



Contemporânea

Contemporary Journal

Vol. 4 Nº. 10: p. 01-22, 2024

ISSN: 2447-0961

Artigo

IMPORTÂNCIA DO MANEJO INTEGRADO DA TRAÇA DO TOMATEIRO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO TOMATE CEREJA EM CULTIVO PROTEGIDO

IMPORTANCE OF INTEGRATED MANAGEMENT OF TOMATO MOTH IN THE PRODUCTION AND QUALITY OF CHERRY TOMATOES IN PROTECTED CULTIVATION

IMPORTANCIA DEL MANEJO INTEGRADO DE LA POLILLA DEL TOMATE EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL TOMATE CHERRY EN CULTIVO PROTEGIDO

DOI: 10.56083/RCV4N10-220

Receipt of originals: 09/27/2024

Acceptance for publication: 10/18/2024

João Victor de Souza Soares

Graduado em Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Fortaleza, Ceará, Brasil

E-mail: jvgba9@gmail.com

Antônio Lindemberg Martins Mesquita

Doutor em Ciências Agrônomicas

Instituição: Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Fortaleza, Ceará, Brasil

E-mail: lindemberg.mesquita@embrapa.br

Fabio Rodrigues de Miranda

Doutor em Engenharia de Biosistemas

Instituição: Embrapa Agroindústria Tropical

Endereço: Fortaleza, Ceará, Brasil

E-mail: fabio.miranda@embrapa.br

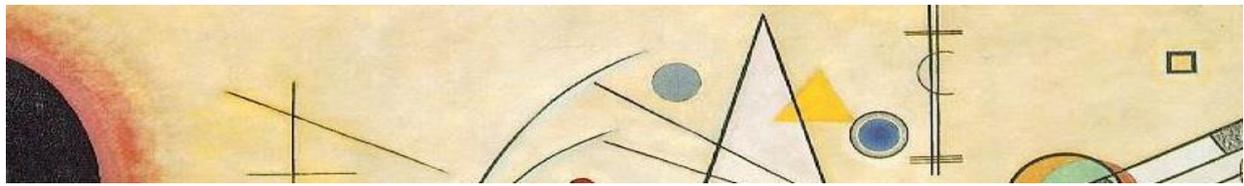
Gabryellen Araujo da Silva

Graduanda em Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Fortaleza, Ceará, Brasil

E-mail: gaby.araujo@alu.ufc.br



RESUMO: O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma das principais culturas agrícolas globais, mas enfrenta desafios como a praga *Tuta absoluta*, que causa grandes danos às plantas e frutos. Na Serra da Ibiapaba, Ceará, uma região importante para o cultivo protegido de hortaliças, o manejo de pragas como a *Tuta absoluta* é crucial, especialmente em estufas, que criam um ambiente favorável à proliferação dessas pragas. Este estudo avaliou estratégias de manejo integrado de pragas (MIP) em cultivos de tomate grape, com foco no uso de armadilhas e inseticidas. O experimento foi realizado em uma estufa de 2.600 m² na cidade de Guaraciaba do Norte, usando a variedade Sweet Heaven, de setembro de 2023 a abril de 2024. Foram instaladas armadilhas para monitorar pragas, capturando 12.089 adultos de *Tuta absoluta* em 235 dias. Durante a colheita, 22.293,80 kg de tomate foram colhidos, dos quais apenas 0,93% apresentavam danos causados pela praga. O controle da *Tuta absoluta* foi realizado com inseticidas, produtos biológicos e monitoramento visual. A estratégia de manejo foi eficaz, com baixos índices de ataque, demonstrando o sucesso do MIP no controle da praga e na preservação da qualidade dos frutos.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicum*, *Tuta absoluta*, MIP, cultivo protegido, controle.

ABSTRACT: Tomato (*Solanum lycopersicum*) is one of the main global agricultural crops, but it faces challenges such as the *Tuta absoluta* pest, which causes great damage to plants and fruits. In Serra da Ibiapaba, Ceará, an important region for protected vegetable cultivation, the management of pests such as *Tuta absoluta* is crucial, especially in greenhouses, which create a favorable environment for the proliferation of these pests. This study evaluated integrated pest management (IPM) strategies in grape tomato crops, focusing on the use of traps and insecticides. The experiment was carried out in a 2,600 m² greenhouse in the city of Guaraciaba do Norte, using the Sweet Heaven variety, from September 2023 to April 2024. Traps were installed to monitor pests, capturing 12,089 *Tuta absoluta* adults in 235 days. During the harvest, 22,293.80 kg of tomatoes were harvested, of which only 0.93% showed damage caused by the pest. *Tuta absoluta* was controlled with insecticides, biological products and visual monitoring. The management strategy was effective, with low attack rates, demonstrating the success of IPM in controlling the pest and preserving fruit quality.

KEYWORDS: *Solanum lycopersicum*, *Tuta absoluta*, IPM, protected cultivation, control.

RESUMEN: El tomate (*Solanum lycopersicum*) es uno de los principales cultivos agrícolas a nivel mundial, pero enfrenta desafíos como la plaga *Tuta Absolute*, que causa grandes daños a plantas y frutos. En la Serra da



Ibiapaba, Ceará, importante região para el cultivo protegido de hortalizas, el manejo de plagas como la Tuta absoluta es crucial, especialmente en invernaderos, que crean un ambiente favorable a la proliferación de estas plagas. Este estudio evaluó estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) en cultivos de tomate uva, enfocándose en el uso de trampas e insecticidas. El experimento se realizó en un invernadero de 2.600 m² en la ciudad de Guaraciaba do Norte, utilizando la variedad Sweet Heaven, de septiembre de 2023 a abril de 2024. Se instalaron trampas para el seguimiento de plagas, capturando 12.089 adultos absolutos de Tuta en 235 días. Durante la cosecha se cosecharon 22.293,80 kg de tomate, de los cuales solo el 0,93% presentó daños causados por la plaga. El control absoluto de tuta se realizó con insecticidas, productos biológicos y seguimiento visual. La estrategia de manejo fue efectiva, con bajas tasas de ataque, lo que demuestra el éxito del MIP en el control de la plaga y la preservación de la calidad de la fruta.

