

Efeito de injeção com ciproconazole no controle das doenças foliares e na produtividade do coqueiro

José Inácio Lacerda Moura¹, Dulce Regina Nunes Warwick², Edna Dora Martins Newman Luz³
Lindolfo Pereira dos Santos Filho², Raúl René Valle^{2,4}

¹CEPLAC/ESMAI,45900-000, Una, Bahia, Brasil; ²Embrapa/Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, 49037 240, Aracaju, Sergipe, Brasil, dulce.warwick@embrapa.br.; ³CEPLAC/CEPEC/SEFIT, Caixa Postal 7, 45600-970, Ilhéus, Bahia, Brasil; ⁴UESC/DCB, km 16 rodovia Jorge Amado, Ilhéus, Bahia, Brasil.

Autor para correspondência: Edna Dora Martins Newman Luz (ednadora@yahoo.com.br)

Data de chegada: 06/04/2017. Aceito para publicação em: 26/11/2018.

10.1590/0100-5405/178174

RESUMO

Moura, J.I.L.; Warwick, D.R.N.; Luz, E.D.M.N; Santos Filho, L.P.; Valle, R.R. Efeito de injeção com ciproconazole no controle das doenças foliares e na produtividade do coqueiro. *Summa Phytopathologica*, v.45, n.2, p.186-190, 2019.

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do fungicida Ciproconazole (bula:100 g i.a/litro) no controle de doenças foliares e subsequente aumento da produtividade do coqueiro nas condições do Nordeste Brasileiro. O experimento foi conduzido no município de Una, BA, durante dois anos com plantas da variedade Anão Verde do Brasil com 20 anos de idade, recebendo uma adubação convencional. Estas plantas estavam naturalmente infectadas pelas doenças: Lixa

Pequena, Lixa Grande e Queima das Folhas. O tratamento utilizado foi a aplicação no tronco, de 10 ml do fungicida Ciproconazole (1g i.a/coqueiro), repetidas três vezes. Observou-se que o número de folhas funcionais, quando comparados a testemunha aumentou em média de 15,24 para 20,12 enquanto o incremento da produtividade média foi de 38,4 frutos/planta/ano, correspondendo a 57,8% em relação às plantas não tratadas.

Palavras-chave: *Cocos nucifera* L., *Camarotella torrendiella*, *Coccostromopsis palmicola*, controle químico.

ABSTRACT

Moura, J.I.L.; Warwick, D.R.N.; Luz, E.D.M.N; Santos Filho, L.P.; Valle, R.R. Effect of ciproconazole injection on leaf disease control and yield of coconut plants. *Summa Phytopathologica*, v.45, n.2, p.186-190, 2019.

The objective of this study was to evaluate the efficiency of the fungicide Cyproconazole (bull:100 g i.a/liter) in controlling foliar diseases and subsequently increasing coconut productivity in the Northeast region of Brazil. The experiment was conducted in the municipality of Una, Bahia State, during two years, with 20-year-old plants of the Brazilian Green Dwarf variety receiving conventional fertilization. These plants were naturally infected with the diseases:

small verrucosis, large verrucosis and leaf blight. The used treatment was application of 10 ml cyproconazole fungicide (1 g i.a/coconut) on the trunk, which was repeated three times. The number of functional leaves in the treated plants, when compared to control plants, had an average increase from 15.24 to 20.12, while the average yield increment was 38.4 fruits/plant/year, corresponding to 57.8%, compared to non-treated plants.

Keywords: *Cocos nucifera* L., *Camarotella torrendiella*, *Coccostromopsis palmicola*, chemical control.

