

Criação de indicadores para a avaliação da ação da resinose do estipe (*Ceratocystis paradoxa* (De Seynes) Moreau) em coqueiro (*Cocos nucifera* L.).

R. D. Medeiros¹; J. B. Mesquita¹

¹Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, Curso de mestrado em Agroecossistemas,

Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-SE, Brasil

rangeldorea@yahoo.com.br

(Recebido em 29 de dezembro de 2013; aceito em 26 de fevereiro de 2014)

A cultura do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é considerada uma das mais importantes culturas perenes, sendo capaz de compor um sistema auto-sustentável de exploração. No entanto a incidência de pragas e doenças nos coqueirais do Brasil constitui um problema limitante a essa cultura, sobretudo com o surgimento da resinose do estipe, doença causada pelo fungo *Ceratocystis paradoxa* (De Seynes) Moreau, que vem causando grandes prejuízos aos produtores. O objetivo do trabalho foi construir indicadores para auxiliar na avaliação da ação da resinose do estipe em coqueiro. Para isso foi utilizada a Matriz PEI/ER (Pressão, Estado, Impacto/Efeito, Resposta). Identificando 15 indicadores que possam contribuir para avaliação do grau de incidência e de dano econômico por parte do fungo.

Palavras-chave: Fitopatologia, agroecossistemas, coqueiro.

Creation of indicators for the evaluation of the action of the stem bleeding (*Ceratocystis paradoxa*) in coconut palm (*Cocos nucifera* L.).

The culture of the coconut palm (*Cocos nucifera* L.) is considered one of the most important perennial cultures, being capable to compose a solemnity-maintainable system of exploration. However the incidence of plagues and diseases in the coconut palm plantation of Brazil constitute a limit problem to that culture, above all with the appearance of the stem bleeding, disease caused by the mushroom *Ceratocystis paradoxa* (De Seynes) Moreau, that comes causing great damages to the producers. The objective of the work was to build indicators to aid in the evaluation of the action of the stem bleeding in coconut palm. That Matrix PEI/ER was used (Pressure, State, Impact/Effect, Response). Identifying 15 indicators that can contribute to evaluation of the incidence degree and of economic damage on the part of the mushroom.

Keywords: Phytopathology, agroecosystems, coconut palm.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é importante na geração de renda, na alimentação e na produção de mais de cem produtos, em mais de 86 países localizados na zona intertropical do globo terrestre. Constitui-se a mais importante das culturas perenes, capaz de gerar um sistema auto-sustentável de exploração [1].

Estima-se que atualmente a área plantada com coqueiro anão, o mais consumido *in natura*, esteja em torno de 80.000 hectares, grande parte da qual em fase de produção. Estes plantios estão distribuídos em regiões não tradicionais de cultivo, como Sudeste, Centro-Oeste, semi-árido e tabuleiros costeiros do Nordeste [2].

A incidência de pragas e doenças nos coqueirais do Brasil constitui um problema limitante a essa exploração, respondendo, de maneira significativa, pelo depauperamento geral da cultura e também pela baixa produtividade registrada nas zonas mais representativas e tradicionais de cultivo [3]. A ocorrência desses patógenos em todas as regiões produtoras, e em intensidade variável, são responsáveis pela redução geral de 50% do potencial produtivo da cocoicultura [4].

Associado a fatores naturais da planta, os surtos são também favorecidos pela ocorrência dos fatores ambientais, pela utilização de tratamentos culturais inadequados, e pela utilização indiscriminada de um grande número de defensivos agrícolas no combate às pragas [5].

A cultura do coqueiro demonstra uma grande potencialidade, embora haja necessidade de implementar medidas para melhorar o manejo da cultura, especialmente no tocante a pragas e a doenças, fatores extremamente limitantes ao aumento de sua produtividade, sobretudo com o advento da “resinose do estipe”, doença causada pelo fungo *Ceratocystis paradoxa* (De Seynes) Moreau, que vem provocando em grande parte morte das plantas.

