



MONITORAMENTO DO BICUDO-DO-ALGODOEIRO DURANTE QUATRO SAFRAS DE ALGODÃO NO SUDOESTE DO ESTADO DA BAHIA

José Henrique de Oliveira Freitas **Neto**¹; Elio Lovisi **Filho**²; Davi de Oliveira **Custódio**²; Márcia Helena Galina **Dompieri**³; Paulo Augusto Vianna **Barroso**³; Julio Cesar **Bogiani**⁴

Nº 24502

RESUMO – O algodão, cuja fibra é o principal produto tradicional de exportação do país, desempenha papel importante na economia brasileira. Controlar as pragas que comprometem a produtividade é uma das práticas essenciais para a sustentabilidade socioeconômica desta cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a presença de bicudo-do-algodoeiro na região sudoeste da Bahia durante o período de cultivo do algodão no campo e do vazio sanitário, por meio do monitoramento da ocorrência da praga nas plantas no período de cultivo do algodoeiro e da captura da praga em armadilhas com o feromônio “grandlure” no vazio sanitário, representando uma continuidade do trabalho Freitas Neto et al. (2023). Os materiais corresponderam a bases de dados tabulares advindas do Programa Fitossanitário da Associação Baiana dos Produtores de Algodão (Abapa). O período de coleta das informações compreendeu as safras 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022 e 2022/2023, em três áreas denominadas de “núcleos fitossanitários”: Sudoeste I, II e III. Os dados foram processados e analisados por meio de planilhas do Google Workspace e do software QGIS. Os resultados indicam que o vazio sanitário foi eficaz quando considerada a média da região sudoeste para a contenção do bicudo, uma vez que houve redução da presença do inseto após a emergência e sua eliminação no ano de 2023 em contraste com o padrão apresentado nos anos de 2020 e 2022.

Palavras-chaves: *Anthonomus grandis*, armadilha, feromônio, manejo de pragas.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Engenharia Cartográfica e Agrimensura, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI; jose.freitas@colaborador.embrapa.br.

2 Colaboradores, Analistas da Embrapa Territorial, Campinas-SP.

3 Colaboradores, Pesquisadores da Embrapa Territorial, Campinas-SP.

4 Orientador, Pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas-SP; julio.bogiani@embrapa.br.



ABSTRACT – Cotton, whose fiber is the country's main traditional export product, plays an important role in Brazilian economy. Controlling pests that compromise productivity is an essential practice for the socioeconomic sustainability of the crop. The objective of this work was to evaluate the presence of boll weevil in the southwest region of Bahia, both during the period of cotton cultivation on the field and the sanitary void, by monitoring the occurrence of the pest in plants during the period of cotton cultivation and capturing the pest in traps using the “grandlure” pheromone during the void, in a continuity of the work of Freitas Neto et al. (2023). The materials used were tabular databases produced by the Phytosanitary Program of the Association of Cotton Producers of Bahia (Abapa). The information collection period comprised the 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022 and 2022/2023 harvests, in three areas referred to as phytosanitary centers: Southwest I, II and III. The data was processed and analyzed using Google Workspace spreadsheets and the QGIS software. The results indicate that the sanitary void was effective to contain the boll weevil when considering the average of the southwest region, since there was a reduction in the presence of the insect after emergence and its elimination in the year 2023, in contrast to the pattern presented in the years 2020 and 2022.

Keywords: *Anthonomus grandis*, traps, pheromones, pest management.

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma planta cultivada desde a antiguidade. Na Índia e no Peru, foram identificados fragmentos de tecidos feitos dessa fibra, respectivamente a 4.000 e 2.500 a.C. (Carvalho et al., 1996). A fibra é o principal produto e sua pluma, o algodão, é a fibra vegetal mais cultivada pelo homem; representa 74% das fibras naturais utilizadas na indústria têxtil e é um dos produtos agrícolas mais conhecidos e utilizados no mundo. Sua domesticação ocorreu há quatro mil anos, no continente asiático. No Brasil, a fibra já era conhecida pelos povos indígenas bem antes do encontro com os europeus; a comercialização, no entanto, ocorreu apenas nos anos 1760, na região Nordeste do país, quando foram exportadas as primeiras remessas para o continente europeu (Coelho, 2018).

