

2025 International Virtual Science Symposium (IVSS)

30 Years of GLOBE: Understanding the Past, Present, and Future



JARDIM TÓXICO: Uma proposta de ensino no combate ao mosquito da dengue

Aluno: Italo Rodrigo Ferreira Carvalho

Escola: Centro de Ensino LICEU MARANHENSE

Professores: Dra. Sergiane de Jesus Rocha Mendonça (UFMA)

Romes Oliveira (LICEU)

Dr Hilton Costa Louzeiro (UFMA)

Dra. Aline Bessa Veloso (AEB)

Introdução

- Arbovirose é um termo que designa doenças provocadas por vírus transmitidos por artrópodes (insetos e aracnídeos, como mosquitos e carrapatos), que, por sua vez, são referidos como arbovírus.



Introdução

□ No mundo existem mais 40 gêneros de mosquitos, porém os mais comuns são:



✓ *Culex*



✓ *Anopheles*



✓ *Aedes*

Introdução

- ❑ O principal vetor da dengue é o mosquito *Aedes aegypti*, que se desenvolve principalmente ambientes urbanos, mas pode ser encontrado em áreas rurais.



Introdução

□ No Brasil, são três os principais tipos de controle ao mosquito da dengue.

CONTROLE MECÂNICO



CONTROLE BIOLÓGICO



CONTROLE QUÍMICO



Introdução

- ❑ O controle químico apresenta algumas desvantagens



Não é biodegradável



Promovem insetos resistentes



Poluem o ambiente



Contaminam a pele de animais e humanos

Introdução

- Neste interim, a busca por vias alternativas de controle químico mais sustentáveis e menos tóxicos vem crescendo acentuadamente. Óleos essenciais e extratos vegetais têm sido reconhecidos como importantes recursos naturais de inseticidas, uma vez que interferem no crescimento e na reprodução do mosquito e são eficazes contra diferentes fases do seu crescimento (VIEIRA, 2022).



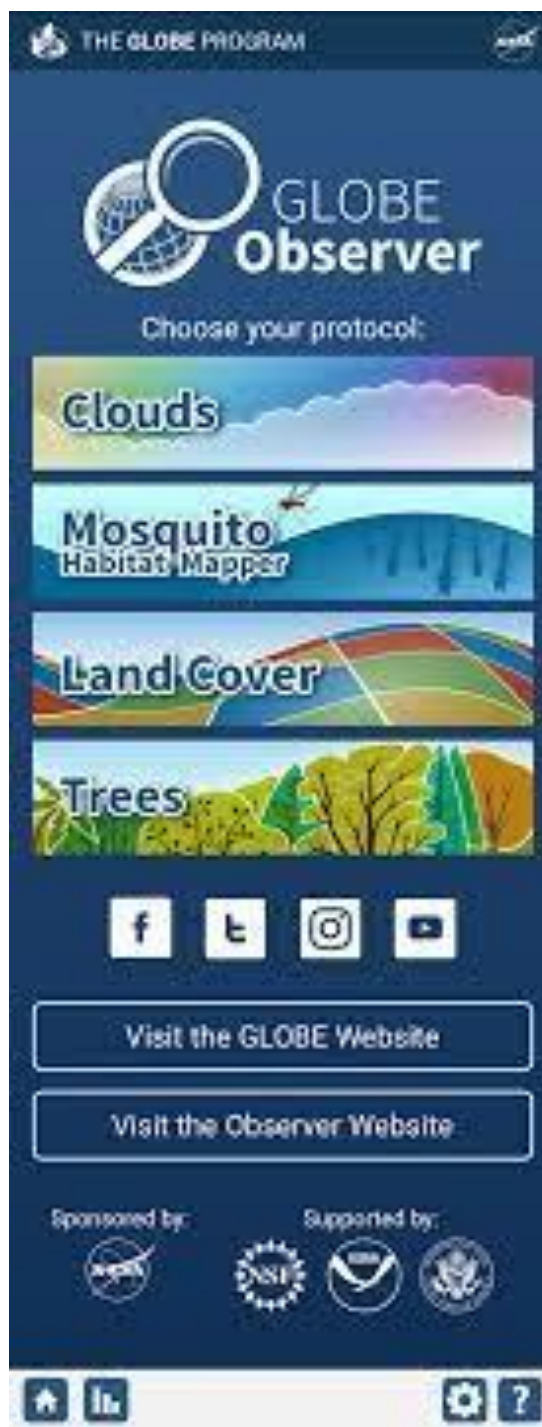
Introdução

- Neste contexto, as plantas ornamentais da família Botânica *Araceae* surgem como alternativa no estudo de métodos de combate a larva do mosquito transmissor da dengue.



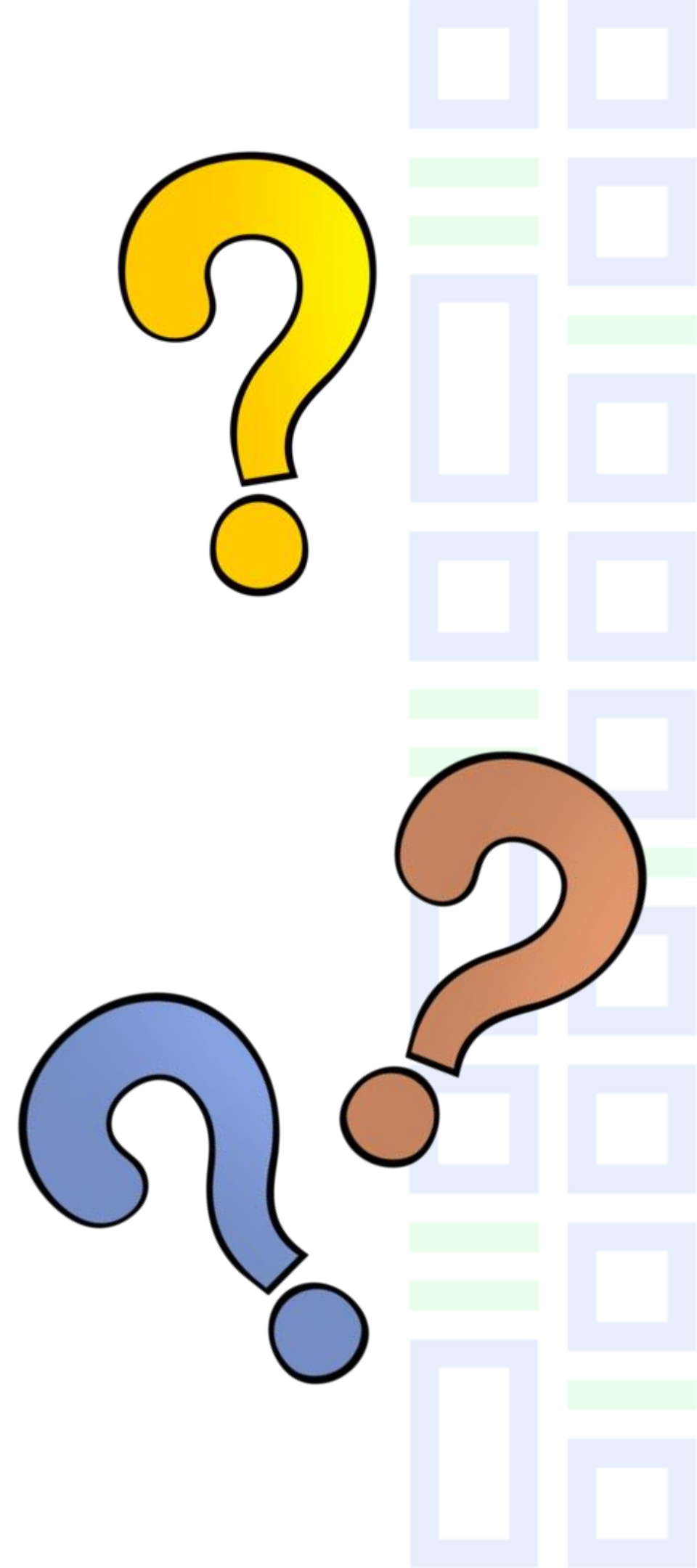
Introdução

- ❑ Vale destacar a importância do GLOBE para a coleta de dados.