PALABRAS CLAVE: *Solanum lycopersicum*, *Tuta absoluta*, PIM, cultivo protegido, control.



Artigo está licenciado sob forma de uma licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

1. Introdução

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma das culturas mais relevantes no cenário agrícola global, sendo amplamente cultivado devido à sua importância econômica e ao seu valor nutricional (Bissacotti *et al.*, 2021). No Brasil, a produção de tomate é expressiva, contribuindo significativamente para a economia agrícola e para o abastecimento de mercados internos e externos. Entre as diversas variedades cultivadas, o tomate grape destaca-se por seu sabor adocicado, tamanho reduzido e alta aceitação no mercado consumidor, tanto para consumo fresco quanto para processamento industrial.

No entanto, a produção de tomate grape enfrenta desafios, entre os quais se destaca a *Tuta absoluta*, conhecida como traça-do-tomateiro. Essa praga, originária da América do Sul, é uma das mais devastadoras para a



cultura do tomate, causando sérios danos às folhas, caules e frutos, o que pode resultar em perdas significativas de produção (Desneux *et al.*, 2011). A rápida disseminação da *Tuta absoluta* por diversas regiões do mundo, incluindo a Europa, África e Ásia, tornou-a um problema global de difícil manejo.

A Serra da Ibiapaba, localizada no estado do Ceará, é uma das principais regiões produtoras de hortaliças no Brasil. Essa região é reconhecida pelas condições climáticas favoráveis, que incluem temperaturas amenas e uma altitude elevada, além de solos férteis, que juntos criam um ambiente ideal para o cultivo de diversas culturas, especialmente o tomate grape. A Serra da Ibiapaba também se destaca pela utilização de tecnologias de sistemas de cultivo protegido, sendo o telado o principal, que favorecem a produção sustentável e de alta qualidade (Mesquita, 2017).

O cultivo protegido, que utiliza estufas e outras estruturas para controlar o ambiente de produção, apresenta vantagens significativas, como a proteção contra condições climáticas adversas e a maior eficiência no uso de água e nutrientes (Purquerio, Tivelli, 2006). Contudo, o ambiente protegido também pode favorecer a proliferação de pragas como a *Tuta absoluta*, devido ao microclima estável e à alta densidade de plantio, exigindo a adoção de estratégias eficazes de manejo integrado de pragas (MIP) (Gontijo *et al.*, 2013).

O MIP envolve a combinação de métodos culturais, biológicos e químicos para controlar pragas de maneira sustentável e minimizar os impactos negativos sobre o ambiente. No contexto do manejo da *Tuta absoluta* em tomate grape, técnicas como o uso de armadilhas de feromônio para monitoramento, a liberação de inimigos naturais, como parasitoides e predadores, e o uso seletivo de inseticidas têm se mostrado eficazes. Além disso, a implementação de barreiras físicas, como telas antiafídeos, e a



rotação de culturas são estratégias complementares que podem contribuir para o controle dessa praga em sistemas de cultivo protegido.

Diante da importância econômica do tomate grape e dos desafios associados ao controle da *Tuta absoluta* em ambientes protegidos, este trabalho tem como objetivo principal analisar e avaliar as estratégias de manejo dessa praga, com ênfase no uso de técnicas de MIP em cultivos realizados em substrato.

2. Metodologia

2.1 Instalação do Experimento

O experimento foi realizado na cidade de Guaraciaba do Norte, na Serra da Ibiapaba, entre o período de 09 de setembro de 2023 a 30 de abril de 2024, em uma estufa com dimensões de 52 m x 50 m, totalizando 2.600 m². Os espaçamentos utilizados foram de 1,50 m entre ruas e 0,40 m entre plantas. A área experimental foi dividida em quatro setores, cada um contendo 17 linhas com 60 plantas em cada, totalizando 4.080 plantas.

2.2 Plantio das Mudas

Para a realização deste experimento, o cultivo teve início em 09 de setembro de 2023, na Estufa Timbaúba. O substrato utilizado foi fibra de coco, colocado em baldes de 10 litros para o plantio, visando otimizar as condições de drenagem e aeração para as raízes das plantas. A fibra de coco também proporciona maior segurança devido à sua esterilidade, reduzindo o risco de contaminações por patógenos.

As sementes de tomate grape Sweet Heaven foram inicialmente plantadas em bandejas de germinação e mantidas em condições controladas dentro da estufa. Após um período de 25 dias, as mudas foram enxertadas



no porta-enxerto Contrattack, com o objetivo de aumentar a resistência e o vigor das plantas, conforme descrito por Peil (2003). Após mais 15 dias de desenvolvimento, as mudas foram transplantadas para os baldes com o substrato de fibra de coco.

2.3 Métodos de Monitoramento e Controle

O monitoramento de pragas em cultivos protegidos, como estufas, é uma prática essencial para a manutenção da saúde das plantas e a minimização dos danos econômicos. Essa técnica envolve a disposição estratégica de armadilhas tanto dentro quanto fora da estufa, além do monitoramento visual direto nas plantas. A avaliação visual foca na incidência de larvas e pupas nas folhas, permitindo uma detecção precoce das infestações.