O plantio do algodão, junto a criação de gado, foi o catalisador do desenvolvimento econômico nas cidades do semiárido brasileiro. Esse cenário mudou por volta dos anos 1980, com o eixo de produção mudando em virtude da chegada da praga conhecida como bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*) dizimando lavouras do país e trazendo ao Brasil a necessidade de importar algodão, contrariando o *status* anterior de país exportador. Nesse contexto, o Cerrado, especialmente o Mato Grosso, tornou-se o grande produtor da cultura por meio da mecanização da



produção e da terceirização no beneficiamento do algodão, aumentando seu valor agregado (Severino et al., 2019).

Embora outras pragas causem prejuízos ao algodão, o bicudo-do-algodoeiro destaca-se como a principal, dada a sua capacidade destrutiva, justificada por sua rápida reprodução e a consequente destruição das estruturas reprodutivas das plantas atacadas (Showler, 2005). O bicudo é atraído por meio da emissão de pistas visuais pelas plantas, no local onde são formados os botões florais (Showler, 2005), e faz buracos para a deposição de fezes ao redor do local de alimentação (Bastos et al., 2005). Esse processo é sucedido pela fêmea, que deposita seus ovos de forma isolada, selados por fezes e fluidos próprios de seu organismo (Bastos et al., 2005; Silva A.; Silva C., 2015). O período de incubação geralmente é de 3 dias; após a eclosão da larva, o botão floral da planta cai e o desenvolvimento do inseto continua, até sua maturação para o estágio adulto, processo que dura de 10 a 11 dias (Arellano, 1995) e resulta na destruição interna da planta. O resultado dessa atividade é a queda das estruturas reprodutivas da planta, diminuindo a sua produtividade em até 87% (Ribeiro et al., 2020). O controle populacional da praga mostra-se primordial para que não haja prejuízos à safra de algodão.

Manter a infestação do bicudo-do-algodoeiro sob controle durante o cultivo do algodão é um grande desafio para o agricultor. O monitoramento eficiente e constante da lavoura é imprescindível e determinante para que as práticas de controle possam ser utilizadas com critério e em tempo hábil. Falhas no monitoramento podem levar à utilização sistemática do controle químico e, na maioria das vezes, a gastos desnecessários e ao surgimento de problemas, como a resistência da praga aos inseticidas (Miranda, 2010).

O controle químico associa-se ao vazio sanitário no período de entressafra, iniciado após a colheita completa dos algodoeiros. O período do vazio deve ter ausência total de plantas vivas da safra anterior, e possibilita a destruição das pragas remanescentes que não foram eliminadas pelo processo de desinfecção, no qual os agentes naturais, como a temperatura, são responsáveis pela eliminação total (Oliveira et al., 2010), evitando, assim, a infestação da cultura na safra seguinte.

De acordo com Bastos et al. (2005), a otimização do vazio sanitário ocorre na utilização de armadilhas dotadas de feromônios, visando a detecção das áreas afetadas e o monitoramento da população da praga. Em um primeiro momento, os feromônios detectam a presença de bicudos-do-algodoeiro adultos, e a eficiência das armadilhas é inversamente proporcional ao nível populacional, podendo chegar a 100% antes de os botões estarem disponíveis. Por isso a instalação das armadilhas com o feromônio deve acontecer o mais breve possível. Após instaladas, ocorre a sua inspeção semanal, com levantamento da quantidade de insetos capturados e a média dos valores encontrados no período. Os dados oferecem um panorama das



regiões algodoeiras em situações mais críticas e da dispersão em locais próximos ao foco do problema (Bastos et al., 2005).