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) tem grande importância econômica e social nas áreas onde é cultivado. Geralmente, é plantado em ecossistemas das regiões tropicais litorâneas, nas quais poucas culturas são produtivas. No Brasil, estima-se que mais de 220 mil produtores se dedicam ao seu cultivo em uma área ao redor de 280 mil ha, das quais 80% estão localizadas predominantemente em área de baixada litorânea e tabuleiros costeiros do Nordeste (12). Aproximadamente, 90% da área cultivada com coqueiro provem de unidades familiares com menos de 100 ha e 60% com menos de 10 ha (13). A produtividade média de 30 frutos/planta/ano é considerada muito baixa, resultado de fatores adversos, como solos com fertilidade inadequada, variedades pouco produtivas e problemas fitossanitários. Entre as doenças que causam mais prejuízos aos produtores, se destacam as foliares, que se manifestam através do empardecimento, ressecamento e morte prematura das folhas do coqueiro, sintomas causados pelo complexo parasitário das doenças lixa pequena, lixa grande e a queima das Folhas.

Batista (2) descreveu a lixa pequena pela primeira vez em 1940, cujo agente causal foi recentemente classificado como *Camarotella torrendiella* (Batista) Bezerra & Vitória (22). Segundo Vitória et al. (22), a doença é caracterizada por pequenos pontos negros, também conhecidos como verrugas, os quais ocorrem em toda a parte área, folíolos, ráquis e frutos do coqueiro. Estas lesões têm a forma de um diamante, localizando-se em paralelo às nervuras dos folíolos e apresentando uma crosta negra, medindo de 5 a 7 cm de comprimento. Posteriormente, as lesões são circundadas por um halo amarelo, e progridem para uma necrose. Atualmente, a doença é encontrada na maioria das regiões cultivadas com coqueiro, causando prejuízos mais acentuados em locais com alta precipitação (23). É considerada a doença mais importante da cultura nos estados de Pernambuco, Pará e Bahia (21). O patógeno tem como plantas hospedeiras além do coqueiro: buri-de-praia (*Allagoptera brevicalyx* Moraes), mané-véio (*Bactris ferrugínea* (Burret)) e Ouricuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (27).

A lixa grande, descrita originalmente na macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) e no buri-de-praia (14), causada pelo fungo *Coccostromopsis palmicola* (Speg) K.D. Hyde & P. F. Cannon, é caracterizada pela formação de estromas marrons, rugosos, circulares, isolados, em linhas ou coalescentes, que surgem principalmente na parte superior dos folíolos, sendo que a ráquis foliar também é bastante atacada. De acordo com Warwick & Leal (26), durante o mês de junho, caracterizado por alta precipitação pluvial (média de 150 mm), em Ilha das Flores, Sergipe, entre 19,3 a 61,7% dos estromas do fungo nos folíolos continham ascósporos viáveis, enquanto que, no mês de dezembro, quando a precipitação é quase nula, a quantidade de esporos viáveis foi de 0 a 6,2% (26).

A queima das folhas é causada pelo ascomycota *Botryosphaeria cocogena* Subileau, cujo anamorfo é *Lasiodiplodia (Botriodiplodia) theobromae* Pat. Os sintomas são caracterizados por manchas com coloração marrom-avermelhada que se localizam na extremidade/margem ou no meio dos folíolos, desenvolvendo-se em direção a ráquis. Os sintomas, frequentemente, iniciam a partir da extremidade da folha provocando no início, lesões em forma de “V”. As lesões incitadas por *B. cocogena* iniciam na maioria das vezes, nos estromas das lixas pequena e com menor frequência, nos locais onde ocorre a quebra da ráquis, provocada principalmente por déficit hídrico. Além das folhas ressecarem prematuramente, os cachos ficam totalmente sem suporte, pendem e os frutos caem, o que prejudica a produção. A produtividade do coqueiro atacado pela queima das folhas tem, portanto, um prejuízo direto com a diminuição da produção de frutos e um indireto, com redução da área foliar. Atualmente, o patógeno encontra-se disseminado em vários estados brasileiros, ocorrendo de maneira endêmica e causando prejuízos de até 50% na produtividade do coqueiro (23).

