



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGRONOMIA

JONAS QUEIROZ RODRIGUES

**APLICAÇÃO DE FUNGICIDA VIA ESTIPE NO CONTROLE DA QUEIMA DAS
FOLHAS DO COQUEIRO ANÃO**

FORTALEZA

2022

JONAS QUEIROZ RODRIGUES

APLICAÇÃO DE FUNGICIDA VIA ESTIPE NO CONTROLE DA QUEIMA DAS
FOLHAS DO COQUEIRO ANÃO

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Souza Lima.
Coorientador: M.Sc. Israel Lopes de Andrade.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R613a Rodrigues, Jonas Queiroz.
Aplicação de fungicida via estipe no controle da queima das folhas do coqueiro anão / Jonas Queiroz Rodrigues. – 2022.
37 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Cristiano Souza Lima.
Coorientação: Prof. Me. Israel Lopes de Andrade.

1. Cocus nucifera. 2. Lasiodiplodia. 3. Ciproconazol. I. Título.

CDD 630

JONAS QUEIROZ RODRIGUES

APLICAÇÃO DE FUNGICIDA VIA ESTIPE NO CONTROLE DA QUEIMA DAS
FOLHAS DO COQUEIRO ANÃO

Trabalho de conclusão de Curso de Graduação em Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 26/01/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cristiano Souza Lima (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

M.Sc. Israel Lopes de Andrade (Coorientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

M.Sc. Jamille Rabêlo de Oliveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

M.Sc. Wallysson Nascimento Lima
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

A minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela benção e permissão de fazer a graduação.

À Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade de me tornar Engenheiro Agrônomo.

Ao laboratório de Micologia onde foi realizado uma parte das análises

Ao meu orientador Cristiano Souza Lima, pela orientação...

Ao meu coorientador Israel Lopes de Andrade

Aos meus amados pais, Francisco Junior e Maria Zulenice.

Ao agricultor Adailton Barros que cedeu sua área para implantação do experimento.

Ao Professor Ismail por sua colaboração com o trabalho.

RESUMO

O cultivo do coqueiro é de grande importância para a economia brasileira, gerando renda e fornecendo várias matérias primas. Atualmente, o Brasil tem umas das mais altas produtividades quando comparado a outros países produtores, no entanto a produção de coco sofre redução devido ao ataque de doenças. A queima das folhas do coqueiro é causada pelo fungo *Lasiodiplodia* spp. e é comumente encontrada em pomares do país. O objetivo do presente trabalho é avaliar doses e intervalos de aplicação de ciproconazol aplicados via estipe para controle da queima das folhas do coqueiro. O estudo foi conduzido em uma área de plantio comercial, localizada no município de Paraipaba, Ceará. Os tratamentos consistiram em cinco doses de aplicações de fungicida a base de ciproconazol à 10%: doses 0 (testemunha), 1, 5, 10 e 15 mL de produto comercial por planta, de fungicida puro. O fungicida foi aplicado, via estipe, por meio de um cateter colocado após a perfuração do caule da planta. Foram utilizadas cinco repetições para cada tratamento e o estudo foi dividido em dois intervalos de aplicação: semestral e anual. Observou-se que a metodologia de aplicação do fungicida via estipe foi eficiente no controle da queima das folhas do coqueiro. A dose de 15 mL de produto comercial com intervalo de aplicação semestral apresentou a menor incidência da doença. O número total de folhas para a maior dose aplicada foi maior que a testemunha conferindo um aumento acima de 10 folhas por planta para os dois intervalos de aplicação.

Palavras-chave: *Cocus nucifera*; *Lasiodiplodia*; Ciproconazol.

ABSTRACT

Coconut cultivation is of great importance to the Brazilian economy, generating income and providing various raw materials. Currently, Brazil has one of the highest productivity when compared to other producing countries, however coconut production is reduced due to the attack of diseases. Coconut leaf blight is caused by the fungus *Lasiodiplodia* spp. and is commonly found in orchards across the country. The objective of the present study was to evaluate doses and application intervals of cyproconazole applied via trunk to control coconut leaf blight. The study was carried out in an area of commercial planting, located in the municipality of Paraipaba, Ceará. The treatments consisted of five doses of fungicide applications based on 10% cyproconazole: doses 0 (control), 1, 5, 10 and 15 mL of commercial product per plant, of pure fungicide. The fungicide was applied, via trunk, through a catheter placed after the perforation of the plant stem. Five replications were used for each treatment and the study was divided into two application intervals: semiannual and annual. It was observed that the fungicide application methodology via trunk was efficient in controlling coconut leaf blight. The dose of 15 mL of commercial product with a semiannual application interval showed the lowest incidence of the disease. The total number of leaves for the highest dose applied was higher than the control, giving an increase of above 10 leaves per plant for the two application intervals.

Keywords: *Cocos nucifera*; *Lasiodiplodia*; Cyproconazol.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Posição esquemática das folhas do coqueiro no plano	18
Figura 2	Área atacada pela queima das folhas	20
Figura 3	Cateter instalado no caule do coqueiro.....	24
Figura 4	Comparação de plantas tratadas com a maior dose e dose intermediária	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Média dos valores obtidos de incidência da queima das folhas na implantação do experimento. 1º Avaliação, Março de 2019.....	24
Gráfico 2 – Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 2º Avaliação, Setembro de 2019.....	26
Gráfico 3 – Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 3º Avaliação, Novembro de 2019.....	27
Gráfico 4 – Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 4º Avaliação, Janeiro de 2020.	28
Gráfico 5 – Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 4º Avaliação, Janeiro de 2020.....	29
Gráfico 6 – Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 5º Avaliação, Julho de 2020.....	30
Gráfico 7 – Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 5º Avaliação, Julho de 2020.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação ao final do experimento para área de aplicação semestral.....	32
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ha	Hectare
p. c	Produto Comercial
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

LISTA DE SÍMBOLOS

% Porcentagem

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1.	Coqueiro: origem e importância socioeconômica	16
2.2.	Produção mundial e brasileira	16
2.3.	Classificação botânica	17
2.4.	Morfologia	17
2.5.	Condições edafoclimáticas	19
2.6.	Queima das folhas	20
2.7.	Controle da queima das folhas com fungicida aplicado via estipe	21
3.	MATERIAL E MÉTODOS	23
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.	CONCLUSÃO	34
	REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é a palmeira de maior importância mundial, sendo fonte de várias matérias-primas como copra (polpa seca do coco) e óleo, principais derivados do coco comercializados internacionalmente (BRAINER, 2018). Embora seja cultivada em vários locais do mundo, seu local origem é atribuído ao Sudeste Asiático, onde concentram-se os principais países produtores: Indonésia, Índia e Filipinas (FOALE; HARRIES 2009; FAO, 2022).

O cultivo do coqueiro é de grande importância para a economia brasileira, chegando a ocupar, em 2020, a 4ª posição no ranking de produção mundial de coco, com 1,62% da área cultivada e 4% da produção mundial (FAO, 2022).

No Brasil mesmo com uma alta produtividade quando comparado a outros países produtores, a produção de coco sofre redução devido ao ataque de pragas e doenças, tendo em vista os problemas fitossanitários que variam de acordo com o ambiente e o manejo da cultura. Dentre as doenças que ocorrem em coqueiro, as doenças foliares podem provocar senescência prematura das folhas inferiores, diminuindo em até 50% a área fotossintética e deixando os cachos mais velhos sem sustentação, ocasionando a sua queda antes do tempo de colheita (WARWICK, 1989; WARWICK; LEAL, 2007). A diminuição da área fotossintética afeta diretamente a produção da cultura ao longo do ano. Monteiro *et al.* (2013) relataram que a manutenção de um maior número de folhas por planta deve resultar num aumento significativo da produtividade da cultura e do rendimento econômico dos cocoicultores.

Segundo Talamini, Ferreira e Ramos (2013), a queima das folhas é uma das principais doenças foliares do coqueiro comumente encontrada em pomares no Brasil, causada por *Lasiodiplodia* spp., geralmente está associado a outros patógenos; conhecido popularmente como complexo lixa queima, a “lixa-grande” causada por *Camarotella acrocomiae* (Mont.) K.D. Hyde & P.F. Cannon, e a “lixa-pequena” causada por *Camarotella torrendiella* (Bat.) J.L. Bezerra & Vitória. As lixas são causadas por parasitas obrigatórios, no qual, acredita-se que as lesões geradas servem como porta de entrada para penetração das hifas de *Lasiodiplodia* spp. nas folhas do coqueiro, favorecendo a queima das folhas (WARWICK *et al.* 1994).