A duração do vazio sanitário varia de acordo com as características de cada cultura (Oliveira et al., 2010), e é instituída em cada unidade da Federação por meio de instruções normativas e considerando as condições bióticas e abióticas particulares, variando em um período de 60 a 90 dias (São Paulo, 2022). O descumprimento pelo produtor deixa-o sujeito a penalidades previstas, como multa e isenção de incentivos fiscais por comercialização da fibra.

O objetivo deste trabalho foi analisar a ocorrência da praga bicudo-do-algodoeiro no sudoeste do estado da Bahia durante o período de cultivo do algodoeiro, a partir de dados de monitoramento das plantas no campo, e também no período do vazio sanitário, a partir de dados de captura advindos de armadilhas usando o feromônio “grandlure”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados tabulares utilizados no trabalho são provenientes do Programa Fitossanitário da Associação Baiana dos Produtores de Algodão (Abapa), obtidos a partir do programa que faz o monitoramento das pragas ao longo de todo o cultivo do algodoeiro, bem como no período de vazio sanitário, nas áreas de produção da região sudoeste do estado da Bahia.

Durante o cultivo das lavouras, as amostragens de infestação de bicudo-do-algodoeiro são feitas em seis períodos após a emergência do algodoeiro. As inspeções nas plantas são feitas em botões florais de tamanho médio, tomados aleatoriamente na metade superior da planta. São observados orifícios de oviposição e alimentação ou, ainda, indivíduos adultos (Miranda, 2010). Durante o vazio sanitário, o monitoramento é feito através de leituras semanais (total de 11) da quantidade de bicudos-do-algodoeiro capturados nas armadilhas (total de 48) dotadas do feromônio “grandlure”, conforme a Portaria nº 253, de 25 de setembro de 2018, da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia (Adab) (2018).

O período de coleta das informações compreendeu as safras 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022 e 2022/2023. Por questões estratégicas, a Abapa estabeleceu três áreas denominadas núcleos fitossanitários – Sudoeste I, II e III (Figura 1) –, considerando o adensamento das áreas destinadas ao plantio e a estratégia para mobilização conjunta dos grupos. A localização das armadilhas consta da Figura 1.