A aplicação de fungicidas, através de pulverizações, é o tratamento mais utilizado para o controle do complexo de doenças foliares do coqueiro, tendo em vista que poucos avanços foram obtidos em relação à resistência as doenças. Nenhuma das variedades e híbridos testados apresentou resistência genética satisfatória. Entre as variedades de coqueiro anão avaliadas o Anão Verde de Jiqui foi o menos atacado enquanto que os Anões Vermelhos foram os mais suscetíveis (24). O híbrido PB 141, cruzamento do ‘Anão Verde’ com o ‘Gigante do Oeste Africano’, foi o mais tolerante a queima das folhas comparado aos híbridos importados da África (25).

Ram (16, 17) testou vários fungicidas para o controle das doenças foliares do coqueiro, concluindo que a mistura de Benomyl com Carbendazim proporcionou um controle de mais de 90%. Recentemente, Caron (3) testou fungicidas do grupo dos triazóis e concluiu que a aplicação axilar do ciproconazole, utilizado isoladamente ou em misturas pré-fabricadas com azoxystrobina e/ou trifloxystrobin, foi eficiente no controle da queima das folhas do coqueiro. Esses tratamentos proporcionaram maior tempo de retenção das folhas nas plantas, além de um aumento de 4 a 6 folhas/planta quando comparados à testemunha. Porém, para as variáveis número de frutos e diâmetro de frutos não foi detectada uma diferença estatística entre os tratamentos.

O uso de injeções (endoterapia) com fungicidas sistêmicos para controlar doenças de plantas vem sendo praticada em alguns países. Na Itália, Gentile et al. (8), usaram fosfito de potássio para controlar o fungo *Phytophthora cinnamoni* Rands sobre castanheiras (*Castanea sativa* Mill) O fungicida foi aplicado via pulverização foliar e através de injeção, sendo o tratamento com injeção mais eficiente que as pulverizações. O tratamento com injeção não foi efetivo em plantas

altamente atacadas pelo fungo. Os resultados mostraram ainda que o fosfito via injeção apresentou as duas ações preventiva e curativa nos estádios iniciais da doença.

No Iraque, a podridão da inflorescência das tamareiras (*Phoenix dactylifera* Linn) causada pelo fungo *Mauginiela scaettae* Cav., foi eficientemente controlada com difenoconazole, apresentando em torno de 84% de eficiência na redução da doença quando injetado no tronco (6).

Nos Estados Unidos a murcha do carvalho (*Quercus* spp.) é uma doença letal causada pelo fungo *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt. O patógeno induz produção de tilose e gomosidade no xilema do hospedeiro. Injeções intravasculares com ampla variedade de antibióticos e fungicidas não apresentaram controle eficiente da doença (15). No entanto, injeção a base de ciproconazole protegeu o carvalho desta enfermidade por até 34 meses. Com base nesse estudo, ciproconazole foi considerado um tratamento eficaz para a murcha do carvalho e, por isso registrado para o uso em carvalho no Texas (1).

Desta forma, o presente estudo visa determinar a eficiência da endoterapia com o fungicida ciproconazole no controle de doenças foliares e no aumento da produtividade dos coqueiros, e as vantagens dessa prática comparativamente as pulverizações convencionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos em campo foram conduzidos na Estação Experimental Lemos Maia (Esmal), da Ceplac, município de Una, BA, Brasil (15°17'S, 39°4'W). O clima da região caracteriza-se como quente e úmido, sem estação seca definida (tipo Af), conforme Köppen. Os coqueiros utilizados no experimento são da variedade Anão Verde, com idade aproximada de 20 anos e apresentavam doenças foliares dos dois tipos de lixa e, em menor escala, a queima.