Para a captura e monitoramento de diferentes pragas, foram utilizadas armadilhas de cores específicas, como as armadilhas azuis e amarelas (Figura 1). Estas são eficazes na atração de tripses, moscas-brancas e pulgões (Nakano; Leite, 2000). No entanto, a praga de maior impacto identificada no cultivo protegido foi a *Tuta absoluta*, uma praga significativa na cultura do tomate na região, devido ao seu alto potencial de causar danos econômicos (Gonring *et al.*, 2004).



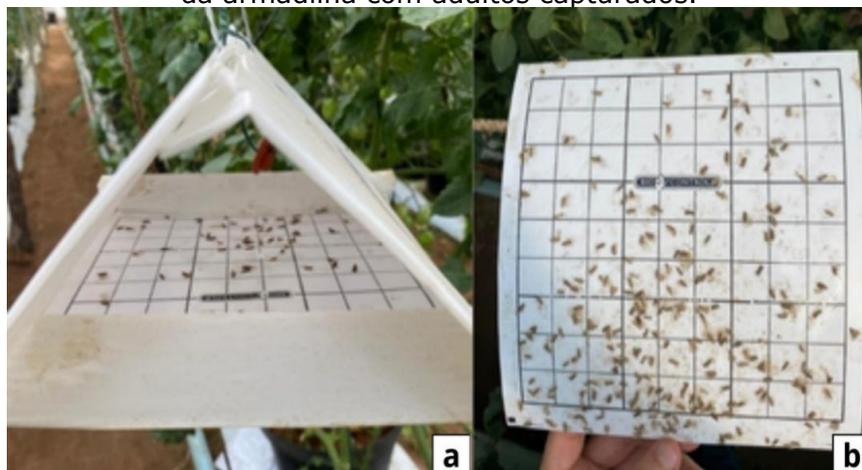
Figura 1. Armadilhas adesivas coloridas (amarelo e azul).



Fonte: autor.

Para o monitoramento específico da *Tuta absoluta*, foram instaladas várias armadilhas colantes com feromônios. Dentro da estufa, foram dispostas 8 armadilhas do tipo delta (Figura 2), que servem não só para monitorar, mas também para controlar a população da praga. Essas armadilhas atraem e capturam os machos adultos, reduzindo a capacidade reprodutiva da população de pragas, já que cada macho capturado é um potencial parceiro reprodutivo a menos (Matos, 2011).

Figura 2. a: armadilhas delta com feromônio implantadas no experimento; b: piso colante da armadilha com adultos capturados.



Fonte: autor.



Além das armadilhas dentro da estufa, armadilhas delta com feromônios foram também colocadas fora da estrutura para monitorar a pressão de infestação externa. Esta medida é crucial, especialmente em áreas com cultivos próximos, onde a pressão externa pode ser elevada. As armadilhas externas ajudam a antecipar e controlar possíveis surtos antes que entrem na estufa.

As contagens das pragas capturadas nas armadilhas foram realizadas diariamente. Esse monitoramento constante permitiu a tomada de decisões sobre as medidas de controle necessárias. A ação rápida baseada em dados concretos auxilia na manutenção da sanidade do cultivo e na prevenção de danos econômicos.

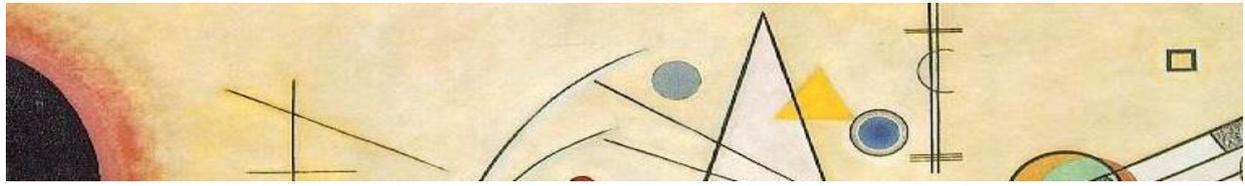
Estudos indicam que o uso combinado de armadilhas de cores e feromônios é uma estratégia eficaz no manejo integrado de pragas. Além disso, o monitoramento visual contínuo é fundamental para detectar infestações precoces e implementar medidas de controle em tempo hábil.

O manejo integrado de pragas (MIP) é uma abordagem que combina diferentes estratégias de controle de pragas, visando à redução do uso de pesticidas químicos e promovendo práticas mais sustentáveis (LINS JUNIOR, 2019).

