

Controle da lixa do coqueiro

A cocoicultura, tem se destacado em várias regiões do Brasil pelo fácil manejo e produtividade. Uma das principais doenças relatadas na literatura referente ao cultivo da cocoicultura é a lixa do coqueiro, que é causada pelos fungos *Camarotella torrendiella* e *Camarotella acrocomiae*. O presente experimento tem o objetivo de analisar a associação do triazol (Alto 100) com indutores de resistência (Agromos, ASD e ASV) no controle da lixa do coqueiro. Para isso, foram realizadas pesquisas de campo, sobre os problemas causados na cultivar pelo parasita obrigatório; testados os produtos já existentes e indutores de resistência capazes de inibir o ciclo vital do fungo causador da lixa do coqueiro. Foram coletados dados quanto ao número total de folhas e o número de lixas. O experimento teve nove tratamentos, três repetições cada e seis blocos, com aplicações do triazol e indutores de resistência a cada quatro meses e avaliações quantitativas a cada dois meses. O presente projeto de pesquisa visa analisar a eficiência e eficácia do controle químico com vários tratamentos, com intuito de melhorar a produtividade otimizando a quantidade de produto químico, tornando seu uso viável e com bom custo-benefício ao produtor. Ademais, estabelecer métodos de controle para combater o agente causador da lixa do coqueiro nas cultivares. Ao final do experimento foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos no que se refere ao número total de folhas e da presença significativa da folha mais jovem com lixa.

Palavras-chave: Cocos nucifera L; Fitopatologia; Controle da lixa do coqueiro.

Coconut verrucose control

Coconut farming has stood out in several regions of Brazil for its easy handling and productivity. One of the main diseases reported in the literature referring to coconut cultivation is coconut verrucose, which is caused by the fungi *Camarotella torrendiella* and *Camarotella acrocomiae*. This experiment aims to analyze the association of triazole (Alto 100) with resistance inducers (Agromos, ASD and ASV) in the control of coconut verrucose. For this, field research was carried out on the problems caused in the cultivar by the obligate parasite; Existing products and resistance inducers capable of inhibiting the life cycle of the fungus that causes coconut verrucose were tested. Data were collected regarding the total number of leaves and the number of verrucose. The experiment had nine treatments, three repetitions each and six blocks, with applications of triazole and resistance inducers every four months and quantitative evaluations every two months. This research project aims to analyze the efficiency and effectiveness of chemical control with various treatments, in order to improve productivity by optimizing the amount of chemical product, making its use viable and cost-effective for the producer. In addition, establishing control methods to combat the causative agent of coconut verrucose in cultivars. At the end of the experiment, significant differences were found between treatments with regard to the total number of leaves and the significant presence of the youngest leaf with verrucose.

Keywords: Cocos nucifera L; Phytopathology; Coconut verrucose control.

Topic: **Experimentação Agrícola**

Received: **18/01/2023**

Approved: **27/04/2023**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Lucas Neves Brochado 

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1328527119012965>
<https://orcid.org/0000-0001-9887-6788>
jailson.pinto@edu.ufes.br

Jailson Mauricio Pinto 

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5630364581431753>
<https://orcid.org/0000-0002-4051-0051>
jailsoncop@hotmail.com

Marcelo Barreto da Silva 

Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6994332479076630>
<https://orcid.org/0000-0001-8401-1804>
jailson.mpinto@edu.es.gov.br



DOI: 10.6008/CBPC2674-645X.2023.001.0001

Referencing this:

BROCHADO, L. N.; PINTO, J. M.; SILVA, M. B.. Controle da lixa do coqueiro. *Agriculturae*, v.5, n.1, p.1-11, 2023. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2674-645X.2023.001.0001>

INTRODUÇÃO

O coqueiro, conhecido popularmente como coco da baía, coco da praia, coco da Índia, ou apenas coco, pertence à família botânica *Arecaceae*, a ordem *Cocos* e a espécie *Cocos nucifera* L., uma palmeira tropical que pode atingir 30 metros de altura com folhas de até 3 metros de comprimento (MAGALHÃES et al., 2017).