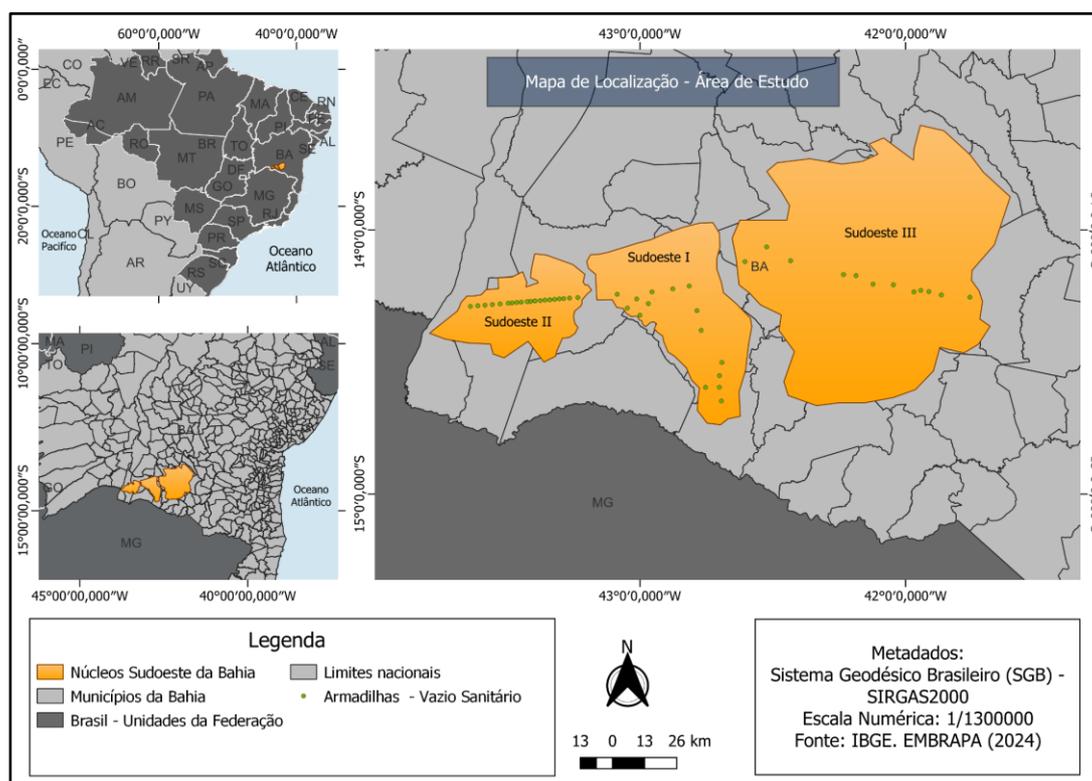


Figura 1. Localização das armadilhas de monitoramento do bicudo-do-algodoeiro na região sudoeste do estado da Bahia.

As coordenadas das armadilhas foram convertidas do formato csv para *shapefile* (shp) no QGIS, para a obtenção da distribuição espacial dessas armadilhas a partir do modelo de densidade de kernel, com um raio de influência de 25 km e pixel de tamanho 500. Os dados tabulares foram processados e analisados usando o software aberto QGIS¹.

Os arquivos das armadilhas também foram analisados de forma espacial, utilizando a gradação proporcional dos símbolos, levando em conta a primeira e última leitura das capturas das pragas dos núcleos fitossanitários Sudoeste I, II e III, nos anos de 2020, 2021, 2022 e 2023.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor compreensão da distribuição das armadilhas ao longo dos núcleos, foi aplicado o modelo de densidade de kernel (Figura 2), que torna perceptível a concentração no núcleo Sudoeste II em comparação com os núcleos Sudoeste I e III. Essa concentração é justificada pelo fato de esta região apresentar maior quantidade de lavouras por área produzida, considerando a divisão dos núcleos pela Abapa, cuja delimitação busca auxiliar os produtores na tomada de decisão conjunta.

¹ QGIS. Versão 3.18. Gary Sherman, 2024. Disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/. Acesso em: 26 maio 2024.

