

# **Boletim de Pesquisa 79**

## **e Desenvolvimento**

ISSN 1517-4867  
Dezembro, 2005

**Reação à Sigatoka-Negra e  
Características de Produção  
de Três Ciclos de Híbridos  
Triplóides e Tetraplóides  
Melhorados de Bananeira**



**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

**Conselho de Administração**

*Luiz Carlos Guedes Pinto*  
Presidente

*Silvio Crestana*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Ernesto Paterniani*

*Hélio Tollini*

*Marcelo Barbosa Saintive*  
Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Silvio Crestana*  
Diretor-Presidente

*José Geraldo Eugênio de França*

*Kleper Euclides Filho*

*Tatiane Deane de Abreu Sá*

Diretores-Executivos

**Embrapa Amapá**

*Newton de Lucena Costa*  
Chefe-Geral

*Ricardo Adaime da Silva*  
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Antônio Carlos Pereira Góes*  
Chefe-Adjunto de Administração



ISSN 1517-4867  
Dezembro, 2005

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 79**

### **Reação à Sigatoka-Negra e Características de Produção de Três Ciclos de Híbridos Triplóides e Tetraplóides Melhorados de Bananeira.**

Jurema do Socorro Azevedo Dias  
Gilberto Ken-Iti Yokomizo  
Márcio da Costa Rodrigues  
Ricardo Adaimé da Silva  
Aderaldo Batista Gazel Filho

Macapá, AP  
2005

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amapá**

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, CEP-68.903-000,

Caixa Postal 10, CEP-68.906-970, Macapá, AP

Fone: (96) 3241-1551

Fax: (96) 3241-1480

Home page: <http://www.cpaafap.embrapa.br>

E-mail: [sac@cpafap.embrapa.br](mailto:sac@cpafap.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Ricardo Adaime da Silva

Membros: José Francisco Pereira, Marcelino Carneiro Guedes, Ricardo Adaime da Silva, Rogério Mauro Machado Alves, Raimundo Pinheiro Lopes Filho, Valéria Saldanha Bezerra.

Supervisor Editorial: Ricardo Adaime da Silva

Secretária: Izete Barbosa dos Santos

Revisor de texto: Elisabete da Silva Ramos, Samara Larissa Oliveira Xavier

Normalização bibliográfica: Solange Maria de Oliveira Chaves Moura

Editores eletrônicos: Izete Barbosa dos Santos

Foto da capa: Jurema do Socorro Azevedo Dias

**1ª Edição**

1ª Impressão 2005: tiragem 150 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amapá

---

Dias, Jurema do Socorro Azevedo.

Reação à sigatoka-negra e características de produção de três ciclos de híbridos triplóides e tetraplóides melhorados de bananeira / Jurema do Socorro Azevedo Dias, Gilberto Ken-Iti Yokomizo, Márcio da Costa Rodrigues, Ricardo Adaime da Silva, Aderaldo Batista Gazel Filho. – Macapá: Embrapa Amapá, 2005.

21 p. il.; 21cm (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 79).

ISSN 1517-4867

1. Doença – fungo
  2. Bananeira.
  3. Sigatoka-negra.
  4. *Mycosphaerella fijiensis*.
  5. Controle da doença.
  6. Melhoramento genético.
- I. Título. II. Série.

CDD: 632.4

## Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão .....	13
Conclusões.....	18
Referências Bibliográficas.....	19

# Reação à Sigatoka-Negra e Características de Produção de Três Ciclos de Híbridos Triplóides e Tetraplóides Melhorados de Bananeira.

Jurema do Socorro Azevedo Dias<sup>1</sup>

Gilberto Ken-Iti Yokomizo<sup>2</sup>

Márcio da Costa Rodrigues<sup>3</sup>

Ricardo Adaime da Silva<sup>4</sup>

Aderaldo Batista Gazel Filho<sup>5</sup>

## Resumo

A sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, é uma das doenças mais destrutivas da bananeira (*Musa* spp.), causando sérias epidemias e elevadas perdas na maioria dos países em que foi detectada. A situação de manejo da doença tem se complicado notavelmente, devido à alta suscetibilidade da maioria das cultivares em uso. Tal fato abre grandes possibilidades para o melhoramento genético como tecnologia alternativa de controle da doença. Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar a resistência à sigatoka-negra, assim como as principais variáveis de produção de seis híbridos (triplóides e tetraplóides) de bananeiras. Desses híbridos, três foram gerados no programa de melhoramento genético da bananeira em execução na Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, Brasil e três na Fundação Hondureña de Investigación Agrícola, La Lima, Honduras. Este trabalho foi conduzido em delineamento experimental de blocos completos casualizados, com quatro repetições, cada repetição sendo constituída por nove plantas, no espaçamento de 3,0 x 3,0 m, sendo utilizadas apenas três na área útil. O experimento foi instalado em área naturalmente infestada pela doença, em área de agricultor, no município de Porto Grande, AP. Para estimar a severidade da sigatoka-negra, foram utilizadas as seguintes variáveis: Número de Folhas Viáveis (NFV), o Escore da Doença (ED), utilizando-se uma escala diagramática com seis graus de infecção, com base na porcentagem de área foliar infectada e a Média Ponderada de Fases (MPF), utilizando-se uma escala descritiva com seis graus de infecção, com base nos estádios de desenvolvimento da doença, na planta. Como componentes de produção foram avaliadas as seguintes variáveis: peso de cacho, peso de pencas, nº de frutos.penca<sup>-1</sup> e nº de frutos.cacho<sup>-1</sup>. Verificou-se que os híbridos Caipira, Thap Maeo, FHIA 01, FHIA 18 e PV 0344, comportaram-se como altamente resistentes à sigatoka-negra e FHIA 21, como suscetível nas condições de estudo, no Estado do Amapá. FHIA 01 foi o híbrido que maiores valores apresentou para os componentes de produção.

