

**Giovanni Seabra**  
**(Organizador)**

# **TERRA**

**A Saúde Ambiental para a  
Vitalidade do Planeta**



Giovanni Seabra  
(Organizador)

**TERRA -**  
A Saúde Ambiental para a  
Vitalidade do Planeta

Ituiutaba, MG



2021

---

© Giovanni Seabra (Org.), 2021.

Arte Gráfica e editoração: Alex David Silva de Assis, Kellysson Candeia de Araujo, Laciene Karoline Santos de França, Laysa Borba e Silva e Loester Figueirôa de França Filho.

Editor: Anderson Pereira Portuguez

Arte da capa: Loester Figueirôa de França Filho

Contatos:

[www.aconferenciadaterra.com](http://www.aconferenciadaterra.com)

[confdaterra@gmail.com](mailto:confdaterra@gmail.com)

Editora: *Barlavento*

Prefixo editorial: 68066

Braço editorial da Sociedade Cultural e Religiosa Ilé Asé Babá Olorigin.

CNPJ: 19614993000110

Caixa postal nº 9. CEP 38.300-970, Centro, Ituiutaba, MG.

Conselho Editorial:

Mical de Melo Marcelino (Editor-chefe)

Anderson Pereira Potuguez (Editor da Obra)

Antônio de Oliveira Junior

Claudia Neu

Giovanni de Farias Seabra

Hélio Carlos Miranda de Oliveira

Leonor Franco de Araújo

Maria Izabel de Carvalho Pereira

Jean Carlos Vieira Santos

---

TERRA - A Saúde Ambiental para a Vitalidade do Planeta / Giovanni Seabra  
(Organizador). Ituiutaba: Barlavento, 2021. 1.896 p.

ISBN: 978-65-87563-09-1

1. Saúde Ambiental; 2. Desenvolvimento Sustentável; 3. Planeta Terra

I. SEABRA, Giovanni

---

Os conteúdos, a formatação de referências e as opiniões externadas nesta obra são de  
responsabilidade exclusiva dos autores de cada texto.

Todos os direitos de publicação e divulgação em língua portuguesa estão reservados à Editora  
Barlavento e aos organizadores da obra.



APLICAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP)  
COMO FERRAMENTA NO MANEJO INTEGRADO DA MOSCA-BRANCA DO  
CAJUEIRO

Gabriel Teles Portela POLICARPO  
Graduando do Curso de Tecnologia em Gestão da Qualidade da UFC  
gabrielpolicarpo@yahoo.com.br

Antonio Lindemberg Martins MESQUITA  
Engenheiro Agrônomo D.Sc. Pesquisador Embrapa Agroindústria Tropical  
lindemberg.mesquita@embrapa.br

Prof<sup>ª</sup>. Dr. João Welliandre Carneiro ALEXANDRE  
Universidade Federal do Ceará (UFC)  
jwca@ufc.br

Maria do Socorro Cavalcante de Sousa MOTA  
Engenheira Agrônoma, Analista, Embrapa Agroindústria Topical  
socorro.mota@embrapa.br

#### RESUMO

A cajucultura é uma das principais atividades econômicas do Nordeste brasileiro, levando renda e mão de obra, principalmente para a agricultura familiar. A aplicação do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) mostra-se como uma ferramenta de grande potencial para a elaboração de metodologias e soluções que possam melhorar a produção de fruteiras como o cajueiro e minimizar a incidência de pragas nessa cultura. O presente trabalho teve como objetivo aplicar o MASP no manejo integrado da mosca-branca do cajueiro (*Aleurodicus cocois*) em uma área de cajueiro-anão no Campo Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE. De acordo com as etapas do MASP, a coleta dos dados foi feita a cada 15 dias em 32 plantas, entre o período de fevereiro a julho de 2017, com anotações do grau de infestação da mosca-branca utilizando-se um sistema de notas. De acordo com os dados apresentados, foi possível perceber que, a partir do mês de fevereiro, o ataque foi bastante elevado, havendo necessidade de se tomar providências para o controle da praga. Em função dos resultados obtidos, conclui-se que a ferramenta MASP mostrou-se bastante eficiente, contribuindo no controle da população de mosca-branca em plantas de cajueiro-anão (*Anacardium occidentale*), por meio da construção de uma metodologia bem estruturada e ações específicas realizadas em cada etapa do processo.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale*; *Aleurodicus cocois*; Grau de Infestação; Manejo Integrado; Qualidade.