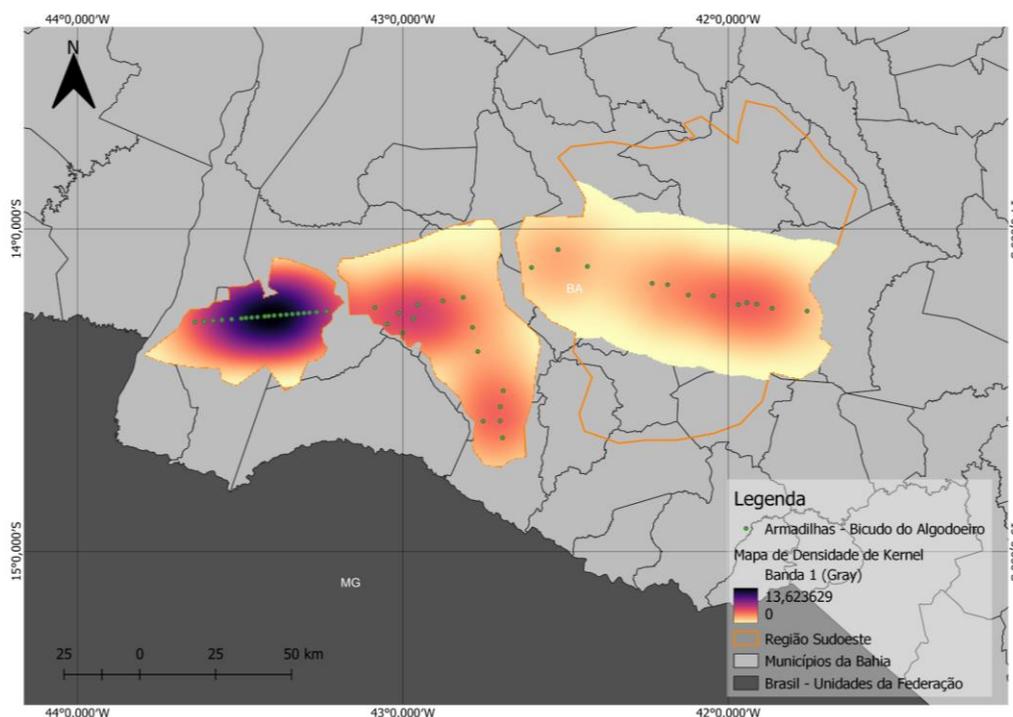


Figura 2. Mapa de densidade de kernel sobre o adensamento das armadilhas, nos núcleos Sudoeste I, II e III. Fonte: Abapa (2024)².

Para verificar a eficácia do vazio sanitário, foram elaborados gráficos e tabelas com dados referentes à média da ocorrência do bicudo-do-algodoeiro nas lavouras (nas 6 épocas de avaliação durante o cultivo do algodoeiro) e captura da praga nas armadilhas (nas 11 leituras feitas ao longo do vazio sanitário) das 4 safras agrícolas ocorridas entre os anos de 2019 a 2023 na região sudoeste da Bahia.

Apesar da variação ocorrida ao se analisar os núcleos individualmente (Tabela 1), com persistência da presença da praga em alguns núcleos e aumento da quantidade de insetos capturados por armadilha na avaliação final em relação ao início do vazio (Freitas Neto et al., 2023), percebe-se que esse instrumento se mostrou eficiente para a média de toda a região, sobretudo nos anos de 2020, 2021 e 2023.

² ABAPA. Associação Baiana dos Produtores de Algodão. **Programa Fitossanitário da Associação Baiana dos Produtores de Algodão**. Projeto código SEG 30.19.00.152.00.06.

Tabela 1. Média da quantidade de bicudos-do-algodoeiro nos monitoramentos feitos durante o cultivo no campo e o vazio sanitário, em quatro safras do algodoeiro, nos três núcleos fitossanitários da região sudoeste da Bahia.

Safra	Núcleos	Porcentagem (%) de ocorrência nas lavouras de algodão						Nº capturado por armadilha*	
		0-29 DAE	30-59 DAE	60-89 DAE	90-119 DAE	120-149 DAE	150-180 DAE	1ª Semana	11ª Semana
2019/2020	Sudoeste I	0,0	0,0	0,5	3,0	16,0	23,0	0,21	0,36
	Sudoeste II	0,0	0,0	0,5	4,0	18,0	25,0	3,77	0,18
	Sudoeste III	0,0	0,0	0,5	3,0	17,0	22,0	0,08	0,33
2020/2021	Sudoeste I	0,0	0,5	1,2	2,8	5,0	5,5	0,14	0,00
	Sudoeste II	0,0	0,5	1,0	2,0	4,0	4,3	0,32	0,05
	Sudoeste III	0,0	0,5	0,8	3,3	6,0	6,2	0,00	0,00
2021/2022	Sudoeste I	0,0	0,0	0,5	2,0	2,0	2,0	0,00	0,21
	Sudoeste II	0,0	0,0	0,7	1,6	2,0	3,0	0,27	0,23
	Sudoeste III	0,0	0,0	0,5	2,0	3,0	3,5	0,00	0,17
2022/2023	Sudoeste I	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,00	0,00
	Sudoeste II	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,14	0,00
	Sudoeste III	0,0	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,00	0,00

*Primeira e última semana do vazio sanitário de cada safra. DAE = dias após a emergência.

A eficiência do vazio fica evidente com a redução de bicudo-do-algodoeiro proporcionada pelo vazio de 2020 diante da grande quantidade da praga encontrada no fim da safra 2019/2020, quando houve aumento descontrolado, acarretando na menor ocorrência durante o cultivo de algodão na safra seguinte (2020/2021) e assim sucessivamente até a safra 2022/2023, tanto em porcentagem de infestação durante o período de cultivo do algodoeiro no campo (Figura 3) quanto em quantidade de insetos capturados por armadilha nas 11 leituras feitas durante o vazio sanitário (Figura 4).