Termos para indexação: avaliação de resistência, *Mycosphaerella fijiensis*, *Musa* spp.

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amapá; email: jurema@cpafap.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amapá; e-mail: gilberto@cpafap.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amapá; e-mail: marcio@cpafap.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amapá; e-mail: adaime@cpafap.embrapa.br

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amapá; e-mail: aderaldo@cpafap.embrapa.br

# Reaction to Black Sigatoka and Yield Characteristics after Three Cycles of Triploid and Tetraploid Hybrids of Improved Banana.

---

## Abstract

Black Sigatoka, caused by the *Mycosphaerella fijiensis* mushroom it is one of the most destructive diseases of the banana tree (*Musa* spp. ), causing serious epidemics and high losses in most of the countries in that was detected. The situation of handling of the disease has if complicated notably, due to the elevated susceptibility of most of the cultivars in use. This fact opens great possibilities for the genetic improvement as alternative technology to generate tolerant resistant materials to the disease. Like this being, the work objective was to evaluate the resistance to Black Sigatoka, as well as the principal variables of production of six hybrid (triploids and tetraploids). Of these hybrids, three were generated by the genetic improvement program of the banana tree in conduction in Embrapa Mandioca and Horticulture, Cruz das Almas, Bahia, Brazil and three for the Foundation Hondureña of Agricultural Investigación, La Lima, Honduras. The work was led in randomized complete blocks experimental design, with four repetitions, each repetition being constituted by nine plants, being only used three as useful area, in a 3,0m x 3,0m spacing. The experiment was installed in naturally infested area by the disease in Porto Grande district, Amapá State. To estimate the attack of Black Sigatoka, the following variables were used: Viable Leaves Number (NFV) and Disease Score (ED), being used a diagramatic scale with 06 infection degrees, with base in the area percentage to foliate infected and the Mediated Average of Phases (MPF), being used of a descriptive scale with six infection degrees, with base in the stadiums of development of the disease in the plant. As production components were appraised the following variables: Bunch weight, hands weight, fruits number/hands and fruits number/bunch. It was verified with base in the data presented that the Caipira, Thap Maeo, Fhia 01, Fhia 18 and PV 0344 hybrids, behaved as highly resistant in relation to Black Sigatoka and Fhia 21, as susceptible in the study conditions, in the Amapa State. While Fhia 01 was the hybrid that larger values presented for the production components among the appraised hybrid.

*Index terms:* resistance to Black Sigatoka, *Mycosphaerella fijiensis*, *Musa* spp.

## Introdução

A sigatoka-negra, causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis*, é uma das mais destrutivas doenças da bananeira, causando sérias epidemias e elevadas perdas na maioria dos países nos quais ela tem sido detectada (Stover, 1972; Jones, 1999).

De acordo com Matos et al. (2001), o manejo da doença tem se complicado, devido à alta suscetibilidade da maioria das cultivares em uso. Por meio do melhoramento genético tem-se tentado reduzir esta limitação, muito embora, por natureza, existam no gênero *Musa* fortes barreiras de incompatibilidade e esterilidade, que dificultam a obtenção de bons resultados.

Não obstante, nos últimos cinco anos, tem-se feito grandes progressos, principalmente no programa da Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) (Rowe, 1998; Rowe & Rosales, 1999). O êxito da FHIA tem-se baseado no melhoramento genético dos diplóides (AA), uma vez que os triplóides, de um modo geral, apresentam limitações de esterilidade (Gusmán & Romero, 1996; Rowe, 1998; Rowe & Rosales, 1999).

Outros programas de melhoramento genético da bananeira, a exemplo do conduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, têm sido dirigidos ao melhoramento dos diplóides (AA), utilizados como parentais nos cruzamentos (Silva et al., 1998). Isto ajuda a ampliar a base genética de resistência a doenças, diminuindo o risco de especialização do patógeno (Matos et al., 2001).

Os novos híbridos gerados devem ser cuidadosamente avaliados em vários locais para caracterizar seu verdadeiro potencial. Além disso, de acordo com Ballesterro (1985), o grau de sucesso da cultura da bananeira dependerá da seleção correta da cultivar a ser plantada que, por sua vez, será função direta da finalidade da produção e da preferência do mercado consumidor.

Desta forma, no presente trabalho tem-se como objetivo apresentar os resultados da avaliação de resistência de seis híbridos (triplóides e tetraplóides) de bananeira à sigatoka-negra e as principais variáveis de produção e qualidade desses híbridos, que ajudem a caracterizar seu potencial para os sistemas produtivos da banana no Estado do Amapá.