#### ABSTRACT

The cajuculture is one of the main economic activities in Northeast Brazil, bringing income and labor mainly to family farming. The application of the Problem Analysis and Solution Method (MASP) shows itself as a tool with great potential for the elaboration of methodologies and solutions that can improve the production of fruit trees such as cashew and minimize the incidence of pests in this crop. The present work aimed to apply MASP in the integrated management of the

cashew whitefly (*Aleurodicus cocois*), in a dwarf cashew area in the Experimental Field of Embrapa Agroindustry Tropical, in Pacajus, CE. According to the MASP steps, data collection was done every 15 days in 32 plants, between the period from February to July 2017 with notes of the degree of infestation of the whitefly using a system of notes. The data presented it was possible to perceive that from the month of February, the attack was quite high with the need to take steps to control the pest. Based on the results obtained, it is concluded that the MASP tool proved to be quite efficient, contributing to the control of the whitefly population in dwarf cashew plants, through the construction of a well-structured methodology and specific actions carried out at each stage of the process.

Keywords: *Anacardium occidentale*; *Aleurodicus cocois*; Degree of Infestation; Integrated Pest Management; Quality.

## INTRODUÇÃO

A cajucultura é uma das atividades mais importantes do Nordeste, com grande expressão social e econômica, destacando-se principalmente nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí. No ano de 2017, a produção de castanha-de-caju, calculada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi de 215,9 mil toneladas, com um aumento de 106,7% em relação à colheita de 2015, de 104,4 toneladas. O Ceará está no topo do *ranking*, com uma área plantada de 407.455 ha (IBGE, 2018).

Apesar da importância socioeconômica, a cajucultura nordestina vem atravessando um período de graves oscilações de produtividade. A baixa produtividade dos pomares de caju observada atualmente é resultante do pouco uso de clones selecionados e de processos inadequados de manejo da planta, do solo e de manejo fitossanitário. As doenças e pragas do cajueiro, além de causarem mais de 30% de perdas na produção e danos à qualidade dos produtos (amêndoa e pedúnculo), reduzem também a vida útil dos pomares (CARDOSO *et al.*, 2013; MESQUITA & BRAGA SOBRINHO, 2013).

Tendo ciência dessa problemática no meio agrícola, faz-se necessário por em prática métodos que auxiliem na melhoria na produção de fruteiras de grande expressão econômica e também na prevenção de ataques de doenças e pragas que possam causar perda econômica significativa na produção de um pomar.

Para Feitosa *et al.* (2013), essa melhoria é gerada a partir da solução dos problemas que porventura ocorrem no processo produtivo e, nesse sentido, percebe-se a necessidade da aplicação de métodos estruturados que possibilitem uma análise do processo e, por conseguinte, a busca por soluções desses problemas.

Nesse sentido, o Método de Análise e Solução de Problemas (MASP) é uma forma estruturada para realizar ações corretivas e preventivas na eliminação de problemas. Essa ferramenta da qualidade é um método baseado em uma sequência de oito etapas que tem como objetivo identificar, analisar e solucionar problemas, de modo a evitar reincidências. A aplicação do MASP é realizada dentro do ciclo PDCA (*P-plan*, planejar; *D-do*, executar; *C-check*, controlar; e *A-action*, agir). O MASP é a nomenclatura brasileira de uma ferramenta originalmente denominada de *QC-Story*, introduzida no Brasil por Vicente Falconi Campos, tratando-se de um método japonês desenvolvido pela *Union of Japanese Scientists and Engineers* (JUSE), utilizado também como ferramenta no controle da qualidade total de um processo (SANTOS & GONÇALVES, 2016).

A partir do exposto, o presente trabalho teve como objetivo aplicar o MASP no manejo integrado da mosca-branca (*Aleurodicus coocis*) em uma área de cajueiro-anão. Para atingir esse objetivo, foram traçados os seguintes objetivos específicos: descrever o processo do projeto, desenvolver o manejo da mosca-branca e associar essas etapas com as do MASP.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho trata de uma pesquisa de campo aplicada e também descritiva, em que é feito um estudo de caso relacionado ao manejo praga mosca-branca em uma área de cajueiro-anão localizada em um campo experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus, CE.

Foi avaliado o processo de produção do cajueiro-anão, observando-se a evolução da infestação e o comportamento da mosca-branca, que estava presente durante o período da coleta de dados. Esse processo de produção foi estudado dentro da ferramenta da qualidade MASP, com o intuito de verificar possíveis problemas e sugerir soluções que possam aperfeiçoar o processo produtivo dessa cultura em relação ao manejo da praga.

De acordo com as etapas do MASP, o processo produtivo do cajueiro-anão foi estruturado conforme as etapas apresentadas a seguir.