Trinta coqueiros escolhidos ao acaso receberam 10 mL do fungicida sistêmico ciproconazole (1 g i.a/coqueiro) e, outros trinta serviram como testemunha. Todas as folhas dos coqueiros foram contadas antes e um ano após a aplicação do fungicida. Assim, para evitar repetição nas contagens, cada folha contada foi marcada com giz. Para cada uma das três aplicações do fungicida (fevereiro de 2014, maio e outubro de 2015) utilizou-se de uma seringa descartável de 10 ml e de um orifício de 8 mm de diâmetro e profundidade aproximada de 10 cm, na base do estipe do coqueiro. Após introdução do fungicida na base do estipe, o orifício foi tampado com um pedaço de madeira. Todos os 60 coqueiros receberam 1,5 kg de N-P-K (20-10-20) /planta, no início do período chuvoso, jogados manualmente ao redor de cada planta. Toda a área experimental foi roçada e as ervas daninhas ao redor dos coqueiros foram eliminadas com herbicida.

As colheitas de frutos secos e verdes foram efetuadas em dezembro 2015 e junho de 2016. A colheita dos frutos não seguiu um padrão, ou seja, esporadicamente faziam-se visitas aos coqueiros e, plantas que apresentassem frutos aptos para o consumo eram colhidas.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Sessenta plaquinhas (1 a 60) foram colocadas dentro de um saco plástico e sacudidas. Cada coqueiro recebeu uma numeração através de uma plaquinha de alumínio que foi pregada no estipe. Após, fixadas as placas nos estipes, só os coqueiros com a numeração de 1 a 30 receberam o fungicida. Utilizou-se o procedimento proc TTest, do pacote estatístico Statistical Analysis System- SAS, para determinar diferença significativa entre a média dos dois tratamentos, com e sem fungicida, ao nível de 5% de significância. Para testar a hipótese de

igualdade de variâncias utilizou-se a estatística F e a probabilidade de significância (p-valor).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Coqueiros que receberam o fungicida ciproconazole produziram cinco folhas a mais comparativamente aos que não receberam (Tabela 1). Considerando que cada folha representa um cacho e, pressupondo-se que cada cacho produza em média oito frutos, tem-se um ganho de 40 frutos a mais por planta em relação aos coqueiros que não receberam o fungicida. No presente estudo, os coqueiros tratados com ciproconazole, produziram em média, 39 frutos a mais que os não tratados. Tomando-se como base o valor de R\$ 0,70 centavos de real por fruto verde, obtém-se ganhos de R\$ 27,30 por coqueiro. Se considerado 200 coqueiros/ha o lucro bruto por hectare será de R\$ 5.460,00.

Não há registro na literatura referente ao custo operacional de pulverizações com fungicidas em coqueiros de porte alto visando o controle de doenças foliares. Tratando-se de pequenas áreas, obviamente o custo operacional da endoterapia com o fungicida ciproconazole certamente será muito aquém dos valores pagos com pulverizações convencionais. Considerando-se que um litro desse fungicida pode tratar 100 plantas a um custo de R\$ 60,00/L (preço em Eunópolis, BA) o que representa sessenta centavos de real (R\$ 0,60) por coqueiro. Há que se acrescentar ainda, que esta operação pode ser realizada por apenas uma pessoa.

Na comparação dos grupos de coqueiros com e sem tratamento usando o teste da igualdade de variâncias só houve diferença significativa para a variável número de frutos ($p=0,0339$), a um nível de 5% de probabilidade (Tabela 2). No entanto, para comparação das médias dos tratamentos, o p-valor para o teste t foi $PROB>|T|=0,0001$, indicando que as médias são significativamente diferentes ao nível de 5% de significância para ambas as variáveis. Os dados mostram que coqueiros que receberam injeção de ciproconazole produziram significativamente mais frutos em decorrência da formação de maior número de folhas funcionais.