## Material e Métodos

### Localização do experimento

O experimento foi instalado em área de agricultor, no período de agosto de 2002 a setembro de 2005, na Colônia Agrícola do Matapi, no município de Porto Grande, AP. O clima predominante é o Ami, presente na área em estudo, ocorrendo em toda a extensão centro e oeste do município e mais na sua região centro-sul. Caracteriza-se como clima tropical chuvoso com pequeno período seco e temperatura média dos meses nunca inferior a 18°C, constituindo habitat da vegetação megatérmica e onde a oscilação anual de temperatura, de modo geral, é sempre inferior a 5°C. É um clima quente sem verão ou inverno estacional. O regime pluviométrico anual define uma estação relativamente seca, porém, com total pluviométrico anual suficiente para manter este período acima de 1.900 mm. O estudo foi desenvolvido em área de Terra Firme, em meio à vegetação do tipo Floresta equatorial subperenifólia. (EMBRAPA, 2000; SUDAM, 1990).

### Híbridos triplóides e tetraplóides avaliados

Foram estudados seis híbridos de bananeira, dois triplóides, representados por Caipira (AAA) e Thap Maeo (AAB), um tetraplóide PV 0344 (AAAB), obtidos no programa de melhoramento genético desenvolvido na Embrapa Mandioca e Fruticultura e outros três tetraplóides do tipo Prata (AAAB), representados por FHIA 01, FHIA 18 e FHIA 21, obtidos na Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), em La Lima, Honduras.

As plântulas de bananeiras, originadas da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em forma de raízes nuas, e obtidas de cultura de tecidos. Inicialmente, foram aclimatadas em um viveiro coberto com sombrite a 50%, na sede da Embrapa Amapá, sendo plantadas em sacos de polietileno, utilizando-se como substrato terra preta e esterco de curral na proporção de 3:1, respectivamente. O método de irrigação utilizado foi a microaspersão, por um período de dois meses. Após este período as mesmas foram transferidas para o viveiro da Embrapa Amapá localizado no pólo Hortigranjeiro de Fazendinha, em Macapá, AP, onde permaneceram por mais dois meses, após os quais foram colocadas fora do viveiro para a adaptação às condições climáticas no momento de plantio no campo.

Ainda no viveiro as mudas receberam uma adubação foliar com nitrogênio na dosagem de 25 g de uréia para 05 L de água. Quanto a defensivos, as mudas receberam uma aplicação do fungicida Folicur na dosagem de 1 mL.L<sup>-1</sup> de água e do inseticida Folidol (1 mL.L<sup>-1</sup> de água), alternados com o fungicida Funguran (oxicloreto de cobre) na dosagem de 1g/ L de água, de forma a controlar manchas foliares e insetos, presentes na cultura.

Posteriormente, as mudas foram transplantadas para condições de campo, em ecossistema de Terra Firme, em área de agricultor, em solo com as características mostradas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características do solo apresentadas na área utilizada para a instalação do experimento .

Profund.	pH	K	Ca+Mg	Ca	Al	H+Al	SB	CTC	V	M	P	MO	N
cm		cmol <sub>c</sub> /d <sup>m3</sup>							%		mg/d <sup>m3</sup>	g/d <sup>m3</sup>	%
0-20	5,40	0,06	13,05	7,10	0,05	3,55	13,11	16,66	79	0	4,00	27,00	

### Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Embora cada repetição tenha sido constituída por nove plantas, utilizou-se apenas as três plantas centrais como plantas úteis. Os tratamentos foram compostos pelos híbridos Caipira ou Yangambi Km 05, Thap Maeo, PV-0344, FHIA-01, FHIA-18 e FHIA-21. O espaçamento foi de 3 x 3 m, totalizando uma área de 2.520 m<sup>2</sup> ou 0,2 ha. O tratamento controle seria a PV 0344, que comportou-se como resistente à doença nas condições de estudo.

### Preparo de área e adubação

No preparo de área realizou-se uma roçagem, uma gradagem e usou-se uma broca para a abertura das covas, escarificando-se posteriormente as paredes das mesmas. As covas tiveram o tamanho de 40 x 40 x 40 cm.

Embora até o momento não exista uma recomendação de adubação para a bananeira no Estado do Amapá, foi possível utilizar a adubação descrita nas Tabelas 2 e 3, com base na análise de solo da área e recomendações de uso de fertilizantes em bananeira não irrigada, na Bahia, 450 g de N/ha, 40 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 450 kg de K<sub>2</sub>O/ha, de acordo com (Borges et al., 1997).

**Tabela 2.** Adubação na cova de plantio.

Produto	Quantidade	Observação
Calcário Dolomítico	500 g	PRNT mínimo de 80%, aplicar 01 mês antes do plantio. 300 g dentro e 200 g ao redor da cova.
Esterco de gado	15 L	O esterco deve ser bem curtido, caso contrário poderá causar injúrias às raízes novas.
FTE BR-12	50 g	FTE BR-12, micronutrientes essenciais à bananeira.
Superfosfato Triplo	80 g	Embora o Superfosfato simples, possua enxofre, além do fósforo, fundamental para as bananeiras.