A coleta dos dados foi feita a cada 15 dias, em 32 plantas, entre o período de fevereiro a julho de 2017. Foram feitas anotações do grau de infestação da mosca-branca de acordo com um sistema de notas segundo Mesquita (2006) e anotado em planilhas de campo.

Escala de notas: 0 = sem mosca-branca; 1 = poucos insetos; 2 = colônia de insetos; 3 = ataque generalizado e início de “mela”; 4 = “mela” generalizada e início de fumagina; 5 = ataque generalizado, com “mela” e fumagina generalizadas.

Ao final de cada avaliação, calculou-se o grau de infestação utilizando-se a fórmula:

$GI = \sum (nxf) \times 100/NxZ$ , em que:

n é a nota da escala (atribuída no campo);

f é a frequência das notas (dadas no campo);

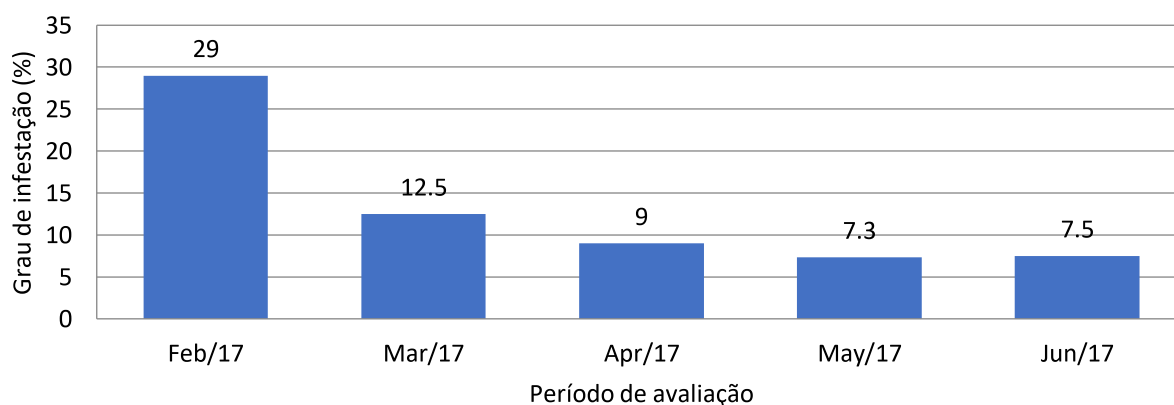
Z é o valor numérico da nota máxima na escala (igual a 5);

N é o número total de plantas amostradas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os graus de infestação da mosca-branca no período estudado podem ser observados no Gráfico 1, apresentado abaixo. Observa-se que a infestação praga, na avaliação de fevereiro, foi bastante elevada, com valor de 29%, superior ao nível de ação ou controle da praga conforme estabelecido em Mesquita (2006),

Gráfico 1 – Grau de infestação de mosca-branca em plantas de cajueiro-anão no período de fevereiro a junho de 2017.



Fonte: O autor (2018)

Do ponto de vista prático, o grau de infestação utilizado serve de base para a tomada de decisão para adoção ou não de medidas de controle da praga, considerando-se as recomendações de Bleicher *et al.* (2002) e Mesquita *et al.* (2006), nas quais o nível de infestação de 25% representa o nível de ação ou controle para a mosca-branca.

Contudo, as bases para decisão de controle, especificamente os níveis de ação e danos, são informações importantes que objetivam, entre outros aspectos, a economia para o produtor, a preocupação com o meio ambiente e a sociedade, a preservação da atividade agrícola, bem como o uso racional das táticas de controle (TORRES & MARQUES, 2000). O produto químico utilizado foi bastante eficiente no controle da praga e tinha registro para controle de praga em cajueiro (AGROFIT, 2003).

Nessa fase do MASP, foi elaborado um cronograma com possíveis datas e horários para aplicação do defensivo agrícola no controle da mosca-branca nas plantas de cajueiro-anão. Vale ressaltar que esse cronograma leva em consideração fatores climáticos (chuva, ventos, temperaturas, etc.) e também o grau de infestação calculado anteriormente. Todas as tomadas de decisão para aplicação do defensivo foram tomadas com orientação de um técnico especializado na área.

Para elaboração do plano de ação, foi adotada a metodologia da ferramenta da qualidade conhecida como 5W1H. O plano de ação 5W1H é uma ferramenta utilizada para auxiliar na estruturação de planos de ação a partir de questões-chave (*What?* - O quê? *Who?* - Quem? *When?* - Quando? *Where?* - Onde? *Why?* - Por quê? e *How?* - Como?). Essa ferramenta permite considerar cuidadosamente todas as tarefas para execução de forma objetiva, assegurando sua implementação de forma organizada (LIN & LUH, 2009). Para apontar as soluções propostas para a resolução do problema, utilizou-se a ferramenta 5W1H exposta no Quadro 2:

Quadro 2 – Ferramenta 5W1H aplicada ao plano de ação.