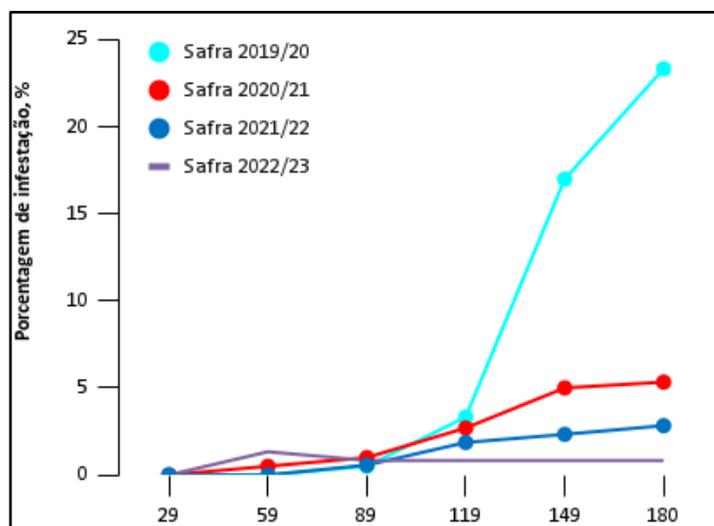


Figura 3. Média de ocorrência de quatro anos de monitoramento do bicudo-do-algodoeiro durante o período de cultivo, no sudoeste da Bahia.

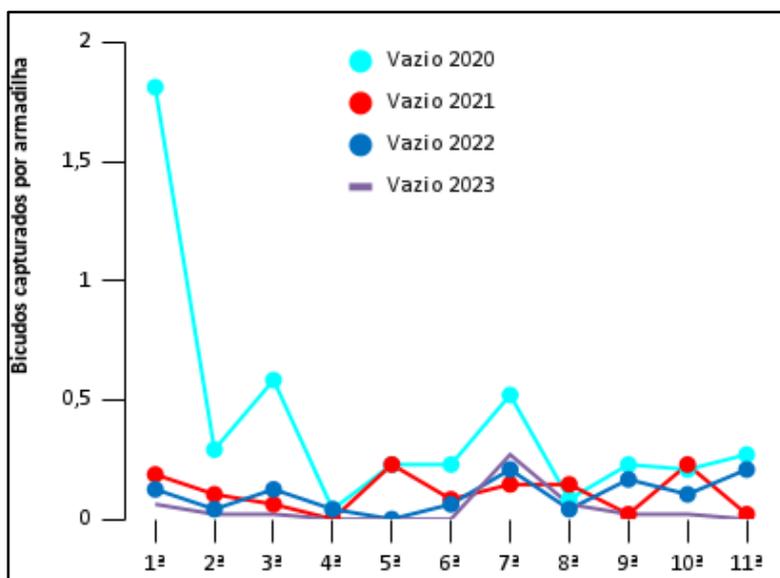


Figura 4. Média da quantidade de insetos capturados por armadilha nas 11 leituras feitas durante o vazio sanitário, na região sudoeste da Bahia.

A Figura 5 mostra evolução dos resultados proporcionados pelo vazio no enfrentamento da praga, observando que a safra de 2022/2023 contornou a persistência do inseto, destacando o outrora relevante número de ocorrências, especialmente no período de 2019/2020 e 2021/2022. No último ano de análise, foi detectada, na primeira leitura, a ocorrência do inseto em uma armadilha localizada na região Sudoeste II. No entanto, na última leitura do período, as armadilhas não apresentaram nenhuma ocorrência do bicudo, indicando que o programa fitossanitário foi eficaz no seu quarto ano de monitoramento.

