

## Comportamento do Dendzeiro ao Amarelecimento Fatal em Área de Replanteio sob Diferentes Formas de Manejo



ISSN 1517-2201

Novembro, 2006

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 243**

### **Comportamento do Dendzeiro ao Amarelecimento Fatal em Área de Replântio, sob Diferentes Formas de Manejo**

*Eder José Ramos  
Alexandre Sanz Veiga  
José Furlan Júnior*

Embrapa Amazônia Oriental  
Belém, PA  
2006

Esta publicação está disponível no endereço:  
[http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes\\_online](http://www.cpatu.embrapa.br/publicacoes_online)

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA.  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
[sac@cpatu.embrapa.br](mailto:sac@cpatu.embrapa.br)

**Comitê Local de Editoração**

Presidente: Gladys Ferreira de Sousa  
Secretário-Executivo: Moacyr Bernardino Dias-Filho  
Membros: Izabel D. Brandão  
José Furlan Júnior  
Lucilda Maria Sousa de Matos  
Maria de Lourdes Reis Duarte  
Vladimir Bonfim Souza  
Walkymário de Paulo Lemos

**Revisor Técnicos**

Antônio Agostinho Müller – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisão editorial: Regina Alves Rodrigues  
Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes  
Revisor de texto: Regina Alves Rodrigues  
Normalização bibliográfica: Regina Alves Rodrigues  
Editoração eletrônica: Francisco José Farias Pereira

**1ª edição**

Versão eletrônica (2006)

**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 Amazônia Oriental**

---

Ramos, Eder José.

Comportamento do dendezeiro ao amarelecimento fatal em área de replantio, sob diferentes formas de manejo / por Eder José Ramos, Alexandre Sanz Veiga e José Furlan Júnior. - Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

22p. : il; 21cm. - (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 243).

ISSN 1517 -2201

1. Dendê. 2. Manejo do solo. 3. Amarelecimento fatal. 4. Doença de planta. I. Veiga, Alexandre Sanz. II. Furlan Júnior, José. III. Título. IV. Série.

CDD 633.851

---

© Embrapa 2006

# **Autores**

## **Eder José Azevedo Ramos**

Eng. Agrôn., Marborges Agroindústria S/A.  
eder@marborges.com.br

## **Alexandre Sanz Veiga**

Eng. Agrôn., Marborges Agroindústria S/A.  
sanzveiga@marborges.com.br

## **José Furlan Júnior**

Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.  
jfurlan@cpatu.embrapa.br



# Apresentação

Este documento contabiliza mais um resultado do fortalecimento da cooperação entre o público e o privado. Procurando maior interação com as organizações ligadas ao agronegócio do dendê, a Embrapa Amazônia Oriental tenta conjuntamente atender às necessidades de toda a cadeia produtiva dessa oleaginosa.

Muitas das pesquisas sobre doenças do dendezeiro foram desenvolvidas pelas empresas produtoras de óleo ou custeadas por elas. No caso do Amarelecimento Fatal do dendezeiro (AF), a Dendê do Pará S/A (Denpasa), em parceria com a Embrapa, investiu fortemente na investigação sobre a causa dessa doença.

Trabalhos foram desenvolvidos buscando-se uma solução rápida. Outros procuraram encontrar a origem, direcionando as pesquisas para fatores bióticos e outros seguiram o caminho da tese abiótica da doença. Em certos casos, o ambiente aparece como o responsável pela ocorrência dos males, relacionando precipitação com encharcamento e conseqüente falta de oxigênio no solo. Em outros a nutrição, dentre tantos.

Assim, procurando disponibilizar toda informação possível sobre o assunto, a Embrapa Amazônia Oriental, mais uma vez, se associa à iniciativa privada e lança esta publicação sobre o comportamento do dendezeiro sob diferentes formas de manejo.