Em coqueiros baixos, quando foi possível a aplicação da calda fungicida nas axilas foliares, obteve-se também maior número de folhas (3). No entanto, em coqueiros altos onde não é possível a pulverização das axilas, a endoterapia é a tática mais viável, principalmente para os coqueiros híbridos que tem um porte maior que os da variedade anã. Embora pulverizações nas axilas sejam mais seletivas que pulverizações foliares, há que se ponderar que injeções no estipe têm como vantagens:

1) o tratamento não se limita a mudanças sazonais; 2) o método de aplicação é simples e de baixo custo; 3) a injeção proporciona maior persistência do produto no interior da planta, ampliando o período de eficácia dos tratamentos; 4) não há perigo de lixiviação em períodos de elevada precipitação, a exemplo de pulverizações foliares e axilares; 5) reduz os riscos de contaminação ambiental; 6) minimiza os impactos sobre inimigos naturais; 7) minimiza o risco para os trabalhadores rurais, pois não há perigo de contaminação por deriva, a exemplo das pulverizações convencionais (29).

Não é incomum afirmarem sobre a impossibilidade das palmeiras “cicatrizarem” seus ferimentos decorrentes da injeção. Nas árvores (dicotiledôneas) o processo de “cicatrização” é chamado de compartimentação, que consiste na proteção das células periféricas através de barreias chamadas de calos. Já nas palmeiras (monocotiledôneas) não existe a formação de calos, o processo de cicatrização é chamado de “selagem”. Porém, as palmeiras, da mesma forma que as dicotiledôneas, também produzem fenóis e, às vezes, suberina e tilos no processo de impermeabilização das partes feridas (7). Todavia, anatomicamente, palmeiras e árvores são muito diferentes, o que implica em importantes consequências se compararmos os efeitos dos ferimentos entre estes dois grupos de plantas. Nas árvores, o câmbio e o felogênio são compostos por células meristemáticas que tem paredes finas e não apresentam muita resistência aos microrganismos invasores. Já nas palmeiras, não existe câmbio e felogênio, os feixes estão distribuídos em toda a secção do estipe, ao passo que nas árvores, a disposição dos feixes (anéis) é anual. Desse modo, ferimentos em árvores podem causar danos ao xilema vivo presente nos anéis do albarno. Há que se acrescentar ainda, que o floema apresenta a mesma fragilidade, pois se encontra numa posição mais externa nas árvores. Nas palmeiras, as partes mais internas não são constituídas de tecido morto, mas sim de feixes vasculares e tecido parenquimático que permanece indefinidamente vivo. Esta importante diferença explica porque a profundidade da injeção é menos crucial nas palmeiras do que nas árvores (7).

Outro aspecto diferencial entre árvores e palmeiras diz respeito ao número de pontos de injeção. Nas árvores, podem ser necessárias dezenas de pontos. Já nas palmeiras, quatro pontos de injeção são suficientes em espécies com maior diâmetro do estipe. Em palmeiras, este número reduzido de pontos de injeção é satisfatório para a distribuição adequada dos defensivos injetados porque os feixes vasculares nas palmas apresentam uma organização muito particular: eles formam espirais no estipe e estão ligados aos feixes vasculares do sistema central em grande número de pontos (7, 20). Portanto,

Tabela 1 Número médio de folhas e frutos de coqueiro com e sem aplicação do fungicida ciproconazol.

Variável	Coqueiros com fungicida	Coqueiros sem fungicida
Número de plantas	30	30
Número médio de folhas	20	15
Número médio de frutos	105	67

Tabela 2 Comparação das médias dos tratamentos com e sem triazol através do teste da igualdade de variâncias.