3. Resultados e Discussões

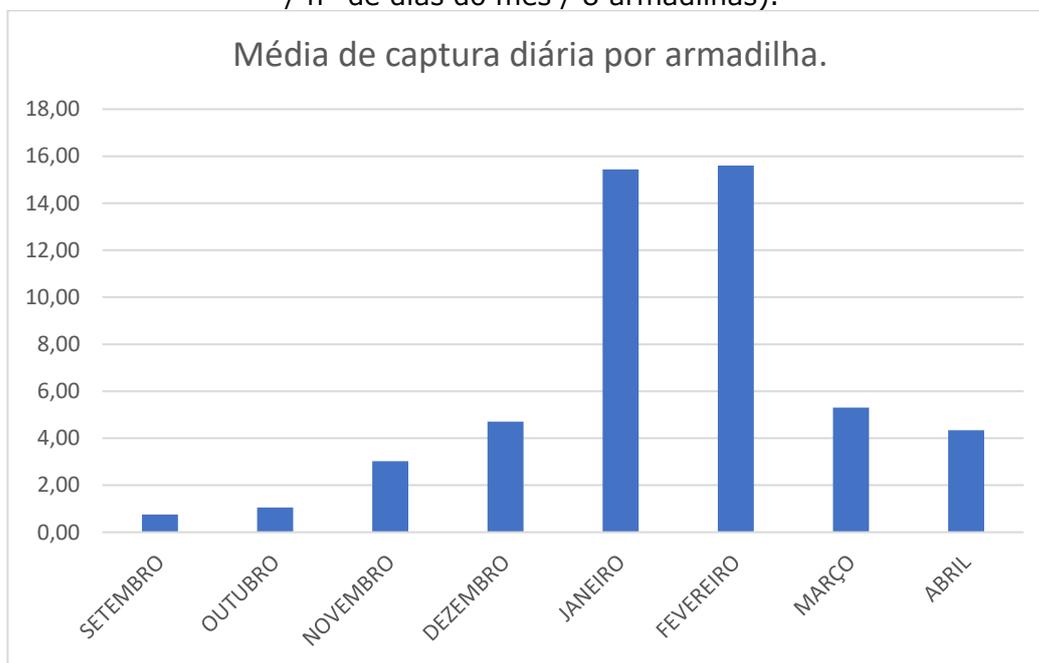
3.1 Captura de Adultos nas Armadilhas

O monitoramento contínuo da *Tuta absoluta* é fundamental para uma gestão eficaz dessa praga, especialmente em culturas de tomate grape, onde o potencial de danos é elevado. As armadilhas desempenham um papel crucial nesse processo, permitindo tanto a captura dos insetos quanto o acompanhamento da população ao longo do tempo, o que é essencial para decisões de manejo.



Entre 09 de setembro de 2023 e 30 de abril de 2024, foram capturados 12.089 adultos de *Tuta absoluta* em um período de 235 dias. Esse monitoramento revelou uma média mensal de 188,9 adultos por armadilha e uma média diária de 6,43 mariposas por armadilha (Gráfico 1). Esses dados destacam a importância de um monitoramento rigoroso e contínuo para manter a praga sob controle.

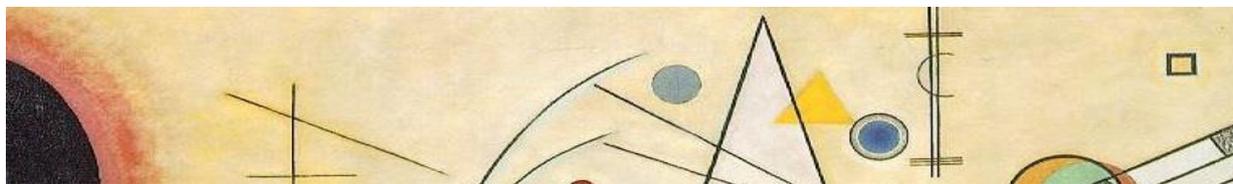
Gráfico 1. Média de captura diária por armadilha de cada mês (adultos capturados mensal / nº de dias do mês / 8 armadilhas).



Fonte: autor.

A utilização de armadilhas no monitoramento não só possibilita a detecção precoce de aumentos populacionais da *Tuta absoluta*, mas também fundamenta a tomada de decisões no contexto do manejo integrado de pragas (MIP). Isso inclui a aplicação precisa de produtos fitossanitários ou a adoção de práticas culturais específicas, que evitam o uso indiscriminado de inseticidas e promovem um controle mais sustentável, reduzindo o risco de resistência da praga (Desneux *et al.*, 2010).

Os dados coletados ao longo desse período sublinham a necessidade de um programa de monitoramento bem estruturado. A captura consistente



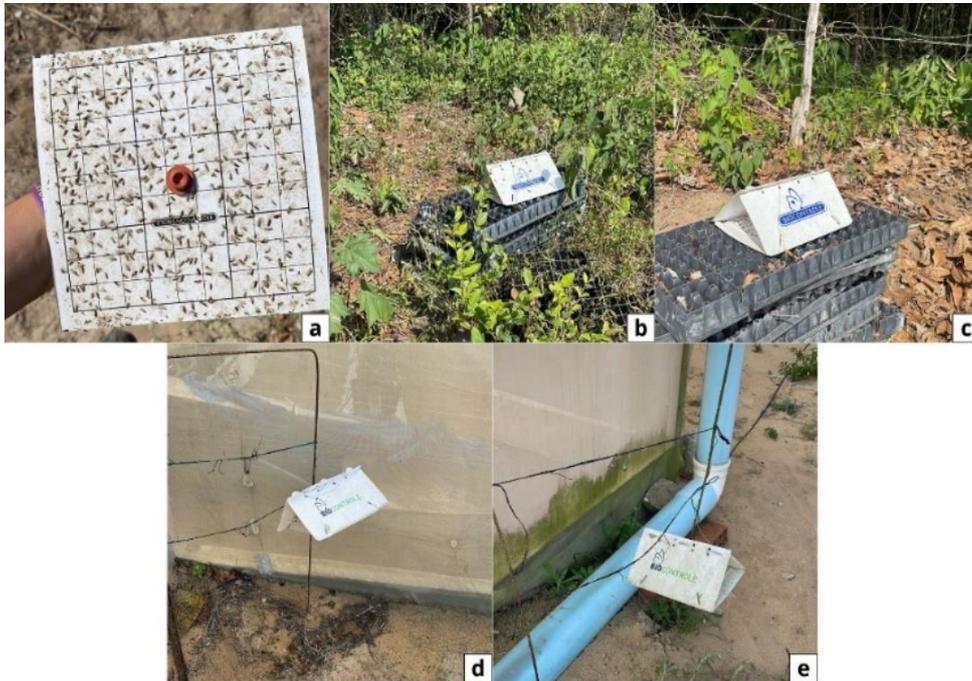
de *Tuta absoluta* em números significativos reforça a urgência de estratégias contínuas e eficazes para proteger a cultura do tomate grape, garantindo tanto a produtividade quanto a qualidade dos frutos.