**Tabela 3.** Adubação de cobertura/planta.

Nutriente		Em cobertura (meses após o plantio)			
		1º	4º *	7º	10º
Nitrogênio	Uréia	50 g	50 g	50 g	50 g
Potássio	Cloreto de Potássio	-	225 g	225 g	225 g

Obs.: A partir do 4º mês, selecionar os perfilhos, obedecendo-se o sistema de mãe, filho e neto e aplicar a adubação em cobertura em forma de meia-lua, ao lado das brotações selecionadas.

### Irrigação

No Estado do Amapá, por apresentar um período de estiagem de seis meses, os produtores precisam recorrer a algum método de irrigação, suprimindo assim a quantidade de água necessária à cultura.

### Práticas Culturais

De acordo com Alves & Oliveira (1997), juntamente com as condições edafoclimáticas favoráveis, as práticas culturais constituem os fatores básicos para que uma cultivar manifeste o seu potencial de produtividade, resultando em maior produção e em produto de qualidade.

No Amapá, observa-se uma freqüente negligência dos produtores quanto à realização adequada das práticas culturais, mesmo as mais simples, como capina, desbaste e desfolha.

No experimento substituiu-se a capina pelo uso da roçadeira manual, uma vez que a capina danifica as raízes superficiais e frágeis da bananeira, além de apresentar baixo rendimento operacional.

Outra prática realizada foi o desbaste de perfilhos, obedecendo-se o sistema de "mãe", "filho" e "neto". Esta eliminação foi feita quando os rebentos atingiram 20 cm de altura, a partir do 4º mês aproximadamente, tomando-se o cuidado para que a gema de crescimento apical fosse totalmente eliminada e não havendo a possibilidade de rebrotação. Utilizou-se para isto, a "lurdinha" como ferramenta.

Outra prática também realizada foi a desfolha. Eliminaram-se as folhas secas, mortas, ou aquelas mesmo ainda verdes, ou parcialmente verdes, que estivessem com o pecíolo quebrado, a fim de retirar da planta aquelas folhas cuja atividade fotossintética não correspondessem aos seus requerimentos fisiológicos. Esta prática foi realizada no período de floração, após a avaliação dos híbridos.

A retirada do “mangará” ou “coração”, foi realizada após o enchimento dos frutos, obedecendo-se a distância de aproximadamente 20 cm da última penca.

### Avaliações quanto à Sigatoka-negra

A avaliação da produtividade e da resistência das cultivares ou dos genótipos depende basicamente, dentre outros fatores, da utilização correta de critérios e/ou de parâmetros adequados para a quantificação da doença.

Especificamente em bananeira tem-se utilizado duas escalas, uma descritiva e outra diagramática. A descritiva, utilizada em estudo, com escala numérica em função dos diferentes estádios de desenvolvimento dos sintomas, foi a proposta por Fouré (1985), citada por Moreira (1999) (Tabela 4).

Tabela 4. Estádios de desenvolvimento da sigatoka-negra, conforme escala de Fouré (1985), citada por Moreira (1999).

Estádio	Descrição dos Sintomas
1	Uma pequena descoloração no verso da folha com $\pm 0,5$ mm por 0,2 mm, com a coloração esbranquiçada ou mesmo amarelada, que não é vista por transparência.
2	A mancha se transforma numa estria com 2 a 3 mm por 0,5 mm, assumindo a cor avermelhada, a qual pode ser vista por transparência e também pela página superior. Progressivamente, ela pode passar para cor café, na página inferior e negra na superior.
3	A estria cresce nos dois sentidos e se torna bem visível devido a sua cor achocolatada, causada pela formação dos conidióforos, de onde sairão os conídios.
4	A estria fica ovalada ou elíptica, havendo intensificação de sua cor, que passa a ser marrom na página inferior e negra na superior, definindo uma mancha.
5	A mancha cresce ainda mais, ficando elíptica, quase arredondada, cor negra, com um halo amarelado ao seu redor. A parte central começa a ficar desidratada.
6	A mancha formada permanece do mesmo tamanho, porém seu centro fica todo desidratado, apresentado-se com cor palha de milho seca, com um halo negro em volta e outro amarelo bem estreito. Nestas condições, é possível, com o auxílio de uma lente com aumento de 10 a 15 vezes, ver-se a formação dos peritécios.

E, a Diagramática foi a proposta por Stover, modificada por Gauhl, 1989, citada por Moreira (1999) (Tabela 5).

**Tabela 5.** Valores de severidade da sigatoka-negra, conforme escala de Stover, modificada por Gauhl, 1989, citada por Moreira (1999).

Estádio	Descrição dos Sintomas	Valor médio (%)
1	Até 1% do limbo foliar lesionado	0,50
2	Menos de 5% do limbo foliar lesionado	3,50
3	De 6 a 15% do limbo foliar lesionado	10,50
4	De 16 a 33% do limbo foliar lesionado	24,50
5	De 34 a 50% do limbo foliar lesionado	42,00
6	Mais de 50% do limbo foliar lesionado	*

\* Folhas com valor de severidade maior que 50% senescem rapidamente e morrem prematuramente, portanto ao se calcular o valor médio da severidade da doença nas folhas, considera-se como 100%.

As avaliações foram realizadas no período de floração, com frequência quinzenal em três plantas por repetição (12 de cada híbrido), selecionadas na área central de cada repetição.

