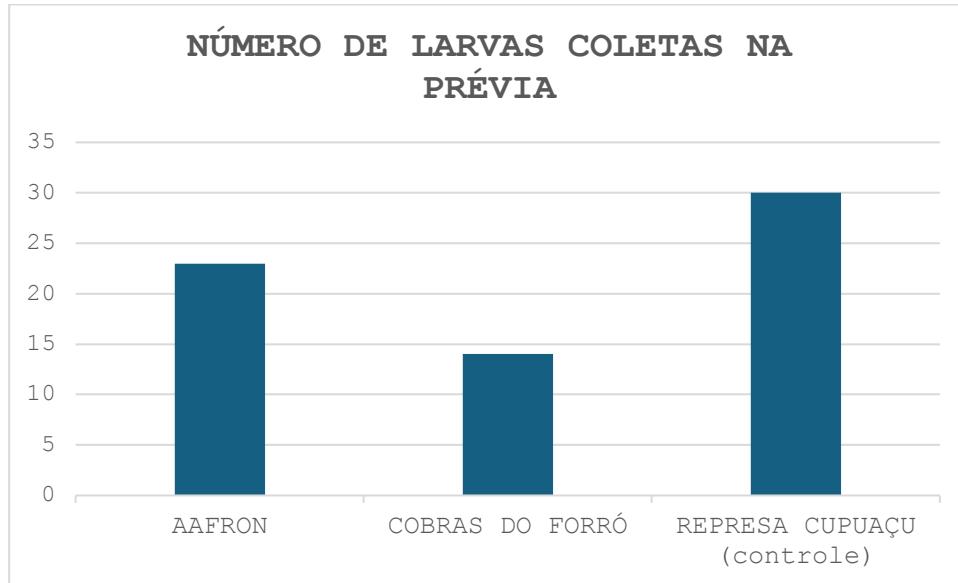
TABELA 2

NÚMERO DE LARVAS COLETAS NA PRÉVIA



O mesmo procedimento foi realizado no município de Porto Velho seguindo as recomendações e procedimentos da técnica de pesquisa larvária. O procedimento foi realizado no dia 16/05/2024 **TABELA 3**.

TABELA 3



Após ser enviado os tubetes reconhecidos ao laboratório foram identificados a presença de diversas espécies de *Anopheles* e o estudo teve continuidade no campo devido a presença nas amostras da espécie *Anopheles darlingi*, além desta espécie foram identificadas mais 4 espécies de *Anopheles* em Porto Velho, e também 4 espécies em Candeias do Jamari. Também foi identificado *Culex* sp. nos criadouros selecionados.

TABELA 4 e 5.