*Jorge Alberto Gazel Yared*  
*Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental*



# Sumário

<b>Comportamento do Dendezeiro ao Amarelecimento Fatal em Área de Replântio, sob Diferentes Formas de Manejo .....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Materiais e Métodos .....</b>	<b>15</b>
<b>Resultados e Discussão .....</b>	<b>19</b>
<b>Considerações Finais .....</b>	<b>20</b>
<b>Referências .....</b>	<b>21</b>





# Comportamento do Dendzeiro ao Amarelecimento Fatal em Área de Replântio, sob Diferentes Formas de Manejo

---

*Eder José Azevedo Ramos*

*Alexandre Sanz Veiga*

*José Furlan Júnior*

## Introdução

As plantações da Dendê do Pará S/A (Denpasa), empresa pioneira na cultura do dendzeiro no norte do País, chegaram a ocupar uma área 5.420 ha. A parte oeste, chamada de divisão 1, com 2.150 ha de dendzeais, era formada por plantios de 1968 a 1979, e a parte leste (divisão 2), com 3.270 ha, comportava os plantios de 1979 até 1988. As primeiras plantações foram iniciadas na divisão 1, no ano de 1968, a sudoeste da propriedade, avançando no sentido leste conforme os anos.

O Amarelecimento Fatal do dendzeiro (AF), que é uma doença de etiologia desconhecida, caracteriza-se visualmente com sintomas iniciais de amarelecimento dos folíolos basais das folhas mais jovens, podendo chegar ao secamento total da planta (SOUZA et al. 2000).

No final da década de 1980, o AF havia dizimado a divisão 1 e no final dos anos de 1990 atingia de forma epidêmica quase que a totalidade da plantação. Este mal começou a ser observado em 1974, em parcelas centrais, na divisão 1. Entre 1983 a 1986, níveis alarmantes de casos começaram a surgir a partir de áreas centrais desta mesma divisão, rumo ao oeste da plantação. Até 1989, todas as parcelas apresentavam casos de AF, tendo a maioria índices superiores a 25%. Realizaram-se muitas tentativas para conter o avanço da doença, sem, no entanto, obter sucesso. Estudos e pesquisas fitopatológicas e entomológicas foram realizados sem nenhuma descoberta relevante.

Bergamin et al. (1998), após estudo epidemiológico, observou a evolução espaço-temporal do AF em algumas parcelas da plantação da empresa, chegando à conclusão que a curva de evolução do AF na Denpasa, não acompanha as características das curvas de doenças bióticas conhecidas, e que, provavelmente, o AF seja provocado por fatores abióticos. Ainda, sugeriu que as próximas pesquisas dessem ênfase ao estudo da nutrição do dendzeiro e, especialmente, aos efeitos das deficiências de cálcio e boro, e da influência do encharcamento do solo.

Chinchilla e Durán (1999) comentaram que o manejo das características físicas e químicas do solo, da fertilização e da disponibilidade de água, podem ter um profundo efeito sobre a incidência e a severidade de uma enfermidade, e reforçaram a tese dizendo que os transtornos que afetam o crescimento das plantas também têm sua origem e solução no manejo de tais fatores.

O objetivo deste trabalho foi de buscar uma forma de manejo adequado, em que sua aplicação favorecesse as condições físicas, químicas e biológicas do solo, bem como possibilitasse o bom desenvolvimento vegetativo das raízes e, conseqüentemente, das partes superiores das palmeiras, melhorando com isso o seu nível de resistência às adversidades naturais, sejam elas de origem biótica ou abiótica, e com isso possibilitasse o retardamento ou o não aparecimento dos sintomas do AF.

### **Fatos conhecidos sobre o amarelecimento fatal (Relatório ... 1999)**

- Uma das características de evolução do AF, é que no princípio os casos ocorrem ao acaso. Durante vários anos a incidência da doença apresenta um crescimento linear até o ponto em que o total de palmas afetadas alcança 2% a 3% da população total. Agregações ocorrem com o número de casos de AF superior a 3% . Em áreas de replântio, os primeiros casos aparecem antes das palmeiras completarem o 1º ano no campo, e um crescimento exponencial surge prematuramente antes de 2 anos de plantio. Na Fig. 1, é ilustrado o curto intervalo de tempo na progressão do AF, em plantio de 1 ano, cultivado em área anteriormente dizimada pelo AF.