Variáveis quantificáveis:

1. Nº de folhas viáveis (NFV): número de folhas funcionais no florescimento.
2. Escore da doença (ED): definido como sendo o valor médio da severidade da doença na planta, utilizando-se os valores numéricos de cada nível da escala de Stover (Tabela 5), citado por Moreira (1999).
3. Média Ponderada das Fases (MPF): valor médio da severidade da doença na planta, utilizando-se os valores numéricos de cada nível da escala de Fouré (1985), citada por Moreira (1999) (Tabela 2).

### Componentes de Produção

Para a análise dos componentes de produção foram avaliadas as variáveis: peso de cacho, peso de pencas, nº de pencas, nº de frutos/penca, nº de frutos/cacho.

### Características biométricas, fenológicas e variáveis de produção e de qualidade

Para a análise das características biométricas, foram avaliadas as variáveis altura da planta e circunferência do pseudocaule.



Pereira et al. (2001) também encontraram altas correlações entre os componentes de resistência, Severidade na folha número 10 (Sev 10) e NFV e componentes de produção, sendo que os componentes de produção, neste caso, foram: peso de cacho, peso das pencas e peso de fruto. A correlação entre componentes de resistência e de produção, segundo o autor, deve-se provavelmente à baixa previsibilidade do caráter em bananeiras e/ou devido ao progresso linear da doença após a emissão do cacho, o que deve ser verificado em estudos posteriores.

### Avaliação dos componentes de resistência na floração

O FHIA 18 (12,00) foi o híbrido que apresentou o melhor resultado para a variável NFV, porém sem diferença estatística quando comparado com os híbridos FHIA 01 (11,75), Caipira (11,09), PV 0344 (11,00) e Thap Maeo (10,83), mas diferiu significativamente de FHIA 21 (7,54).

Com relação ao Escore da doença (ED), variável que melhor representa o grau de severidade da sigatoka-negra na planta, os valores mais baixos e conseqüentemente maior resistência foram dos híbridos FHIA 01 (0,06), Caipira (0,09), PV 0344 (0,10), FHIA18 (0,11) e Thap Maeo (0,16). Somente o híbrido FHIA 21 mostrou suscetibilidade à sigatoka-negra, com valor de ED igual a 0,50% e NFV igual 7,54, o que significou menos de dez folhas viáveis, na floração.

É importante citar que o híbrido FHIA21 sofreu elevada incidência de broca do rizoma, fator este que pode ter fortemente influenciado em seus resultados. (Tabela 7).

**Tabela 7.** Médias e desvios padrões dos componentes de resistência à sigatoka-negra de híbridos triploides e tetraploides de bananeira. Porto Grande, AP. 2005.

Cultivares	ED (%)		NFV		Reação
	média	desvio padrão	média	desvio padrão	
FHIA 01	0,06	0,62a	11,75	3,33a	AR
Caipira	0,09	0,09a	11,09	1,04a	AR
PV 0344	0,10	0,07a	11,00	1,41a	AR
FHIA 18	0,11	0,12a	12,00	2,17a	AR
Thap Maeo	0,16	0,27a	10,83	3,93a	AR
FHIA 21	0,50	1,18a	7,54	3,33b	S

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey

ED < ou = 0,5% = valor médio de severidade aceitável de acordo com escala de Stover (Tabela 5).

NFV ≥ 10, na floração = mínimo de dez folhas viáveis na floração.

De acordo com Silva et al. (1995), com base em avaliações relativas à sigatoka-negra nas condições edafoclimáticas de Cruz das Almas, BA, os híbridos PV 0344, Caipira e Thap Maeo comportaram-se como resistentes à doença, diferindo dos resultados obtidos neste estudo.

Pereira et al. (2000) avaliando a reação de cultivares de bananeira à sigatoka-negra nas condições edafoclimáticas do Estado do Amazonas, considerando, principalmente, as variáveis FMJI (folha mais jovem infectada) e Severidade na folha número dez (Sev 10), verificaram que as cultivares FHIA 01 e Caipira comportaram-se como altamente resistentes, FHIA 21, como resistente e PV 0344 como altamente suscetível. Estes dados se assemelharam aos resultados obtidos neste estudo para a componente de resistência Severidade (ED), para os híbridos FHIA01 e Caipira. Porém, diferem dos resultados obtidos para Fhia 21 e PV 0344, os quais comportaram-se como suscetível e altamente resistente, respectivamente, nas condições edafoclimáticas do município de Porto Grande, no Estado do Amapá.

Pereira et al. (2001), ainda realizando a avaliação de componentes de resistência de genótipos de bananeira à sigatoka-negra nas condições edafoclimáticas do Estado do Amazonas e considerando, principalmente, as variáveis FMJS (folha mais jovem com sintomas), NFV e Sev10, concluíram que os genótipos, FHIA 01, FHIA 18, Caipira e Thap Maeo, comportaram-se como altamente resistentes; enquanto que PV 0344 comportou-se como altamente suscetível. Tais resultados corroboram os dados obtidos neste estudo para os híbridos FHIA 01, FHIA 18, Caipira e Thap Maeo, discordando apenas em relação à PV 0344, que comportou-se como altamente resistente à doença.