Variável	Média		Igualdade de Variâncias		Teste t	
	Com	Sem	Variância	Pr> F	Valor de t	Pr> t
Nº folhas	20	15	Igual	0,828	2,68	<0.0001
Nº frutos	105	67	Diferente	0,034	7,42	<0.0001

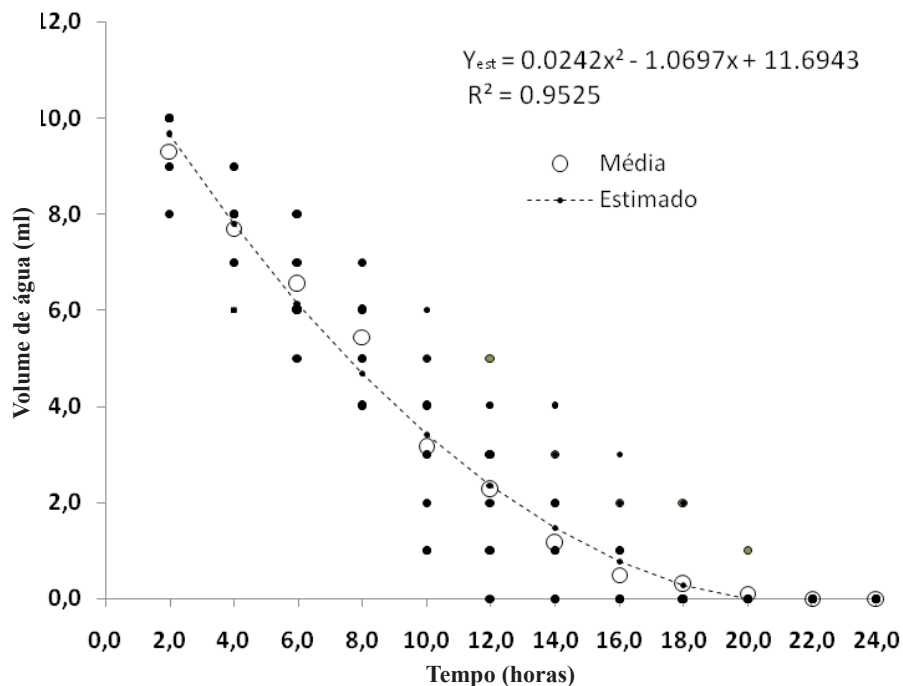


Figura 1 Movimentação da água com corante no interior do coqueiro no período de 24 h após a injeção.

estas numerosas interligações, proporcionam que com um pequeno número de pontos de injeção, o defensivo injetado será completamente distribuído na palmeira, especialmente nas folhas.

Embora Howard et al. (11) argumentem que furos no estipe podem servir de porta de entrada a patógenos, não há registros na literatura sobre qualquer tipo de anomalia em palmeiras, como problemas sanitários e biomecânicos. Em vários países da América, África e Ásia, o uso de injeção em dendezeiros e coqueiros é uma estratégia que vem sendo praticada por mais de 30 anos (9, 28) e, até a presente data, não há relatos na literatura que comprometem o uso da injeção.

As doenças foliares Lixa Grande e Pequena e a Queima das Folhas do coqueiro são endêmicas e ocorrem ao longo de todo o ano no sul da Bahia e, em razão disso, o controle terá que ser contínuo. Embora existam relatos de que os coqueirais começam a apresentar mais folhas aproximadamente oito meses após a última aplicação de ciproconazole, são necessários estudos visando determinar por quanto tempo o resíduo do fungicida fica biologicamente ativo sobre tais fungos. Uma vez conhecido, pode-se estabelecer intervalos da aplicação de injeções com mais segurança.

O tempo que o orifício permanece permeável ao fungicida, certamente incorrerá em menos furos no estipe. Para tanto, recomenda-se a colocação de uma solução de água com corante no orifício. Caso a solução desapareça, é um indicativo que ainda não houve a “selagem” dos tecidos. Outro aspecto a ser considerado, é optar por pulverizações nas axilas enquanto os coqueiros estiverem baixos. Embora já discutidas as desvantagens comparativamente em relação às injeções, as pulverizações axilares preservam toda a área basal do estipe para futuras injeções, ou seja, uma vez não sendo mais possível alcançar as axilas via pulverizações, iniciam-se as injeções.