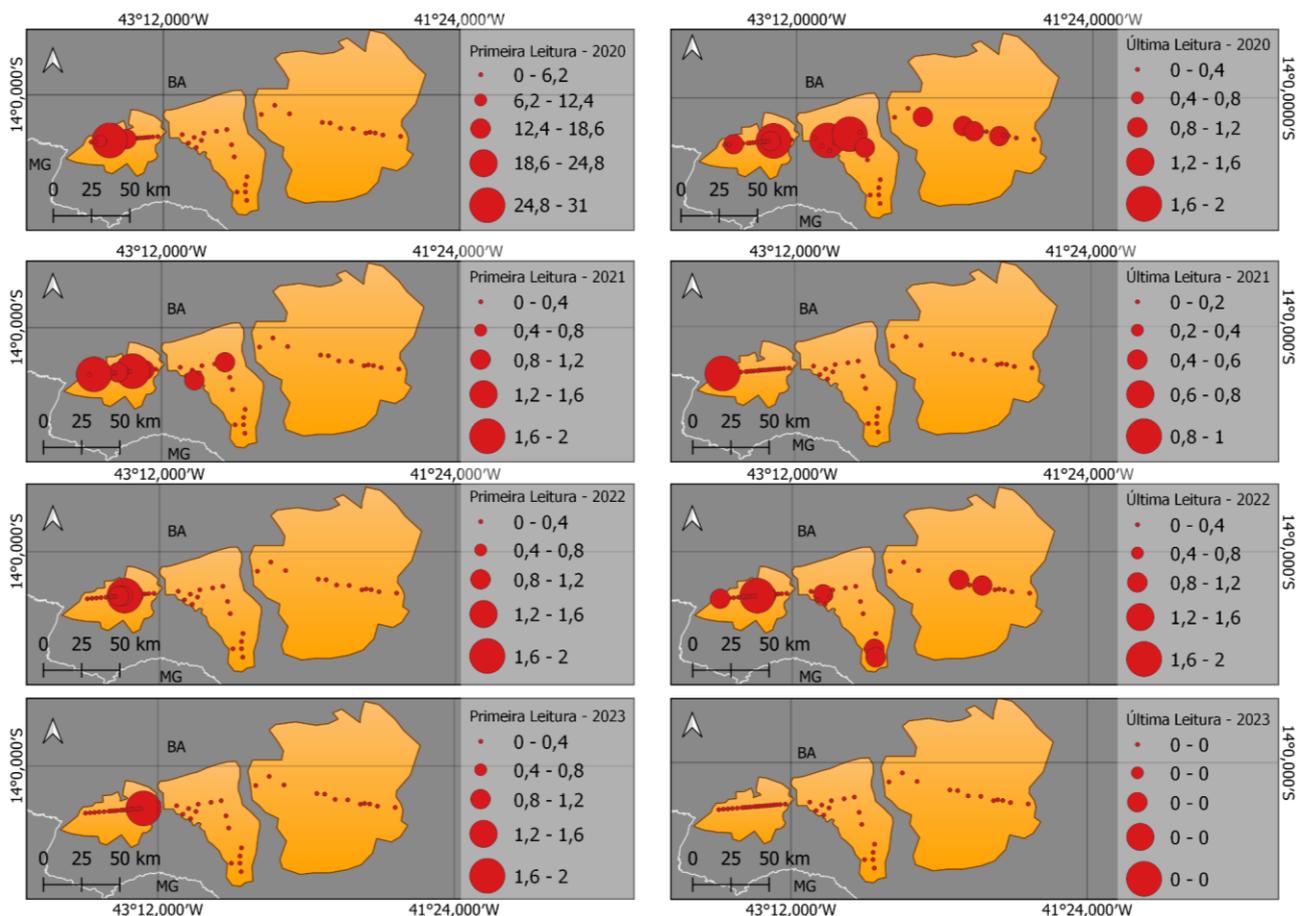


Figura 5. Mapa de símbolos graduados proporcionais das primeiras e últimas leituras das armadilhas durante o vazio sanitário, ao longo dos anos de 2020, 2021, 2022 e 2023.

Fonte: Abapa (2024)³.