Cavalcante et al. (2004), através da avaliação da resistência das variedades PV 0344, SH-3640 e Caipira à Sigatoka- negra nas condições edafoclimáticas do Estado do Acre, com e sem adubação, observaram também que PV 0344, comportou-se como altamente suscetível e Caipira como resistente, resultados estes que também diferiram dos obtidos neste estudo.

Desta forma, verifica-se que a PV0344 comportou-se como altamente suscetível à doença nas condições edafoclimáticas dos Estados do Amazonas e Acre, demonstrando quebra de resistência do patógeno em relação à cultivar. Comportamento diferente ocorreu para esta cultivar nas condições edafoclimáticas do Amapá.

Embora PV 0344 tenha se comportado como altamente resistente à doença, nas condições edafoclimáticas do Estado do Amapá, estudos devem ser realizados quanto à variabilidade do patógeno, para a verificação de quebra ou não de resistência deste híbrido, haja vista o verificado nos Estados do Amazonas e Acre.

### **Avaliação dos Componentes de produção**

De acordo com a Tabela 8, o híbrido FHIA 01 destacou-se por produzir os cachos mais pesados, 22,62 kg, com média de 10,08 pencas com 14 frutos.penca<sup>-1</sup> e 115 frutos.cacho<sup>-1</sup>, seguido por Thap Maeo (16,25 kg) e FHIA 18 (17,08 kg) e diferindo significativamente de FHIA 21 (14,61 kg), PV 0344 (11,52 kg) e Caipira (10,83 kg).

Gasparotto et al. (1999), referindo-se a dados de primeiro ciclo, sob condições de sequeiro, com espaçamento de 3 x 2 m, registrou valores para peso médio de cacho de 17,0 kg para Thap Maeo e 8,0 kg para Caipira, nas condições do Amazonas, valores estes próximos aos registrados por estes híbridos no Amapá, após a avaliação do terceiro ciclo. Porém, Silva & Souza (1999), nas condições do Amazonas, registraram no primeiro ciclo para Thap Maeo, peso de cacho de 15,2 kg e para Caipira, 14,8 kg. Já no segundo ciclo a Thap Maeo alcançou 31,5 kg seguida da Caipira com 22,4 kg,. Segundo os autores, estes dados estão de acordo com os obtidos por Ledo et al. (1997), no Acre. Ainda segundo Silva & Souza (1999), para PV 0344, foram registrados no primeiro ciclo valor médio de 11,0 kg e no segundo ciclo 16,6 kg. Os valores de primeiro ciclo registrados por estes autores, para Thap Maeo, Caipira e PV 0344, se assemelharam aos registrados por estes híbridos após três ciclos de avaliação neste estudo.

**Tabela 8.** Médias e desvios padrões dos componentes de produção de híbridos triplóides e tetraplóides de bananeira. Porto Grande, AP. 2005.

Híbridos	Peso do cacho (Kg)		Frutos/cacho		Frutos/penca		Peso de pencas (Kg)		Nº de pencas	
	média	desvio padrão	média	desvio padrão	média	desvio padrão	média	desvio padrão	média	desvio padrão
<b>Fhia 01</b>	22,62	3,09a	115,12	14,09ab	14,24	0,76bc	21,05	2,97a	10,08	3,24a
<b>Fhia 18</b>	17,06	5,21ab	108,97	17,89ab	12,99	1,27bc	15,80	5,09ab	8,54	0,88ab
<b>Fhia 21</b>	14,61	5,35b	69,50	30,90b	12,14	1,77c	13,54	4,88b	6,32	0,95c
<b>PV 0344</b>	11,52	2,15b	125,65	25,93a	18,15	1,65a	10,16	2,54b	6,93	0,64bc
<b>Thap Maeo</b>	16,25	4,52ab	152,01	56,19a	15,98	2,51ab	15,27	4,32ab	10,64	1,34a
<b>Caipira</b>	10,83	4,23b	124,14	21,42a	17,76	1,54a	10,04	3,94b	6,89	0,74bc

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Os híbridos Thap Maeo (152,01), PV 0344 (125,65) e Caipira (124,14), destacaram-se por produzirem as maiores quantidades de frutos.cacho<sup>-1</sup>; seguidos por FHIA 01 (115,12) e FHIA18 (108,97), diferindo significativamente de FHIA 21 (69,50). A título de comparação, Gasparotto et al. (1999), registraram 164 frutos.cacho<sup>-1</sup> para Thap Maeo e 113 frutos.cacho<sup>-1</sup> para Caipira, referindo-se a dados de primeiro ciclo para estes cultivares.

Neste estudo, os híbridos PV 0344 (18,15) e Caipira (17,76), destacaram-se por apresentarem as maiores quantidades de frutos.penca<sup>-1</sup>, seguidos por Thap Maeo (15,98), diferindo significativamente de FHIA 01 (14,24), FHIA 18 (12,09) e FHIA21(12,14).

Silva & Souza (1999), referindo-se a dados de segundo ciclo, registraram 19 frutos.penca<sup>-1</sup> para Caipira e 18 frutos.penca<sup>-1</sup> para Thap Maeo, diferindo assim dos valores atribuídos para estes híbridos neste estudo.

Quanto ao peso de pencas, o híbrido FHIA 01 destacou-se por apresentar o maior peso de pencas (21,05 kg), seguido por FHIA 18 (15,80 kg) e Thap Maeo (15,27 kg), diferindo significativamente de FHIA 21 (13,54 kg), PV 0344 (10,16 kg) e Caipira (10,04 kg).