Questões

- 1. O extrato aquoso de plantas ornamentais da família botânica *Araceae* apresentam potencial larvicida frente as larvas do *Aedes aegypti*?
- 2. A temperatura e o pH da água influenciam na captura e desenvolvimento da larva do vetor da dengue?
- 3. A coleta de dados sobre nuvens auxilia na análise da ocorrência de larvas do mosquito da dengue?
- 4. Como práticas educativas sobre a temática *Aedes aegypti*, auxiliadas por recursos tecnológicos, como o app GLOBE observer, podem causar um impacto positivo na sociedade?



Hipóteses

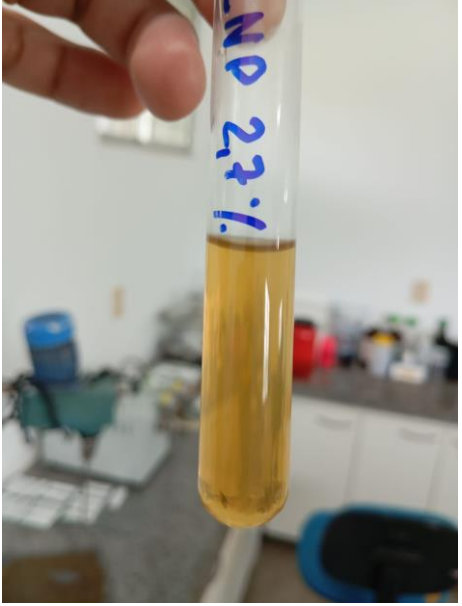
- ❑ 1. As plantas *Dieffenbachia seguine* e *Zantedeschia aethiopica* (família botânica: Araceae) evidenciam a presença de bioativos, e seus respectivos extratos aquosos apresentam atividade larvicida frente as larvas do *Aedes aegypti*.
- ❑ 2. A temperatura e o pH da água influenciam no desenvolvimento de imaturos do vetor da dengue.
- ❑ 3. As nuvens têm influência sobre o balanço energético, no tempo e clima da Terra. Logo, a coleta de dados sobre as nuvens permite-nos compreender melhor a ocorrência de larvas do *Aedes aegypti*.
- ❑ 4. Práticas educativas sobre o tema do mosquito transmissor da dengue causam impacto na sociedade, uma vez que fornecem uma descrição científica do artrópode e são ferramentas de combate ao mesmo.



Objetivos Específicos

- ❑ Implementar o Protocolo GLOBE Observer - Mosquito Habitat Mapper para coleta de dados na escola Liceu Maranhense em São Luís – MA, Brasil;
- ❑ Montar armadilhas para captura de larvas de mosquito;
- ❑ Medir o pH e a temperatura da água nas armadilhas das larvas de mosquito;
- ❑ Fazer a coleta, classificação, identificação e contagem do número de larvas presentes nas armadilhas montadas;
- ❑ Registrar os dados coletados usando o aplicativo GLOBE Observer - Mosquito Habitat Mapper.
- ❑ Fazer extrato aquoso da *Dieffenbachia seguine* (Comigo ninguém pode) e *Zantedeschia aethiopica* (Copo de leite);
 - ❑ Analisar a taxa de sobrevivência das larvas de *Aedes* nas diferentes concentrações dos extratos.

Metodologia



Metodologia

Área de estudo



Centro de Ensino Liceu Maranhense (CELM)



Vila Alto do Paraíso –
Maracanã, São Luís - MA



Universidade Federal do Maranhão
- UFMA



Metodologia

Disciplina Eletiva



Questionário

CIENTISTA CIDADÃO

Você já ouviu falar em "Aedes aegypti" ou algo correlacionado ao termo?

SIM NÃO

Em caso de resposta positiva, por quais meios você ouviu falar sobre o tema

Leitura e estudo Aula ou seminário Jornal ou algum anúncio

Você consegue dizer (ou seja, definir) o que é o "Aedes aegypti"?

SIM NÃO Se sim, defina: _____

A necessidade de se combater o mosquito é inquestionável. Você conhece algum método ou dispositivo simples, comum e de fácil acesso ou confecção que permita combater o Aedes aegypti? Em caso positivo, descreva.

SIM NÃO Se sim, defina: _____

Em 2024, houve um surto de dengue no Brasil, fato que preocupou governantes e médicos. Você sabe em qual época é mais propício o aparecimento constante deste mosquito?

SIM NÃO

Você sabe quais os gêneros mais comuns de mosquitos presentes no Brasil?

SIM NÃO Se sim, defina: _____

Aedes aegypti é o nome científico do mosquito transmissor da dengue, doença responsável pela morte de mais de 4.900 pessoas só em 2024 no Brasil. Você sabe como o mosquito se reproduz?

SIM NÃO Se sim, defina: _____

O mosquito se reproduz quando a fêmea deposita os ovos em algum recipiente com água, o processo se segue até a larva sair do ovo e virar mosquito. Você saberia qual ambiente é ideal para que o mosquito se prolifere?

SIM NÃO Se sim, defina: _____

Existe algo que você faça para prevenir a proliferação do mosquito da dengue?

SIM NÃO Se sim, defina: _____



Metodologia

Preparação do extratos vegetais de plantas da família *Araceae*

▼ *Dieffenbachia seguine* (Comigo-Ninguém-Pode)



▼ *Zantedeschia aethiopica* (Copo-de-Leite)