De acordo com Benassi, Fanton e Santana (2013) a doença tem início apresentando sintoma de empardecimento da folha que evolui posteriormente para um ressecamento dos tecidos da folha, levando-as à morte precoce. O sintoma mais característico da doença é a lesão em forma de “V” na ponta das folhas do coqueiro, geralmente de coloração marrom-avermelhada. Quando a ráqui é atingida ocorre a seca e a queda prematura das folhas mais velhas, as quais serviam de sustentação aos cachos, ocasionando a queda dos frutos antes de

completarem a maturação (WARWICK; TALAMINI, 2009; MOURA *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2020).

Diante da diversidade de doenças que afetam a cultura, existe uma dificuldade de realizar o controle das doenças foliares existentes, pois as pulverizações de fungicidas químicos apresentam baixa eficiência no controle (WARWICK, 2003), visto que a cultura possui um porte elevado, além de uma arranjo foliar que dificulta a deposição da calda sobre todas as folhas, outro fator negativo de pulverizações por via terrestres é o alto volume de calda necessário por área e a necessidade de equipamentos adequados para realização das pulverizações. Existem apenas dois princípios ativos atualmente registrados para o controle da queima das folhas via aplicação terrestre: difenoconazol do grupo dos triazóis e tiabendazol do grupo químico benzimidazol (AGROFIT, 2022).

Uma alternativa à pulverização do fungicida via terrestre/foliar é a aplicação de fungicidas sistêmicos via estipe do coqueiro (endotratamento) (MOURA *et al.*, 2019), o que dispensa o uso de equipamentos pulverizadores específicos para a cultura. Ensaio realizado, por este autor, na Bahia comprovam a eficiência técnica da aplicação via estipe do fungicida sistêmico do grupo triazol, à base de ciproconazol, no controle de doenças foliares do coqueiro, repercutindo positivamente no aumento do número de folhas. Contudo, ainda não existem estudos com esse princípio ativo em aplicação via estipe na região de Paraipaba-Ce, sendo necessário conhecer os efeitos das doses de aplicação do produto assim como diferentes intervalos de aplicação, para definição do melhor manejo fitossanitário. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar doses e intervalos de aplicações de ciproconazol aplicados via estipe no controle da queima das folhas do coqueiro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Coqueiro: origem e importância socioeconômica

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma palmeira de distribuição mundial, cultivada em mais de noventa países, principalmente nas regiões tropicais. A determinação exata de seu local de origem é muito controversa, pois, sem detectar populações espontâneas, as teorias baseiam-se em evidências indiretas (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013). Para a maioria dos autores, o Sudeste Asiático é considerado a principal região de origem. Atualmente, encontram-se cultivos de coqueiro em mais de 200 países, principalmente em regiões localizadas entre as latitudes 23N e 23S (FOALES; HARRIES, 2009).

O cultivo do coqueiro é considerado uma das mais importantes atividades agrícolas do mundo gerando emprego e renda para vários países, além de ser uma excelente fonte nutricional na alimentação humana e animal, fornecendo ao homem uma grande quantidade de produtos e subprodutos (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013).

Relatos históricos indicam que as primeiras plantas de coqueiro introduzidas no país ocorreram em 1553, no estado da Bahia, tratava-se de plantas da variedade gigante, trazidas pelos portugueses por meio de mudas e sementes advindas da Ilha de Cabo Verde (SILVA, 2014). Os coqueiros da variedade Anã foram introduzidos no país mais recentemente. Segundo Benassi, Fanton e Santana (2013), o coqueiro anão-verde foi introduzido em 1924 e, em 1938, foi introduzido o anão-amarelo e o anão vermelho.

2.2. Produção mundial e brasileira

O cultivo do coqueiro foi praticado em 92 países, dos quais os cinco maiores produtores, em ordem decrescente são, Indonésia com produção de 16.824.848 t, Índia com 14.695.000 t, Filipinas com 14.490.923 t. O Brasil é o quarto maior produtor mundial, com produção distribuída nos estados brasileiros. Atualmente, a sua área produtiva é de 188.801 mil hectares responsáveis pela produção de 1.639.226 toneladas (IBGE, 2022; FAO, 2022).

O Nordeste é a principal região produtora de coco no Brasil, cuja posição foi conquistada desde a introdução do coqueiro no país e que ainda vem se mantendo, devido às condições edafoclimáticas favoráveis nas zonas litorâneas. Nessa Região, a produção foi de 1.204.428 toneladas de coco, em 2020, correspondendo a 80,9% da área colhida de coco do Brasil e 73,4% de sua produção (IBGE, 2022). Os maiores estados produtores de coco é o Ceará, Bahia e Sergipe, ambos pertencentes a região Nordeste. A produção do Ceará, em 2020, foi de 405.019 toneladas de frutos, do Bahia, 288.192 toneladas de frutos e Sergipe,

161.113 toneladas de frutos. Dos 185 municípios cearenses, Paraipaba destaca-se como o maior produtor de coco, com produção de 115.495 t (IBGE, 2022).

2.3. Classificação botânica

A classificação das espécies vegetais exige um grande conhecimento botânico e uma mesma espécie pode ser descrita com nomes diferentes por autores distintos. No caso das palmeiras, a classificação é complexa e existem várias propostas de agrupamento causando confusão na nomenclatura. De acordo com Cronquist (1988), o coqueiro pertence ao reino Plantae, ordem Arecales, família Arecaceae (Palmae), gênero *Cocos*, espécie *Cocos nucifera* L.

A espécie *Cocos nucifera* L. é uma palmeira de grande porte e está entre aproximadamente 2.600 espécies da família Arecaceae (Palmae). Essa família é considerada uma das mais importantes dentro da classe Monocotiledônea. Benassi, Fanton e Santana (2013), o Gênero *Cocos* inclui, além de *Cocos nucifera*, cerca de 60 espécies, a maior parte delas existentes na América Central e América do Sul.

Desta espécie existem algumas variedades, entre as quais duas são as mais importantes do ponto de vista socioeconômico e agroindustrial: *Cocos nucifera* var. *typica*, conhecida no Brasil como ‘Gigante’ e *Cocos nucifera* var. *nana* denominada ‘Anã’ (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013). A variedade anã é composta das cultivares Verde, Amarela e Vermelha (SILVA *et al.*, 2017). Um terceiro tipo, o híbrido, pode ser proveniente do cruzamento inter e/ou intravarietal (SOBRAL, 2018).

Plantas da variedade Gigante são destinadas principalmente no Brasil à produção de copra e seus derivados, como é uma fonte de muita matéria prima é utilizado em atividades diversas como por exemplo o artesanato e a variedade anã tem enfoque principalmente na obtenção da água de coco, e o híbrido é empregado para as duas finalidades (BRAINER, 2018).

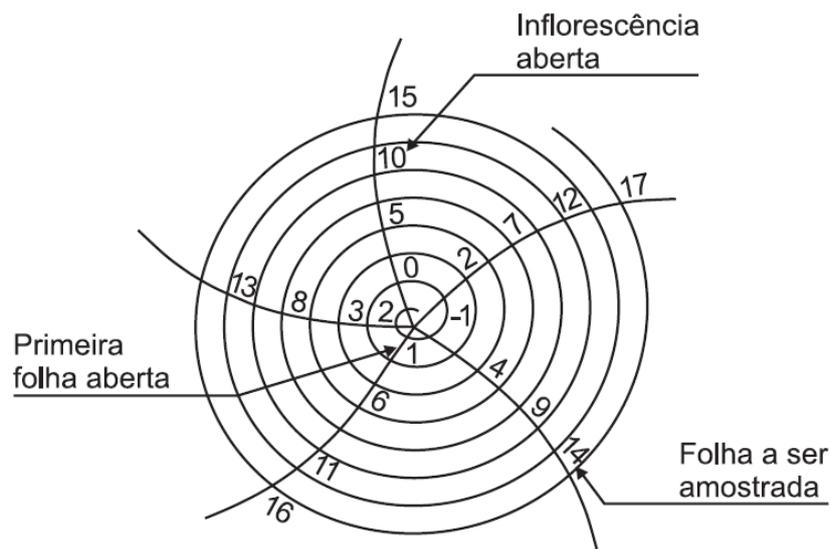
2.4. Morfologia

O coqueiro possui um sistema radicular fasciculado, sendo ausente de raiz principal, uma característica comum das monocotiledôneas (FRÉMOND *et al.*, 1975). As raízes primárias têm como função principal a fixação do coqueiro ao solo. No entanto, podem apresentar próximo a região da coifa, uma pequena capacidade de absorção de água e

nutrientes. Das raízes primárias partem as raízes secundárias e destas as terciárias (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013).