Há que se acrescentar ainda, que a análise de resíduo é uma ação complementar à endoterapia. Desse modo, cultivos de uso alimentar devem ser exaustivamente analisados para que possam ser estabelecidas as devidas carências, ou seja, tempo decorrido entre a última aplicação e o consumo seguro. Mesmo os cultivos de uso não alimentar (árvores

e palmeiras de uso paisagístico, por exemplo) devem ser analisados para resíduos no pólen e néctar destas plantas.

Na Figura 1 pode-se observar que após 2h da introdução da água com corante nos orifícios apenas um coqueiro absorveu. No entanto, 4h após a colocação da água os coqueiros começaram a absorver e, decorridas 14h, 77% da água com corante tinha sido absorvida pelos coqueiros. Após 22h da aplicação da água com corante, nenhum coqueiro apresentava água nos orifícios.

A movimentação de defensivos líquidos no interior das árvores, quando veiculados via injeção, depende do sistema vascular da planta. Anatomicamente, as árvores são sistemas altamente conectados (4, 18, 19). Pelas raízes, são absorvidos água e solutos (minerais em forma dissolvida) da rizosfera (ambiente raiz-solo). Já a circulação hidráulica ascendente no xilema depende da transpiração através dos estômatos, impulsionada pela umidade perdida a partir da superfície da folha para a atmosfera – déficit de pressão de vapor (5, 10). Por isso, a translocação ascendente dos defensivos sistêmicos também depende da ascensão da seiva. Desse modo, é recomendado que as injeções com fungicidas sejam preferencialmente aplicadas nos períodos de menor estiagem e baixa umidade relativa do ar.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à MSc Giselle de Sousa Rodrigues pelo auxílio na formatação e correções ao texto do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Appel, D.N. Chemical control of oak wilt. In: Appel, D.N.; Billings, R.F. **Oak Wilt Perspectives: The Proceedings of the National Wilt Symposium**. Austin: Information Development Inc., 1992. sec.2, p.81-88.
2. Batista, A.C. *Catacauma torrendiella* N sp.: agente da verrugose do coqueiro. **Boletim do SAIC**, Recife, v.15, n.2, p.129-133, 1948.