TABELA 4

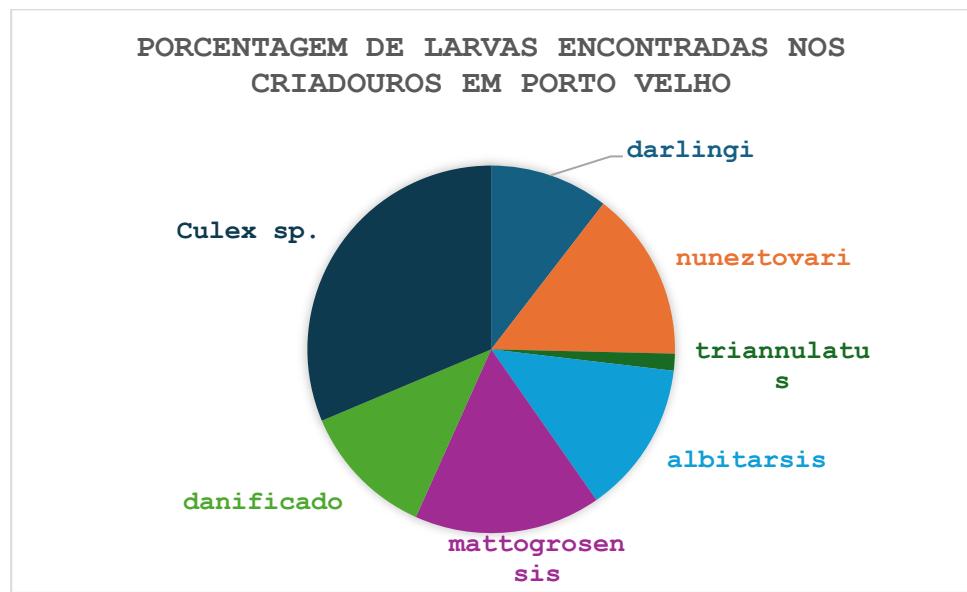
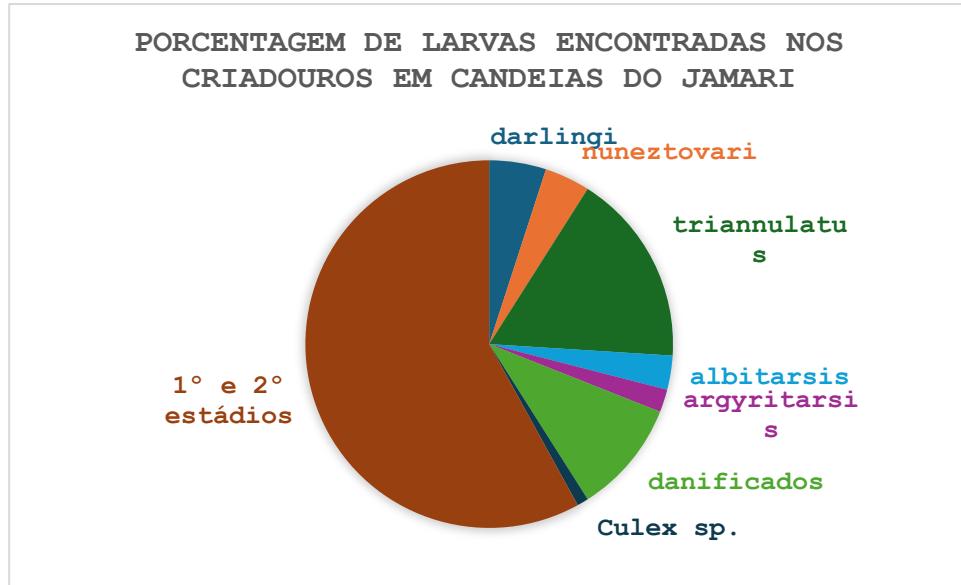