Observou-se que nos meses de janeiro e fevereiro, houve um aumento significativo nas capturas nas armadilhas. Esse pico pode estar relacionado ao período de colheita do tomateiro, quando as pulverizações são frequentemente reduzidas. Além disso, durante a colheita, as portas das estufas permanecem abertas por mais tempo devido ao intenso tráfego de pessoas, o que facilita a entrada de insetos e, conseqüentemente, aumenta o número de capturas.

Além das armadilhas colocadas dentro da estufa, foram instaladas armadilhas do tipo delta com feromônios fora dela, em quatro cantos ao redor da estufa (Figura 3d e 3e) e próximo à mata circundante (Figura 3b e 3c). Essas armadilhas externas foram projetadas para monitorar a pressão da praga vinda de fora e, devido ao alto número de insetos capturados diariamente, não eram contabilizadas diariamente como as internas. A avaliação era feita visualmente todos os dias, com trocas esporádicas de piso e contagem posterior. Durante o ápice da colheita, período que coincidiu com o maior número de capturas dentro da estufa, duas contagens realizadas nas oito armadilhas externas (Figura 3a) revelaram uma média de 217 adultos capturados por armadilha, totalizando aproximadamente 1.736 adultos capturados por dia. Se extrapolarmos essa média para um mês, teríamos um total de 52.080 adultos capturados em janeiro e fevereiro, explicando assim a elevada captura dentro da estufa, mesmo com as medidas de manejo aplicadas.



Figura 3. A: piso da armadilha delta com adultos capturados durante 1 dia; b, c: armadilhas deltas próximas a mata; d, e: armadilhas deltas próximas ao exterior da estufa.



Fonte: autor.

O alto número de capturas também pode ser atribuído à proximidade de outros cultivos de tomate na região, que muitas vezes são abandonados ao final do ciclo com restos culturais ainda presentes, criando um ambiente propício para a proliferação da praga. Ao final desses ciclos, as pragas migram para cultivos próximos, e mesmo em cultivos protegidos, a alta pressão externa facilita a penetração da *Tuta absoluta* na estufa, seja por pequenas aberturas nas telas ou pela abertura das portas, mesmo que por breves períodos.

3.2 Ataque de Tuta Absoluta nos Frutos

Durante o período de colheita, que se estendeu de novembro a abril, foram colhidos 22.293,80 kg de tomate grape. Deste total, apenas 207,59 kg (0,93%) correspondem a frutos danificados pela traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*). A Tabela 1 apresenta o percentual médio de frutos danificados ao



longo dos meses de colheita, mostrando um aumento gradual na incidência de frutos afetados, correlacionado com o crescimento na captura de adultos nas armadilhas. Esse aumento foi mais acentuado nos meses de janeiro e fevereiro, coincidentes com os maiores volumes de colheita, o que pode ser explicado pelo intenso tráfego de pessoas e pela abertura frequente das estufas durante esse período.

Tabela 1. Relação de colheita e frutos atacados durante o período produtivo (novembro/2023 a abril/2024).

Mês	Quantidade (Kg)	Frutos atacados (Kg)	Porcentagem (%)
Novembro	3.282,00	0,00	0,00
Dezembro	3.638,00	7,46	0,21
Janeiro	6.182,00	77,29	1,25
Fevereiro	4.648,00	65,89	1,42
Março	2.214,00	28,09	1,27
Abril	2.329,80	28,86	1,24
Total	22.293,80	207,59	0,93

Fonte: autor.

Apesar do aumento na captura de adultos e do crescimento no número de frutos atacados, o percentual máximo de frutos danificados foi de apenas 1,42% em fevereiro. Este dado ressalta a eficácia das estratégias de manejo integrado de pragas (MIP) adotadas, que combinaram o uso de armadilhas, controle biológico e aplicação racional de defensivos (DESNEUX *et al.*, 2010). Mesmo durante o pico de produção e o período de maior pressão da praga, o manejo foi eficaz em manter os danos em níveis baixos, preservando a qualidade do produto final.

Esses resultados demonstram a importância de um MIP bem planejado e executado, capaz de minimizar o impacto da *Tuta absoluta* mesmo em momentos de maior vulnerabilidade da cultura, como durante o pico da colheita. A capacidade de manter os danos abaixo de 2% evidencia a efetividade das práticas adotadas, garantindo uma produção de alta qualidade com perdas mínimas, o que é crucial para a rentabilidade e sustentabilidade da produção de tomate grape.



3.3 Tratos Culturais

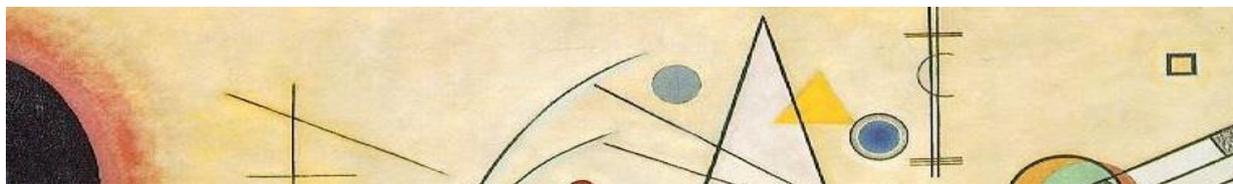
A aplicação de tratamentos culturais recomendados, como a redução da massa foliar através da remoção de brotações, ramos e folhas em excesso, é crucial para a eficiência do manejo do tomate grape. Um método eficaz nesse contexto é o Carrossel Holandês, uma técnica de condução que otimiza tanto o crescimento quanto a produção das plantas.

O Carrossel Holandês permite que as plantas sejam conduzidas verticalmente, com as guias sendo progressivamente baixadas à medida que a planta cresce (Figura 4b). Isso evita que as plantas atinjam alturas excessivas, o que poderia dificultar o manejo e aumentar a incidência de doenças. A descida das guias é feita conforme os ramos inferiores deixam de produzir (Figura 4a), mantendo as partes produtivas da planta em uma posição acessível e exposta a condições ideais de luz e ventilação. Esse método não só prolonga o ciclo produtivo das plantas, mas também melhora a qualidade dos frutos, um aspecto crucial na produção de tomates grape (Rodrigues, 2016).