A ocorrência deste fungo e a manifestação como doença foi registrada em 2004 no Brasil e desde então, tem se disseminado gradualmente aumentando o número de coqueiros infectados e de focos nas propriedades a cada ano [6]. Por ser uma doença nova há pouco material sobre a ação desse fungo.

O objetivo do trabalho foi construir indicadores para auxiliar na avaliação da ação da resinose do estipe (*C. paradoxa*) em coqueiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os indicadores foram criados com base em descritores, para criação de ambos foi aplicada metodologia da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE - 1993), Pressão/Estado/ Resposta (PER) [7]. A matriz PEI/ER tem origem no sistema de seleção de indicadores Pressão-Estado-Resposta (PER), criado em 1993 pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), posteriormente adaptada em 1996 para o modelo Pressão – Estado –Impacto/Efeito – Resposta pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA-CIAT.

A elaboração da matriz foi feita com base em cinco grupos de indicadores, Pressão: que observa as causas dos problemas ambientais, consequentes das interações sociedade-natureza; Estado: o estado do ambiente estudado, relacionado ao ambiente físico, químico, biológico, ou ainda às condições dos ecossistemas e das funções ecológica; Impacto/efeito, observa o impacto/efeito da ação antrópica sobre o meio ambiente, funções ecológicas, os ecossistemas, os recursos, a sociedade e a população; Resposta: respostas da sociedade às pressões e seus efeitos sobre o meio ambiente, procurando melhor utilizar os recursos naturais e diminuir os efeitos sobre o ambiente [7].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram criados os seguintes descritores: a) descritores de pressão: produção/produtividade, vias de infecção, mercado; b) descritores de estado: manejo da cultura, produção/produtividade, incidência do fungo, morte das plantas; c) descritores de impacto/efeito: mercado, renda da produção; d) descritores de resposta: informações técnicas, produção científica.

Estes descritores surgiram da necessidade de se encontrar formas de se avaliar a ação do *C. paradoxa*, pois há uma carência muito grande de informações acerca desta doença. A partir dos descritores foram gerados indicadores (tabela 1) na Matriz PEI/ER (Pressão, Estado, Impacto/Efeito, Resposta).

Tabela 1: Indicadores para a avaliação da resinose do estipe (*Ceratocystis paradoxa* (De Seynes) Moreau) em coqueiro (*Cocos nucifera* L.) na Matriz PEI/ER (Pressão, Estado, Impacto/Efeito, Resposta).

PRESSÃO	ESTADO	IMPACTO/EFEITO	RESPOSTA
- Produção por planta (unidades/planta)	- Densidade (plantas/ha)	- Preço no mercado (R\$)	- Publicações (n°)
- Produtividade (unidades/ha, cachos/ha)	- Quantificação da produção (cocos/ha/ano)	- Plantas erradicadas (plantas/ha)	- Pesquisa (n°)
- Custo da produção (R\$/ha)	- Plantas infectadas (focos/ha)	- Renda (R\$/ha)	
- Presença de pragas (insetos/ha)	- Severidade da infecção (níveis)		
- Plantas hospedeiras (n°)			
- Preço do produto (R\$)			

Foram estabelecidos 15 indicadores com o intuito de gerar informações úteis para a avaliação da incidência da resinose do estipe em um coqueiral.

Indicadores de Pressão

- Produção por planta (unidades/planta)

Com a progressão da doença, a planta não consegue manter a produção normal, pois em estágios avançados há a queda de frutos pequenos. Este indicador serve para monitorar plantas infectadas, já tratadas, para avaliar a redução da infecção.

- Produtividade (unidades/ha, cachos/ha)

O ataque do *C. paradoxa*, causa uma queda drástica na produtividade. Com este indicador podemos acompanhar a evolução da doença na área e suas conseqüências à produção das plantas.

- Custo da produção (R\$/ha)

Com a queda da produtividade, há uma menor lucratividade na área explorada. Através deste indicador se pode avaliar o dano econômico causado pela doença e a viabilidade econômica do tratamento das plantas doentes.