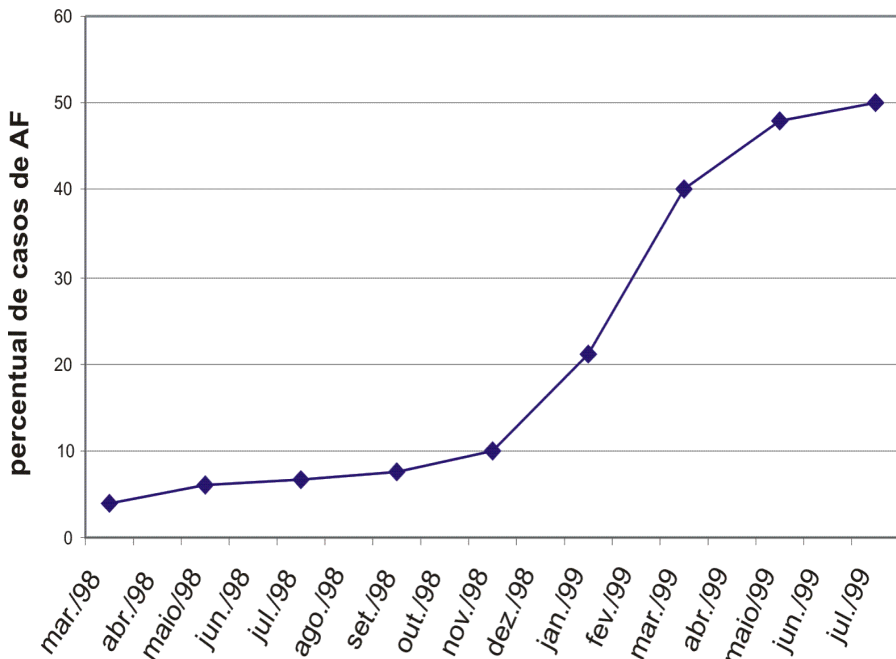


Fig. 1. Evolução de casos de AF, em áreas de replatios na Denpasa. Plantio Março de 1997.

- Não há correlação com o tipo de solo. A maioria dos solos da Denpasa é do tipo Latossolo amarelo, porém são encontrados solos como os Concrecionários lateríticos, que aparecem em algumas áreas de plantio. A textura do solo também é muito variável, aparecendo áreas com solos de características extremamente arenosas e outras argilosas. No entanto, o mal atinge estas áreas de forma generalizada e sem diferenças expressivas entre elas.

- Há aparentemente uma correlação positiva com a chuva, não havendo relatos escritos de casos de AF no Estado do Pará, em regiões com período seco prolongado. Na Denpasa, os índices sempre aumentaram com as chuvas, no entanto, foi observado que o AF aparece tanto em áreas que ficam periodicamente encharcadas, quanto em áreas aparentemente bem drenadas. Em condições controladas, palmeiras jovens submetidas a encharcamento de solo permanente, após 15 meses, apresentaram um baixo desenvolvimento, um amarelecimento uniforme das folhas e emissão de grande quantidade de raízes primárias e secundárias pneumatóforas, sem manifestar os sintomas de AF.