Figura 4. a: ramos baixeiros com colheita finalizada sendo rebaixados para realização do carrossel holandês; b: parte superior da planta chegando próximo ao arame.



Fonte: autor.



O uso do Carrossel Holandês é particularmente vantajoso em cultivos protegidos, como em estufas, onde o espaço vertical é limitado e a maximização da produção por área é essencial. Estudos demonstraram que plantas de tomate grape conduzidas nesse sistema atingem comprimentos significativos antes da capação do ramo principal, evidenciando o potencial dessa técnica em estender o período produtivo e facilitar a colheita.

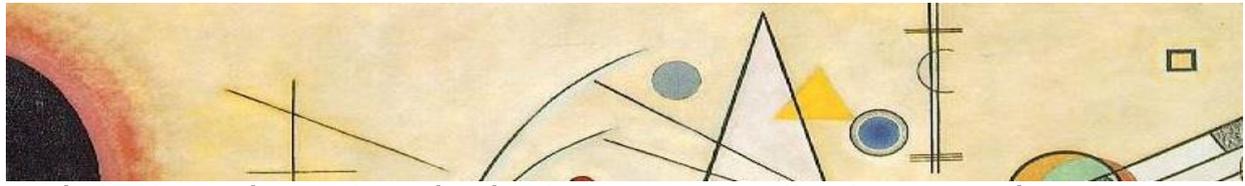
Além disso, essa técnica promove a uniformidade dos frutos, uma vez que o manejo contínuo das plantas minimiza o sombreamento indesejado e assegura uma exposição uniforme à luz solar, essencial para garantir frutos de alta qualidade, tanto em termos de sabor quanto de aparência.

Outra prática cultural adotada que auxiliou na redução da população adulta da praga dentro da estufa foi a remoção das folhas mais velhas que apresentavam minas ou presença de larvas e pupas em seu interior. É importante considerar o descarte adequado desses restos culturais, pois, se não forem eliminados corretamente, podem servir como repositório da praga, permitindo que as larvas e pupas completem seu ciclo biológico. No caso desta experiência, os restos culturais eram colocados em uma vala aberta e posteriormente enterrados, uma prática que contribuiu para interromper o ciclo de vida da praga e reduzir sua população.

3.4 Pulverizações (Controle)

Para o controle da traça-do-tomateiro na estufa, foram selecionados inseticidas com base no modo de ação e no intervalo de segurança (período de carência). Os critérios de infestação que determinaram as ações de controle incluíram o número de insetos adultos capturados nas armadilhas (dois por armadilha/dia), a presença de larvas e pupas vivas em folhas com minas (acima de 10%) e o percentual de frutos atacados (acima de 2%).

No total, foram utilizados oito produtos químicos comerciais (AGROFIT, 2024) durante todo o ciclo de cultivo, como mostrado na Tabela 5, todos com



período de carência de até três dias. Essa escolha foi necessária devido ao cronograma de colheita, que ocorria duas vezes por semana, evitando assim que resíduos de pesticidas permanecessem nos frutos. As pulverizações foram realizadas alternando os princípios ativos dos produtos, com o objetivo de prevenir o desenvolvimento de resistência por parte de *T. absoluta*. Durante o ciclo, que se estendeu de setembro de 2023 a abril de 2024, foram realizadas apenas 31 pulverizações químicas (Tabela 6), resultando em uma média de 3,9 pulverizações por mês, ou aproximadamente uma pulverização por semana.

Tabela 2. Produtos químicos comerciais utilizados durante o plantio.

Princípio ativo	Grupo químico	Período de carência
Lambda-cialotrina + Clorantroliprole	3A + 28	3
Deltametrina	3A	1
Isocloseram	30	1
Milbemectina	6	1
Indoxacarbe	22A	1
Abamectina	6	3
Abamectina + Ciantraniliprole	6 + 28	3
Espinetoram	5	1

Fonte: autor.

Tabela 3. Número de aplicações químicas por mês durante o plantio.

Aplicação de químicos mensal	Quantidade
Setembro	5
Outubro	6
Novembro	3
Dezembro	2
Janeiro	4
Fevereiro	4
Março	4
Abril	3
Total	31

Fonte: autor.

Em complemento ao controle químico, foram realizadas pulverizações regulares com bioinseticidas comerciais, conforme apresentado na Tabela 7. Estes incluíam formulações à base de *Bacillus thuringiensis* e óleo de neem (azadiractina), aplicados a cada dois dias, com foco especial na pulverização



dos frutos para formar uma barreira protetora contra a traça-do-tomateiro. Além disso, pulverizações abrangentes foram feitas em toda a planta.

Tabela 4. Bioinseticidas comerciais utilizados durante o plantio.

Princípio ativo	Período de carência
<i>Bacillus thuringiensis</i>	0
Azadiractina	0

Fonte: autor.