O caule é do tipo estipe, cilíndrico, não ramificado, de coloração acinzentada, é bastante desenvolvido e apresenta muita resistência às intempéries climáticas. Possui folha do tipo pinada, com bainha e pecíolo que se prolonga numa raque onde se prendem numerosos folíolos, estando arranjadas em espiral descendente ao longo da copa do coqueiro (PASSOS, 1998). Segundo Fontes e Ferreira (2006) uma folha madura tem aproximadamente 6 m de comprimento, com 200 a 300 folíolos de 90 a 130 cm, que podem decrescer à medida que aumenta a idade do coqueiro. Em condições ambientais favoráveis, e considerando plantas adultas, o coqueiro gigante emite de 12 a 14 folhas por ano, ao passo que o coqueiro-anão emite em média 18 folhas. Essas folhas permanecem vivas por um período de três anos a três anos e meio em condições de boa sanidade vegetal (FONTES; FERREIRA, 2006). Conforme a figura 1 podemos ver a disposição das folhas do coqueiro.

Figura 1: Posição esquemática das folhas do coqueiro no plano. (Pinho *et al.*, 2008), adaptado de Frémond *et al.* (1966).



O fruto do coqueiro é do tipo drupa fibrosa, de grande tamanho, com formato variável, do arredondado ao oblongo ou ovoide. Sua coloração também pode ser muito variável, do verde intenso ao avermelhado. Sendo formado por uma epiderme lisa ou epicarpo, o qual envolve o mesocarpo espesso e fibroso, tendo em seu interior uma camada muito dura conhecida como endocarpo (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013). A semente, envolvida pelo endocarpo, é constituída por uma camada fina de cor marrom, o tegumento, que fica

entre o endocarpo e o albúmen sólido. Este albúmen caracteriza-se como sendo uma amêndoa comestível, branca, muito oleosa, formando uma grande cavidade, no centro da qual está a água-de-coco, ou albúmen líquido (FONTES; FERREIRA, 2006).

2.5. Condições edafoclimáticas

O coqueiro é uma planta tipicamente tropical que, de maneira geral, encontra condições climáticas favoráveis entre as latitudes 20° norte e 20° sul. No Brasil é possível encontrar cultivos comerciais até a latitude 23° sul como ocorre no interior do estado de São Paulo (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013).

Para um bom desenvolvimento da cultura, é necessário clima quente, sem grandes variações de temperaturas, com média anual de 27°C e oscilações diárias de 5°C a 7°C, consideradas ótimas para o crescimento e a produção. Temperaturas diárias inferiores a 15°C modificam a morfologia do coqueiro e, mesmo de pequena duração, provocam desordens fisiológicas (FONTES; FERREIRA, 2006).

O clima quente e úmido é favorável ao desenvolvimento do coqueiro. Segundo Fontes e Ferreira (2006) a umidade atmosférica acima de 80% reduz a absorção de água e nutrientes, provoca a queda prematura dos frutos e favorece a propagação de doenças fúngicas. Ambientes com umidade atmosférica muito baixa, inferior a 60%, tornam-se prejudiciais, influenciando desfavoravelmente no desenvolvimento da planta.

Diversas informações são encontradas na literatura, mas sabemos que o coqueiro é uma planta que demanda bastante água, sendo necessário vários litros de água diariamente para que uma única planta desempenhe suas funções fisiológicas normalmente. Segundo Benassi, Fanton e Santana (2013), vários trabalhos indicam que variações entre 1.500 e 2.500 mm anuais proporciona condição ideal de precipitação para a cultura, com valores mensais superiores a 130 mm.

O coqueiro é altamente exigente em luz e não se desenvolve bem em locais sombreados, ocasionando o estiolamento da planta e redução na produção. Insolação de 2 mil horas anuais é considerada ideal e o mínimo deve ser de 120 horas por mês (FONTES; FERREIRA, 2006).

O coqueiro graças a sua rusticidade e adaptação a diversos ambientes permite que o cultivemos ocorra em vários tipos de solos, porém não suporta solos excessivamente argilosos e que apresentem camadas compactadas que impeçam a penetração do sistema radicular no solo (CHILD, 1964; FRÉMOND, 1975). Preferencialmente, deve ser cultivado em solo de

textura franco-arenosa com boa porosidade facilitando a drenagem e aeração e proporcionando o pleno desenvolvimento do sistema radicular (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013).

2.6. Queima das folhas do coqueiro

A doença queima das folhas do coqueiro é uma das principais doenças foliares do coqueiro e, quando ocorre em alta intensidade, provoca prejuízos à produção. No Brasil, a queima das folhas do coqueiro foi relatada pela primeira vez no estado de Sergipe por Souza Filho, Santos e Robbs (1979) e atualmente tem sido relatada em outros estados do Nordeste, Norte e Sudeste do país causando sérios prejuízos e, em certos casos, ocasionando perda superior a 50% da produção (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013).

A importância da doença evidencia-se por promover a morte e queda precoce das folhas deixando os cachos pendurados antes de atingirem o ponto de colheita, como podemos ver na Figura 2, levando à queda dos frutos e da produtividade (SANTOS *et al.*, 2020). A queima das folhas do coqueiro comumente está associada às doenças conhecidas como lixa-do-coqueiro (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013).



Figura 2: Área atacada pela queima das folhas. Fonte: Autor.

A doença inicia-se com o sintoma morfológico nas folhas mais velhas, inicialmente surge uma lesão em forma de “V” na extremidade das folhas de coloração marrom-

avermelhada, evolui posteriormente para um ressecamento, e vai se alastrando por toda a folha levando-a à morte prematura (TALAMINI; FERREIRA; RAMOS, 2013). Nos folíolos, as lesões são manchas de coloração marron-avermelhadas, que se localizam na extremidade ou no meio do folíolo. Os sintomas que mais afetam a produtividade da planta são a redução da área fotossintética e a queda das folhas basais, que prejudicam o apoio físico e nutricional dos cachos, causando a queda prematura dos frutos antes de completarem a maturação (WARWICK; TALAMINI, 2009; MOURA *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2020).

Embora a doença tenha ocorrência durante todo o ano, períodos com temperaturas mais elevadas e baixa umidade relativa do ar e precipitação favorecem o seu desenvolvimento (RAM, 1989). Nas plantas sob condições de déficit hídrico e estado nutricional, há uma tendência de aumento da severidade da doença evidenciado pelo aumento das lesões (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013).

A doença queima das folhas está associada ao fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat.) Griff. & Maubl., que é um membro do reino Fungi, Filo Ascomycota e família Botryosphaeriaceae (ABDOLLAHZADEH *et al.*, 2010; PHILLIPS *et al.*, 2019). No entanto, estudo filogenéticos recentes demonstraram que a doença é ocasionada pelo um complexo de espécie (COELHO *et al.*, 2021). Neste estudo será referido apenas como *L. theobromae*.

O fitopatógeno tem uma distribuição em regiões tropicais e subtropicais. Do ponto de vista ecológico, *L. theobromae* é considerado um fungo cosmopolita, polífago e oportunista com pouca especialização patogênica (PUNITHALINGAM, 1980). Acredita-se que o fungo penetra através de ferimentos, seja natural ou advindos de lesões geradas pelo próprio homem, e nas folhas do coqueiro pelas lesões ocasionadas pelas lixas grande e pequena (WARWICK; TALAMINI, 2009; MARIANO, 2011). O fungo *L. theobromae* já foi relatado atacando várias culturas distintas e diferentes tecidos das plantas. Embora exista ampla gama de hospedeiros é considerado um patógeno oportunista. Este patógeno já foi relatado ocasionando doenças em várias culturas de importância econômica, à exemplo, banana (*Musa* spp.), coqueiro, cajueiro, gravioleira, mangueira, mamoeiro, videira, pinhão manso maracujazeiro, meloeiro, oiticica, roseira, sapotizeiro, umbuzeiro e videira, entre outras (FREIRE *et al.*, 2004; LIMA *et al.*, 2013; MARQUES *et al.*, 2013; MACHADO; PINHO; PEREIRA, 2014; NETTO *et al.*, 2014; CORREIA *et al.*, 2016; COUTINHO *et al.*, 2017; NETTO *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2020).

2.7. Controle químico da queima das folhas via estipe

O controle da queima das folhas, assim como várias outras doenças, exige um conjunto de práticas a serem adotadas. Como manejos a serem realizados é recomendado o monitoramento semanal para que a doença seja detectada logo nos primeiros estádios. Após a constatação da presença da doença, é necessário aplicar o método cultural, que é a retirada das partes infectadas da planta e em seguida, é realizado a queima dessas partes doentes fora da área de plantio, reduzindo satisfatoriamente o progresso da doença (BENASSI; FANTON; SANTANA, 2013).