Metodologia

Preparação do extratos vegetais de plantas da família *Araceae*

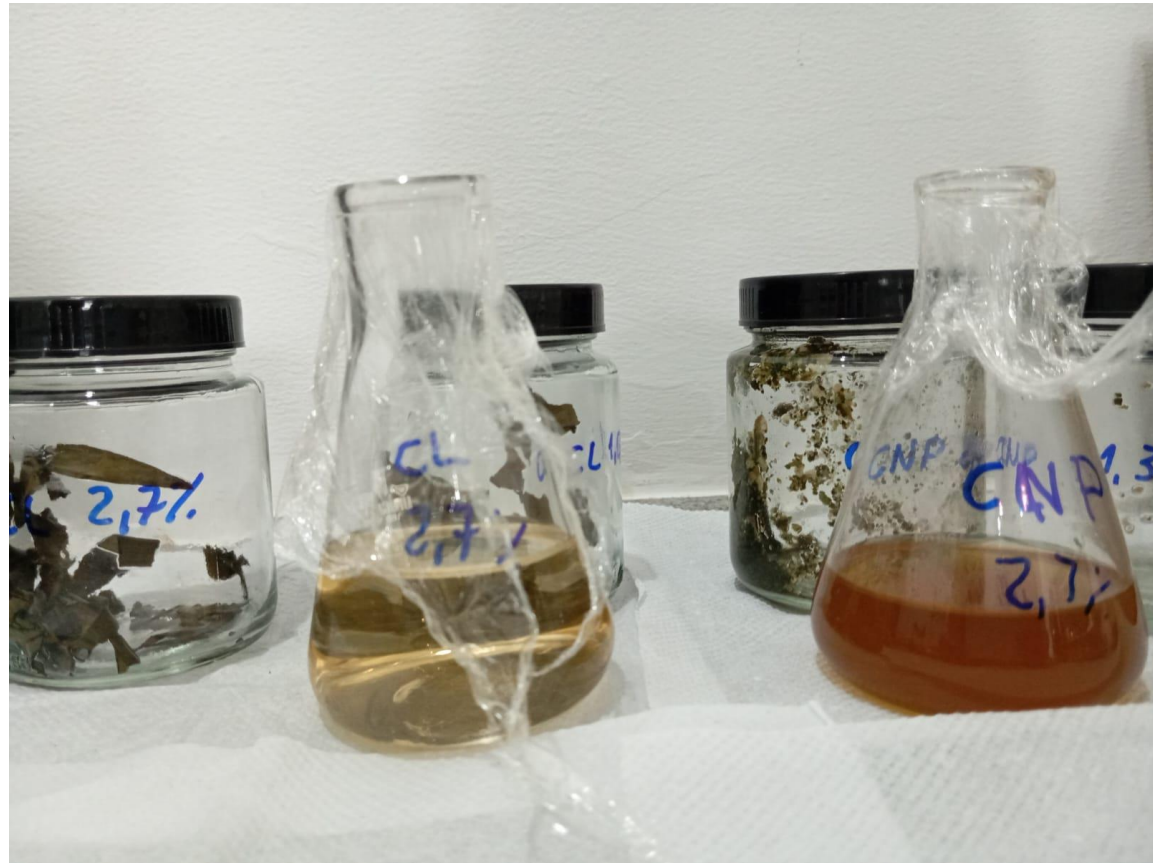
✓ *Coleta*



✓ *Secagem*



✓ *Extrato*



Resultados

Atividades educacionais no CELM

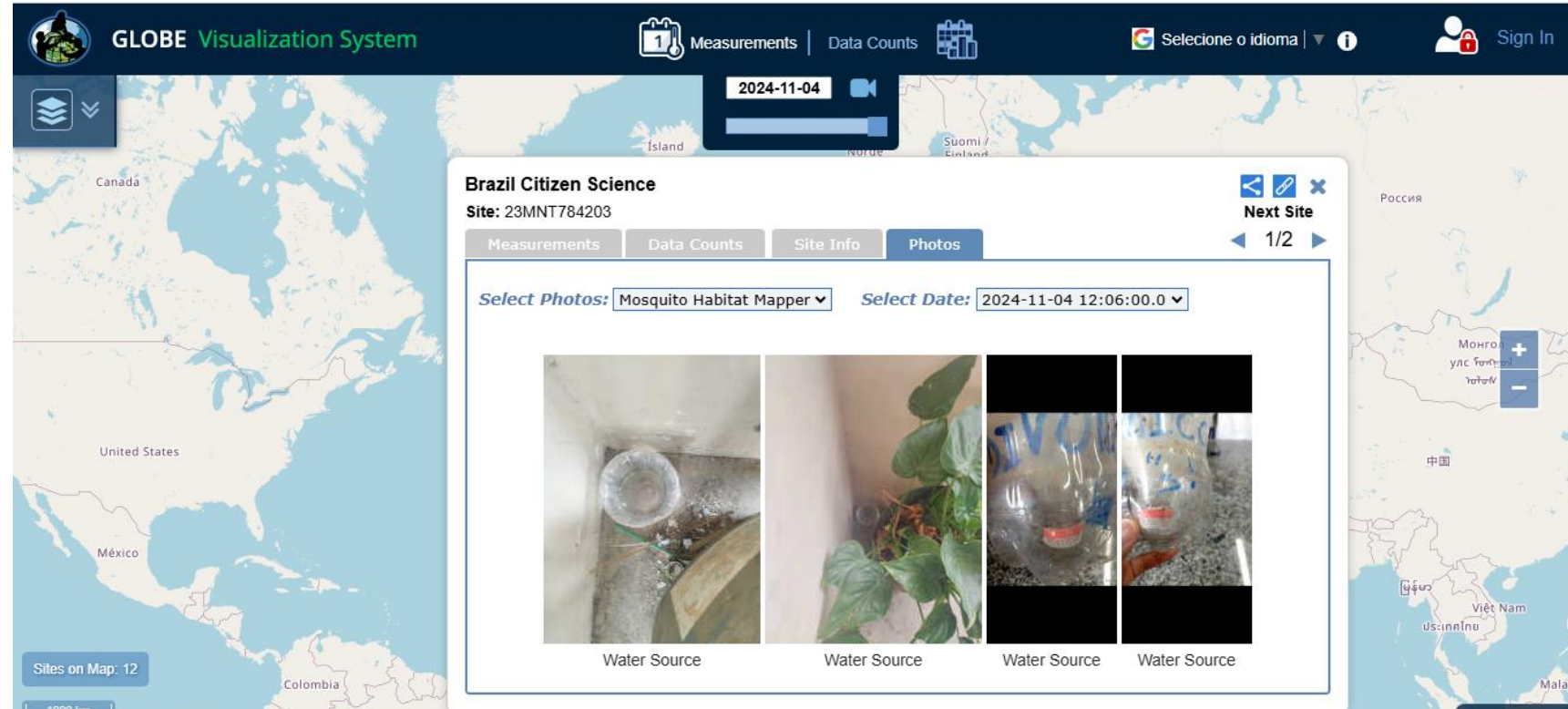


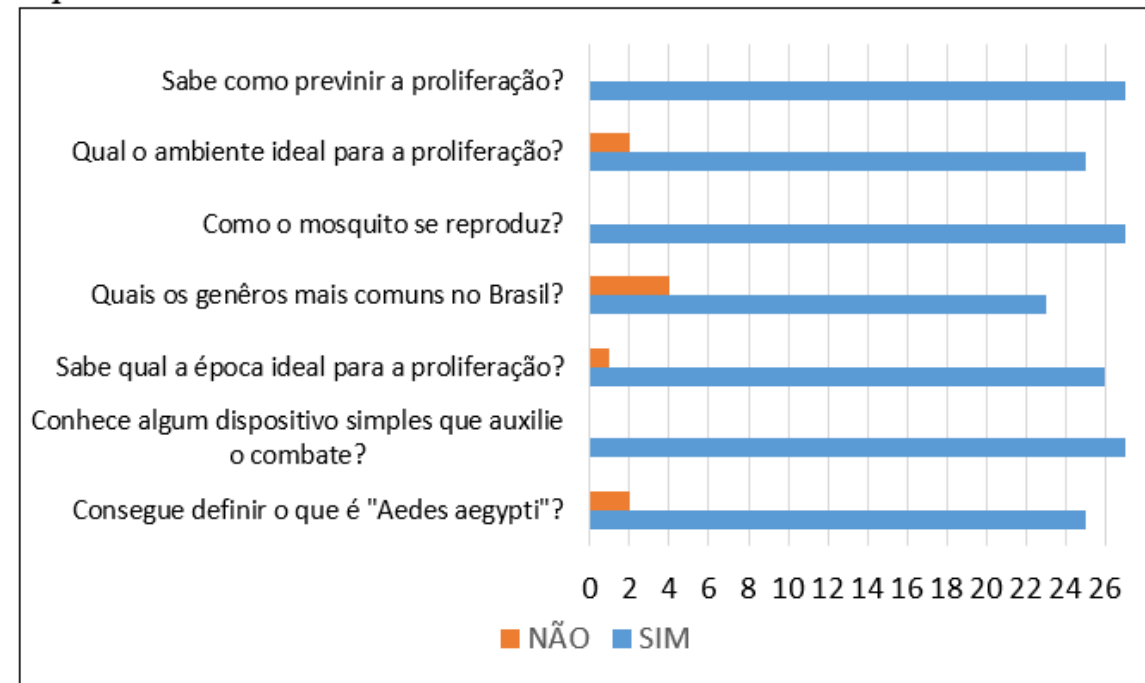
Tabela 01 - Quantitativo de alunos que obtêm ciência da temática e o meio pelo qual obteve-se