A cocoicultura tem se tornado um incremento à renda familiar de pequenos produtores rurais, principalmente para os localizados em áreas próximas ao litoral do estado do Espírito Santo. Nesses locais há grandes demandas de água do coco verde. A cultivar constitui-se em uma importante fonte na geração de empregos, com fixação de mão de obra no meio rural, além de proporcionar lucros frequentes ao produtor devido à comercialização de frutos "in natura" durante o ano todo. Há necessidade de uma estabilização dessa área plantada, com investimentos em tecnologias para aumento da produtividade e melhoria da qualidade do produto disponibilizado ao consumidor. Na produção do coco-verde pode-se citar principalmente a comercialização da água de coco in natura ou industrializada (MAGALHÃES et al., 2017).

É uma planta originária da região asiática, que foi difundida por toda a extensão litorânea dos continentes, provavelmente devido ao transporte dos frutos pelas embarcações e pelas correntes marítimas. Por volta do ano de 1553, os primeiros exemplares da cultivar chegaram ao Brasil, através dos navios portugueses, na área do recôncavo baiano. A partir de então propagaram-se por toda a costa brasileira por dispersão natural (MAGALHÃES et al., 2017). A partir da Bahia, o coqueiro disseminou-se pelo litoral nordestino, especialmente por ser uma frutífera típica de clima tropical e seu fruto sendo pouco denso, capaz de flutuar e seguir as correntes marítimas, que acabam carregando-o a distâncias significativas. A cultivar encontrou condições favoráveis para o ciclo vital e posteriormente acabou se adaptando em outras regiões do país (MARTINS et al., 2014).

A espécie possui duas importantes variedades que são a *Typica* (coqueiro gigante) e *Nana* (coqueiro-anão) (MAGALHÃES et al., 2017). O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é utilizado como matéria-prima de produtos para a utilização na alimentação humana, indústria, na construção rural e artesanatos. No Brasil, a produção se destina basicamente à produção de coco seco in natura e/ou na forma de produtos industrializados (coco-ralado e leite de coco) com destaque para a produção de água de coco (MARTINS et al., 2014). O plantio de mudas de coco deve ser feito no período com maior taxa pluviométrica do ano na região a ser cultivada para garantir o suprimento de água no desenvolvimento da cultivar. A cocoicultura pode ser realizada em consórcio com outras cultivares ou até mesmo com animais de criação.

No consórcio com plantas, até o segundo ano após o plantio, pode-se cultivar abacaxi, mandioca, maracujá, dentre outras cultivares, obedecendo a uma distância de 1,5 m entre elas (SILVA et al., 2020).

Considerando que a planta atinge entre 20 e 30 metros de altura (gigante), pode produzir até 80 frutos por ano, com uma vida econômica de 60 a 70 anos. O coqueiro anão (comercial), que produz o coco verde (albúmen líquido), é o mais utilizado no país para a produção de água de coco por possuir qualidades sensoriais superiores às outras cultivares, mas pode também ser empregado no consumo do fruto seco e/ou

agroindústria. A planta atinge até 12 metros de altura e apresenta vida útil entre 30 e 40 anos (SILVA et al., 2020).

Porém, a cocoicultura vem sendo afetada pelo surgimento de microorganismos fitopatogênicos capazes de inibir a produção. Existe um complexo parasitário constituído por fungos que reduzem acentuadamente a superfície foliar. O secamento da folhagem é provocado principalmente por *Botryodiplodia theobromae*, agente causal da queima das folhas, e pelos fungos *Camarotella torrendiella* e *Camarotella acrocomiae*, agentes causais da lixa pequena e grande, respectivamente (MAGALHÃES et al., 2017).

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de janeiro de 2022 até 10 de junho de 2022, em duas fazendas, sendo uma no município de São Mateus-ES, na fazenda Cajueiro I e outra no município de Mucuri-BA, na fazenda Nikkei. Realizou-se um levantamento bibliográfico na cultura do coco e os agentes causais da lixa do coqueiro, para se iniciar a condução do experimento com 24 meses de execução, dos quais seis meses foram tratados neste trabalho. No primeiro bimestre do experimento foram realizados o projeto de pesquisa, o levantamento de materiais bibliográficos e os primeiros ensaios para definir a aplicação em campo. Posteriormente, foram definidos os tipos de tratamentos, produtos, área a ser utilizada, número de plantas/ha, repetições e afins.