Além dessas práticas de manejo, a aplicação de fungicidas, através de pulverizações, é um dos tratamentos mais utilizado para o controle da queima das folhas do coqueiro, tendo em vista que poucos avanços foram obtidos em relação à resistência as doenças, pois nenhuma das variedades e híbridos testados apresentou resistência genética satisfatória (MOURA *et al.*, 2019).

Para a doença queima das folhas de coqueiro não há evidências concretas de um produto eficaz capaz de controlar as doenças. Warwick e Abakerli (2001) discorrem sobre o controle químico, com pulverizações quinzenais de cyproconazole e propiconazole, onde foram capazes de reduzir a taxa de desenvolvimento da doença queima das folhas e lixa grande. O fungicida a base de Ciproconazol, do grupo dos Triazóis, é sistêmico e age como inibidor da biossíntese do ergosterol e tem sido testado no controle de varias doença em diferentes culturas.

A aplicação de fungicidas em coqueiro têm suas limitações devido à altura das plantas, um arranjo foliar que dificulta a deposição da calda sobre todas as folhas, ser necessário alto volume de calda em pulverizações via terrestres, a necessidade de equipamentos adequados para realização das pulverizações, além de possuir áreas produtivas muito grande.

Uma alternativa à pulverização do fungicida via terrestre/foliar é a aplicação de fungicidas sistêmicos via estipe do coqueiro (endotratamento) e vem sendo praticada em alguns países (MOURA *et al.*, 2019), o que dispensa o uso de equipamentos pulverizadores específicos para a cultura. Ensaio realizados, por este autor, na Bahia comprovam a eficiência técnica da aplicação via estipe do fungicida sistêmico do grupo triazol, à base de ciproconazol, no controle de doenças foliares do coqueiro, repercutindo positivamente no aumento do número de folhas. Na Itália, Gentile, Valentino e Tamietti. (2009), usaram fosfito de potássio com aplicação via pulverização foliar e através de injeção para controlar o fungo *Phytophthora cinnamoni* Rands sobre castanheiras (*Castanea sativa* Mill) e constatou que o tratamento com injeção foi mais eficiente que as pulverizações. Nos Estados Unidos a murcha do carvalho (*Quercus* spp.) cujo agente causal é *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt.

recebeu tratamento com injeção a base de ciproconazole e foi considerado um tratamento eficaz para esta doença.

Contudo, ainda não existem estudos com esse princípio ativo em aplicação via estipe na região de Paraipaba-Ce, sendo necessário conhecer os efeitos das doses de aplicação do produto assim como diferentes intervalos de aplicação, para definição do melhor manejo fitossanitário

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em plantação de coco anão verde com idade de oito anos e espaçamento de 7 x 7 metros, entre março de 2020 e julho de 2021, em propriedade particular pertencente ao cocoicultor Adailton Barros localizada no município de Paraipaba-CE (Latitude 3°26' Sul, Longitude 39°12' Oeste e altitude de 50 metros). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela constituída por uma planta, totalizando 25 plantas cada experimento.

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen, é do grupo Aw, ou seja, clima tropical chuvoso, temperatura que varia de 24 °C a 32°C e precipitação pluviométrica com média anual de 1.150 mm com precipitações pluviométricas concentradas no primeiro semestre. O solo da área foi classificado como Neossolo Quartzarênico que apresenta baixa fertilidade natural e baixo volume de água disponível.

A área experimental é irrigada com sistema de irrigação por microaspersão, sendo um microaspersor para cada planta localizado próximo ao estipe, com diâmetro molhado de seis metros.

Antes da implantação do experimento foi observado que a área de cultivo apresentava sintomas de doença como lixa pequena e lixa grande e queima das folhas. Para a identificação e confirmação da presença de *Lasiodiplodia spp.* causando queima das folhas, foram realizada coleta de folhas com sintomas da doença e estas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Micologia da Universidade Federal do Ceará – UFC. No laboratório realizou-se a desinfestação superficial das folhas com álcool 70% por 30 segundos, hipoclorito de sódio 1% por 1 minuto e posteriormente lavadas duas vezes com água destilada esterilizada (ADE) durante 30 segundos e em seguida retirado o excesso da água com papel de filtro esterilizado. Após este processo, as amostras foram colocadas em câmara úmida composta por saco plástico transparente contendo um chumaço de algodão embebido em ADE, para induzir a

esporulação do patógeno. Após a esporulação do fungo, foram realizadas análises em microscópio de luz para a identificação do fungo pela morfologia dos conídios.

Posterior a confirmação do fungo *Lasiodiplodia* spp. na área do experimento ocasionando a doença queima das folhas, foram realizados dois ensaios para análise dos tratamentos, uma área de 25 plantas com aplicação do fungicida ciproconazol (usado produto comercial com 10% de ingrediente ativo, na formulação de concentrado solúvel) em intervalo semestral e outra área com 25 plantas na qual foi realizado aplicação anual do produto.

Os tratamentos consistiram em cinco doses de aplicações do fungicida ciproconazol: dose 0 (testemunha) não recebeu aplicação do fungicida, dose de 1mL do produto comercial por planta, dose de 5 mL, dose de 10 mL e dose de 15 mL por planta de fungicida puro, via estipe (figura 3), sendo previamente feito a perfuração do caule e colocação do cateter para posterior aplicação do produto.



Figura 3: Cateter instalado no caule do coqueiro. Fonte: Autor.

Foram realizadas cinco avaliações no decorrer de todo o experimento onde foi contabilizado o total de folhas em cada planta e o número de folhas com sintomas de queima das folhas, com base nesses dados calculado a incidência da doença ao longo do experimento.

A primeira avaliação realizada antes da aplicação do fungicida serviu de base e referência para avaliação da incidência da doença sobre as plantas de coqueiro da área de interesse. A aplicação do fungicida Ciproconazol foi realizado logo após a primeira avaliação, seis meses após implantação, a área com intervalo de aplicação semestral recebeu novamente

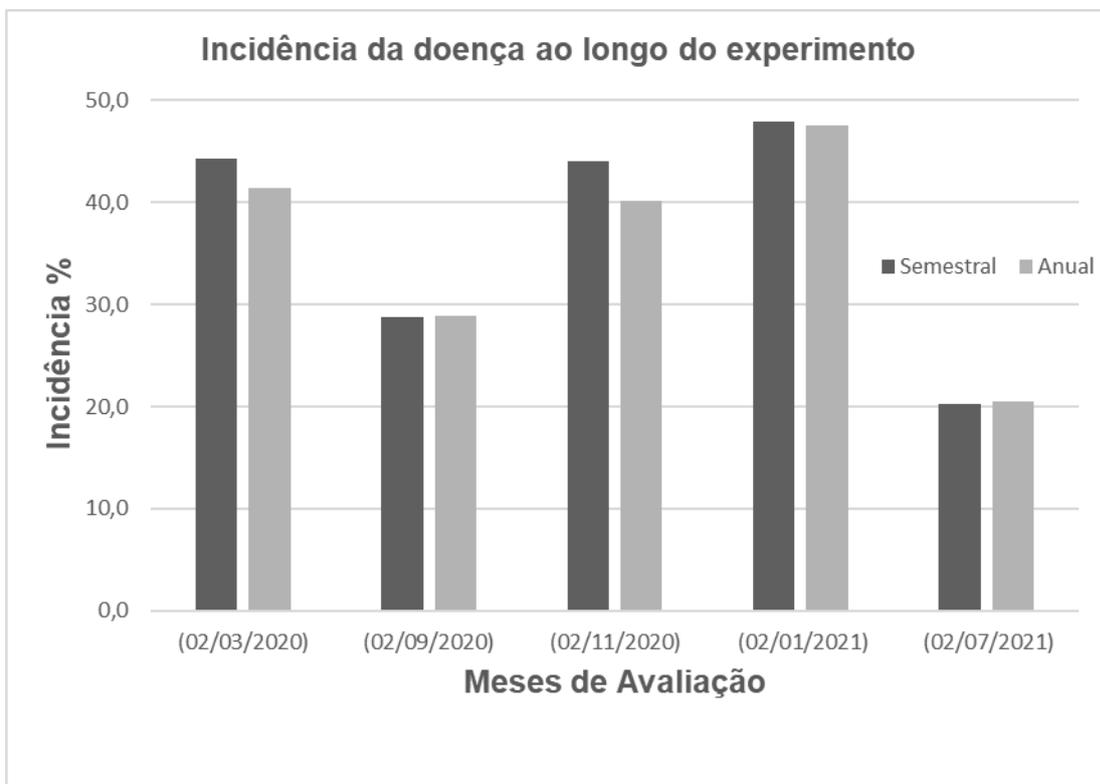
mais uma dose do produto, enquanto a área de aplicação anual recebeu a segunda dose quando completou um ano da primeira aplicação. Ao total foram realizadas três aplicações do fungicida na área destinada ao intervalo semestral e duas na área de aplicação anual.