	Leitura/ estudo	Aulas /seminário	Jornal / anúncio	Senso comum
Quantidade de alunos	0	27	27	6

Resultados

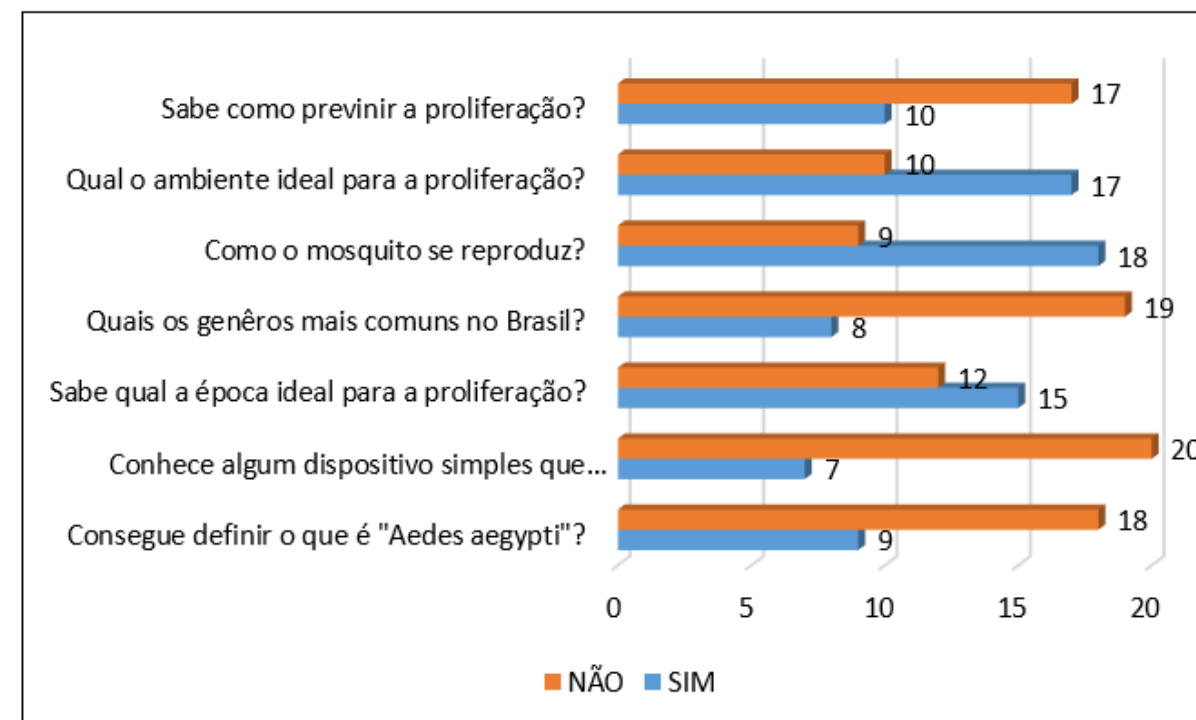
Atividades educacionais no CELM

Figura 05 - Respostas dos alunos que obtiveram conhecimentos sobre a temática a partir de aula ou seminário.



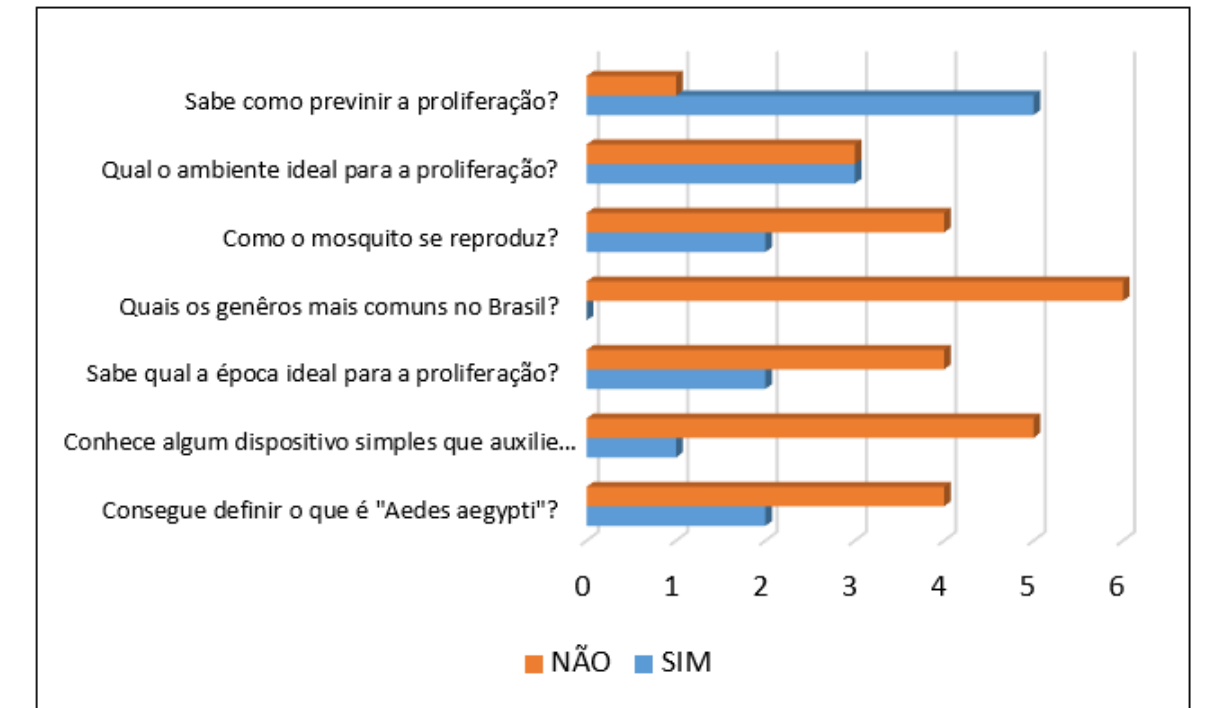
Fonte: Próprios autores.

