

INCIDÊNCIA DA MANCHA FOLIAR (*Bipolaris incurvata*) EM TRÊS HÍBRIDOS DE COQUEIRO (*Cocos nucifera* L.) EM CONDIÇÕES DE CAMPO¹.

Benedita Elenize Gemaque GOMES²
Vicente Savonitti MIRANDA³
Luiz Sebastião POLTRONIERI⁴
Michelle Martins do NASCIMENTO⁵
Paulo Roberto Silva FARIAS⁶

RESUMO: Mais de 14.000 coqueiros estabelecidos em campo morreram, no período de 2000 a 2002, em decorrência da doença denominada mancha das folhas do coqueiro, causada por *Bipolaris incurvata*. O controle mais efetivo de doenças de plantas é a utilização de material geneticamente resistente. Este trabalho foi conduzido em plantio da Fazenda da Empresa Sococo, no município do Moju, PA, objetivando avaliar a incidência, em plantios estabelecidos de 1,5 ano, de três híbridos de coqueiro (PB 121, PB 123 e PB 132) que compõem a plantação comercial. O número de lesões em seis folíolos, três de cada lado, na parte central das folhas 1, 3 e 5, sentido basipetal, foi avaliado. Observou-se um número menor de lesões no híbrido PB 121, enquanto os híbridos PB 123 e PB 132 comportaram-se como mais suscetíveis à mancha foliar causada por *B. incurvata*, em condições de plantio definitivo.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Incidência, Fitopatógeno, *Bipolaris incurvata*, *Cocos nucifera*

ASSESSMENT OF INCIDENCE OF THREE HYBRIDS OF COCONUT PALM AGAINST LEAF SPOT IN THE FIELD CONDITIONS.

ABSTRACT: More than 14 thousands coconut palms were destroyed in the period from 2000 to 2002 by the disease known as coconut palm leaf spot caused by *Bipolaris incurvata*. The genetical resistance is the best form to control diseases plant. This experiment was carried out at Sococo plantations in the County of Moju, State of Para in August 2003, to evaluate the incidence in 1,5 years old coconut palm .

¹ Aprovado para publicação em 15.01.09

² Engenheira Agrônoma, aluna do curso de mestrado em Agronomia da UFRA. E-mail: elenize@bol.com.br

³ Biólogo, PhD, Professor Adjunto da UFRA. E-mail: vicente.miranda@ufra.edu.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: poltroni@cpatu.embrapa.br

⁵ Engenheira Agrônoma, M.Sc., aluna do curso de Doutorado em Ciências Agrárias da UFRA.
E-mail: michell_martins_nascimento@hotmail.com

⁶ Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor Adjunto da UFRA. E-mail: paulo.farias@ufra.edu.br

The hybrids: PB 121, PB 123, PB 132 the incidence compose the commercial plantation. The parameter utilized to do this evaluation was the number of leaf spots formed on six leaflets, three of each side, in the central part of the leaves 1, 3 and 5. It was observed a less number of in the PB 121 Hybrid, while the hybrids PB 123 and PB 132 behave as more susceptible to the spot foliar caused by *B. incurvata*, in conditions of definite plantation.

INDEX TERMS: Incidence, Fhytopathogen, *Bipolaris incurvata*, *Cocos nucifera*.

1 INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma cultura de grande expressão econômica, importante na geração de renda, alimentação e no fornecimento de matéria-prima para a indústria de óleos, sabões e automóveis. Trata-se de uma planta perene capaz de gerar um sistema autossustentável de exploração, tornando-se importante fonte geradora de divisas e uma das principais fontes de proteínas e calorias para a população (NUNES, 2000).

Os coqueirais, nas mais diversas regiões do mundo, têm sofrido com a incidência de diversas doenças que variam de importância de uma região para outra, havendo inclusive doenças ainda pouco estudadas. A mancha foliar já foi relatada na região Norte por alguns pesquisadores (GASPAROTTO et al., 1999).