- Presença de pragas (insetos/ha)

No estado de Sergipe, a disseminação da doença ocorre frequentemente através do *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus (Broca-do-olho do coqueiro) [8]. Já no sul da Bahia constata-se com maior frequência o curculionídeo *Rhinostomus barbirostris* Fabricius (Broca-do-estipe do coqueiro) associado a casos de resinose [6]. Através da instalação de armadilhas com iscas de feromônios dos insetos é possível monitorar a ação dessas pragas bem como controle das mesmas.

- Plantas hospedeiras (n°)

O *C. paradoxa* é um fungo polífago, ou seja, ataca diversas plantas. Além de ter várias palmeiras como hospedeiras, causa infecção em bananeira, abacaxizeiro e cana-de-açúcar, etc. Com esse indicador podemos ter noção exata de quantas e quais plantas hospedeiras estão localizadas nas adjacências do coqueiral.

- Preço do produto (R\$)

Com a queda de produtividade causada pelo ataque da doença, tende a diminuir a oferta do produto no mercado, o que aumentaria o preço em demasia. Este indicador se propõe a contabilizar as flutuações de preço do produto em regiões com o ataque do *C. paradoxa*.

Indicadores de Estado

- Densidade (plantas/ha)

Um pomar de coqueiros anão-verde (*C. nucifera* L. Var. Nana), é comumente implantados com espaçamento 7,5 m x 7,5 m, em arranjo triangular equilátero, totalizando em média 205 plantas por hectare. Já para o coqueiro gigante recomenda-se um espaçamento de 9m x 9m. O

indicador pode ser utilizado para traçar um paralelo entre o total de plantas sadias e infectadas na área.

- Quantificação da produção (cocos/ha/ano)

Em áreas irrigadas, são colhidos, em média, de 180 a 250 cocos por planta/ano [9]. Com esse indicador podemos acompanhar a produtividade da cultura durante todo o ano, e realizar mais facilmente as projeções econômicas para área explorada.

- Plantas infectadas (focos/ha)

Em comparação com a densidade de plantas da área, é possível com o uso desse indicador, estimar a porcentagem de focos de plantas atacadas por talhão, além da quantidade de plantas por foco, e assim tomar as devidas medidas de combate à doença. É importante ressaltar que focos de resinose, em sua maioria, demonstram a tendência de crescer na direção das linhas de plantio, apresentando baixos índices de compactação [10].

- Severidade da infecção (níveis)

Para facilitar a compreensão, a Ceplac/Cepec estabeleceu quatro níveis de danos para a doença [6]:

Nível 1: Coqueiro com a doença resinose muito avançada. Neste estágio apresentam as ráquis foliares amarronzadas, pouquíssimos frutos, às folhas centrais (flecha) mostram-se curtas dando a impressão de achatamento da copa e com afinamento do tronco na parte superior. Em alguns casos, as raízes sobem e rompem a casca do estipe na região basal. Apesar do coqueiro não morrer neste estágio, fica improdutivo mesmo que receba os tratamentos culturais necessários;

Nível 2: Coqueiro com o sintoma da resinose na região basal do tronco, mas com bom aspecto vegetativo, ou seja, boa produtividade de frutos e boa distribuição de folhas;

Nível 3: Coqueiro idêntico ao nível 2, porém apresentando os primeiros sinais de postura (ovos) de *R. barbirostris*;

Nível 4: Coqueiro com as folhas mais velhas (inferiores) penduradas e o tronco apresentando um grande número de ovos eclodidos (apresentam serragens ao longo do tronco) e pedaços de resina devido à reação da planta a penetração da larva no interior do tronco. Coqueiros quando apresentam este nível de dano já estão com os vasos condutores de seiva destruídos pelas larvas e, em alguns casos podem também estar contaminados pela doença anel-vermelho.

Indicadores de Impacto/Efeito

- Preço no mercado (R\$)

A flutuação dos preços, alcançada pelos produtos agrícolas sofre influência direta do mercado, atravessadores, da demanda do produto e do controle de qualidade. Com o coco não é diferente, a ação da doença e a queda da produtividade influenciam diretamente no preço do produto.