Utilizou-se uma área com 162 plantas disponibilizadas pelo produtor para o experimento com delineamento de blocos casualizados (DBC) e dispostos em 6 blocos e 9 tratamentos com espaçamento triangular de 8x6 e idade aproximada de 10 a 12 anos na fazenda do Espírito Santo e de forma similar com número reduzido de plantas e tratamentos na fazenda da Bahia. As plantas estavam organizadas de maneira aleatória respeitando os princípios do delineamento. Os tratamentos utilizados estão assim dispostos:

Tabela 1: Tratamentos aplicados nas plantas de coco.

Tratamento	Descrição
1	Testemunha 0 aplicação
2	Alto100 15 ml via tronco
3	Alto100 30 ml + ASV 10 ml
4	Alto100 22,5 ml + ASV 10 ml
5	Alto100 15 ml + ASV 10 ml
6	Alto100 30 ml + Agromos 10 ml
7	Alto100 22,5 ml + 10 ml Agromos
8	Alto100 15 ml + Agromos 10 ml
9	Alto 100 15 ml + ASD 10 ml

As plantas do experimento foram submetidas a aplicações quadrimestrais e avaliações bimestrais em ambos experimentos e propriedades conforme planilha em anexo. O experimento teve o objetivo de avaliar a associação do triazol (Auto 100) com indutores de resistência (Agromos, ASD e ASV) no controle da lixa do coqueiro. Para essa ação, realizou-se a aplicação do fungicida Ciproconazol de nome comercial auto 100, ASV 2022 2 L/ha indutor de resistência, fertilizante Organomineral Agromos 2 L/ha e por último o ASD 2022 2 L/ha. Warwick em 2007, realizou um tratamento por meio do controle biológico em outro trabalho similar a este.

Tabela 2: Tratamentos aplicados nas plantas.

Tratamento	Descrição: aplicação via tronco e via solo.	Nome comercial do fungicida/ produto codificado.	Concentração dos indutores de resistência	Dose aplicada por planta (ml)
1	Testemunha 0 aplicação	-	-	
2	Ciproconazol 15 ml via tronco	Syngenta °	2 L/ha	10
3	Ciproconazol 30 ml + ASV 10 ml	Syngenta °	2 L/ha	10
4	Ciproconazol 22,5 ml + ASV 10 ml	Syngenta °	2 L/ha	10
5	Ciproconazol 15 ml +ASV 10 ml	Syngenta °	2 L/ha	10
6	Ciproconazol 30 ml + Agromos 10 ml	Syngenta °	2 L/ha	10
7	Ciproconazol 22,5 ml + 10 ml Agromos	Syngenta °	2 L/ha	10
8	Ciproconazol 15 ml + Agromos 10 ml	Syngenta °	2 L/ha	10
9	Ciproconazol 15 ml + ASD 10 ml	Syngenta °	2 L/ha	10

No experimento 1, conforme já apresentado na **Tabela 2** na fazenda em São Mateus-ES, há 9 tratamentos contendo 3 plantas por tratamento, totalizando 27 plantas por fileira com 6 repetições. Logo, em campo observa-se 9 tratamentos, sendo 1° a testemunha; 2° utilizando 15 ml/planta de Ciproconazol via tronco; 3° 30 ml/ planta de Ciproconazol + 10 ml de ASV via solo; 4° Ciproconazol de 22,5 ml/planta no solo + 10 ml ASV ; 5° Ciproconazol 15 ml/planta via solo + 10 ml de ASV; 6° Ciproconazol 30 ml/planta via solo + agromoss 10 ml; 7° Ciproconazol 22,5 ml/planta via solo + 10 ml de agromoss via solo; 8° Ciproconazol 15 ml/planta via solo + 10 ml de agromoss via solo; 9° Ciproconazol 15 ml/planta via solo + 10 ml de ASD via solo.

No experimento de Mucuri-BA tivemos 5 tratamentos; sendo: 1° tratamento a testemunha; 2° 15 ml de Ciproconazol no tronco; 3° 30 ml de Ciproconazol + 20 ml de agromoss via solo; 4° 22,5 ml/planta de Ciproconazol + 20 ml de agromoss via solo; 5° 15 ml de Ciproconazol +20 ml de agromoss via solo.