A mancha foliar do coqueiro, causada por *Bipolaris incurvata*, ocorre, principalmente, em viveiros, em condições de alta umidade, pouco arejamento e temperatura de 18 a 27°C. (WARWICK, 1997).

O primeiro registro de mancha foliar do coqueiro, no Pará, foi feito em plantios localizados no município de Moju; porém, naquele momento, a doença não apresentava uma incidência que causasse grandes perdas, mas permanecia de forma endêmica (Renard, 1982). No ano de 2000, a plantação foi ampliada, utilizando os híbridos PB 123 (anão amarelo da malásia X gigante de renell) e PB 132 (anão vermelho da malásia X gigante da polinésia), selecionados para o plantio por apresentarem resistência ao amarelecimento letal do coqueiro, doença quarentenária no Brasil. No entanto, esses novos híbridos mostraram-se altamente suscetíveis à “mancha foliar”, o que contribuiu para a ocorrência de uma epidemia, provocando a morte de aproximadamente 14.000 plantas em dois anos, e conseqüentemente causando significativa perda econômica.

As diferentes variedades de coqueiro podem apresentar diferentes níveis de resistência à mancha foliar. As variedades com maior susceptibilidade são representadas pelo gigante da

polinésia, enquanto que as variedades descendentes do cruzamento com o gigante do oeste africano (G.O.A.) apresentam uma resistência do tipo dominante, como é o caso do PB 121, derivado do cruzamento entre o anão amarelo da malásia e o G.O.A. (QUILLEC; RENARD, 1975).

A maior ou menor incidência de manchas foliares em coqueiro tem-se atribuído à nutrição (GASPAROTTO et al., 1999), ao adensamento das mudas em condições de viveiro (RENARD, 1982), ao ambiente (WARWICK, 1997) e à resistência do material genético (QUILLEC; RENARD, 1975). A utilização de germoplasma resistente é o mais eficiente e econômico método de controle de doenças de plantas. O presente trabalho tem por objetivo avaliar, em plantios definitivos, a incidência em três híbridos de coqueiro nas condições agroclimáticas do município de Moju, Pará.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em plantio da Fazenda da Empresa Sococo S/A, no município do Moju, PA e obedeceu ao delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram representados pelos híbridos PB 121 (anão amarelo

da malásia x gigante do oeste africano), PB 123 (anão amarelo da malásia x gigante de rennell), PB 132 (anão vervelho da malásia x gigante da polinésia), que compõem a plantação comercial. Cada repetição foi representada por uma planta. Foi avaliado o número de lesões em seis folíolos centrais das folhas 1, 3 e 5, no sentido basipetal, sendo três folíolos do lado esquerdo e três do lado direito. Considerou-se um mínimo de abertura de 50% dos folíolos para o estágio fenológico de folha 1. Foram realizadas 12 avaliações, com intervalos de 21 dias entre agosto de 2003 a abril de 2004, quando se observou uma grande intensidade da doença em plantios comerciais com cerca de 1,5 ano de idade (informação verbal)⁷.

A análise da variação foi efetuada através do Teste de Kruskal-Wallis. Este teste foi proposto para avaliar se três ou mais amostras são iguais (procedentes de uma mesma população) ou diferentes. É o substituto da Análise de Variância quando esta não pode ser utilizada, já que não exige a homogeneidade das variâncias, que as amostras tenham sido tomadas ao acaso e que tenham distribuição normal. As amostras devem ser independentes e medidas nas escalas ordinal, intervalar ou de razão. Assim, dado um conjunto de N observações pertencentes a K amostras independentes:

⁷ Informação prestada pelo Professor Armando Bergamin Filho - ESALQ / USP, durante reunião realizada na fazenda Sococo - Moju (PA), em 2004. E-mail: abergamin@esalq.usp.br

1. Ordena-se em ordem crescente o conjunto das N observações (todas as amostras); 2. Atribui-se os postos ou ranks a cada observação; 3. Somam-se os postos de cada amostra (R_j); 4. Calcula-se $(R_j)2/n_j$; 5. Calcula-se a estatística H; 6. Toma-se a decisão quanto à rejeição de H_0 .