- Plantas erradicadas (plantas/ha)

A depender do nível de infecção da doença o tratamento através de métodos químicos é ineficaz, além de ser inviável economicamente. A única medida possível de ser tomada é a erradicação dessas plantas. O indicador contabiliza a quantidade de plantas erradicadas na área explorada.

- Renda (R\$/ha)

Esse indicador diz respeito à rentabilidade da área explorada, o quanto se tem de receita proveniente do coqueiral, sendo assim possível através dos valores fornecidos por ele calcular a viabilidade da área implantada com o coqueiral.

Indicadores de Resposta

- Publicações (n°)

Por ser uma doença relativamente nova no Brasil, o número de publicações em revistas e eventos, que faz referência ao *C. paradoxa*, apesar de ser pequeno, é um indicador importante, que traz grande contribuição na geração e disseminação de informação sobre esse patógeno.

- Pesquisa (n°)

Atualmente poucas instituições estão conduzindo pesquisas sobre ação, disseminação e controle desse fungo. Sendo um indicador importante, pois serve como ponto de partida de pesquisadores que irão iniciar estudos sobre esse assunto.

4. CONCLUSÃO

A criação destes indicadores possibilita uma avaliação do grau de incidência e de dano econômico por parte da resinose do estipe (*C. paradoxa*) em um coqueiral. Servindo como base para estudos posteriores e enriquecendo o material bibliográfico sobre o fungo em questão.

-
1. CUENCA, M.A.G. Importância econômica do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. A Cultura do coqueiro no Brasil. 2. Ed. rev. e ampl. – Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPACT, 1998. 292 p.
 2. FONTES, H. R.; WANDERLEY, M. Situação atual e perspectivas para a cultura do coqueiro no Brasil. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. 16p.
 3. FERREIRA, J.M.S.; LIMA, M.F.; SANTANA, D.L.Q.; MOURA, J.I.L.; SOUZA, L.A. Pragas do coqueiro. In: FERREIRA, J.M.S.; WARWICK, D.R.N.; SIQUEIRA, L.A. A Cultura do coqueiro no Brasil. 2. Ed. rev. e ampl. – Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPACT, 1998. 292 p.
 4. COSTA, J.L.S.; OLIVEIRA, V.C.; VIANA, F.M.P.; LEAL, E.C.; WARWICK, D.R.N. Aprimoramento do conhecimento científico e desenvolvimento de tecnologias para o controle das principais doenças do coqueiro. Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 121p, 2002.
 5. FERREIRA, J.M.S.; MICHEREFF FILHO, M. Pragas e métodos de controle In: FONTES, H.R.; FERREIRA, J.M.S.; SIQUEIRA, L.A. Sistema de produção para a cultura do coqueiro. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. 63p.
 6. MOURA, J.I.L.; VIEIRA, S.D.; BEZERRA, J.L. Resinose do coqueiro. Ilhéus: Ceplac/Cepec. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/RESINOSE%20DO%20COQUEIRO.pdf> Acesso em: 02 jun 2008.
 7. WINOGRAD, M., FERNÁNDEZ, N. E FRANCO, R.M. Marco conceptual para el desarrollo y uso de indicadores ambientales y de sustentabilidad para toma de decisiones em Latinoamérica y el Caribe. México, PNUMA – CIAT, 1996.
 8. FERREIRA, J.M.S.; FONTES, H.R.; PROCÓPIO, S.O. Resinose do Coqueiro - Como Identificar e Manejar. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 127p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros).
 9. VALE, M.R.; RAMOS, J.D.; SOUSA, H.U; JUNQUEIRA, K.P.; MENDONÇA, V. A cultura do coqueiro-anão (*Cocos nucifera* L.). 2002. 32p.
 10. MEDEIROS, R.D. Análise do arranjo espacial e determinação da estrutura de focos da resinose coqueiro (*Cocos nucifera* L.) na região de Neópolis, Sergipe. São Cristovão, 2010. 40p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, Universidade Federal de Sergipe – NEREN/UFS.