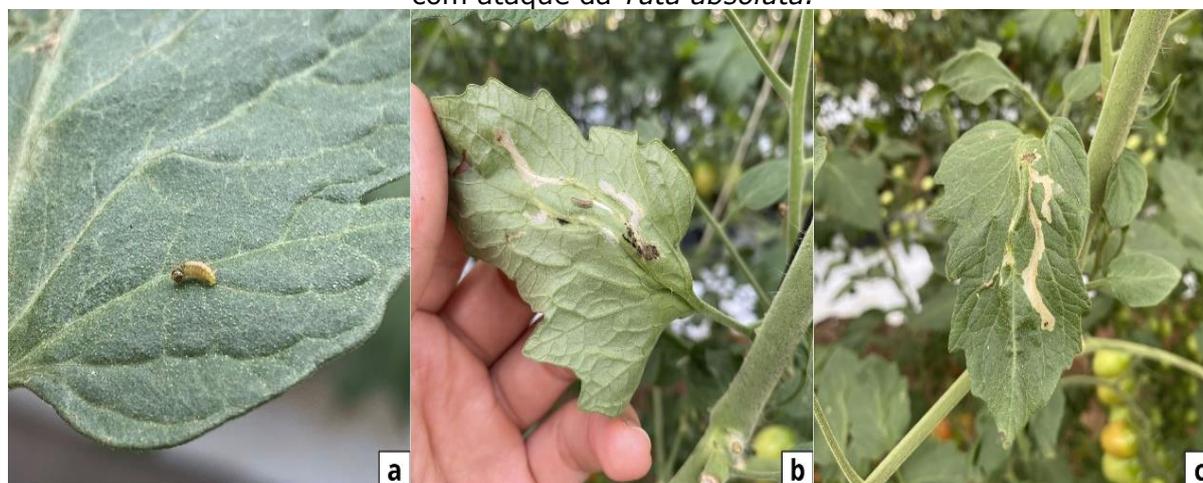
Uma ou duas vezes por semana, dependendo da população de adultos, foram aplicados detergente neutro a 1% como método de controle, visando a eliminação das mariposas por contato direto.

3.5 Avaliação Visual nas Plantas

Outro parâmetro utilizado para o monitoramento de *Tuta absoluta* foi a avaliação visual direta das plantas. Essa avaliação foi conduzida semanalmente, examinando 10 plantas em cada setor, totalizando 40 plantas por semana. As plantas eram selecionadas aleatoriamente em um padrão de zig-zag pela área de cultivo. As observações focaram em três aspectos principais: folhas atacadas, número de pupas e número de lagartas presentes nas folhas (Figura 5).



Figura 5. a: lagarta presente na folha; b: presença de pupa na folha; c: folha do tomateiro com ataque da *Tuta absoluta*.



Fonte: autor.

Para as folhas atacadas, foi utilizada uma escala de notas, variando de 1 a 5, previamente definida com base na gravidade dos ataques, conforme descrito na Tabela 8. A nota 1 representava uma baixa incidência de ataque, enquanto a nota 5 indicava um ataque severo. O número de pupas e lagartas foi registrado com base na quantidade encontrada nas folhas atacadas em cada planta.

Tabela 5. Escala de notas pré-definidos para avaliação de folhas atacadas.

Parâmetro de avaliação	
Nota	Folhas atacadas (%)
Nota 1	< 1%
Nota 2	1 a 5% =
Nota 3	6 a 10%
Nota 4	11 a 15%
Nota 5	16% +

Fonte: autor.

As notas médias semanais dessas observações foram calculadas, levando em consideração as 40 plantas analisadas. Posteriormente, essas médias semanais foram agregadas para calcular as médias mensais, conforme apresentado na Tabela 9, que inclui dados dos meses de setembro de 2023 a abril de 2024.



Tabela 6. Notas médias mensais calculadas em cada parâmetro avaliativo de setembro/23 a abril/24.

Média mensal de avaliação de plantas									
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Média
Nota	1	1	1	2	2	3	2	2	1,75
Nº de pupas	0	0	0	1	2	3	1	1	1,00
Nº de lagartas	0	0	0	1	1	3	1,5	0	0,81

Fonte: autor.

Mesmo nos meses de maior pressão da praga, como janeiro e fevereiro/24, quando houve um aumento significativo na captura de adultos, os danos observados não foram severos. Durante esses meses, o percentual de folhas atacadas não ultrapassou 10%. No ciclo total, os resultados foram ainda mais satisfatórios, com uma média de danos abaixo de 5% nas folhas (média de notas inferior a 2). Além disso, o número médio de pupas e lagartas por planta foi de 1 pupa e 0,81 lagartas, respectivamente, indicando um controle eficaz da praga.

3.6 Danos Econômicos

Durante os seis meses de colheita, de novembro a abril, foi obtido um total de 22.293,80 kg de tomate grape a partir de 4.080 plantas. Deste total, 207,59 kg foram de frutos atacados por pragas, representando um percentual médio de 0,93%. Embora os frutos apresentassem sintomas de ataque pela traça (Figura 6a), é importante destacar que em todos os tomates analisados, as lesões foram superficiais (Figura 6b), sem a presença de larvas em seu interior. Esse resultado sugere que o manejo adotado foi eficiente para manter a infestação em níveis baixos e minimizar as perdas, permitindo o aproveitamento dos frutos em outros mercados além do consumo in natura, como confecção de polpas ou molhos.



Figura 6. a: fruto de tomate grape; b: sintomas superficiais do ataque da traça.



Fonte: autor.

Considerando a infestação nos frutos, alguns autores, como Santos (2016), estabelecem que um nível de ataque de 5% é suficiente para justificar a adoção de medidas de controle no cultivo de tomate salada. No entanto, dada a valorização do tomate grape, que atinge o preço de R\$ 10,00/kg – mais que o dobro do tomate longa vida, cujo preço médio em 2024 até o mês de julho foi de R\$ 4,46/kg, conforme mostrado na Tabela 10 –, uma análise mais detalhada se faz necessária.

A produtividade média deste experimento foi de 5,46 kg/planta, resultando em uma receita de R\$ 54,60 por planta. Comparativamente, a produtividade média de tomate longa vida na região da Serra da Ibiapaba é de 300 caixas de 25 kg para cada 1.000 plantas, equivalente a 7.500 kg/1.000 plantas ou 7,5 kg/planta, gerando uma receita de R\$ 33,45 por planta. Isso representa uma diferença de 63,23% em favor do tomate grape em termos de valor gerado por planta.

