MANEJO DA LIXA PEQUENA E DA LIXA GRANDE DO COQUEIRO-ANÃO VERDE-DO-BRASIL-DE-JEQUI

Jailson Mauricio Pinto[1]; Marcelo Barreto da Silva[2]; Sara Arantes Dousseau[3]; Fábio Ramos Alves[1]; Bianca Callegari Freitas[1]; Gabriel Macedo Tavares[2]; Lucas Neves Brochado[2]; Alejandro Pio[1].

[1]Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Departamento de Agronomia, Alegre/ES, Brasil. jailsonecop@hotmail.com
[2]Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus/ES, Brasil.
[3]Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER, Linhares/ES, Brasil.

Resumo

O coqueiro (Cocos nucifera L.) apresenta importância agroindustrial, mas sua produtividade pode ser comprometida pela lixa-pequena e pela lixa-grande, causadas pelos fungos *Camarotella torrendiella* e *Camarotella acrocomiae*, respectivamente. Objetivou-se avaliar a eficácia do ciproconazol®, aplicado por endoterapia e via solo, isoladamente ou associado aos bioestimulantes Agromós®, ASD2022 e ASV2022, no manejo dessas doenças. O experimento foi conduzido em coqueiro-anão Verde-do-Brasil-de-Jiqui, em São Mateus, Espírito Santo, em delineamento de blocos casualizados, com parcelas subdivididas no tempo, nove tratamentos, seis repetições e três plantas úteis por parcela, totalizando 162 plantas. O ciproconazol® apresentou eficácia em todas as modalidades e doses avaliadas. A aplicação via solo, na dose de 15 mL planta^{-1}, associada aos bioestimulantes, proporcionou resposta semelhante à endoterapia na mesma dose. Esses tratamentos mantiveram maior número de folhas sem sintomas em relação à testemunha, com ganho médio de aproximadamente cinco folhas sadias por planta. Os resultados indicam que a aplicação via solo associada aos bioestimulantes constitui alternativa potencial à endoterapia, destacando-se pela resposta semelhante e pela maior simplicidade operacional.
Palavras-chave: *Cocos nucifera*; *Camarotella;* manejo fitossanitário; fungicida; bioestimulante.

Área do Conhecimento: Agronomia

Introdução

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) apresenta ampla importância agrícola, econômica e social nas regiões tropicais e subtropicais, sendo utilizado na produção de água de coco, óleo, fibras, alimentos e outros produtos agroindustriais. Entretanto, sua produtividade pode ser comprometida por fatores bióticos, especialmente doenças foliares (Warwick, 2001).

Entre essas doenças destacam-se a lixa-pequena, associada a *Camarotella torrendiella*, e a lixa-grande, causada por *Camarotella acrocomiae* (Vitória et al., 2008). Essas doenças provocam necrose e morte prematura dos tecidos foliares, reduzindo a área fotossinteticamente ativa e, em condições de elevada severidade, comprometendo o desenvolvimento e o potencial produtivo das plantas (Warwick; Leal, 2007).

O controle químico constitui uma importante estratégia de manejo, porém sua eficiência depende do ingrediente ativo, dose, momento e método de aplicação. O uso inadequado de fungicidas também pode favorecer a seleção de populações resistentes, tornando necessário o emprego racional desses produtos e a adoção de diferentes mecanismos de ação (Corkley; Fraaije; Hawkins, 2022). Nesse contexto, a endoterapia apresenta-se como alternativa para a disponibilização e translocação de produtos fitossanitários nos tecidos do coqueiro. Ferreira et al. (2024) demonstraram a translocação de diferentes ingredientes ativos, incluindo fungicidas, após aplicações por endoterapia, evidenciando o potencial dessa técnica no manejo fitossanitário da cultura.