A aplicação na lavoura teve o objetivo de testar fora de ambientes controlados a análise dos resultados dos produtos aplicados na cultura. A pesquisa em andamento, como mencionado acima, foi desenvolvida com aplicação de um fungicida sistêmico e 3 indutores de resistência que são produtos químicos e biocomerciais, porém, registrados para utilização em outras culturas diferentes do coco.

Baseado no experimento realizado por Warwick (2007), que fez delineamento experimental com blocos casualizados, com três tratamentos, três repetições, com 16 plantas por parcela, utilizando o método biológico, o presente experimento foi realizado com adaptações do método por ser inédito na cocoicultura. As avaliações para quantificar e mensurar os tratamentos foram realizadas com base no número de folhas totais (**Figura 1**) e na análise da folha mais jovem com presença significativa de lixa.



Figura 1: Filotaxia do Coqueiro.

Para avaliação (conforme **Figura 1**) do número total de folhas e da flor mais jovem com presença significativa de lixa, o primeiro passo é a identificação da folha 10, o segundo é a verificação da espiral se é horário ou anti-horário e por último a identificação da folha mais jovem com presença significativa de lixa, já que a partir da folha 10 que é possível identificar também o número total de folhas e com isso o potencial de frutos/cacho. A contagem de folhas e as aplicações dos produtos foram realizadas com um intervalo aproximado de 60 dias um do outro, totalizando 6 avaliações, sendo com 0, 60, 120, 180 dias. Os produtos foram utilizados sem a diluição, sendo aplicados de forma direta no experimento, pois os produtos foram aplicados de maneira concentrada via solo e via tronco para verificar a eficiência e eficácia do produto no combate a lixa do coqueiro.

Com isso, foram criados e tabulados os dados em tabelas físicas e no Excel que contêm variação no tamanho, número de linhas e colunas para atender a necessidade de cada propriedade, pois de uma fazenda para outra, tivemos o mesmo padrão, porém, com número de plantas/tratamentos diferentes. Nas duas fazendas geramos as tabelas e quadros. Todos os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey a nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento na propriedade da Bahia não será abordado nesta análise preliminar, devido ao surgimento da ALCC (Atrofia Lateral da Coroa do Coqueiro), outra doença que surgiu na propriedade de forma simultânea à lixa. Conforme Embrapa (2019), trata-se de uma nova anomalia ainda desconhecida, uma doença emergente cujo os “sintomas aparecem em folhas mais jovens onde as extremidades dos folíolos tornam se necróticas e torcidas”, com isso há redução do comprimento dos folíolos, atrofia de todas as folhas da planta, morte do coqueiro e queda da copa remanescente.

No parâmetro número de folhas, podemos observar que a aplicação com doses alternadas nos tratamentos (T2 até T9) com os triazóis e os indutores de resistência obtiveram resultados estatísticos significativos entre eles (recebem letras diferentes segundo o teste de média de Tukey das 3 avaliações), porém, inferiores quando comparado com a testemunha-T1 que apresentou melhor resultado ao longo das avaliações na propriedade do ES, recebendo letra A pelo teste de média conforme pode-se observar na figura 2.

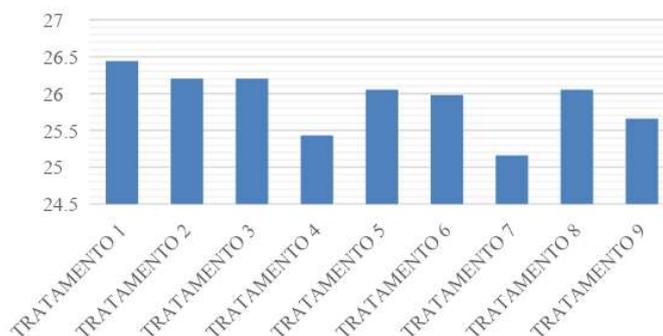


Figura 2: Número médio de folhas da 1ª avaliação/ 1ª aplicação dos tratamentos.

Após avaliar os dados coletados constatou-se que em todos os parâmetros analisados, houve uma diferença significativa conforme a análise de variância $p > 0,05$, teste de médias e Tukey a 5% de probabilidade ao final do experimento.