Figura 06 - Respostas dos alunos que obtiveram conhecimentos sobre a temática a partir de jornal ou anúncio



Fonte: próprio autor

Figura 07. Respostas do grupo que obteve seus conhecimentos sobre o tema com base em "senso comum.



Fonte: próprio autor

Resultados

Captura e identificação das larvas e teste larvicida



Figura 08 – Larvas da espécie *Aedes aegypti*



Fonte: próprios autores.

Quadro 01 – Armadilhas e as características dos locais em que estavam alocadas na UFMA e Maracanã

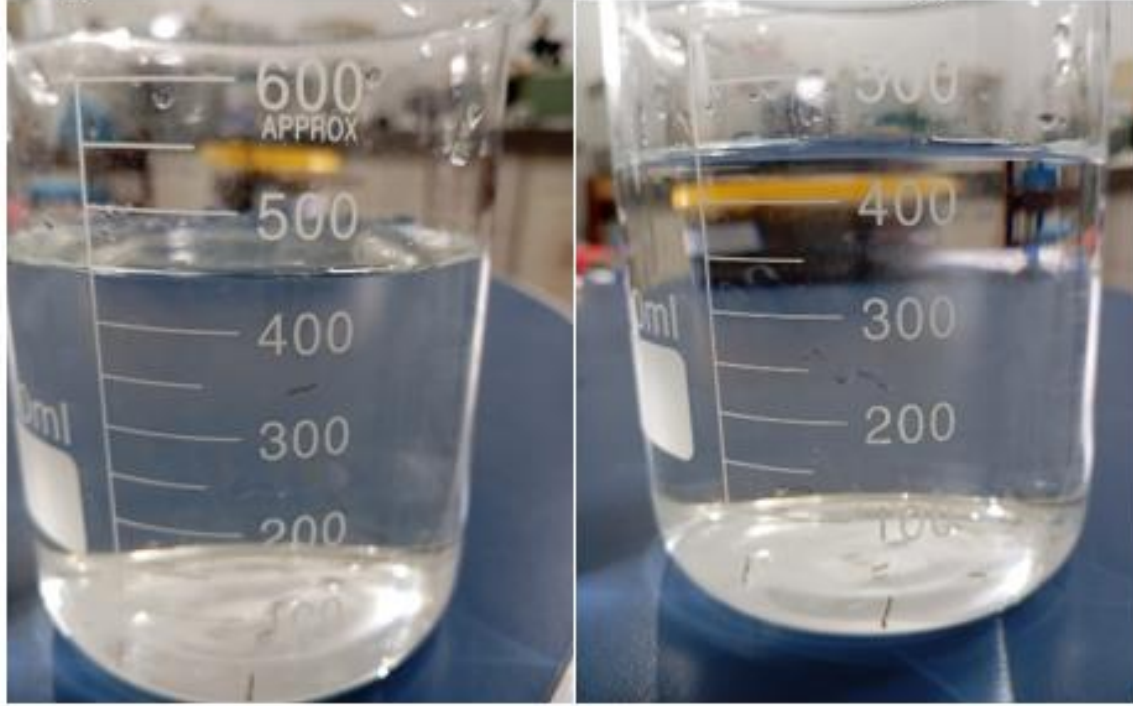
Armadilha	Luminosidade	Características do Local
1	Baixa	Envolta por uma pequena cobertura de concreto (feita para despejo de resíduos plásticos)
2	Alta	Próximo ao solo, debaixo do telhado do prédio e perto de uma coluna.
3	Baixa	Debaixo de uma pequena palmeira de jardim, próxima ao solo e entre folhagem
4	Alta	Próximo ao solo, rodeado por resíduos sólidos para construção (PVC, ferro etc.).
5	Baixa	Sobre solo argiloso, úmido e rodeado por plantas.
6	Alta	Sobre solo arenoso e seco, envolto por lascas de madeira e ferros.

Fonte: autores próprios.

Resultados

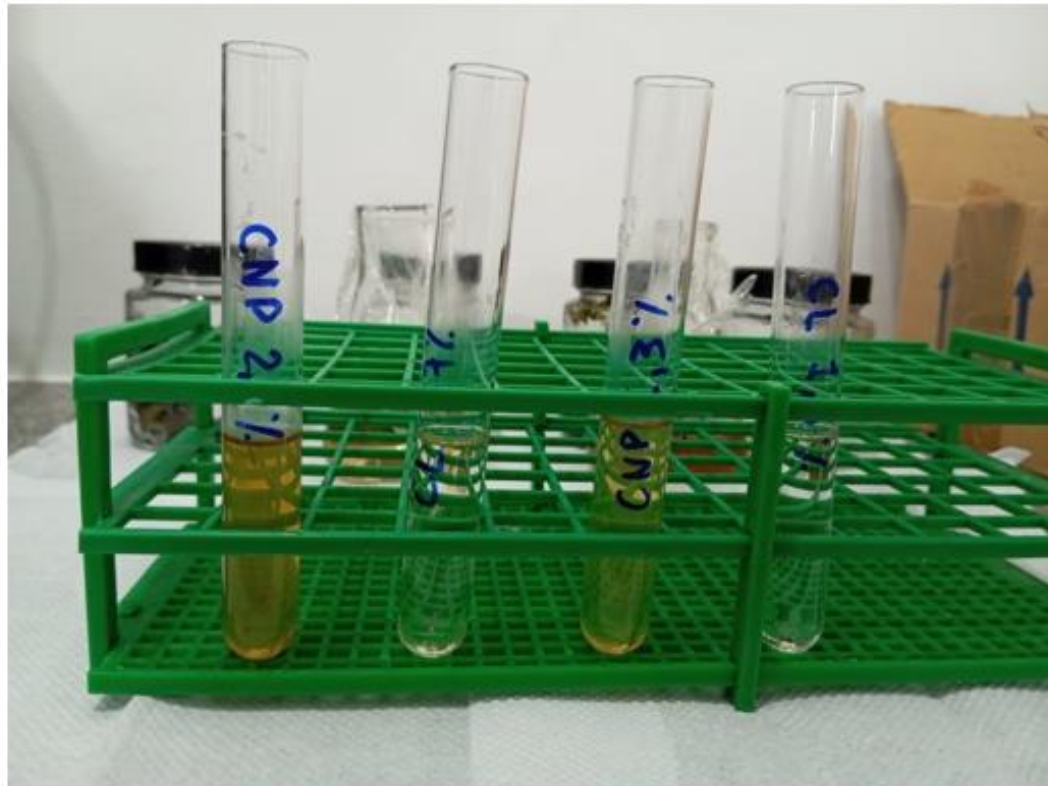
Captura e identificação das larvas e teste larvicida

Figura 10 – Becker contendo larvas da espécie *Aedes aegypti*



Fonte: próprios autores.