3. Caron, E.S. **Eficiência de fungicidas via aplicação axilar no controle da Queima das Folhas em coqueiro-anão verde**. 2012. 84f. Pós-graduação em Produção Vegetal. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF. Rio de Janeiro. Tese de mestrado.
4. Docola, J.J.; Bristol, E.J.; Sifleet, S.D.; Lojko, J.; Wild, P.M. Efficacy and duration of trunk-injected imidacloprid in the management of hemlock woolly Adelgid (*Adelges tsugae*). **Arboriculture & Urban Forestry**, Champaign, v.33, n.1, p.12-21, 2007.
5. Docola, J.J.; Wild, P.M. Tree Injection as an alternative method of insecticide application. In: Soloneski, S.; Larramendy, M. **Insecticides: Basic and Other Applications**. p1 ed. Janeza Trdine, Rijeka, Croatia, p.73-90. 2012.
6. Al-Fadhal, ; Fadhal.; Fayadh, M. Sharif. Control of inflorescence rot of date palm by low rate trunk injection with Difenoconazole in a large scale field trial. **AL-Kufa Journal for Biology**, Kufa, v.5, n.1, 2013.
7. Ferry, M.; Gomez, S. Assessment of risks and potential of injection techniques in integrated programs to eradicate the red palm weevil: review and new perspectives. **Fruits**, Montpellier, v.69, p.143-157, 2014.
8. Gentile, S.; Valentino, D.; Tamietti, G. Control of ink disease by trunk injection of potassium phosphate. **Journal of Plant Pathology**, Bari, v.91, n.3, p.565-571, 2009.
9. Genty, P.; Garzon, M.; Garcia, R. Damage and control of the *Leptophasa-Pestalotiopsis* complex in oil palm. **Oléagineux**, Montpellier, v.38, n.5, p.291-299, 1983.
10. Greulach, V.A. **Plant Function and Structure**. New York: Macmillan Publishing Co., 1973. 575p.
11. Howard, F.W.; Moore, D.; Giblin-Davis, R.M.; Abad, R.G. **Insects on Palms**. CABI Publishing 10E 40 th Street Suite 3203, New York, USA, 10016. 2001. 400p.
12. IBGE. **Levantamento Sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. Rio de Janeiro. 2009
13. IBGE. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro, 1998.
14. Joly, P. Le genre *Sphaerodothis* Sherr. **Bulletin Research Council Israel**, Tel Aviv, v.10, p.187-193, 1961.
15. Phelps, W.R.; Kuntz, J.E.; Ross, A. A field evaluation of antibiotics and chemicals for control of oak wilt in northern pin oaks (*Quercus ellipsoidalis*). **Plant Disease Reporter**, 50 (10): 736-739, 1966.
16. Ram, C. Eficiência do controle químico das doenças foliares em coqueiro (*Cocos nucifera*) em Sergipe, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.20, n.2, p.248-250, 1995.
17. Ram, C. Epidemiologia e controle químico da Queima das Folhas (*Botryodiplodia theobromae*) no estágio vegetativo em campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.14, n.3, p.215-220, 1989.
18. Shigo, A.L. **A new tree biology: facts, photos, and philosophies on trees and their problems and proper care**. 2nd ed. Durham: Shigo and Trees Associates, 1989. 618p.
19. Shigo, A.L. **Modern Arboriculture: a systems approach to the care of trees and their associates**. Durham: Shigo and Trees, Associates, 1991.
20. Tomlinson, P.B. **The structural biology of palms**. Oxford: Clarendon Press, 1990.
21. Viana, F.M.P.; Uchôa, C.N.; Freire, F.C.O.; Vidal, J.C. Ocorrência da Lixa Grande do coqueiro no Estado do Ceará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.30, n.2, p.200, 2005.
22. Vitória, N.S.; Bezerra, J.L.; Gramacho, K.P.; Luz, E.D.M.N. *Camarotella torrendiella* comb. Nov. and *C. acrocomiae*: etiologic agents of black leaf spot diseases on the coconut trees. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v.33, n.4, p.295-301, 2008.
23. Warwick, D.R.N. Influências dos fitopatógenos na cadeia produtiva do coqueiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.25, p.296-302, 2000.
24. Warwick, D.R.N.; Bezerra, A.P.T. Identificação de germoplasma de coqueiro-anão (*Cocos nucifera*) resistente a Queima das Folhas (*Lasiodiplodia theobromae*). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.15, n.4, p.294-96, 1990.
25. Warwick, D.R.N.; Bezerra, A.P.T.; Renard, J.L. Reaction of coconut hyubrids to leaf blight. **Oléagineux**, Montpellier, v.46, n.3, p.100-108, 1991.
26. Warwick, D.R.N.; Leal, E.C. Ciclo evolutivo da Lixa Grande do coqueiro. **Agrotropica**, Ilhéus, v.11, n.1, p.41-44, 1999.
27. Warwick, D.R.N.; Leal, E.C. Occurrence of coconut lixas in Brazilian native palms in the northeastern coastal plain. **Palms**, Lawrence, v.44, n.1, p.9-13, 2000.
28. Wood, B.J. Trunk injection of systemic insecticides against the bag worm, *Metisaplana* (Lepidoptera: Pyralidae) on oil palm **Oléagineux**, Montpellier, v.29, n.11, p.499-505, 1974.
29. Wise, J.C.; Vanwoerkom, A.H.; Acimović, S.G.; Sundin, G.W.; Cregg, B.M.; Vandervoort, C. Trunk Injection: A Discriminating Delivering System for Horticulture Crop IPM. **Entomology, Ornithology & Herpetology**. Michigan State, v.3, n.2, p.1-7. 2014.