Tabela 3: Médias de Número total de Folhas em ordem decrescente.

Tratamentos 1ª Avaliação	Quantidade (UND)
1	158,65 a
T3	157,25 b
T2	157,24 b
T5	156,32 c
T8	156,31 c
T6	155,91 c
T4	152,62 d
T7	150,99 e
T9	150,97 e

Legenda: Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao número total de folhas e da presença significativa de lixa na folha mais jovem não há diferença estatística significativa devido a ser a primeira avaliação e primeira aplicação dos indutores de resistência e fungicida sistêmico. Essa tendência de diferença foi notada a partir da Figura 2 e da Figura 4 na segunda avaliação.

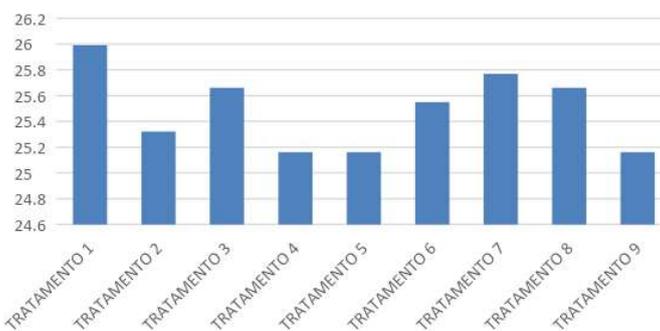


Figura 3: Número de folhas totais - 2ª avaliação. Aos 120 dias de aplicação dos tratamentos.

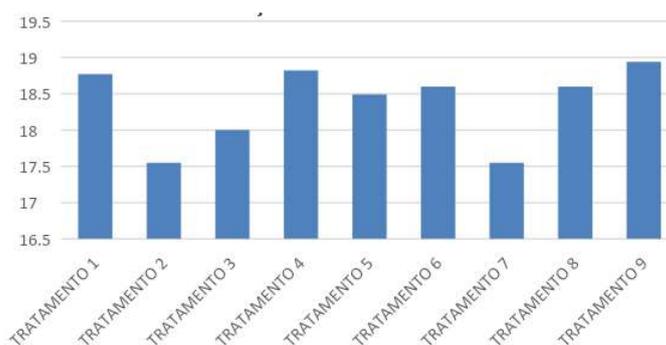


Figura 4: Média da Presença significativa de lixa nas folhas mais jovens - 2ª avaliação. Aos 120 dias de aplicação.

A partir da segunda avaliação, houve um pequeno aumento no número médio de folhas totais em relação à primeira avaliação pelos testes de médias, seguido por um pequeno aumento das folhas com presença significativa de lixa (da folha 14-15 para as folhas 15-16) aumento este que é interessante na taxa fotossintética. Pois quanto mais folhas, mais frutos/cachos, mais energia a planta obtém na fotossíntese é maior o seu vigor e recuperação quanto aos agentes estressores fisiológicos.

Por não haver referências na escassa literatura a respeito do tema e baseando-se em informações dos produtores de ambas as propriedades, em média o coco anão verde de Jiqui produz cerca de 12 frutos

por cacho, isso a partir da emissão da flor mais recente aberta que está na axila da folha 10. Ou seja, se a lixa ataca as folhas que têm uma maior taxa fotossintética, vai impactar diretamente no peso e no número de frutos/cachos, reduzindo drasticamente a produção e comercialização.

Tabela 4: Médias do número total de folhas em ordem decrescente seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tratamentos 2° Avaliações	Quantidade (und)
T1	155,98 a
T7	154,64 a
T3	153,89 b
T8	153,89 b
T6	153,32 b
T2	151,97 c
T4	150,98 c
T9	150,97 c
T5	150,97 c

Quanto ao número total de folhas e de lixa em alguns casos temos diferença significativa pelos testes de média (recebem letras diferentes), porém, mesmo tendo essa diferença devido ao pouco tempo de aplicação dos produtos, a doença ser de ciclo longo e ainda cultura ser perene, demoram a aparecer os resultados nas partes abaxial das folhas que avaliamos a presença significativa da doença. Sendo assim, mesmo em caso de resposta significativa na segunda avaliação, não temos uma variação aparentemente.