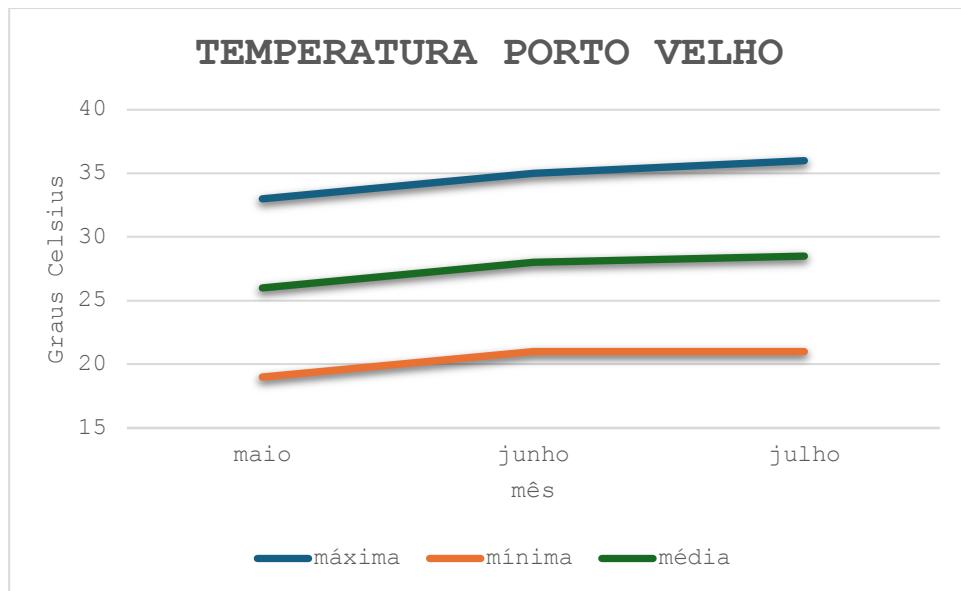
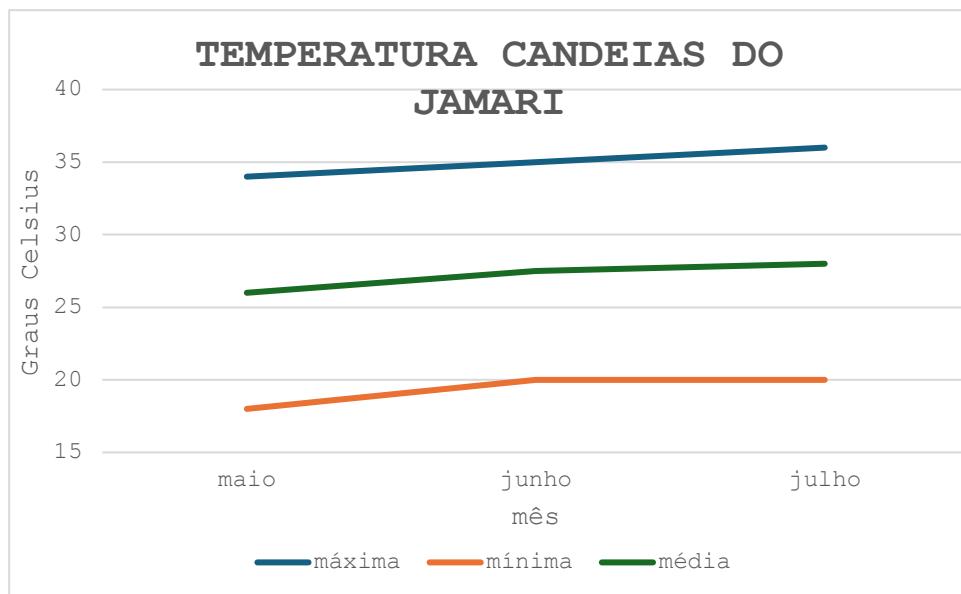