Os híbridos FHIA 01 (10,64) e Thap Maeo (10,08), destacaram-se por apresentarem maiores quantidades de pencas, seguidos por FHIA 18 (8,54), diferindo significativamente de PV 0344 (6,93), Caipira (6,89) e FHIA 21 (6,32).

Gasparotto et al. (1999), registrou 11 pencas.cacho<sup>-1</sup> para Thap Maeo e 7 pencas.cacho<sup>-1</sup> para Caipira, valores semelhantes aos apresentados por estes híbridos neste estudo.

Silva & Souza (1999) registraram, no segundo ciclo, 14 pencas.cacho<sup>-1</sup> para Thap Maeo e 10 pencas.cacho<sup>-1</sup> para Caipira, valores superiores aos registrados para estes híbridos neste estudo.

### Características biométricas

Com relação à altura das plantas, foi possível distinguir três grupos de cultivares: o primeiro, de porte baixo, formado pelas cultivares, FHIA18 e PV 0344, com alturas variando de 2,53 a 2,74 m. O segundo de porte intermediário, formado pelas cultivares, FHIA 21, FHIA 01 e Caipira, com alturas de 2,81 m, 2,84 m e 2,86 m, respectivamente, e o terceiro composto de plantas de porte alto, com altura de 3,33 m, representado pela cultivar Thap Maeo (Tabela 9).

**Tabela 9.** Médias e desvios padrões das características biométricas dos híbridos triplóides e tetraplóides melhorados de bananeira. Porto Grande, AP.

Híbridos	Altura (m)		Circunferência (cm)	
	média	desvio padrão	média	desvio padrão
<b>FHIA 01</b>	2,84	0,45ab	79,50	8,66a
<b>FHIA 18</b>	2,53	0,41b	67,81	12,16bc
<b>FHIA 21</b>	2,81	0,32ab	71,10	6,40ab
<b>PV 0344</b>	2,74	0,59b	60,97	5,97c
<b>Thap Maeo</b>	3,33	0,62a	71,75	9,40ab
<b>Caipira</b>	2,88	0,60ab	61,27	8,37c

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tuckey.

De acordo com Silva et al. (1998), PV 0344, Caipira e Thap Maeo, classificam-se como de porte médio a alto, nas condições da Bahia, diferindo dos resultados obtidos neste experimento.

Menezes et al. (1998) também conseguiram distinguir no primeiro ciclo de produção três grupos de cultivares e classificaram a cultivar Caipira como de porte baixo, com altura variando de 1,61 a 1,75 m; PV 0344 e Thap Maeo como de porte alto, com alturas acima de 2,20 m, nas condições edafoclimáticas da microrregião do Guamá, Estado do Pará. Com esses valores Alves (1984) classificaria essas cultivares como de porte baixo a médio. Comparando esses valores com os resultados registrados no Amapá, constata-se

que eles correspondem apenas à classificação definida para Thap Maeo, diferindo da classificação atribuída para Caipira e PV 0344.

Ledo et al. (1997), observaram um porte superior a 4,0 m para Thap Maeo, por ocasião do segundo ciclo de produção deste híbrido, no Estado do Acre, concordando assim com a classificação obtida por este híbrido no Amapá.

Com relação à circunferência, verifica-se que a cultivar FHIA 01 diferiu significativamente das demais cultivares, destacando-se por apresentar maior circunferência de pseudocaule (79,50 cm), seguida pela cultivar Thap Maeo, com 71,75 cm e FHIA 21, com 71,10 cm, enquanto que PV 0344 e Caipira não apresentaram diferença significativa entre si, apresentando os menores valores de circunferência, 11,0 e 11,09 cm, respectivamente.

### **Conclusões**

Os componentes de resistência, ED, NFV e MPF, no florescimento, permitiram a realização de uma clara avaliação da Severidade da sigatoka-negra na planta.

Genótipos resistentes apresentam na época da floração pelo menos 10 folhas viáveis, com valor médio de severidade igual a 0,50%, conforme escala de Stover, modificada por Gauhl, 1989, citada por Moreira (1999).

Para as condições estudadas os resultados indicam os híbridos Caipira, Thap Maeo, FHIA 01, FHIA 18 e PV 0344 como altamente resistentes à Sigatoka-negra e FHIA 21 suscetível à doença.

Através da análise das características biométricas, foi possível classificar os híbridos em porte alto (Thap Maeo); Médio (Caipira, FHIA 01 e FHIA 21) e baixo (PV 0344 e FHIA 18).

FHIA 01 se destacou entre os híbridos, por apresentar os maiores valores para os componentes de produção, a exemplo de peso de Cacho (22,62 kg).

## Referências Bibliográficas

ALVES, E. J. Caracterização e avaliação de germoplasma de banana (*Musa sp.*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF: EMPASC, 1984. v.1, p. 202-212.

ALVES, E. J.; OLIVEIRA, M. de A. Práticas culturais. In: ALVES, E.J., (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1997. 585 p.

BALLESTERO, M. S. **Banana, cultivo y comercializacion**. San José, Costa Rica: Litografia e Imprensa, 1985. 648 p.