Tabela 5: Médias do número total de lixas em ordem decrescente seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tratamentos 2° Avaliação	Quantidade (und)
T9	113,65 a
T4	112,97 a
T1	112,66 b
T6	111,65 c
T8	111,65 c
T5	110,98 c
T3	107,99 d
T7	105,35 e

Com a análise de variância e teste de Tukey a 5%, tivemos uma variação muito pequena dos melhores tratamentos ao pior. Ademais, ainda é muito cedo para se mensurar, correlacionar ou obter qualquer resultado concreto (com razoável nível de certeza) sobre o efeito das diferentes dosagens via solo e tronco com o ciproconazol e os três indutores de resistência nos tratamentos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 e T9. São muitas variáveis a considerar, como o efeito fitotóxico dos indutores de resistência e do fungicida sistêmico à planta, variação do clima, umidade relativa, época de maior incidência e ciclo da doença, entre outros.

Segundo estudo publicado por Shahid et al. (2018), a utilização de fungicidas pode exibir impactos negativos nas características biológicas da planta (no caso desse estudo específico, foi *P. sativum*). O estresse induzido por fungicidas causou uma série de mudanças sistemáticas na fisiologia, anatomia, citotoxicidade e uma distorção na morfologia radicular da planta. Ademais, o comportamento estomático e alterações morfoanatômicas foram visíveis na folhagem da ervilha. Ainda de acordo com Ahmad et al. (2022) em outro estudo, dessa vez, sobre pimenta a aplicação de determinado fungicida (azoxistrobina) produziu uma

redução significativa na produção de biomassa e na taxa de crescimento relativa de crescimento da parte aérea da planta em relação às plantas de controle não tratadas.

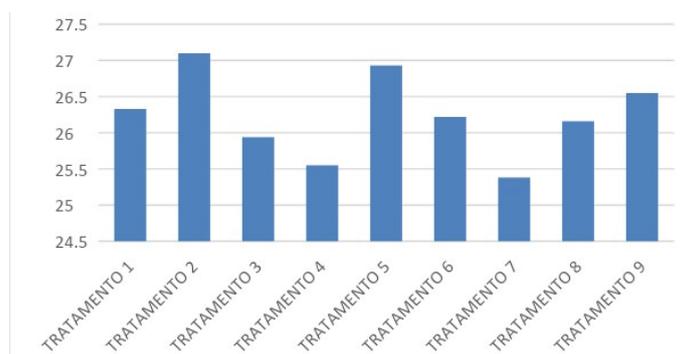


Figura 5: Média do número total de folhas - 3º avaliação. Aos 180 dias de aplicação.

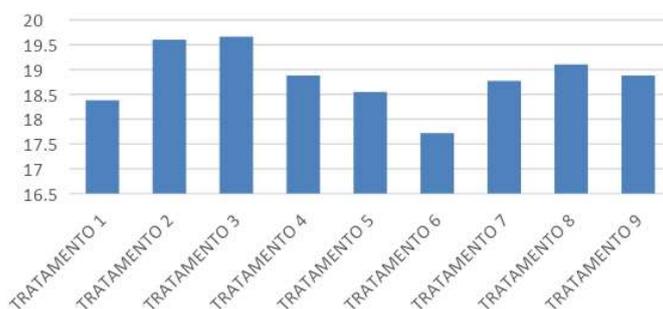


Figura 6: Média da flor mais jovem com presença significativa de lixa 3º avaliação. Aos 180 dias de aplicação.

Similarmente, agora no presente estudo na cococultura, a aplicação do fungicida nas primeiras avaliações causou um efeito negativo no crescimento da planta quando comparada a testemunha se considerado somente este período de duas aplicações quadrimestrais e três avaliações bimestrais. Sendo assim, os resultados mostraram uma pequena tendência dos efeitos de redução de crescimento na planta com o uso do fungicida sistêmico e dos indutores de resistência (a planta gasta energia para se defender), tendência esta que mesmo negativa vem a cada nova avaliação dos tratamentos apresentando efeito menor que o da doença que causa redução de até 50% na produtividade segundo informações apuradas com produtores da região, devido à carência de informações na literatura atual.