- Recuperação natural ou remissão dos sintomas é possível, entretanto, recuperação completa é rara. As palmeiras de dendê podem promover uma recuperação em qualquer fase de evolução do AF. Plantas que perdem suas flechas e folhas, na maioria das vezes as emitem novamente, sendo que por um curto período, podendo repetir esta ação por mais vezes (SOUZA et al. 2000).
- De acordo com estudos realizados por Bergamim et al. (1998), a evolução da enfermidade não é direcional, não havendo correlação com o vento. Observações de como aconteceu o avanço espacial do AF, na divisão 1, sugerem o contrário, ou seja, o AF na Denpasa evoluiu na direção dos ventos dominantes.
- Não há um gradiente claro no aparecimento dos casos, o que seria típico de deficiências nutricionais ou toxidez. Os casos aparecem dispersos por toda a área, e algumas plantas não desenvolvem os sintomas, mesmo em áreas de foco. Uma transeção, realizada para verificar a existência de variações nos atributos morfológicos, químicos e físicos dos solos, numa seqüência de plantas saudias até plantas mortas, revelou que não há tendência clara entre os atributos químicos do solo relacionada com o gradiente de ocorrência do AF (Tabela 1).

**Tabela 1.** Saturação por bases (V %) e por alumínio (m %) em uma parcela com Amarelecimento Fatal na Denpasa, realizada no ano 2000.

		Centro do Foco					Sem AF			média
Amostra		1	2	3	4	5	6	7	8	9
V%	0-30	16	9	17	14	12	11	17	17	14
	30-60	17	17	24	14	11	16	14	10	15
m%	0-30	43	60	23	55	64	60	60	48	50
	30-60	58	58	38	57	65	58	56	63	57

Fonte: Relatório ... (1999).

- Palmas afetadas continuam a frutificar, mas em escala muito reduzida. A frutificação se faz de maneira irregular com alguns frutos não completando sua maturação, passando de verde a podre, ou são abortados. Outros apresentam aspecto normal. Acompanhamentos feitos na Denpasa nos plantios 81, 82 e 83, em 2500 ha, mostraram um forte declínio da produtividade em virtude do avanço do AF (Fig. 2).

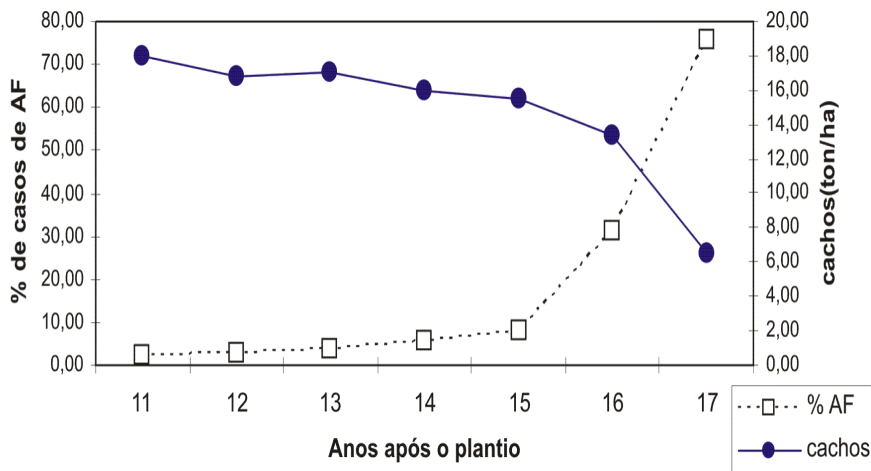


Fig. 2. Efeito da evolução de casos de Amarelecimento Fatal na produção de cachos.

- Há uma resistência genética ao AF. Por exemplo, não existem casos registrados em *Elaeis oleifera*. Híbridos interespecíficos (*E. oleifera* x *E. guineensis*), são mais tolerantes que o *Elaeis guineensis*, e dentro desta espécie o material de origem IRHO é mais tolerante que o de origem Papua Nova Guiné. Difícilmente o mal consegue dizimar por completo uma plantação, sempre ocorrendo de algumas palmeiras não contraírem a doença ou não externarem os sintomas ou ainda serem bem mais tolerantes.
- Não foi possível a verificação do Postulado de Koch. Todas as tentativas de transmissão não terminaram em resultados positivos.
- Um teste feito com plantas sadias de 2,5 anos de idade, removidas de suas posições no plantio e colocadas no local de plantas doentes, não apresentaram sintomas de AF, após 2 anos de observação. Ao contrário, ou seja, quando as plantas doentes foram colocadas no local de plantas sadias, os sintomas continuaram a evoluir.
- Plantas com AF inicial, já apresentam seu sistema radicular debilitado ou deteriorado, diferente daquele de plantas sadias. Palmeiras com sintomas bem iniciais do AF não apresentam a emissão de raízes novas ou quando existem elas estão murchas, indicando que os primeiros sintomas podem começar pelas raízes. Na mesma seqüência de evolução dos sintomas visuais de folhas e flechas, ocorre o depauperamento das raízes. Não foi observada a emissão de raízes novas em palmeiras com remissão dos sintomas.