Os dados obtidos da incidência da queima das folhas foram aplicados a análise de variância e regressão no programa estatístico SAEG e aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para a comparação de médias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período que ocorre maiores precipitações na área onde foi realizado o experimento é no primeiro semestre, no qual na implantação podemos notar uma alta incidência da doença no pomar, chegando a valores médios de 41,9% na área de aplicação semestral e 40,7% na área de aplicação anual, conforme mostra os valores do gráfico 1.

Gráfico 1: Incidência da queima das folhas em plantas não tratadas com fungicida nos ensaios semestral e anual.



Fonte: dados da pesquisa.

Na implantação do experimento foi observado um número médio de folhas por planta de 31 folhas para a área de aplicação semestral e 30 folhas para a área de aplicação anual.

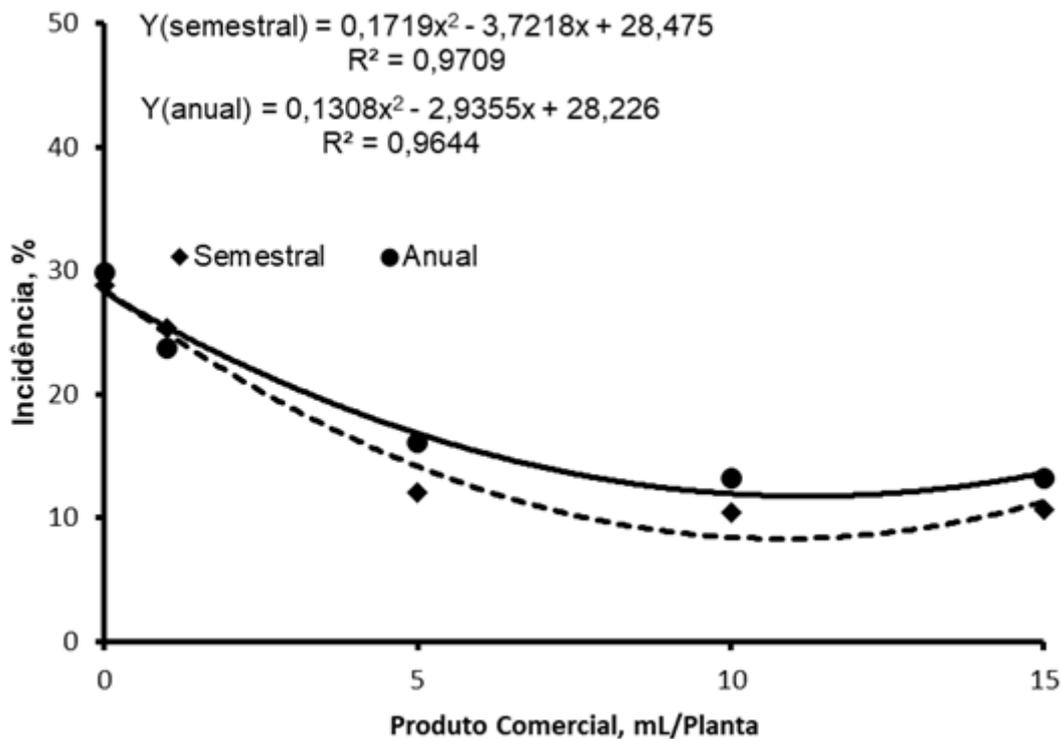
Segundo Fontes e Ferreira (2006) o número total de folhas de um coqueiro da variedade anã verde em condições ideais pode variar de 25 à 30 folhas por planta, no entanto a maioria dos estudos que temos são de regiões de climas úmidos e amenos do Brasil, sendo necessário estudos para determinação no nível ótimo de folhas de coqueiro para o estado do Ceará para alcançar altas produtividades.

Análise de comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade mostra que não foi significativo a variação das médias do pomar para a área de aplicação semestral e anual mostrando que as áreas estavam com o mesmo padrão de ataque da doença na implantação do experimento (Gráfico 1).

Resultados da segunda avaliação do experimento (Gráfico 2), mostram o efeito a curto prazo das diferentes doses aplicadas nas plantas, proporcionando redução na incidência de queima das folhas nas plantas, a testemunha atingiu valores de 28,8% e 29,9% para a área de aplicação semestral e anual respectivamente. Os valores de incidência da testemunha diminuíram, quando comparado com a primeira avaliação do experimento. Devido a segunda avaliação ter sido realizada no segundo semestre e a precipitação nesse período é baixa na região, acredita-se que, esse seja o fato que tenha influenciado na incidência da doença sobre as plantas. Visto que a disseminação dos conídios a curta distância, ocorre pelo vento e respingos de água de irrigação e de chuvas através do impacto das gotas de água nas estruturas de frutificação (ÚRBEZ-TORRES, 2011; MEHL *et al.*, 2013)

As doses de 5, 10 e 15 ml de produto comercial (10% ingrediente ativo), não diferiram entre si pelo teste de Tukey a um nível de 5% de probabilidade, tanto para a área de aplicação anual como a semestral, no entanto, as mesmas diferiram estatisticamente da testemunha e dose de 1ml de p.c por planta (Gráfico 2).

Gráfico 2: Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 2º Avaliação, Setembro de 2019.



Fonte: dados da pesquisa.

As avaliações no mês de novembro (Gráfico 3), mostram maior discrepância em relação aos valores e doses de p.c e incidência da doença. Na testemunha houve aumento na incidência de folhas atacadas, assim como para as plantas que receberam as doses de 1 e 5 ml de produto comercial quando comparado com as demais doses. Os níveis de incidências da doença não diminuíram significativamente com as doses de 10 ml de p.c e 15 ml de p.c quando comparados com a 2ª avaliação (Gráfico 2).

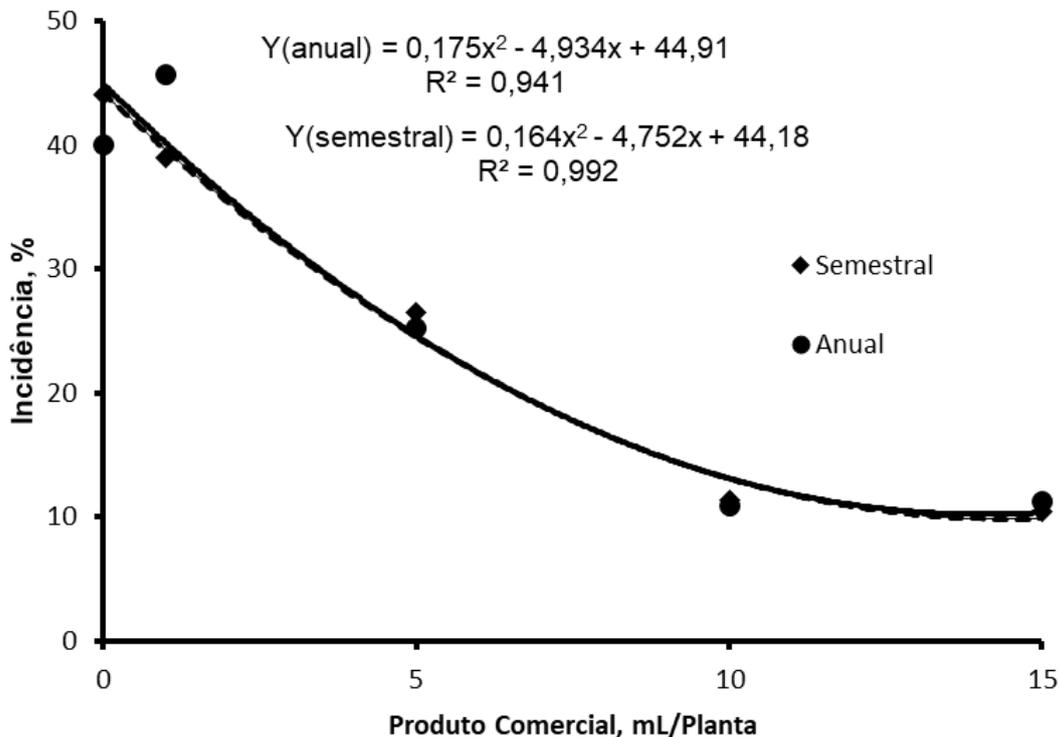
Pode-se notar que as médias de incidência da doença foram aproximadas para as duas áreas experimentais. Acredita-se que os valores aproximados sejam devido ao pequeno intervalo de tempo entre a primeira aplicação realizada e as primeiras avaliações, visto que os efeitos da aplicação do fungicida são notados com um grande intervalo de tempo após a aplicação.