BORGES, A. L.; OLIVEIRA, A. M. G; SOUZA, L. da SILVA. Solos, nutrição e adubação. In: ALVES, E.J., (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 1997. 585 p.

CAVALCANTE, M. J. B.; SÁ, C. P. de; GOMES, F. C. da R.; GONDIM, T. M. de S.; CORDEIRO, Z. J. M.; HESSEL, J. L. Distribuição e impacto da sigatoka-negra na bananicultura do Estado do Acre. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 5, p. 544-547, 2004.

CORDEIRO, Z. J. M. **Variabilidade patogênica de isolados de *Mycosphaerella musicola* e resistência induzida e genética em genótipos de bananeira**. 1997. 118 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - ESALQ, Piracicaba.

DIAS, J. do S. A. **A Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) e a produtividade da banana no Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 7 p. (Embrapa Amapá. Circular Técnica, 17).

DIAS, J. do S. A. **Caracterização de isolados de *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* com relação à compatibilidade vegetativa e à patogenicidade**. 2000. 85 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – UFLA, Lavras.

EMBRAPA. **Zoneamento Agroecológico do município de Porto Grande/AP**. Relatório Final. Abril, 2000. 68 p.

GASPAROTTO, L.; COELHO, A. F. S.; PEREIRA, M. C. N.; PEREIRA, J. C. R.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA, S. de O. e. **Thap Maeo e Caipira: cultivares de bananeira resistentes à sigatoka-negra, para o Estado do Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 5 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 2).

GUSMÁN, M.; ROMERO, R. Severidade de la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) em los híbridos Fhia 01 e Fhia 02. **CORBANA**, v. 21, n.45, p. 41-49. 1996.

JONES, D. R. **Diseases of banana, Abacá and Enset**. London: CABI Publishing, 1999. 544 p.

LEDO, A da S.; SILVA, S. de O.; AZEVEDO, F. F. Avaliação preliminar de genótipos de banana (*Musa* spp) em Rio Branco-AC. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Cruz das Almas, v. 19, n. 1., p. 51-56, 1997.

MATOS, A. P. de; CORDEIRO, Z. J. M.; GUZMÁN, M.; SILVA, S. de O. e; SANDOVAL, J. A; VILLALTA, R. **Reação à sigatoka-negra e características de produção do primeiro ciclo de híbridos diplóides (AA) melhorados de bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. 27 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 21).

MENEZES, A. J. E. A de; OLIVEIRA, R. P. de ; ALVES, R. N. B.; GAZEL FILHO, A. B.; BERNARDO NETO, I. **Avaliação de cultivares de bananeira na microregião do Guamá, Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 199).

MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. 2. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 1999. 1 CD-ROM.

MOURICHON, X. *Mycosphaerella fijiensis*: diversity and possibilities for the early screening of germoplasm for resistance. In: JONES, D.R. (Ed.) the improvement and testing of *Musa*: a global partnership. Proceeding of the first global conference of the international *Musa* testing Program held et Fhia, Honduras, 27-30, april, 1994, Inibap, Montpellier, France, 1994. p. 47-53.

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; COELHO, A. F.; VÉRAS, S. M. **Doenças da bananeira no estado do Amazonas**. 2 ed. rev. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. 27 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 7).

PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, M. C. N.; COSTA, M. M.; SILVA, S. O.; CORDEIRO, Z. J. M. Avaliação de componentes de resistência em genótipos de bananeira a *Mycosphaerella fijiensis*. XXXIV Cong. Bras. de Fitopatol., 26 (suplemento), ago., 2001.

ROWE, P. **Mejoramiento de banano e plátano resistentes a plagas e enfermidades**. In: **Memories del Taller International sobre Producción de banano orgânico e/o ambientalmente amigable** (INIBAP), Costa Rica, 1998. p. 56-62.

ROWE, P.; ROSALES, F. Conventional banana breeding in Honduras. In: KONES, D.R. diseases of banana, abaca and enset. CABI Publishing, London. p. 425-457. 1999.

SILVA, S. de O. e; SHEPHERD, K.; DANTAS, J. L. L.; ALVES, E. J.; BORGES, A. L.; FANCELLI, M.; OLIVEIRA, S. L. de; OLIVEIRA, M. de A. **Avanços do Programa de Pesquisa em *Musa* no CNPMF, EMBRAPA, Brasil**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF, 1995. 37 p. (EMBRAPA-CNPMF. Documentos, 65).

SILVA, S. de O. e ; ALVES, E. J.; MATOS, A. P. de. Melhoramento genético da bananeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 33. n. 5, p. 693-703, 1998.

SILVA, S. E. L. da; SOUZA, A. das G. C. de. **Avaliação de cultivares de bananeiras nas condições edafoclimáticas de Manaus-AM.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 11 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Boletim de Pesquisa, 1).

STOVER, R. H. Banana, plantain and abaca disease. **Commonwealth Agricultural Bureaux**, London. 1972. 316 p.

SUDAM. Programa de Desenvolvimento Integrado do Vale do Araguari. Estado do Amapá. PROVAM. Solo e aptidão agrícola. Belém. 1990.

WHEELER, B.E.J. **An introduction to plant disease**. London: J. Wiley. 1976. 374 p.



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