Os testes de Hipóteses são: H_0 (todas as amostras são iguais) e H_1 (pelo menos uma amostra é diferente).

Para efeito de análise, foram considerados os totais de lesões por planta dos híbridos e as médias das lesões/planta em cada data de coleta das informações. Uma vez constatada a não aderência dos dados à distribuição normal e a heterogeneidade na variância dos fatores, utilizou-se o teste de análise de variância não paramétrico de Kruskal-Wallis. Em caso de diferenças significativas, aplicou-se o teste U de Mann-Whitney para comparação dois a dois (STEEL; TORRIE, 1988). Adotou-se o nível de significância de 5% para a avaliação dos resultados, que serão representados graficamente.

Também foi utilizado o teste de Wilcoxon na comparação de dados pareados, medidos nas escalas ordinal, intervalar ou de razão. Não há a exigência de que as amostras tenham distribuição normal. Há 95% do poder do teste t pareado, e sua indicação restringe-se às situações em que este

último não pode ser utilizado. O princípio do teste consiste em avaliar se ocorreram modificações significativas nos dois conjuntos de dados. Quando as modificações ou diferenças são muito pequenas, elas podem ser devidas ao acaso, porém, quando são expressivas, é pouco provável que se devam ao acaso; sendo fruto de um fator causal.

Os dados de incidência também serviram de base para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), de acordo com Shaner e Finney (1977), e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste geral de Kruskal-Wallis, para verificar diferença entre os híbridos para o número total de lesões das folhas/planta, foi verificado o seguinte resultado: $H = 27,09804$; $p = 1,31E-06$. Com base nesses valores, de maneira geral, rejeita-se H_0 (hipótese nula).

Para comparar se existe diferença entre cada par de híbrido, o teste mais adequado foi o teste U, de Mann-Whitney, já que as amostras são independentes.

A comparação efetuada entre cada par de híbrido, através do teste U de Mann-Whitney,

obteve, quando comparado entre PB 121 e PB 123, valores de $U= 1$ e $p= 0,002$; e para comparação entre PB 123 e PB 132, $U= 5$ e $p=0,0021$.

A aplicação do teste para comparação entre os híbridos indica haver diferenças significativas entre o número de lesões dos híbridos PB 121 e PB 123, sendo menor no híbrido PB 121. Por sua vez, o híbrido PB 123 tem número de lesões estatisticamente menor que o híbrido PB 132. Com isso, pode-se afirmar que o número de lesões é distinto para os três híbridos, sendo a ordem dada

da seguinte maneira: $PB\ 121 < PB\ 123 < PB\ 132$.

Os dados relativos ao número médio de lesões das folhas/planta, em cada coleta, foram analisados pelo modelo estatístico não paramétrico e comparados pelo teste de U de Mann-Whitney, no nível de significância de 5% de probabilidade. Os resultados obtidos mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os números médios de lesões das folhas/planta em cada coleta (Tabela 1).

Tabela 1 – Comparações para o número médio de lesões das folhas/planta em cada coleta

Clone	Col 01	Col 02	Col 03	Col 04	Col 05	Col 06	Col 07	Col 08	Col 09	Col 10	Col 11	Col 12
PB 121	18,33a	22,83a	10,83a	8,00a	14,83a	6,17a	13,17a	4,33a	1,00a	1,33a	20,67b	8,17ab
PB 123	322,83b	176,83b	114,17b	50,83b	40,00a	42,50ab	14,67a	2,00a	3,83b	5,33b	1,17a	2,17a
PB 132	372,17b	316,33b	339,67c	334,50c	165,33b	141,33b	86,50b	71,17b	55,17c	40,17c	19,33b	15,83b
Média	237,78	172,00	154,89	131,11	73,39	63,33	38,11	25,83	20,00	15,61	13,72	8,72

As médias seguidas com a mesma letra não diferem entre si, tendo em vista o teste U de Mann-Whitney a 5% de probabilidade.