• Tratamentos de adubação completa (macro e micronutrientes), com omissão isolada de macronutrientes, demonstraram uma tendência de melhora dos sintomas, com exceção do Ca e S. A evolução, com omissão isolada de micronutrientes, com exceção do Zinco, possui tendência diferente, havendo um agravamento quase que generalizado da sintomatologia do AF quando estes elementos são suprimidos (SILVEIRA et al. 2000). Acredita-se que estes resultados só foram possíveis, em razão do tratamento ter sido realizado na parte aérea das palmeiras, uma vez que o nível de deterioração das raízes era muito alto e certamente isto impediria uma absorção normal pelo sistema radicular.

## Descrição do meio físico

A unidade de observação foi instalada na sede da plantação da Denpasa, que está localizada a cerca de 40 km ao nordeste de Belém, PA, cobrindo uma extensão de área de aproximadamente 9.500 ha.

A topografia é suavemente ondulada, com declividade no sentido leste - oeste, na faixa de 5%.

A temperatura média mensal mínima é de 21°C e a máxima é de 31°C. A insolação média anual é de 2.400 horas, com valores variando de 120 a 170 h nos meses de janeiro a abril e de 200 a 280 h entre maio e dezembro. A umidade relativa do ar fica na média mensal de 80%. A precipitação média anual é de 3.300 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano. Os ventos prevaletentes sopram em direção leste/oeste.

Na área da unidade experimental, o solo é do tipo Latossolo amarelo, com horizonte A arenoso e B de textura média com teores de argila em torno de 20%. É um solo de estrutura maciça. Apresenta uma camada de adensamento, provavelmente de origem pedogenética. Segundo Trindade et al. (1997), esta camada ocorre geralmente nos horizontes AB e BA, evidenciada pelos valores mais altos de densidade aparente, ocasionando uma diminuição da macroporosidade, provocando a saturação das camadas superficiais do solo e com isso a redução da aeração nas camadas superiores, principalmente no período chuvoso.

Quanto à condutividade hidráulica, possui uma camada superficial de drenagem lenta até 35 cm de profundidade; e depois uma camada de drenagem muito lenta, provavelmente em decorrência da baixa porosidade existente.

Quimicamente o solo é pobre em bases, com V (saturação de bases) médio de 25% na camada de 0-20 cm, e abaixo de 20% nas camadas inferiores. Possui altos teores de alumínio, com médias acima de 50% para saturação de alumínio nas camadas abaixo de 20 cm. O pH médio está em torno de 3,8 em  $\text{CaCl}_2$ .

## Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado em uma parcela com 25 ha. As características físicas e químicas do solo nesta área eram representativas para a maioria da plantação.

Esta parcela foi subdividida em 6 módulos, onde foram realizadas as diferentes formas de manejo. Um módulo testemunha foi formado na parcela ao lado, de características semelhantes às da parcela selecionada. Cada módulo foi plantado com 252 palmeiras, sendo que 72 delas foram plantadas em covas rasas, localizadas na faixa central do plantio. Os módulos foram separados por bordaduras de 9 linhas com híbridos interespecíficos.

O material utilizado foi o híbrido *Tenera*, de origem Deli x La Me, categoria C2301, fornecido pela Embrapa Amazônia Ocidental.