Além dos fungicidas, outras estratégias têm sido investigadas no manejo das doenças foliares do coqueiro, incluindo o uso de bioestimulantes e agentes de controle biológico. Os bioestimulantes apresentam potencial sobre crescimento, desenvolvimento e resposta fisiológica das plantas, podendo complementar as estratégias convencionais de manejo. Entretanto, sua utilização associada a produtos fitossanitários deve ser fundamentada em resultados experimentais que comprovem a eficiência agronômica e a viabilidade da tecnologia nas condições de cultivo (Pinto; Silva; Arantes, 2023). Nesse contexto, pesquisas voltadas ao controle da lixa pequena e da lixa grande do coqueiro têm buscado alternativas ou complementações ao controle químico convencional, avaliando estratégias de controle biológico e diferentes combinações de produtos (Pinto et al., 2022a; Pinto et al., 2022b; Pinto et al., 2025). Portanto, torna-se importante avaliar estratégias alternativas para o manejo das doenças da lixa em cultivares de coqueiro utilizadas comercialmente. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar diferentes doses e métodos de aplicação de ciproconazol, isoladamente ou associado aos bioestimulantes ASD2022 e ASV2022, no manejo da lixa pequena e da lixa grande em coqueiro-anão Verde-do-Brasil-de-Jequi, bem como verificar seus efeitos sobre o número total de folhas das plantas.

Metodologia

O experimento foi conduzido de fevereiro de 2022 a julho de 2023, em uma área comercial de coqueiro-anão Verde-do-Brasil-de-Jiqui (AVeBrJ), localizada na Fazenda Cajueiro I, também conhecida como Fazenda Coco Verde Mata Sede, às margens da rodovia BR-381 Miguel Curry Carneiro, km 28, no trecho entre São Mateus e Nova Venécia, município de São Mateus, Espírito Santo (18°43′58,57″ S; 40°05′52,97″ O). Foram realizadas oito avaliações ao longo do período experimental.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC), em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com nove tratamentos e seis repetições. Cada parcela experimental foi composta por três plantas úteis, totalizando 162 plantas. Os tratamentos consistiram em: T1 – testemunha, sem aplicação de produtos; T2 – ciproconazol (15 mL planta^{-1}), aplicado por endoterapia; T3 – ciproconazol (30 mL planta^{-1}) + Agromós (10 mL planta^{-1}), via solo; T4 – ciproconazol (22,5 mL planta^{-1}) + ASV2022 (10 mL planta^{-1}), via solo; T5 – ciproconazol (15 mL planta^{-1}) + ASV2022 (10 mL planta^{-1}), via solo; T6 – ciproconazol (30 mL planta^{-1}) + Agromós (10 mL planta^{-1}), via solo; T7 – ciproconazol (22,5 mL planta^{-1}) + Agromós (10 mL planta^{-1}), via solo; T8 – ciproconazol (15 mL planta^{-1}) + Agromós (10 mL planta^{-1}), via solo; e T9 – ciproconazol (15 mL planta^{-1}) + ASD2022 (10 mL planta^{-1}), via solo. Nos tratamentos via solo, os produtos foram aplicados a uma distância de aproximadamente 40 a 50 cm da base do estipe, conforme as orientações de Silva e Faria (2001).

Em cada avaliação, foram registrados o número total de folhas por planta e a posição da primeira folha com incidência significativa das doenças da lixa. A identificação das folhas seguiu o padrão de filotaxia do coqueiro, conforme Silva e Faria (2001). Para isso, identificou-se inicialmente a folha nº 10, correspondente àquela em cuja axila se encontrava a inflorescência aberta mais recentemente. A partir dessa referência, localizaram-se a folha nº 9, no lado oposto, e a folha nº 14, situada abaixo desta. A identificação da folha nº 14 também considerou características morfológicas, como a presença de um cacho com frutos aproximadamente do tamanho de uma mão fechada na axila, o pecíolo formando um ângulo de cerca de 45° com o estipe e o limbo em posição aproximadamente horizontal, com a extremidade ligeiramente voltada para o solo.

Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância (ANOVA), considerando os efeitos dos tratamentos e das épocas de avaliação. Quando detectadas diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

Resultados

Considerando os dados obtidos em cada visita, foram tabulados e submetidos à análise de variância e teste de Tukey a nível de 5% de significância no programa SISVAR. A casualização do experimento foi no Delineamento e blocos casualizados – DBC, em esquemas de parcelas subdivididas no tempo. Médias das primeiras folhas com a incidência da lixa do coqueiro em cada tratamento de acordo com cada avaliação. As Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%; Letras minúsculas avaliam o tratamento;

Letras maiúsculas avaliam o tempo. Os resultados em relação à primeira folha com quantidades significativas de lixa estão na Tabela 1.

Tabela 1. Avaliações da 1ª folha com incidência das Lixas.

Tratamentos	Avaliações da 1ª folha com incidência de lixa do coqueiro							
	fevereiro, 2022	abril, 2022	junho, 2022	agosto, 2022	dezembro, 2022	março, 2023	abril, 2023	julho, 2023
T1 - Testemunha	15.28 a B	16.55 b A B	17.16 b A	16.78 a A B	16.33 b A B	16.11 c A B	15.88 c A B	16.00 b A B
T2 - 15ml Alto 100 (via estipe)	15.00 a D	17.61 a b C	19.72 a B	17.55 a C	19.61 a B	22.11 a A	22.22 a A	21.00 a A B
T3 - 30ml Alto 100 + 10ml ASV (via solo)	15.16 a D	18.00 a b B C	19.66 a A B	17.44 a C	19.78 a A B	21.11 a b A	20.89 a b A	21.00 a A
T4 - 22,5ml Alto 100 + 10ml ASV (via solo)	15.16 a C	18.83 a A B	19.11 a A B	17.89 a B	19.72 a A	20.16 b A	20.55 a b A	21.00 a A
T5 - 15ml Alto 100 + 10ml ASV (via solo)	15.05 a D	18.50 a B C	18.77 a b A B C	17.83 a C	19.33 a A B C	19.22 b A B C	19.67 b A B	21.00 a A
T6 - 30ml Alto 100 + 10ml Agro-Mos (via solo)	14.94 a D	18.61 a B C	18.06 a b C	18.39 a C	19.72 a A B C	20.33 a b A B	20.78 a b A	20.44 a A
T7 - 22,5ml Alto 100 + 10ml Agro-Mos (via solo)	15.05 a E	17.55 a b D	18.72 a b B C D	18.33 a C D	20.11 a A B C	20.16 b A B	20.94 a b A	20.00 a A B
T8 - 15ml Alto 100 + 10ml Agro-Mos (via solo)	15.11 a D	18.61 a B C	18.78 a b B C	17.66 a C	20.33 a A B	20.22 a b A B	20.00 b A B	21.00 a A
T9 - 15ml Alto 100 + 10ml ASD (via solo)	15.00 a C	18.94 a B	18.72 a b B	18.33 a B	20.05 a A B	19.39 b A B	19.89 b A B	21.00 a A

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey
Letras minúsculas avaliam o tratamento
Letras maiúsculas avaliam o tempo

Fonte: O Autor, 2024.

A aplicação de ciproconazol por endoterapia, na dose de 15 mL planta^{-1} (T2), apresentou comportamento semelhante ao observado para a aplicação via solo, indicando respostas próximas entre as duas modalidades de aplicação quanto às variáveis avaliadas.

Ao comparar os demais tratamentos com a testemunha, observou-se uma diferença significativa na posição das folhas com presença de lixa ao longo das avaliações. Na testemunha, a doença permaneceu concentrada, durante o período experimental, entre as folhas 15 e 16. Nos demais tratamentos, a presença de sintomas foi inicialmente observada na folha 15 e, ao final do experimento, deslocou-se para as folhas 20 e 21. Esse comportamento indica um ganho de aproximadamente cinco folhas livres da doença nos tratamentos avaliados em comparação à testemunha, sugerindo redução na progressão dos sintomas e maior preservação da área foliar.