<b><i>What?</i></b> <b>(O quê?)</b>	<b><i>Who?</i></b> <b>(Quem?)</b>	<b><i>When?</i></b> <b>(Quando?)</b>	<b><i>Where?</i></b> <b>(Onde?)</b>	<b><i>Why?</i></b> <b>(Por quê?)</b>	<b><i>How?</i></b> <b>(Como?)</b>
Amostragem da praga e anotação das notas	Técnico responsável (o autor)	Época de ocorrência (Fevereiro de 2017)	Pomar/Área experimental	Determinação do grau de infestação (GI)	Adoção da medida de controle
Realização de uma nova amostragem	Técnico responsável (o autor)	Março a junho de 2017	Pomar/Área experimental	Verificar mudanças de novos GI	Adoção de novas medidas de controle

Fonte: Elaborado pelo autor

Foi na fase da execução que foram feitas, de fato, as atividades de aplicação do defensivo agrícola para controle da mosca-branca. A aplicação foi feita por meio da utilização de pulverizadores costais com tanques contendo o produto químico específico (recomendado pelo técnico responsável pelo experimento) e mangueiras com bicos de microaspersão, fazendo com que o defensivo agrícola atingisse uma superfície maior e mais uniforme das folhas nas plantas atacadas.



Após a fase de execução, em que foram realizadas as atividades do plano de ação, iniciou-se a fase de verificação dos resultados. Após a aplicação do defensivo agrícola, no mês de fevereiro de 2017, foi notória a diminuição na população da praga nas plantas de cajueiro-anão. Sendo assim, as decisões tomadas na fase de planejamento e ação tiveram resultados satisfatórios, atendendo as expectativas do gestor e produtor agrícola. Os resultados dessas ações já foram mostrados no Gráfico 1.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a verificação dos resultados e comprovação da eficácia das atividades realizadas no plano de ação, torna-se necessária a padronização dessa corrente de atividades, para que futuras pesquisas ou trabalhadores possam seguir a mesma metodologia e alcançar resultados também satisfatórios.

A ferramenta MASP mostrou-se bastante eficiente, contribuindo no controle da população de mosca-branca em plantas de cajueiro-anão, por meio da construção de uma metodologia bem estruturada e ações específicas realizadas em cada etapa do processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. 2003. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 17 dez. 2019.

BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S.; FURTADO, I. P.; RODRIGUES, S. M. M. *Técnicas de amostragem para as principais pragas*. In: MELO, Q. M. S. (Ed.). Caju: fitossanidade. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. cap. 2, p. 35-40. (Frutas do Brasil, 26).

CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P.; FREIRE, F. C. O.; MARTINS, M. V. V. *Doenças do cajueiro*. In: ARAÚJO, J. P. de (Ed.). Agronegócio caju: práticas e inovações. Brasília, DF: Embrapa, p. 217-238, 2013.

FEITOSA, P. P. B.; PONTES, H. L. J.; PEREIRA, N. S.; HERBESTER, J. B.; ALBERTIN, M. R. *A aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) para redução de índice de retorno de mercadoria de uma fábrica de embutidos*. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 33, 2013. Salvador.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA, *Sistema IBGE de Recuperação Automática* - *SIDRA*. IBGE: Disponível em: <  
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=1&z=t&o=26&u2=1&u3=1&u4=1&u1=1>> Acesso em: 19 ago. 2018.

LIN, C. C.; LUH, D. B. *A vision-oriented approach for innovative product design*. *Advanced engineering informatics*, v. 23, p. 191-200, 2009.

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R.; OLIVEIRA, V. H.; ANDRADE, A. P. S. de. *Monitoramento de pragas na cultura do cajueiro*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 34 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 48).

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. *Pragas do cajueiro*. In: ARAÚJO, J. P. de (Ed.). *Agronegócio caju: práticas e inovações*. Brasília, Embrapa, p. 195-215, 2013.

SANTOS, M. C.; GONÇALVES, A. T. P. *Aplicação da metodologia de análise e solução de problemas – MASP na logística de uma grande rede varejista*. GEPROS. *Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, Ano 11, nº 4, out-dez/2016, p. 21-44.

TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. *Tomada de decisão: um desafio para o manejo integrado de pragas*. In: SEMANA DE FITOSSANIDADE DESAFIOS DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS, 1., 2000, Recife. *Palestras e minicursos*. Recife: UFRPE, 2000. p. 152-173.