Tabela 6: Número total de folhas. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tratamentos 3º Avaliação	Quantidade
T2	162,65 a
T5	161,31 b
T9	159,32 c
T1	158,00 d
T6	157,32 d
T8	156,98 e
T3	155,64 f
T4	153,31 g
T7	152,30 h

Na terceira avaliação, temos a validação da tendência (mais significativa que na segunda) do efeito da fitotoxidez do ciproconazol ser menor que o efeito da doença quando comparamos os demais tratamento da Tabela 7 com a testemunha T1 que recebe letra “d”, ou seja, começa aparecer uma tendência significativa

pelos testes de médias, sobressaindo os tratamentos T3-30ml/ planta de Ciproconazol + 10ml de ASV via solo, T2- utilizando 15 ml/planta de Ciproconazol via tronco e T8-Ciproconazol 15 ml/planta via solo + 10 ml de agromoss via solo. Até o momento, isso significa que do T6 (Tratamento com menor resposta) a lixa estava presente entre as folhas 17-18. Já no T3 (tratamento com melhor resposta significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade) a lixa estava presente entre as folhas 19-20, ou seja, houve ganho de praticamente duas folhas sem presença significativa de lixa, fato que está diretamente relacionado ao crescimento de dois novos cachos, que podem gerar em média doze novos frutos por cacho.

Tabela 7: Número total de lixa. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tratamentos 3° Avaliação	Quantidade
T3	117,97 a
T2	117,65 a
T8	114,65 b
T9	113,31 c
T4	113,30 c
T7	112,65 c
T5	111,31 d
T1	110,32 d
T6	106,33 e

Quanto aos produtos aplicados nos tratamentos das três avaliações, a bula do alto 100 informa que se trata de um fungicida sistêmico à base de ciproconazol e deve ser utilizado conforme recomendações previstas para as culturas de alho, café, crisântemo, figo, goiaba, maçã, melancia, pêssego, plantas ornamentais, trigo e uva. Não está prevista aplicação para a cultura do coco. No que concerne à fitotoxicidade para as culturas indicadas, ou seja, à capacidade do fungicida causar danos fisiológicos ou bioquímicos à planta, há uma recomendação para que o usuário aplique de forma preliminar o produto em uma pequena área antes de sua aplicação em maior escala a fim de se certificar da possível ocorrência de ação fitotóxica. Já o agromoss é um fertilizante formulado a partir de compostos obtidos do processo de fermentação, rico em elementos que auxiliam nos processos fisiológicos e nos mecanismos de resistência das culturas, sendo também um produto sem estudos comprovados para indicação na cocoicultura.

Apesar da utilização desses produtos não estar certificada para a cultura do coco, o produtor vem utilizando na fazenda em estudo desde 2009 de forma empírica, pois oferecia um certo controle da lixa e já era usado na cultura do café. Seu uso prolongado exigiu um aumento gradual das dosagens que implicaram na elevação dos custos de aquisição e de aplicação. Por exemplo, segundo o proprietário, até 2009, o auto 100 era aplicado na dosagem de 15 ml via tronco de 6 em 6 meses, ou seja, apenas duas vezes/ano, com custo aproximado anual de R\$ 500,00/ha. Atualmente, por conta de dificuldades nos métodos de aplicação via tronco, essa dosagem foi multiplicada por três a quatro vezes, sendo agora aplicados 30 ml via solo com necessidade de até quatro aplicações/ano, o que conseqüentemente, gerou ampliação dos custos tanto do produto, quanto da mão de obra.

Com vistas a reduzir esses custos, há preocupação dos produtores em testar esses produtos mesmo sem previsão de eficácia na cultura do coco, já que a doença estava se alastrando e impactando diretamente a produção, o preço dos frutos e a lucratividade dos cocoicultores. A severidade da doença é medida pela

forma como atinge as folhas mais jovens e uma maneira de se identificar é observar se a flor mais recente aberta está na axila da folha 10 (conforme já explicado na parte de materiais e métodos).