TABELA 5

Durante o período de teste foram monitoradas a temperatura e a pluviometria² das duas localidades afim de correlacionar adjunto aos criadouros CONTROLE de cada município a possibilidade de variação da residualidade do Natular 20EC®, tornando assim que os resultados se comprovem no campo contrastando a realidade local. Em ambos os municípios as médias apresentaram com a mesma média de temperatura 26 °C em maio, 28 °C em junho, e 28 °C em julho. Na série histórica a média de temperatura nestas localidades são 27°C em maio, 27°C em junho, e 27°C em julho³. **TABELA 6 E 7.**

TABELA 6**TABELA 7**

A precipitação nos municípios foram respectivamente 28 mm em Porto Velho e 42 mm em Candeias do Jamari. A média na região de Porto Velho avaliando a série histórica de 30 anos é de 138 mm em maio, 47 mm em junho e 25 mm em julho⁴, e em Candeias do Jamari é 135 mm em maio, 44 mm em junho e 22 mm em julho⁵ **TABELA 8 e 9**.

TABELA 8

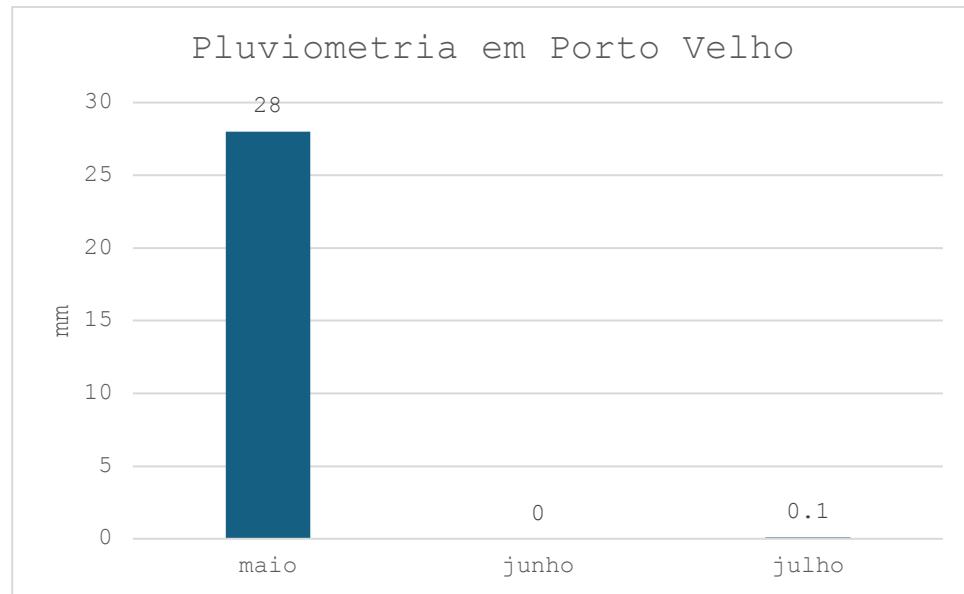
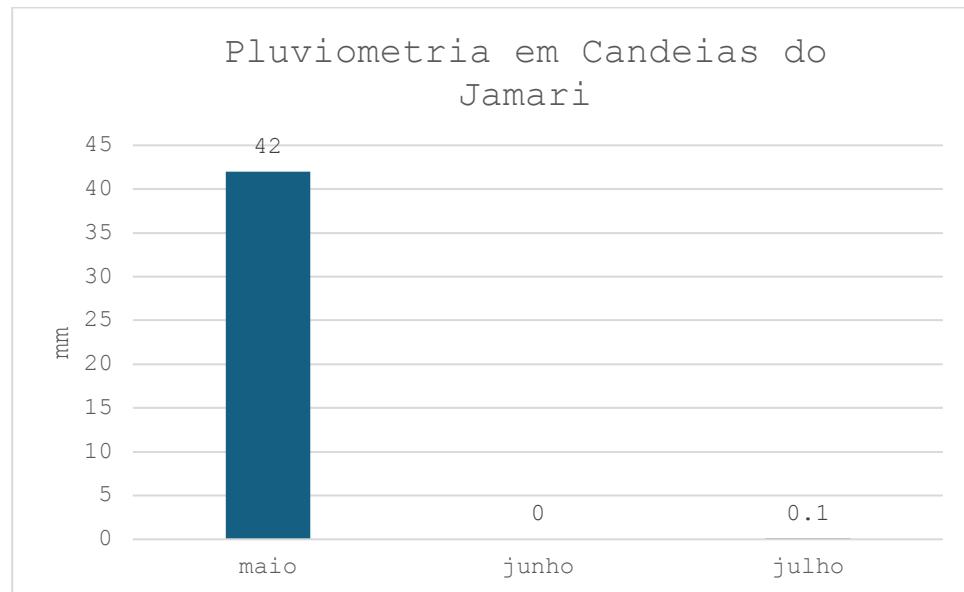


TABELA 9



Os equipamentos utilizados foram Nebulizador Costal Motorizado Guarany de 6 Litros modelo TK65D, com bico vermelho com a vazão de 80 ml/minuto. Também foi utilizado o Compressão Prémia Inox Super 2S 15,2 litros com bico leque de latão padrão 8002 com vazão de 760 ml/min à 4 bar. A velocidade do operador no momento da aplicação foi calculado em 3km/h.