Com base nesses dados, pode-se sugerir a adoção de um nível de controle de 2%, levando em conta o maior valor agregado do tomate grape e sua produtividade.



Tabela 6. Valor médio anual do preço do tomate longa vida (¹ Valor médio do ano de 2024 corresponde do mês de janeiro até julho).

PREÇO MÉDIO DO TOMATE LONGA VIDA		
ANO	MÉDIA ANUAL (R\$/25Kg)	MÉDIA ANUAL (R\$/Kg)
2018	61,77	2,471
2019	68,54	2,742
2020	75,32	3,013
2021	69,51	2,780
2022	92,97	3,719
2023	104,30	4,172
2024 ¹	111,50	4,460

Fonte: Centrais de Abastecimento do Ceará S/A-CEASA (09/2024).

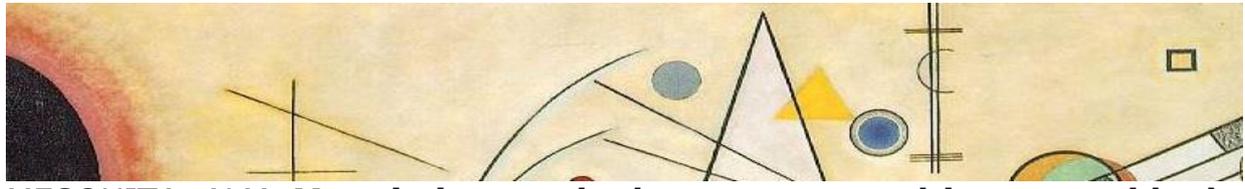
4. Conclusões

A eficiência do manejo empregado ficou evidente com o baixo índice de ataque nos frutos mesmo com a alta captura de adultos nas armadilhas, onde apenas 0,93% dos frutos apresentaram sintomas superficiais de ataque, sem a presença de larvas no interior dos frutos. Esse resultado indica um nível de ataque significativamente baixo, sugerindo que o manejo integrado adotado conseguiu conter a praga de maneira eficiente, preservando a qualidade dos frutos. Mesmo aqueles que apresentaram algum dano externo permaneceram viáveis para outras finalidades, além do consumo in natura, o que contribui para a redução de perdas e melhora da rentabilidade do produtor.



Referências

- AGROFIT. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2024). **Agrofit**: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br>. Acesso em: 22/08/2024
- BISSACOTTI, A. P.; LONDERO, P. M. G.; COSTABEBER, I. H. **Tomate**: botânica, produção, composição nutricional e benefícios à saúde. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 38, n. 2, p. 26643, 2021.
- DESNEUX, N., LUNA, M. G., GUILLEMAUD, T., & URBANEJA, A. **The invasive South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*, continues to spread in Afro-Eurasia and beyond: the new threat to tomato world production**. Journal of pest science, v. 84, p. 403-408, 2011.
- DESNEUX, N., WAJNBERG, E., WYCKHUYS, K. A., BURGIO, G., ARPAIA, S., NARVÁEZ-VASQUEZ, C. A., ... & URBANEJA, A. **Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta***: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. Journal of pest science, v. 83, p. 197-215, 2010.
- GONRING, A. H. R. **Sistemas de tomada de decisão para o manejo integrado de *Tuta absoluta* (Meyrick) na cultura do tomate**. 2004. 160f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2004.
- GONTIJO, P. C., PICANÇO, M. C., PEREIRA, E. J. G., MARTINS, J. C., CHEDIAK, M., & GUEDES, R. N. C. **Spatial and temporal variation in the control failure likelihood of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta***. Annals of applied biology, v. 162, n. 1, p. 50-59, 2013.
- LINS JUNIOR, J. C. **Manejo integrado de pragas na cultura do tomate: uma estratégia para a redução do uso de agrotóxicos**. Extensão em Foco (ISSN: 2317-9791), v. 7, n. 1, p. 6-22, 2019.
- MATOS, T. **Evolução das populações de *Tuta absoluta* (Meyrick) e meios de protecção em ambiente empresarial vocacionado para exportação**. 2011. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.
- MEDEIROS, M. A. D., SUJII, E. R., RASI, G. C., LIZ, R. S., & MORAIS, H. C. D. **Padrão de oviposição e tabela de vida da traça-do-tomateiro *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera, Gelechiidae)**. Revista Brasileira de Entomologia, v. 53, p. 452-456, 2009.



MESQUITA, ALM. **Manejo integrado de pragas em cultivo protegido do tomateiro.** Tierra: Naturaleza, Biodiversidad y Sustentabilidad. San José: Jade, p. 668-674, 2017.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas.** Piracicaba: FEALQ, 2000. v. 7, 78 p.

PEIL, R. M. **A enxertia na produção de mudas de hortaliças.** Ciência Rural, v. 33, p. 1169-1177, 2003.

PURQUERIO, L. F. V.; TIVELLI, S. W. **Manejo do ambiente em cultivo protegido.** Manual técnico de orientação: projeto hortalimento. Codeagro, São Paulo, Brasil, 2006.

RODRIGUES, S. **Minitomateiros grape e cereja em hidroponia: densidade de plantio e raleio de flores para diferentes ciclos de cultivo.** 2016. 91f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

SANTOS, J. P. Principais pragas e seu controle. In: BECKER, W.F.; WAMSER, A. F.; FELTRIM, A. L.; SUZUKI, A.; SANTOS, J. P.; VALMORBIDA, J.; HAHN, L.; MARCUZZO, L. L; MUELLER, S. (Coord.). **Sistema de produção integrada para o tomate tutorado em Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2016. 149 p. Cap 11, pag. 107-126.