3.1 Número total de folhas

O número total de folhas apresentou variação entre as épocas de avaliação e entre os tratamentos. No início do experimento, em fevereiro de 2022, os valores situaram-se aproximadamente entre 25 e 26 folhas por planta, sendo observadas diferenças entre os tratamentos.

Em junho de 2022, o tratamento T2, correspondente à aplicação de 15 mL planta^{-1} de ciproconazol via endoterapia, apresentou elevado número de folhas, enquanto o tratamento T7 apresentou o menor valor entre os tratamentos avaliados.

Tabela 2. Avaliações da quantidade de folhas por planta.

Tratamentos	Avaliação do número total de folhas						
	fevereiro, 2022	abril, 2022	junho, 2022	agosto, 2022	dezembro, 2022	março, 2023	abril, 2023	julho, 2023
T1 - Testemunha	26.78 a A	25.89 a A B	26.28 a b c A	26.55 a A	26.00 a A B	24.78 b B	25.39 b A B	26.00 a A
T2 - 15ml Alto 100 (via estipe)	26.05 a b A B	25.33 a B	27.11 a A	26.72 a A B	26.88 a A	26.33 a A B	26.89 a b A	27.00 a A
T3 - 30ml Alto 100 + 10ml ASV (via solo)	26.22 a b A B	25.66 a B	25.94 a b c A B	26.67 a A B	27.28 a A	26.05 a b A B	26.94 a A B	27.00 a A
T4 - 22,5ml Alto 100 + 10ml ASV (via solo)	25.72 a b B C	25.16 a C	25.55 b c B C	26.55 a A B C	27.22 a A	25.89 a b A B C	26.83 a b A B	27.00 a A B
T5 - 15ml Alto 100 + 10ml ASV (via solo)	26.05 a b A B	25.33 a B	26.89 a b A	27.00 a A	26.72 a A B	26.00 a b A B	26.77 a b A	27.00 a A
T6 - 30ml Alto 100 + 10ml Agro-Mos (via solo)	26.00 a b A B	25.55 a B	26.17 a b c A B	27.05 a A	26.72 a A B	26.00 a b A B	27.16 a A	27.33 a A
T7 - 22,5ml Alto 100 + 10ml Agro-Mos (via solo)	25.22 b B	25.61 a A B	25.27 c B	26.89 a A	26.94 a A	25.61 a b A B	26.44 a b A B	27.00 a A
T8 - 15ml Alto 100 + 10ml Agro-Mos (via solo)	26.05 a b A B	25.66 a B	26.11 a b c A B	27.22 a A	27.11 a A	26.11 a b A B	26.50 a b A B	27.00 a A
T9 - 15ml Alto 100 + 10ml ASD (via solo)	25.72 a b A B	25.16 a B	26.55 a b c A B	26.05 a A B	27.11 a A	25.78 a b A B	26.72 a b A	27.00 a A

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna e maiúsculas na mesma linha indicam diferença significativa a 5% pelo teste de Tukey
Letras minúsculas avaliam o tratamento
Letras maiúsculas avaliam o tempo

Fonte: O Autor, 2024.

Na avaliação realizada em agosto de 2022, os valores do número total de folhas permaneceram relativamente próximos entre os tratamentos, indicando menor amplitude de variação nessa época.

Nas avaliações subsequentes, foram observadas novas oscilações. Em março de 2023, a testemunha apresentou menor número de folhas em comparação com alguns tratamentos. Em abril de 2023, o tratamento T6 apresentou valor elevado para essa característica.

Na última avaliação, realizada em julho de 2023, os valores do número total de folhas voltaram a apresentar pequena amplitude de variação, situando-se aproximadamente entre 26 e 27 folhas por planta.

Considerando todo o período experimental, os resultados demonstraram que o número total de folhas apresentou oscilações temporais, porém permaneceu relativamente estável entre os tratamentos durante grande parte das avaliações.