Para a área de intervalo de aplicação semestral a 3ª Avaliação realizada representada pelo Gráfico 3, mostrou que as doses de 10 e 15 ml de produto comercial foram significativas comparadas com as outras doses, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade, mas não diferiram entre si. É notório que essas doses obtiveram os menores valores de incidência da doença quando comparado com as outras dosagens. A dose de 5 ml de p.c também foi significativo

pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, diferindo da dose 1ml de p.c e a testemunha que tiveram os maiores valores de incidência da queima das folhas.

Para a área de intervalo de aplicação anual os valores obtidos foram muito semelhantes aos dados de aplicação semestral, como é possível ver no Gráfico 3, a dose 0 e de 1 ml de produto comercial não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A dose de 5 ml de p.c foi significativo a 5% de probabilidade, no entanto diferiu pelo teste de Tukey da dose de 10 e 15 ml de p.c, proporcionando os menores valores de incidência da queima das folhas nas plantas que receberam esta dosagem.

Gráfico 3: Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 3º Avaliação, Novembro de 2019.

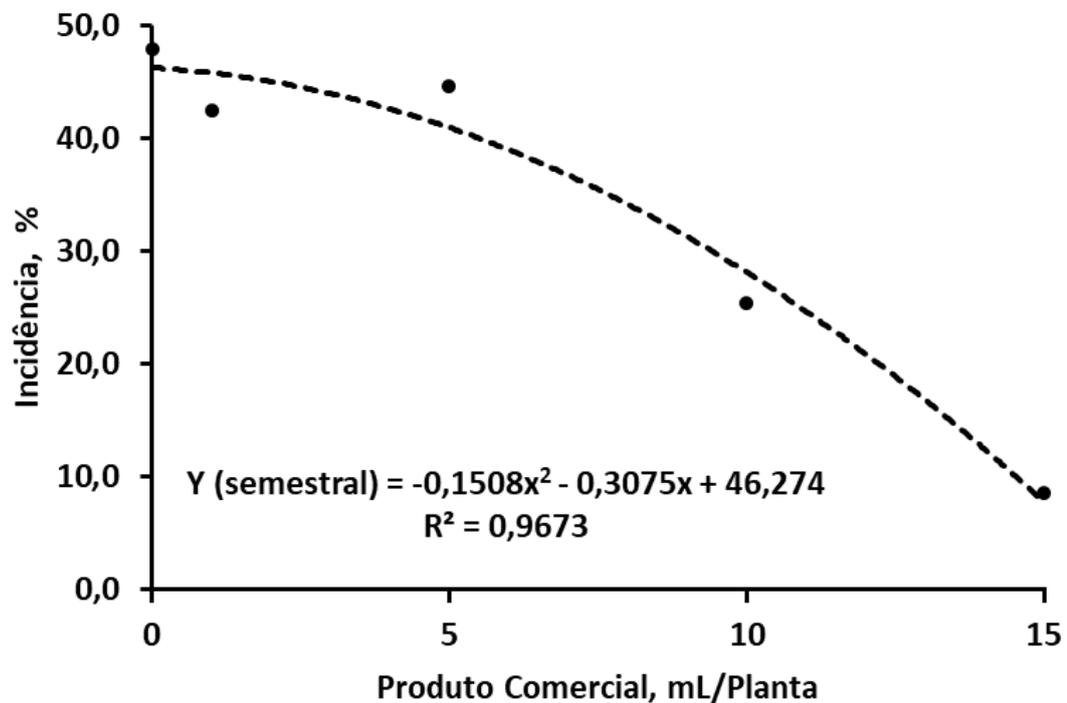


Fonte: dados da pesquisa.

A avaliação do mês de janeiro (Gráfico 4) mostram que, na área de aplicação semestral, doses menores tem menor efeito a longo prazo, a dose 0 de 1 e 5 ml de produto comercial por planta não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, tendo um alto índice de incidência da doença neste período. A dose de 10 ml de p.c diferiu das demais pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; assim como as plantas que receberam 15 ml de p.c também foram significativas nesse período, apresentando o menor índice de incidência da doença nesse período mantendo os valores abaixo de 10%.

Nessa avaliação, na área de aplicação semestral, foi possível observar visualmente resultados das aplicações, enquanto as plantas que receberam a dose 0 tinham em média um total de 31 folhas e grande parte delas afetadas pela doença, as plantas tratadas com a maior dose tinham quatro folhas a mais e poucas folhas afetadas, tornando-as mais efetivas no processo fotossintético e com isso favorecendo ganhos na produtividade.

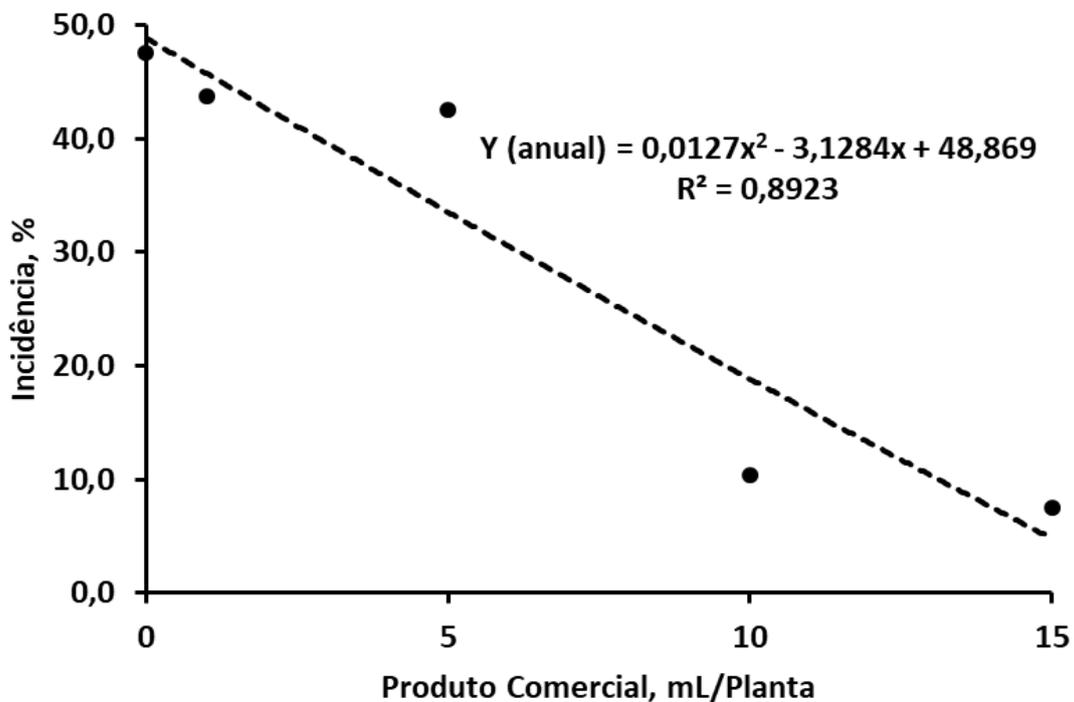
Gráfico 4: Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 4º Avaliação, Janeiro de 2020.



Fonte: dados da pesquisa.

Na área de aplicação anual, os menores valores de incidência para a quarta avaliação foram observados nas plantas que receberam as doses de 10 e 15 ml de produto comercial (Gráfico 5), no qual foram significativos, mas não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As doses 0, 1 e 5 ml não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Gráfico 5: Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 4º Avaliação, Janeiro de 2020.