Figura 11 – Tubos de ensaio contendo extrato aquoso de plantas



Fonte: próprios autores

Tabela 02 – Resultados do ensaio larvicida com os respectivos períodos

Períodos	Tubo	Concentração	Larvas mortas	Larvas vivas
24 horas	1 – CNP	2,7%	1	2
	2 – CL	2,7%	1	2
	3 – CNP	1,3%	1	2
	4 - CL	1,3%	0	3
48 horas	1 – CNP	2,7%	1	2
	2 – CL	2,7%	1	2
	3 – CNP	1,3%	1	2
	4 – CL	1,3%	0	3
72 horas	1 – CNP	2,7%	1	2
	2 – CL	2,7%	1	2
	3 – CNP	1,3%	1	2
	4 - CL	1,3%	0	3

Fonte: próprios autores.

Resultados

Propriedades físico-químicas das armadilhas



Tabela 03 – Resultados das medições de temperatura e pH das águas nas armadilhas.

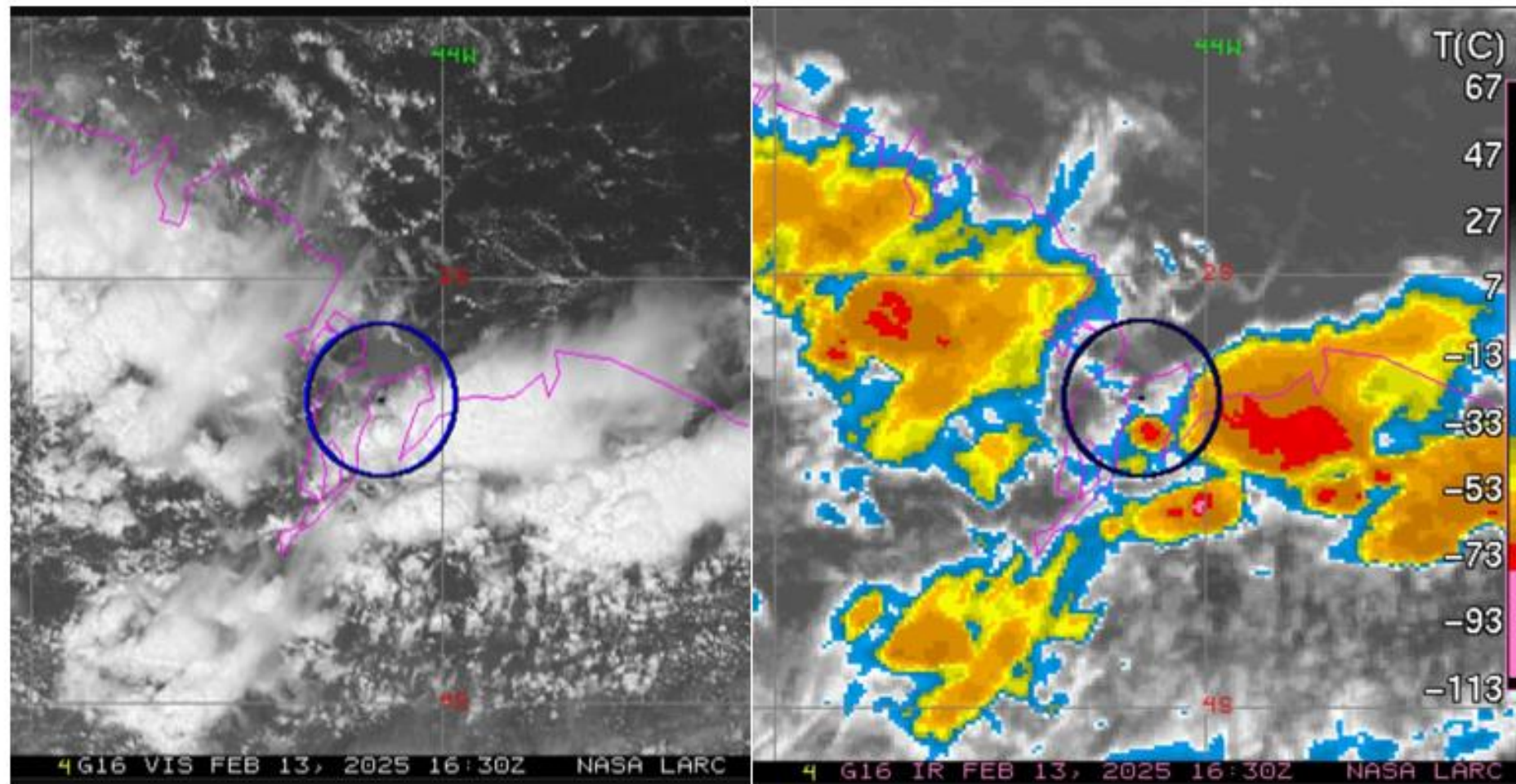
Dia	Armadilha	Local	pH	Temp. (°C)	Larvas
1	1	Pavilhão tecnológico	6,00	28,40	Não
	2	Prédio castelo branco	6,50	27,80	Não
	3	Prédio CCSO	6,50	26,90	Não
	4	Prédio CCET	6,00	27,60	Não
	5	Ponto 1 - Maracanã	6,50	26,70	Não
	6	Ponto 2 - Maracanã	6,00	27,00	Não
2	1	Pavilhão tecnológico	7,50	26,00	Não
	2	Prédio castelo branco	8,00	26,70	Não
	3	Prédio CCSO	8,00	27,40	Não
	4	Prédio CCET	6,00	26,20	Não
	5	Ponto 1 - Maracanã	6,00	26,50	Não
	6	Ponto 2 - Maracanã	7,00	27,00	Não
3	1	Pavilhão tecnológico	6,50	26,20	Não
	2	Prédio castelo branco	7,00	26,90	Não
	3	Prédio CCSO	7,00	26,20	Não
	4	Prédio CCET	6,00	26,20	Não
	5	Ponto 1 - Maracanã	7,50	27,00	Sim
	6	Ponto 2 - Maracanã	6,50	26,90	Não
4	1	Pavilhão tecnológico	6,50	26,00	Não
	2	Prédio castelo branco	6,50	26,90	Não
	3	Prédio CCSO	6,00	28,20	Sim
	4	Prédio CCET	6,00	26,90	Não
	5	Ponto 1 - Maracanã	7,00	28,00	Não
	6	Ponto 2 - Maracanã	6,50	27,50	Não

Fonte: próprios autores.