Quanto à testemunha, em média, teve resultado superior aos demais tratamentos, pois tanto os triazóis quanto os indutores de resistência apresentaram pequeno efeito fitotóxico até as presentes avaliações, levando em consideração o número total de folhas e de lixa do tratamento 1. Nesse sentido, fazendo uma analogia com o ser humano, ninguém deixaria de tomar uma vacina por causa do seu efeito colateral. Sendo assim, a fitotoxidez se assemelha ao efeito colateral observado no uso e aplicação da vacina, ou seja, mostra uma pequena tendência inicial à fitotoxidez que refletiu no crescimento da planta. Espera-se que este efeito seja menor com o passar do tempo, daí a necessidade de os pesquisadores continuarem com o trabalho de campo para mensurar se esse efeito se manterá menor que o efeito da doença. Se isso se confirmar, no final dos 24 meses de avaliação, o efeito da fitotoxidez dos triazóis e dos indutores de resistência compensará a utilização dos produtos.

CONCLUSÕES

No que tange à doença, número total de folhas e à média das folhas com presença significativa de lixa, foi observado que ainda é muito cedo para se ter uma resposta, pois foram feitas apenas 2 aplicações e 3 avaliações no período de 6 meses em campo. A doença é de ciclo longo, e por ser uma cultura perene, a planta demora em apresentar resultado significativo pelos testes de média, o que se tem até o momento é que há uma tendência do efeito fitotóxico dos produtos ser menor em relação à doença no quesito produção/produtividade pelos testes de média com exceção da testemunha.

Na presença do triazol e dos indutores de resistência aplicados até a última avaliação, no ponto tocante à folha mais jovem com presença significativa de lixa e no número total de folhas observou-se uma tendência de efeito de redução no crescimento da planta com a aplicação desses produtos, o que já era esperado. Nota-se que o uso tanto dos produtos quanto dos indutores de resistência tem efeito fitotóxico sobre as plantas e reduziu o crescimento delas. Sendo assim, a pesquisa deve continuar para que isso seja quantificado e para confirmar se é justificável ou não o uso dos produtos com diferentes doses dos tratamentos aplicados a fim de minimizar o custo de aquisição (com a combinação dos indutores de resistência) e reduzir o prejuízo causado pela doença com seus danos à cultura.

REFERÊNCIAS

AHMAD, A.; NAVARRO-LEÓN, E.; IZQUIERDO-RAMOS, M. J.; RIOS, J. J.; BLASCO, B.; NAVARRO-MORILLO, I.; RUIZ, J. M.. Analysis of RAZORMIN® as a Biostimulant and Its Effect on the Phytotoxicity Mitigation Caused by Fungicide Azoxystrobin in Pepper. *Agronomy*, v.12, n.6, p.1418, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12061418>

EMBRAPA. **Escala diagramática para avaliação da severidade da Atrofia Letal da Coroa do Coqueiro (ALCC)**. Embrapa Tabuleiros Costeiros-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2019.

MAGALHÃES, T. N. C. B. B.; SILVA, J. R.S.; GALVÃO, C. C. SANTOS, M. A.. Conjuntura de mercado do coco da baía (Cocos nucifera L.) na região amazônica, com ênfase no Estado do Pará. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS COINTER-PDUAGRO, 2. *Anais*, 2017. DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.IICOINTERPDVAGRO.2017.00049>

MARTINS, C. R.; JÚNIOR, L. A. J.. **Produção e comercialização de coco no Brasil frente ao comércio internacional**: Panorama 2014. Embrapa Tabuleiros Costeiros: Aracaju, 2014.

SILVA, G. A.; LANDAU, E. C.. Evolução da produção de coco-da-baía (Cocos nicifera, Palmae). In: **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural nas últimas décadas**. Brasília: Embrapa, 2020. p.681-708.

SHAHID, M.; AHMED, B.; ZAIDI, A.; KHAN, M. S.. Toxicity of fungicides to *Pisum sativum*: a study of oxidative damage, growth suppression, cellular death and morpho-anatomical

changes. **RSC advances**, v.8, n.67, p.38483-38498, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1039/c8ra03923b>

WARWICK, D. R. N.. **Índices de parasitismo de Lixa-grande do coqueiro pelos fungos hiperparasitas: Acremonium cavaraeanum e Dicyma pulvinata**. Embrapa Tabuleiros Costeiros: Aracaju, 2007.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561158126560220282881/>