A Tabela 1 demonstra que os valores da média entre os três híbridos, na sequência das coletas, apresentam valores de ordem decrescente, e que cada híbrido apresenta, nas séries de cada coleta (col 01 a col 12), valores distintos entre si, onde o valor da média da coleta 01 para os três híbridos foi 237 e (col 12) 8,72, caracterizando

a diminuição da incidência da mancha foliar nos três híbridos.

Os gráficos a seguir mostram a involução da incidência da doença, ao longo do período estudado, entre os três híbridos de coqueiro (Figuras 1 e 2).

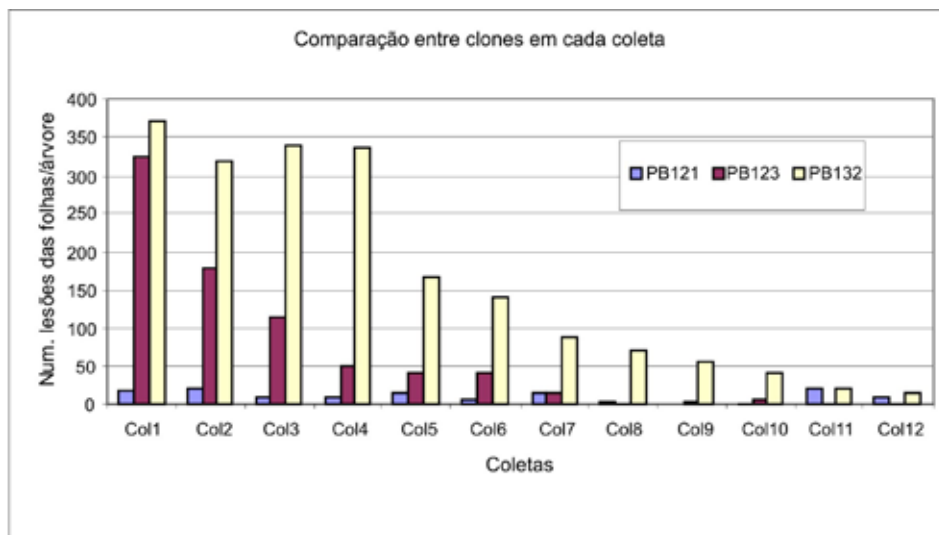


Figura 1 – Comparação entre clones em cada coleta de informações sobre lesões em folhas/planta.

Nos três híbridos (Figura 1), houve uma redução acentuada do número de lesões na medida em que o tempo passava e as plantas se desenvolviam. No clone PB 132, o mais suscetível, essa redução é muito mais acentuada. Em seguida, aparece o híbrido PB 123, também bastante suscetível, onde essa redução da doença é mais rápida. E, finalmente, o híbrido PB 121, o mais resistente, no qual praticamente não se observa a presença da doença.

Na Figura 2, é exibida bem claramente, e definida, a linha de involução da doença, mostrando

que, de modo geral, ocorre uma redução na medida em que as plantas vão se desenvolvendo, considerando-se a média dos três híbridos.

A partir das medidas descritivas e dos gráficos da variável número de lesões em seis folíolos centrais das folhas 1, 3 e 5, referentes às coletas realizadas nos os anos de 2003 e 2004, observou-se que, em todas as datas, a distribuição da doença apresentou assimetria positiva, ou seja, a maior incidência da doença está concentrada próxima à fase inicial de coleta de dados.



Figura 2 – Evolução das lesões causadas por *B. incurvata* em folhas de coqueiro no período de 2003 a 2004. Moju-PA.

Em Port Bouet, Costa do Marfim, (QUILLEC & RENARD, 1975), caracterizaram a resistência de germoplasma de coqueiro em três grupos. Um resistente, que se caracteriza pela não evolução das lesões após a inoculação do fungo, como é o caso do G.O.A. (gigante do oeste africano) e do PB 121 (anão amarelo da malásia x gigante do oeste africano). Um outro suscetível, caracterizado por um crescimento rápido das lesões, com necrose e formação abundante de esporos na face abaxial e adaxial das folhas, representado pelo gigante da polinésia. E o intermediário, representado pelo anão verde, que apresenta uma evolução limitada das lesões e uma esporulação pouco abundante, sendo o caso do anão verde.