Resultados

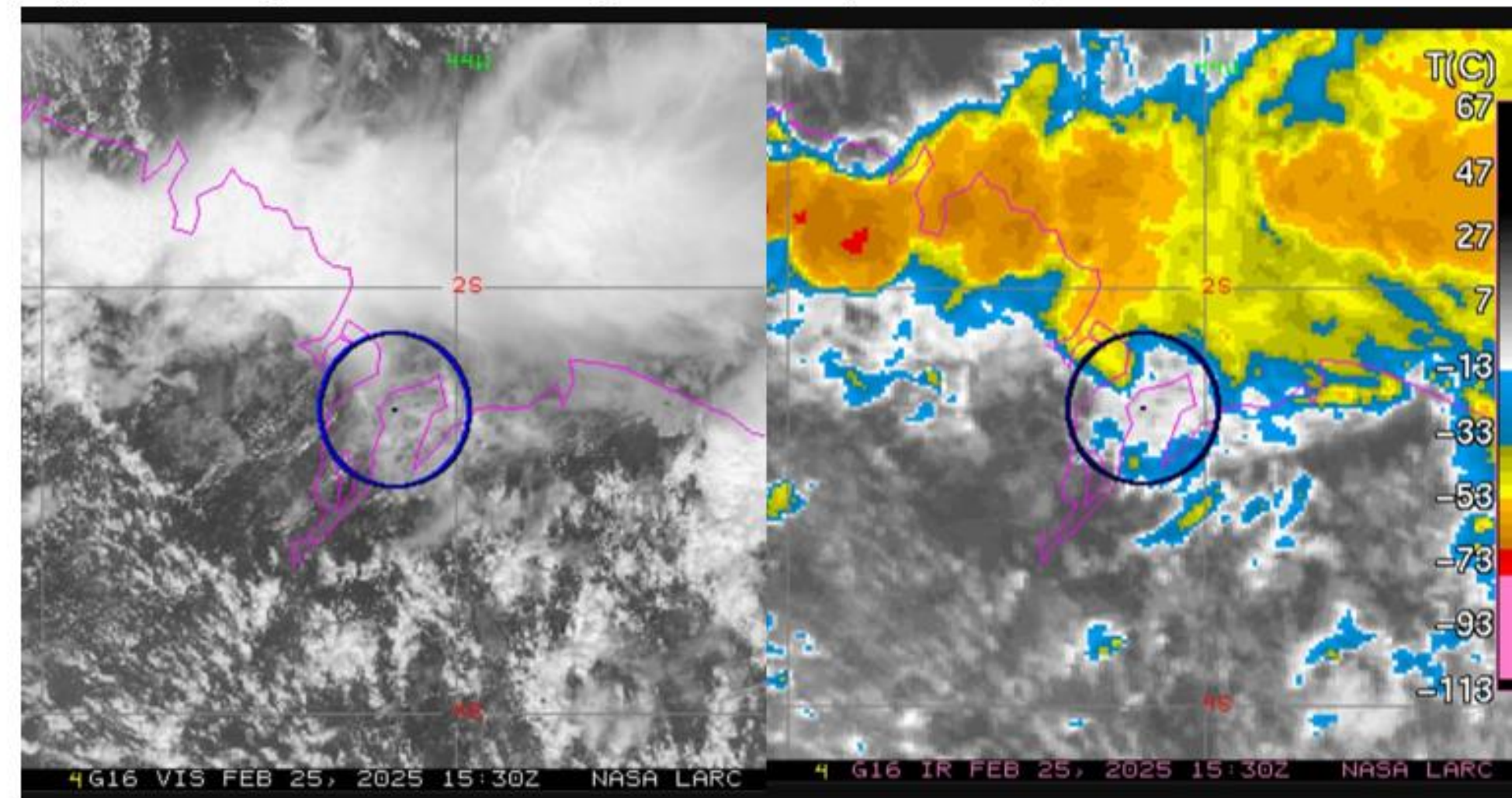
Observações de nuvens e satélites de correspondência

Figura 12. Imagens de satélite da região da UFMA (círculo azul) e infravermelho em diferentes datas.



Fonte: NASA/GLOBE.

Figura 13. Imagens de satélite da região da UFMA (círculo azul) e infravermelho.

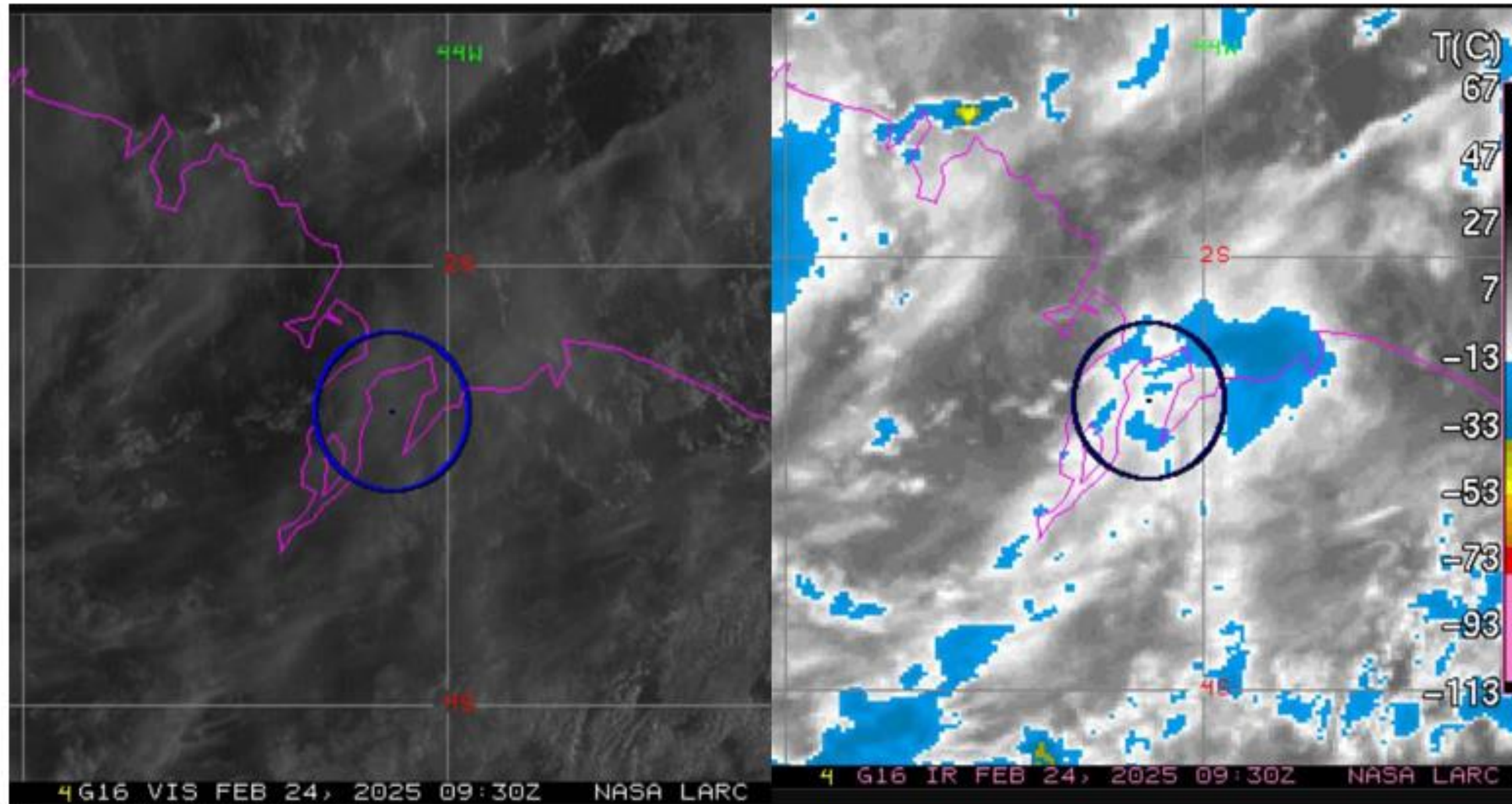


Fonte: NASA/GLOBE.

Resultados

Observações de nuvens e satélites de correspondência

Figura 14. Imagens de satélite da região do Maracanã (círculo azul) e infravermelho.



Fonte: NASA/GLOBE.

Discussões

Impacto da disciplina eletiva na comunidade escola



Os alunos aprenderam a confeccionar armadilhas de larvas e a identifica-las com base nas características morfológicas.