Equipamentos utilizados no teste demonstrativo. À esquerda Compressão Prémia Inox Super 2S, à direita Nebulizador Costal Motorizado

O Natular 20EC® é um inseticida biológico utilizado para controle de vetores de doenças, e neste estudo será colocado para fins de avaliação de controle de larvas Anopheles, que transmite a malária. O "20EC" na denominação do produto refere-se à sua formulação, onde "EC" significa "Emulsão Concentrada" e "20" indica a concentração do princípio ativo. O Natular 20EC® age diretamente nos neurônios das larvas causando

uma despolarização celular levando a paralisia e posteriormente a morte, e a sua absorção do meio aquático para o interior do organismo da larva ocorre por ingestão e/ou absorção . Na questão toxicológica o Espinosade que é o ingrediente ativo do Natular 20EC® possui classificação 5 do IRAC tornando um produto com baixa toxicidade sendo indicado para aplicações em zonas rurais e urbanas para vários vetores assim como o *Anopheles* sp. avaliado neste estudo. Para este estudo foi selecionado a dosagem de 5 ml/100 m² seguindo a recomendação do fabricante para utilização em águas com altos níveis de matéria orgânica.



Embalagem de 1 litro do NATULAR 20EC

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado apresentado nas **TABELA 10** e **TABELA 11** conclui que o produto Natular 20EC® com a dosagem de 5 ml/100 m² possui residualidade acima de 28 dias

com controle para o *Anopheles* sp. em todos os criadouros que foram aplicados e monitorados durante período de teste, e em específico no tanque Osvaldo M. 2 o residual chegou a 56 dias. Podemos alegar que tanques que possuem água represada possuem uma maior residualidade do que quando comparado a tanques que possuem água corrente, sugerindo que o produto pode lentamente ser carreado para outra área de forma lenta através da corrente de água. Também se conclui que o equipamento mais indicado para aplicação seria o equipamento de pressão prévia de inox com bico 8002 provendo uma maior residualidade quando comparado ao equipamento atomizador costal com bico vermelho.

Os criadouros CONTROLE permaneceram positivos durante todo período de teste transparecendo uma fidelidade de dados e evitando desvios e identificação de erros nos criadouros testados.

Foram encontradas larvas de *Culex* sp. com 21 dias após aplicação do Natular 20EC® em Candeias do Jamari no criadouro Parque vaquejada e Osvaldo M. 1, e apenas 56 dias foi encontrado larva de *Culex* sp. no tanque Osvaldo M. 2. No município de Porto Velho foram encontradas larvas de *Culex* sp. a partir de 21 dias de residualidade no criadouro AAFRON, e partir de 35 dias no criadouro COBRAS DO FORRÓ, comprovando que o produto também possui controle comprovando para regiões que possuem a presença do *Culex* sp. Para análise da diferença de residualidade no controle entre *Culex* sp. e *Anopheles* sp. é sugerido realizar testes para encontrar possíveis respostas.

Também foi analisado e monitorado durante todo teste a interferência que o produto poderia causar de danos para fauna e flora, e em ambas as localidades não foi constatado nenhum fator decorrente que causasse uma anomalia ou morte dos seres que ali vivem e se reproduzem, indicando assim que o produto possui extrema seletividade dentro da dosagem recomendada pelo fabricante no controle exclusivo para as larvas de *Culex* sp. e *Anopheles* sp.

Diante do exposto, podemos concluir que o produto Natular 20EC® é uma alternativa para complementar os trabalhos de controle da Malária na região Amazônica, sendo uma ferramenta de grande recurso com resultado de controle e residualidade comprovado.