Os resultados deste trabalho demonstraram estar de acordo com o que foi citado por Warwick (1997), pois, entre os três híbridos avaliados, o PB 121 foi o que apresentou uma menor incidência à mancha foliar, enquanto que o PB 132, derivado do cruzamento entre anão vermelho da malásia e gigante da polinésia, comportou-se mais suscetível à incidência da mancha foliar, apresentando maior número de lesões durante todo o período da avaliação.

Calculando a área abaixo da curva de progresso da doença (Figura 3), observa-se que existe diferença significativa entre os três híbridos com relação à incidência de lesões foliares pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O híbrido PB132 apresentou maior incidência de lesões,

seguido pelo PB123, que não apresentou diferença significativa em comparação com o híbrido PB132 e com o híbrido PB121, o qual apresentou menor incidência de lesões foliares, diferindo significativamente do híbrido PB132.

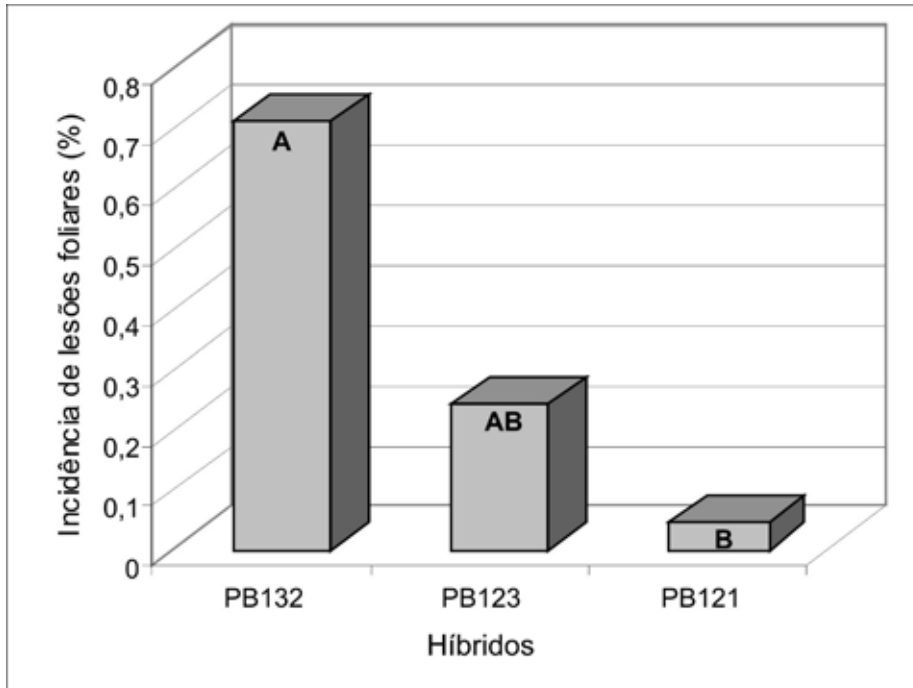


Figura 3 – Área abaixo da curva de progresso da incidência de lesões causadas por *B. incurvata* em folhas de coqueiro no período de 2003 a 2004, Moju-PA. As médias seguidas com a mesma letra não diferem entre si, tendo em vista o teste Tukey a 5% de probabilidade.

Alguns trabalhos relatam a relação dessa atribuem à deficiência de potássio o aumento da doença com a nutrição de plantas. Trabalhos vulnerabilidade das plantas à infecção e ressaltam conduzidos por Gallasch (1974) demonstraram que plantas bem nutridas são mais resistentes a importância de adubos nitrogenados sobre às doenças. Warwick (1997) recomenda uma a severidade da doença. Doses elevadas de adubação balanceada, sem excesso de nitrogênio, e a eliminação de ervas daninhas como medidas de nitrogênio aumentaram a suscetibilidade das plantas, enquanto o enxofre não apresentou efeito preventivas importantes. Doses elevadas de nitrogênio aumentaram a suscetibilidade das plantas, enquanto o enxofre não apresentou efeito na doença, entretanto o potássio e o fósforo diminuíram sua severidade. Gasparotto et al. (1999)