Os participantes da eletiva apresentaram um ótimo desempenho nos resultados do questionário, demonstrando que a disciplina provocou um impacto positivo na turma



A execução deste projeto na forma de uma disciplina eletiva proporcionou aos alunos um conhecimento mais apropriado sobre o tema *Aedes aegypti*, como comprovam os questionários.

Discussões

Teste Larvicida



Os extratos aquosos apresentaram baixa atividade Larvicida frente ao imaturo do mosquito da dengue (taxa de mortalidade: 33,33%).



O oxalato de cálcio é um sal pouco solúvel em água ($s = 1,00 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$, o que equivale a 1,3 ppm), o que pode ter sido fator determinante na baixa taxa de mortalidade dos extratos.



Uma sugestão para trabalhos futuros seria aumentar a concentração dos extratos ou utilizar um outro solvente para a extração dos bioativos das *Araceae*.

Discussões

Dados de pH e temperatura das águas das armadilhas



As temperaturas das águas das armadilhas variam entre 26,00 e 28,40 °C, enquanto o pH variou entre 6,00 e 8,00.



A faixa de temperatura de 20 °C a 38°C encontra-se favorável para o desenvolvimento de insetos (Cesar et al 2005 *apud* Gallo et al 2002).

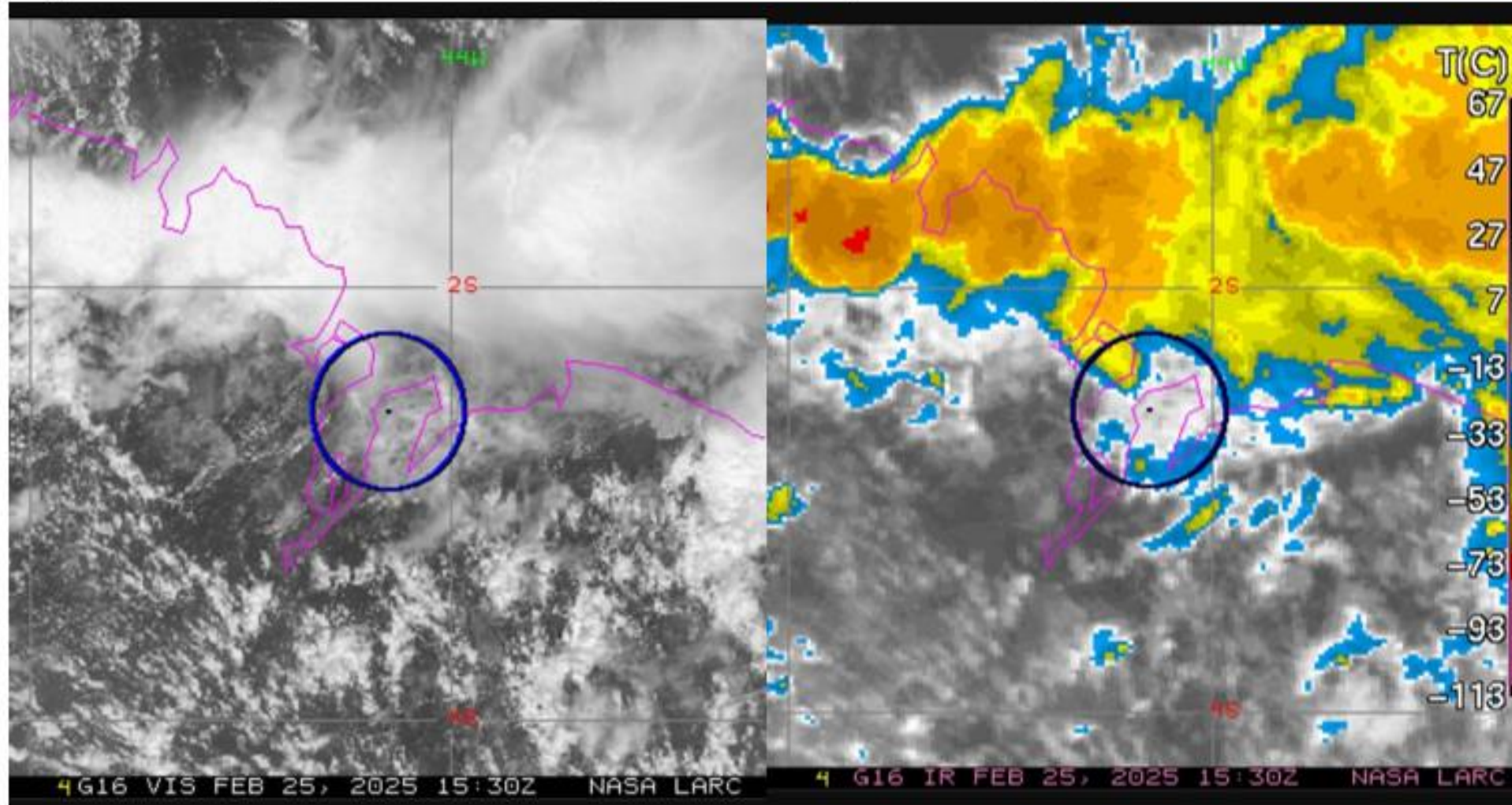


A análise do quadro 1 confirma exatamente isso, uma vez que a única armadilha a capturar larvas da espécie *A. aegypti* apresentava uma água com pH = 7,50 e temperatura de 27,00 °C, o que favoreceu o desenvolvimento dos imaturos do mosquito da dengue.

Discussões

Dados sobre Nuvens

Figura 13. Imagens de satélite da região da UFMA (círculo azul) e infravermelho.



Fonte: NASA/GLOBE.

- Na figura 13, temos na imagem de infravermelho uma nuvem de maior tomado a parte superior da imagem (sentido norte).
- Estas nuvens estão altitudes maiores que as demais nuvens da figura 13.
- Podemos concluir, por exemplo, que o fundo desta nuvem está próximo ao solo, mas seu topo está em uma altitude maior (com base na diferença de temperatura).
- Podendo ser uma nuvem do tipo cumulonimbus, que produz os raios, trovões e chuvas.

Referências

DE ROMEIRO, Luciana Lourenço Carvalho; GUEDES, Josiane Paula; COELHO, Matheus Diniz Gonçalves et al. **Uso de extrato de espada-de-são-jorge (*Sansevieria trifasciata* Prain) para o controle de imaturos de *Aedes aegypti***. Revista Sociedade Científica, vol.7, n. 1, p.2833-2843, 2024.

GUIMARÃES, I. ., SILVA, D. ., GUALBERTO, S. ., SANTOS, R. ., & PORTO, M. . (2023). **Potencial larvicida dos extratos aquosos das folhas frescas e secas de eruca sativa (*brassicaceae*) sobre *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) E Avaliação química**. *Enciclopedia biosfera*, 20(43), 145-155.

JUNIOR, Rafael Gustavo De Oliveira Carvalho et al.. **Atividade larvicida e toxicidade do óleo essencial de *plectranthus amboinicus* (lour.) spreng. frente ao *aedes aegypti***. UFMA, 2020.

Library GLOBE Observer. Disponível em: <https://observer.globe.gov>. Acesso em: 15/06/2024.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Plantas ornamentais: jardinagem**. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2017.

Obrigado!