4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados, conclui-se que o vazio sanitário foi eficaz para a contenção do bicudo-do-algodoeiro em toda região sudoeste. Houve redução da presença do inseto após a sua emergência e eliminação no ano de 2023 em contraste com o padrão apresentado nos anos de 2020 e 2022. O vazio sanitário foi exitoso na resolução dos problemas provenientes do bicudo, no entanto, o controle populacional dessa praga não se restringe ao método e também deve ser analisado em conjunto com o manejo adequado das lavouras durante a safra, e ambos dependem um do outro para que o combate ao bicudo seja completo.

³ ABAPA. Associação Baiana dos Produtores de Algodão. **Programa Fitossanitário da Associação Baiana dos Produtores de Algodão**. Projeto código SEG: 30.19.00.152.00.06.



5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA DA BAHIA (ADAB). Constituição (2018). Decreto nº 9023, de 25 de setembro de 2018. **Portaria Nº 253 de 25 de Setembro de 2018**. Salvador, Bahia, 25 set. 2018.

ARELLANO, M. DEL C. D. **Estudos ecofisiológicos sobre o bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae)**. 1995. 116 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências (Área Ecologia), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BASTOS, C. S.; PEREIRA, M. J. B.; TAKIZAWA, E. K.; OHL, G.; AQUINO, V. R. de. **Bicudo-do-algodoeiro: identificação, biologia, amostragem e táticas de controle**. Campina Grande: Embrapa, 2005. 31 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 79).

CARVALHO, L. H.; SILVA, N. M.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C.; KONDO, J. I.; CHIAVEGATO, E. J. Aplicação de boro no algodoeiro, em cobertura e em pulverização foliar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.20, p. 265-266, 1996.

COELHO, J. D. Produção de algodão. **Caderno Setorial Etene**, p. 1-11, dez. 2018. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1100/1/2021_CDS_208.pdf. Acesso em: 24 maio 2024.

FREITAS NETO, J. H. DE O.; LOVISI FILHO, E.; CUSTODIO, D. DE O.; BARROSO, P. A. V.; BOGIANI, J. C. Ocorrência do bicudo-do-algodoeiro em áreas de plantio de algodão no sudoeste do estado da Bahia. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17., 2023, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: Embrapa Territorial, 2023. 11 p.

MIRANDA, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiro**. Campina Grande: Embrapa, 2010. 36 p.

OLIVEIRA, J. R.; MARQUES, E. A.; TONACO, I. A.; DUARTE, N. DE F. Biossegurança e vazio sanitário das instalações zootécnicas. **PUBVET**, v. 4, n. 7, fev. 2010.

RIBEIRO, E. B.; SILVA, C. A. D. DA; NOVAIS, V. R. DE; VALE, W. S. DO; SILVA, G. DOS S.; MELO, T. L.; LEITE, S. A.; CASTELLANI, M. A. Formação de carimãs e sobrevivência do bicudo-do-algodoeiro em cultivares de algodão. **Scientia Plena**, v. 16, n. 2, p. 1-6, 18 mar. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.14808/sci.plena.2020.020202>.

SÃO PAULO. Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo. Vazio Sanitário do Algodão. **Informativo. Defesa AgroSP**, n. 11, jun. 2022. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/informativo/defesa-agrosp-no-011-junho2022/vazio-sanitario-do-algodao/>. Acesso em: 30 maio 2024.

SEVERINO, L. S.; RODRIGUES, S. M. M.; CHITARRA, L. G.; LIMA FILHO, J. R. de; CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; ARAGÃO, A. A. **Algodão - Parte 01: Caracterização e desafios tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 29 p. (Desafios do agronegócio brasileiro, 3). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1109655>. Acesso em: 28 maio 2024.

SILVA, A. L. A. DE L.; SILVA, C. A. D. DA. Concentração eficiente e econômica de caulim para a proteção de algodoeiro contra o bicudo-do-algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 9, p. 763-768, set. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2015000900004>.

SHOWLER, A. T. Relationships of different cotton square sizes to boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) feeding and oviposition in field conditions. **Journal of Economic Entomology**, v. 98, p. 1572-1579, 2005. DOI: [10.1093/jee/98.5.1572](http://dx.doi.org/10.1093/jee/98.5.1572).