3.2 Comportamento ao longo do período experimental

O experimento foi conduzido durante aproximadamente 17 meses, com oito épocas de avaliação, permitindo acompanhar o comportamento das plantas submetidas às diferentes estratégias de aplicação de ciproconazol.

A ocorrência de diferenças entre tratamentos foi observada em determinadas épocas, enquanto em outras os valores permaneceram próximos. Isso pode ser explicado devido as condições edafoclimáticas. Esse comportamento demonstra que a resposta das plantas às estratégias de manejo variou ao longo do período experimental.

De maneira geral, a aplicação via endoterapia e a aplicação via solo apresentaram respostas semelhantes para as características avaliadas, enquanto as associações entre ciproconazol e bioestimulantes apresentaram comportamento variável de acordo com a combinação utilizada e a época de avaliação.

No quesito manejo da lixa do coqueiro, todos os tratamentos tiveram resultados positivos, indicando respostas positivas dos produtos utilizados. A comparação da técnica da endoterapia com 15 mL de ciproconazol *versus* a aplicação via solo, obtiveram valores semelhantes, indicando que o produtor poderá analisar qual forma de tratamento utilizar.

Discussão

A resposta semelhante observada para o ciproconazol aplicado via endoterapia e via solo indica potencial das duas modalidades para disponibilizar o fungicida às plantas, embora por mecanismos distintos. Na endoterapia, o produto é introduzido diretamente nos tecidos internos e pode ser translocado pelo sistema vascular, enquanto, na aplicação via solo, depende da absorção radicular e posterior transporte para a parte aérea. Em coqueiro, Ferreira et al. (2022) demonstraram a translocação do ciproconazol para regiões superiores ao ponto de aplicação, enquanto Ferreira et al. (2024) confirmaram a movimentação de diferentes ingredientes ativos após a endoterapia. Assim, a

resposta semelhante observada neste estudo indica que a aplicação via solo pode constituir alternativa tecnicamente viável à endoterapia em determinadas condições, devendo a escolha do método considerar, além da eficiência biológica, aspectos operacionais, disponibilidade de mão de obra, equipamentos e custos (Ferreira et al., 2022; Ferreira et al., 2024).

A manutenção da estrutura foliar apresenta importância para o desempenho do coqueiro, uma vez que as folhas são fundamentais para a interceptação da radiação e a realização da fotossíntese. Entretanto, o número de folhas, isoladamente, não permite inferir o controle das doenças da lixa, sendo necessária a análise conjunta das variáveis fitossanitárias, vegetativas e produtivas. O período experimental de aproximadamente 17 meses permitiu acompanhar a resposta das plantas em diferentes condições, reforçando a importância de avaliar simultaneamente dose, eficiência do fungicida e método de aplicação. Nesse contexto, os resultados indicam potencial do ciproconazol no manejo das doenças da lixa do coqueiro-anão Verde-do-Brasil-de-Jequi e apontam a aplicação via solo como alternativa operacional à endoterapia, cuja recomendação definitiva deve considerar também a viabilidade econômica e o conjunto dos resultados obtidos.

Conclusão

O ciproconazol apresentou resultados promissores no manejo da lixa-pequena e da lixa-grande do coqueiro-anão Verde-do-Brasil-de-Jiqui, independentemente das doses e modalidades de aplicação avaliadas. A aplicação via solo, na dose de 15 mL planta^{-1}, associada aos bioestimulantes, apresentou resposta semelhante à obtida por endoterapia na mesma dose, indicando potencial como alternativa a esse método. Além disso, os tratamentos avaliados favoreceram a manutenção de folhas sem sintomas em comparação à testemunha, com diferença de aproximadamente cinco folhas. Entre as estratégias estudadas, a aplicação via solo associada aos bioestimulantes destaca-se pela maior simplicidade operacional. Entretanto, a confirmação de sua superioridade econômica requer análises específicas de custos e benefícios, bem como estudos complementares para validar a eficiência e a viabilidade da estratégia em diferentes condições de cultivo.