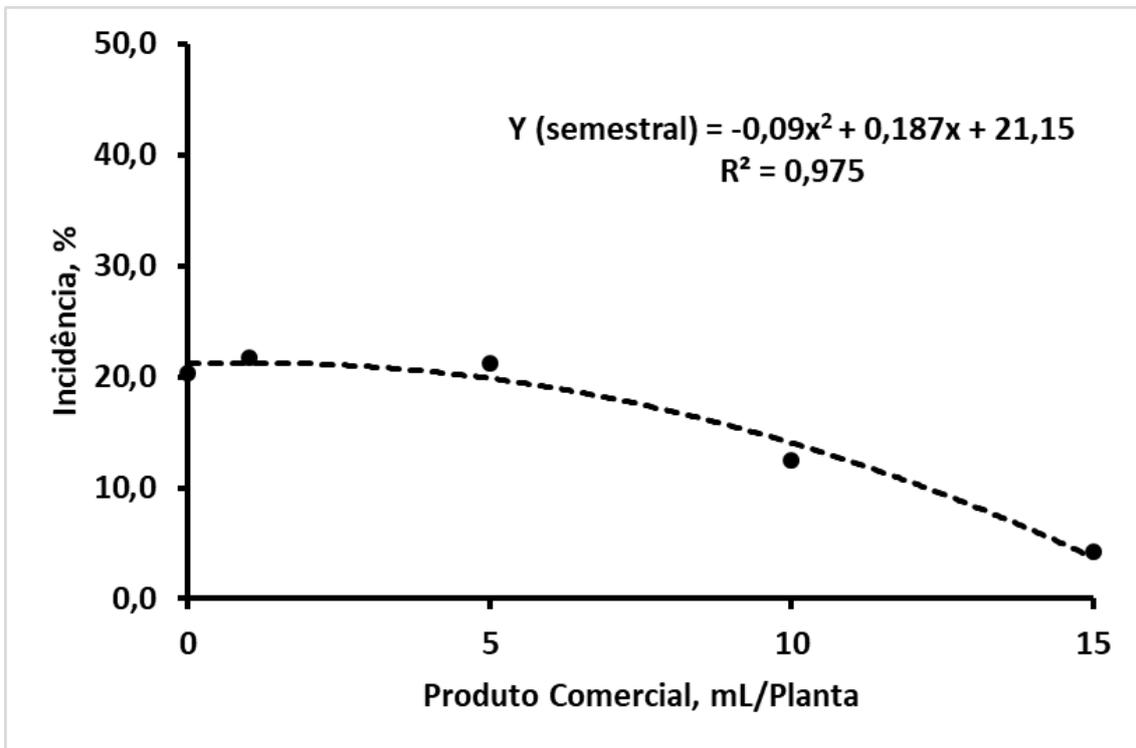


Fonte: dados da pesquisa.

Na última avaliação realizada na área experimental, com intervalo de 16 meses após implantação do experimento, foi possível ver divergências notórias entre as plantas que receberam a dose de 0 mL de p.c e as demais doses. Para a área de aplicação semestral como podemos observar no gráfico 6, as plantas que receberam as doses 0, 1 e 5 mL de produto comercial não diferiram entre si pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade, a doses de 10 e 15 mL de p.c foram significativas e diferiram entre si a um nível de 5% de probabilidade.

Na última avaliação foi possível identificar um dos menores níveis de incidência de queima das folhas desde o início do experimento, esse valor foi encontrado na área de aplicação semestral sendo usado 15 mL de produto comercial por planta, o valor médio da incidência para as plantas tratadas com essa dosagem foi de 4,2%.

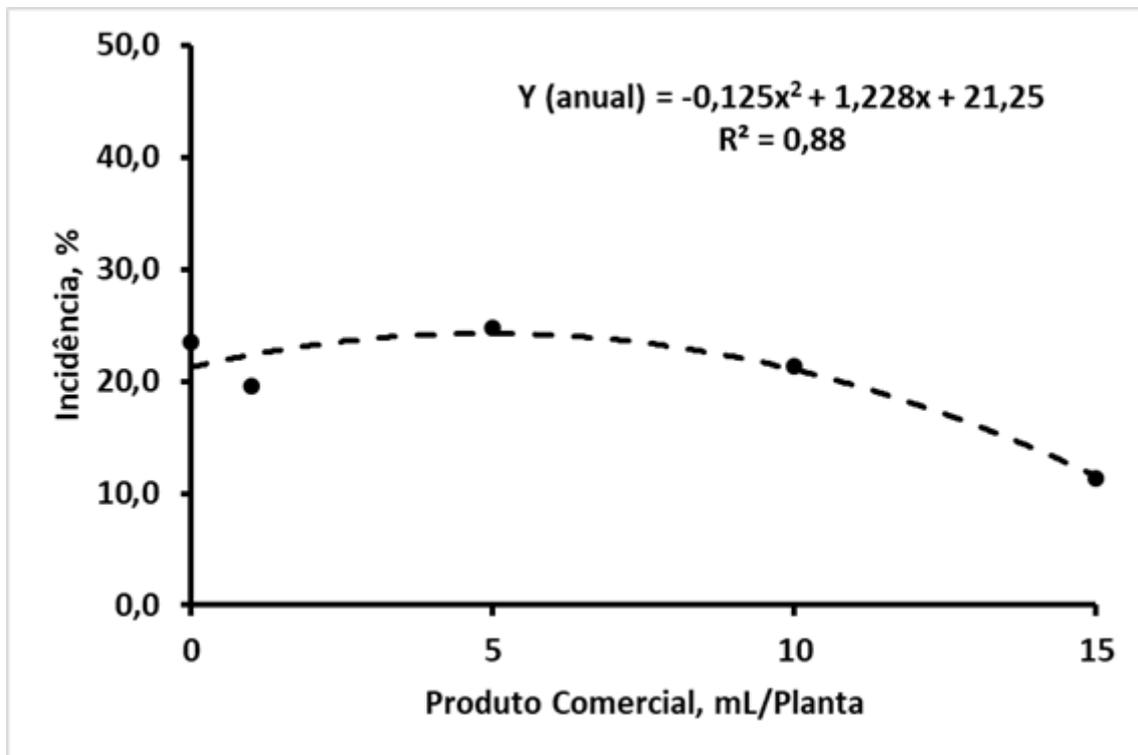
Gráfico 6: Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 5º Avaliação, Julho de 2020.



Fonte: dados da pesquisa.

Na área de aplicação anual do fungicida, dos tratamentos em questão apenas a dose de 15 mL de produto comercial foi significativo, quando comparado pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, os demais tratamentos não diferiram entre si pelo teste de comparação de médias (Gráfico 7). As plantas que receberam a maior dose do produto comercial, foram as que apresentaram a menor incidência da doença.

Gráfico 7: Grau de incidência da doença queima das folhas correlacionados com as dosagens aplicadas. 5º Avaliação, Julho de 2020.



Fonte: dados da pesquisa.

Na tabela 1 pode ser observado o total de folhas na última avaliação do experimento. Houve diferença entre o total de folhas para cada tratamento na área de aplicação semestral, onde as plantas tratadas com a maior dose apresentaram o maior número de folhas total, e quando comparado com a dose 0 mL de p.c. temos uma diferença de mais de 10 folhas. O total de folhas ao final do experimento da área de aplicação anual foi diferente entre as plantas. As plantas que receberam a maior dose apresentam 15 folhas a mais que o total apresentado pela dose de 0 mL de p.c. Estes resultados diferiram dos encontrados por Moura *et al.* (2019), no qual plantas tratadas com ciproconazole produziram cinco folhas a mais comparada com as que não receberam.

Tabela 1: Avaliação ao final do experimento do total de folhas e incidência nas áreas de aplicação semestral e anual.

Tratamentos	Área de Aplicação Semestral		Área de Aplicação Anual	
	Total de Folhas	Incidência %	Total de Folhas	Incidência %
Dose de 0 mL de p.c.	27	20,3	26	23,5
Dose de 1 mL de p.c	26	21,7	26	19,5
Dose de 5 mL de p.c	26	21,3	29	24,7
Dose de 10 mL de p.c	34	12,5	39	21,3
Dose de 15 mL de p.c	38	4,2	41	11,3

Fonte: dados da pesquisa.

Durante o experimento foi possível notar que a maior dose de p.c por planta teve maior efeito residual a longo prazo no controle da doença, mantendo a doença sempre abaixo de 15% de incidência para as duas áreas de aplicação.



Figura 4: Comparação de plantas tratadas com a maior dose e dose intermediária. Fonte: Autor.

5. CONCLUSÃO

O manejo de aplicação de fungicida ciprocanazol via estipe do coqueiro é eficiente no controle da queima das folhas do coqueiro.

A dose de 15 ml de produto comercial aplicado via estipe resultou nos menores valores de incidência da doença para as duas áreas experimentais, sendo que, a dose de 15 ml de produto comercial aplicada com intervalo semestral registrou o menor valor de incidência da doença das duas áreas.

Após um ano de avaliação foi possível notar um aumento de mais de 10 folhas para as plantas tratadas com a maior dose de produto comercial, tanto para intervalo de aplicação semestral como anual.