TABELA 10**LEITURA DAS AVALIAÇÕES EM PORTO VELHO (LARVAS ENCONTRADAS)**

■ 17/05/2024 (24 Hrs após aplicação)

■ 23/05/2024

■ 29/05/2024

■ 06/06/2024

■ 13/06/2024

**TABELA 11****LEITURA DAS AVALIAÇÕES EM CANDEIAS DO JAMARI (LARVAS ENCONTRADAS)**

■ 15/05/2024 (24 Hrs após aplicação)

■ 21/05/2024

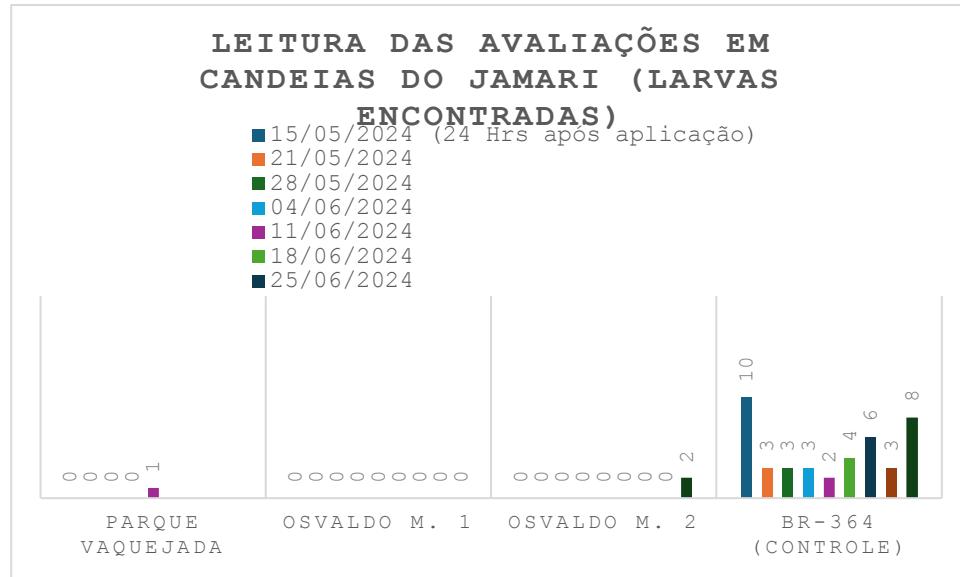
■ 28/05/2024

■ 04/06/2024

■ 11/06/2024

■ 18/06/2024

■ 25/06/2024



FOTOS DO TESTE



Criadouro Osvaldo M.1



Criadouro Osvaldo M.2



Br- 364, KM691

Criadouro Parque Vaquejada



Criadouro AAFRON



16 de mai. de 2024 10:54:58
8,6881S 63,8780W
66° NE
1144 Avenida Rio Madeira
Nova Esperança
Porto Velho
Rondônia
Altitude: 76.0m
Velocidade: 1.9km/h
Número do índice: 94

Criadouro Cobras do Forró

Criadouro Represa Cupuaçu

PARTICIPANTES DO TESTE

- Christian Carlo Rezende
- Dayse Cristina Oliveira Medeiros
- Erenaldo da Cunha Santos
- Erlito Anjos do Santos
- Jacques Douglas Oliveira Soares
- José Ribamar Barbosa
- Gleiciane Xavier Pacheco
- Maria Sandra Viana Moura Pereira
- Michael Feitoza de Lima
- Nilcilane Maria de Brito
- Rene Jean Cândido de Moura Fé
- Ricardo Alves de Melo
- Sandra Maria Alves do Nascimento Ferreira
- Silvio Luiz de Araújo Santos
- Vacilei Gomes de Lima
- Valdir França Soares
- Valdemar Pereira Passos

REFERÊNCIAS

¹ Boletim Epidemiológico V. 55, N^º1, 18 de janeiro 2024

² <https://www.visualcrossing.com/weather-history>

³ <https://www.ncei.noaa.gov/>

⁴ <https://www.climatempo.com.br/climatologia/343/portovelho-ro>

⁵ <https://www.climatempo.com.br/climatologia/4202/candeiasdojamari-ro>