No local onde foi conduzido o experimento, a prática da adubação é efetuada com base nos resultados de análise foliar e química do solo, que ocorrem anualmente e sempre que necessário. Dessa forma, concorda-se com o citado por Gasparotto et al. (1999), que plantas bem nutridas são mais resistentes às doenças; porém, uma adubação balanceada poderá refletir em menor incidência da mancha foliar, mas não como forma de prevenção, visto que plantas bem nutridas são infectadas por *B. incurvata*.

As plantas apresentam imunidade a certos patógenos porque elas são de grupos taxonômicos que não pertencem à gama de hospedeiros do patógeno, não permitindo a interação patógeno hospedeiro, ou porque elas possuem genes de resistência que atuam diretamente contra genes de virulência dos patógenos (resistência verdadeira), ou, ainda, porque, por vários motivos, as plantas escapam à infecção desses patógenos (resistência aparente) (AGRIOS, 1997).

Constata-se no decorrer das avaliações que, nos três híbridos estudados, a incidência da mancha foliar foi diminuindo com o crescimento das plantas. Portanto, segundo o que foi citado por Agrios (1997), tanto o híbrido PB 121, o qual apresenta uma menor incidência à mancha foliar, bem como os híbridos PB 123 e PB 132, os quais

apresentam uma incidência maior à mancha foliar, quando comparados ao PB 121, não apresentam a resistência do tipo “verdadeira”, visto que os três híbridos permitem a ocorrência da interação patógeno hospedeiro; contudo, é observado uma resistência do tipo “aparente”, devido, nos três híbridos, às plantas apresentarem um escape à infecção do patógeno *B. incurvata*, a partir do desenvolvimento e crescimento das plantas.

4 CONCLUSÃO

O híbrido de coqueiro PB 121 apresentou menor incidência à mancha foliar, enquanto os híbridos PB 123 e PB 132 comportaram-se como mais suscetíveis à mancha foliar causada por *B. incurvata*, em condições de plantio definitivo.

REFERÊNCIAS

AGRIOS, G. N. *Plant pathology*. 4th ed.. San Diego: Academic Press, 1997. 635p..

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico. São Paulo: Agronômica Ceres, 1996. 268p.

- GALLASCH, H. Effect of nutrition on incidence of *Dreschlera incurvata* leaf spot of coconuts. *Papua New Guinea Agric. Journal*, Konedolu, v. 5, p. 38-50, 1974. ; SILVA, S. E. L. da.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J.C.R. *Mancha foliar do coqueiro causada por Bipolaris incurvata*. Manaus: EMBRAPA. CPAA, 1999. (Instruções Técnicas, 2).
- NUNES, M. A. L. *Comportamento ecofisiológico de bananeiras (Musa spp) em solo artificialmente infestado com Fusarium oxysporum f. Sp. Cubense (E. F. Smith) Sn. & Hansen*. 2000. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – UFPA. Centro de Ciências Biológicas/ MPEG/EMBRAPA, Belém, 2000.
- QUILLEC, G.; RENARD, J.L. L'helminthosporiose du cocotier etudes preliminaires. *Oleagineaux*, v. 30, n. 5, p. 209-213, 1975.
- RENARD, J. L. *Missão de prospecção sobre as doenças do coqueiro e da palmeira oleaginosa no Brasil*. Paris: IRHO/GERDAT, 1982. 85p.
- SHANER, G.; FINNEY, R. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox Wheat. *Phytopathology*, St. Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, 1977.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J. H. *Bioestadística: principios e procedimientos*. 2. ed. Mexico, DF: McGraw-Hill, 1988. 622p.
- WARWICK, D.R.N. Coco: (*Cocos nucifera* L.): controle de doenças. In: VALE, F.X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). *Controle de doenças de plantas: grandes culturas*. Viçosa: (MG): UFV, 1997. v. 2, p. 765-789. 1997.