REFERÊNCIAS

- ABDOLLAHZADEH, J. *et al.* Phylogeny and morphology of four new species of *Lasiodiplodia* from Iran. **Persoonia**, v. 25, p. 1–10, 2010.
- AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. **Ministério da Agricultura do Governo Federal**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2022.
- BATISTA, D. C. *et al.* **Manejo Integrado de *Lasiodiplodia theobromae* em Videira no Submédio do Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 6p. (Embrapa Semiárido. Circular técnica, 91).
- BENASSI, A. C.; FANTON, C. J.; SANTANA, E. N. **O cultivo do coqueiro-anão-verde: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2013. 120 p.
- BRAINER, M. S. de C. P. **Produção de coco: o Nordeste é destaque nacional**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 3, n. 61, dez. 2018. (Caderno Setorial Etene).
- CHILD, R. **Coconuts**. London: Longman, 1964.
- COELHO, I. L. *et al.* Diversidade de espécies de *Lasiodiplodia* associada à queima das folhas do coqueiro e podridão do caule no Nordeste do Brasil. **European Journal of Plant Pathology**, p. 1-17, 2021.
- CRONQUIST, A. J. **The evolution and classification of flowering plants**. 2 ed. New York: The New York Botanical Garden, Bronx, 1988. 555p.
- COUTINHO, I. B. L. *et al.* Diversity of genus *Lasiodiplodia* associated with perennial tropical fruit plants in northeastern Brazil. **Plant Pathology**, v. 66, p. 90–104, 2017.
- CORREIA, K. C. *et al.* Phylogeny, distribution and pathogenicity of *Lasiodiplodia* species associated with dieback of table grape in the main Brazilian exporting region. **Plant Pathology**, v. 65, p. 92–103, 2016.
- FAO. **Estatísticas da Food and Agriculture Organization das Nações Unidas**. Disponível em: Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>>. Acesso em: 05 fev. 2022.
- FRÉMOND, Y.; ZILLER, R. e NUCÉ DE LAMOTHE, M. de. (1966) The coconut palm. Berna: Instituto Internacional do Potássio, 222p. (1975) Ecologia. In: Frémond, Y.; Ziller, R.;

Nucé de Lamothe, M. **El cocotero: técnicas agrícolas y producciones tropicales**. Barcelona: Editorial Blume. p. 51-64.

FREIRE, F. F. C. *et al.* Novos hospedeiros do fungo *Lasiodiplodia theobromae* no Estado do Ceará. **Embrapa Agroindústria Tropical-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2004.

FOALES, M., HARRIES, H. (2009) Farm and forestry production and marketing profile for coconut (*Cocos nucifera*). In: Elevitch, C. R. (Ed.). **Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry**, Holualoa, Hawaii: Permanent Agriculture Resources (PAR). Disponível em: . Acesso em: set/2018.

FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S. **A cultura do coqueiro**. 1.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 101 p. (Coleção Plantar, 48).

GENTILE, S.; VALENTINO, D.; TAMIETTI, G. Control of Ink disease by trunk injection of potassium phosphate. **Journal of Plant Pathology**, Wageningen, v.3, n.91, p. 565-571, 2009.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produção agrícola mundial de coco – Dados SIDRA**, 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613#notas-tabela>>. Acesso em: 20 jan. 2022.

LIMA, J. S. *et al.* Caracterização cultural, morfológica e patogênica de *Lasiodiplodia theobromae* associado a frutíferas tropicais. **Summa Phytopathologica**, v. 39, p. 81–88, 2013.

MACHADO, A. R.; PINHO, D. B.; PEREIRA, O. L. Phylogeny, identification and pathogenicity of the Botryosphaeriaceae associated with collar and root rot of the biofuel plant *Jatropha curcas* in Brazil, with a description of new species of *Lasiodiplodia*. **Fungal Diversity**, v. 67, p. 231–247, 2014.

MARQUES, M. W. *et al.* Species of *Lasiodiplodia* associated with mango in Brazil. **Fungal Diversity**, v. 61, p.181–193, 2013.

MEHL, J. W. M. *et al.* Cankers and other diseases caused by the Botryosphaeriaceae. In: GONTHIER, P.; NICOLOTTI, G. (Eds.). **Infectious forest diseases**. Wallingford: CAB International, 2013. p. 298-317.

MOURA, J. I. L. *et al.* Efeito de injeção com ciproconazole no controle das doenças foliares e na produtividade do coqueiro. **Summa Phytopathologica**, v. 45, p. 186-190, 2019.

MONTEIRO, C. M. P. *et al.* Control of foliar diseases by the axillary application of systemic fungicides in Brazilian coconut Palms. **Crop Protection**, v.52, p.78-83, 2013.

NETTO, M. S. B. *et al.* Analysis of phylogeny, distribution, and pathogenicity of Botryosphaeriaceae species associated with gummosis of *Anacardium* in Brazil, with a new species of *Lasiodiplodia*. **Fungal Biology**, v. 121, n. 4, p. 437-451, 2017.

NETTO, M. S. B. *et al.* Species of *Lasiodiplodia* associated with papaya stem-end rot in Brazil. **Fungal Diversity**, v. 67, p. 127–141, 2014.

PASSOS, E. E. M. **Ecofisiologia do coqueiro**. In: FERREIRA, J.M S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. (Eds.). A cultura do coqueiro no Brasil. 2. ed. Aracaju: Embrapa-SPI, p. 65-72, 1998.

PHILLIPS, A. J. *et al.* Families in Botryosphaeriales: a phylogenetic, morphological and evolutionary perspective. **Fungal Divers.** v. 94, p. 1–22, 2019.

PUNITHALINGAM, E. **Plant diseases atributes to *Botryodiplodia theobromae***. Vadiz: Pat. J. Cramer, 1980. 123p.

RAM, C. Epidemiologia e controle químico da queima-das-folhas (*Botryodiplodia theobromae*) do coqueiro (*Cocos nucifera* L.). **Fitopatologia Brasileira**, v. 14, n. 3/4, p. 215-220, 1989.

SANTOS, P. H. D. *et al.* Is *Lasiodiplodia theobromae* the only species that causes leaf blight disease in Brazilian coconut palms? **Tropical Plant Pathology**, v. 45, p. 434–442, 2020.

SILVA, J. M. *et al.* Evaluation of dwarf coconut (*Cocos nucifera* L.) germplasm to the damage intensity caused by foliar diseases. **Australian Journal of Crop Science**, v. 11, n. 10, p. 1374-1380, 2017.

SILVA, A. C. Reaproveitamento da casca de coco verde. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 5, p. 4077- 4086, 2014.

SOBRAL, L. F. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2018, 195p.

SOUZA FILHO, B. F.; SANTOS, H. P.; ROBBS, C. F. Etiologia da queima das folhas do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, v. 4, p. 5–10. 1979.

TALAMINI, V.; FERREIRA, J. M. S; RAMOS, S. R. R. **Incidência e Severidade da Queima-das-folhas em Cultivares de Coqueiro, em Pernambuco**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2013. 13 p. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros.

ÚRBEZ-TORRES, J. R. The status of Botryosphaeriaceae species infecting grapevines. **Phytopathologia Mediterranea**, Firenze, v. 50, Supplement, p. S5-S45, 2011.

WARWICK, D. R.; TALAMINI, V. Doenças e métodos de controle ajustados à baixa capacidade de investimento dos pequenos produtores rurais. In: Fernando L.D. Cintra; Humberto R. Fontes; Edson E.M. Passos; Joana M.S. Ferreira. (Org.). **Fundamentos tecnológicos para a revitalização das áreas cultivadas com coqueiro gigante no Nordeste do Brasil**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. p. 157-190

WARWICK, D. R. N.; LEAL, E. C. Doenças e métodos de controle. In: FONTES, H. R.; FERREIRA, J. M. S.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Sistemas de Produção 1).

WARWICK, D.R.N. Doenças do Coqueiro, in: FREIRE, F. das C. O., CARDOSO, J.E. & VIANA, F. N. P. (2003) **Doenças de Fruteiras Tropicais de interesse Agroindustrial**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 107:189.

WARWICK, D.R.N.; ABAKERLI, R.B. Chemical control of Lixas and leaf blight disease of coconut. **Palms. Lawrence**, v. 45, p. 168-170, 2001.

WARWICK, D. R. N. *et al.* La queima das folhas du cocotier. **Plantations, Recherche, Development**, v.1, n.2, p.57-52, 1994.

WARWICK, D. R. N. **Principais doenças do coqueiro (Cocos nucifera L.) no Brasil**. Aracaju-SE : EMBRAPA/CNPCo, 1989. 26p. il. ; color. (EMBRAPA-CNPCo. Documentos, 10).