Referências

BROCHADO, L. N.; PINTO, J. M.; SILVA, M. B. **Controle da lixa do coqueiro**. *Agriculturae*, v. 5, p. 1-11, 2023.

CORKLEY, I.; FRAAIJE, B.; HAWKINS, N. **Fungicide resistance management: maximizing the effective life of plant protection products**. *Plant Pathology*, v. 71, n. 1, p. 150-169, 2022. DOI: 10.1111/ppa.13467.

FERREIRA, J. A.; FERREIRA, J. M. S.; MAIA, A. de H. N.; LINS, P. M. P.; BOTTOLI, C. B. G. **Pesticide translocation using nonpressurized and pressurized endotherapeutic treatments in coconut palms.** *Horticulturae*, v. 10, n. 4, p. 386, 2024. DOI: 10.3390/horticulturae10040386.

FERREIRA, J. A.; FERREIRA, J. M. S.; MAIA, A. de H. N.; LINS, P. M. P.; BOTTOLI, C. B. G. **Cyproconazole translocation in coconut palm tree using vegetative endotherapy: evaluation by LC-MS/MS and mathematical modeling**. *Horticulturae*, v. 8, n. 12, p. 1099, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/horticulturae8121099.

PINTO, J. M.; SILVA, M. B.; ARANTES, S. D. **Controle da *Camarotella torrendiella* e *Camarotella acrocomiae* no cultivo do *Cocos nucifera* L**. *Natural Resources*, v. 13, p. 1-26, 2023.

PINTO, J. M.; SILVA, M. B.; BROCHADO, L. N.; BIANCHINI, A. P.; BARRETO, A. B. **Análise do controle biológico da *Camarotella torrendiella* e *Camarotella acrocomiae* no cultivo do *Cocos nucifera*.** In: ULHÔA, J. L. R.; SARAIVA-BONATTO, E. C.; BARBOSA, F. C.; GONTIJO, C. E. O.; PIRES, P. F. (org.). ***Ciências agrárias: a multidisciplinaridade dos recursos naturais***. 6. ed. Piracanjuba, GO: Conhecimento Livre, 2022. v. 6, p. 169-178.

PINTO, J. M.; SILVA, M. B.; BROCHADO, L. N.; BIANCHINI, A. P.; BARRETO, A. B. **Analysis of biological control in combating coconut sandpaper**. *Agriculturae*, v. 4, p. 16-21, 2022.

PINTO, J. M.; SILVA, M. B.; DOUSSEAU, S. A.; ALVES, F. R.; DUTRA, I. P.; DIAS, W. S. V.; FREITAS, B. C.; FRANGILO, R. V. Controle da lixa pequena e da lixa grande do coqueiro anão Verde-do-Brasil-de-Jiqui. In: **CONGRESSO CAPIXABA DE FITOSSANIDADE**, 2., 2025, Vitória, ES. *Anais [...]*. Vitória, ES, 2025. p. 23.

VITÓRIA, N. S.; BEZERRA, J. L.; GRAMACHO, K. P.; LUZ, E. D. M. N. ***Camarotella torrendiella* comb. nov. e *C. acrocomiae*: agentes etiológicos das lixas do coqueiro.** Tropical Plant Pathology, v. 33, n. 5, p. 349–353, 2008.

WARWICK, D. R. N. ***Principais doenças do coqueiro (Cocos nucifera L.) no Brasil***. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2001. 33 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 22).

WARWICK, D. R. N.; LEAL, E. C.; RAM, C. **Doenças do coqueiro**. In: FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (ed.). *A cultura do coqueiro no Brasil*. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Aracaju: EMBRAPA-CPATC, 1997. p. 269-292.

SILVA, D. J.; FARIA, C. M. B. **Amostragem foliar de coqueiro**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/amostragemfoliarcoqueiro.pdf. Acesso em: 9 out. 2026.