O plantio foi feito em março de 1999, sendo antes o terreno gradeado com grade pesada. As covas foram abertas com perfurador de solo, com broca de 60 cm de diâmetro por 80 cm de comprimento, na faixa central as covas rasas foram convencionais (40 x 40 x 40 cm). O objetivo da cova profunda foi o de romper a camada adensada, facilitando a drenagem vertical e a penetração das raízes. Todas as covas receberam adubações de fosfato natural (300 g) e de micronutrientes (FTE cerrado = 50 g). A aplicação de calcário só foi realizada em algumas parcelas, de acordo com a formas de manejo, na quantidade de 250 g/ cova. No ano do plantio as palmeiras receberam 2 kg de adubo na formulação 20-15-15 + 3% FTE + 1,5% Mg, repetindo-se no ano seguinte, sem distinção. Cada módulo continha formas de diferentes combinações, não havendo repetições, uma vez que os módulos eram relativamente grandes, com alto número de plantas.



## Tratamentos

1. Módulo 1: Drenagem e Adubação Orgânica
2. Módulo 2: Drenagem, Adubação Orgânica e Gessagem
3. Módulo 3: Drenagem, Adubação, Calagem e Aplicação de Efluente
4. Módulo 4: Drenagem + Calagem + Adubação Orgânica
5. Módulo 5: Drenagem + Calagem
6. Módulo 6: Calagem + Adubação Orgânica
7. Módulo 7: Testemunha

## Descrição dos tratamentos

1. Calagem: foi realizada com calcário dolomítico, PRNT= 90%, na quantidade de 3t/ha, aplicado a lanço com adubadeira em duas etapas: uma antes do gradeamento pesado e a segunda antes da gradagem de nivelamento. A calagem também foi realizada na cova, na quantidade de 250 g/cova. Verificou-se que após a aplicação de calcário ocorreu um razoável aumento do pH, principalmente na camada superficial do solo, e um considerável aumento da saturação por bases (Tabela 2). A prática da calagem tem o objetivo precípua de devolver ao solo o cálcio e o magnésio que perderam ou que nunca tiveram em teor adequado, elevando assim o pH, neutralizando o alumínio, o manganês e o ferro tóxico, dando condições para a disponibilidade de macro e micronutrientes, garantindo assim um meio favorável para o crescimento das plantas e para o desenvolvimento da vida de microorganismo no solo. (MALAVOLTA, 1976). Os solos da Denpasa são relativamente ácidos e álicos, com pH=3,8 em  $\text{CaCl}_2$ , e saturação por alumínio média superior a 50%, que é um valor consideravelmente alto para algumas culturas. Além destes fatores, apresentam também uma baixa soma de bases, cuja média, já comentada anteriormente, não ultrapassa 25%, com deficiências de cálcio e magnésio.

2. Gessagem: o gesso foi aplicado da mesma forma do calcário, inclusive na cova. Não foram observadas alterações significativas na química do solo, até

30 cm de profundidade após a aplicação deste produto. O nível de cálcio triplicou até 15 cm de profundidade (Tabela 2). Segundo Souza et al. (1995), o gesso agrícola ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - Sulfato N/ de cálcio) é um subproduto da indústria de fertilizantes fosfatados, que pode ser usado na melhoria do ambiente radicular em profundidade. Este produto quando aplicado ao solo, após dissolução causado pela sua rápida mobilidade na camada arável, pode se fixar abaixo desta, favorecendo o aprofundamento das raízes, permitindo uma melhor eficiência no aproveitamento de nutrientes. Sua fórmula contém 30% de CaO e 17% de S (enxofre), sendo excelente fonte destes dois macronutrientes. O principal objetivo de seu uso neste trabalho foi para fornecimento do cálcio em profundidade e neutralização do alumínio subsuperficial.

**Tabela 2.** Resultado das análises nutricionais, antes e após a aplicação de gesso e calcário.

Período	prof.	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
		$\text{CaCl}_2$	$\text{g dm}^{-3}$	$\text{mg dm}^{-3}$				$\text{mmolc dm}^{-3}$			%
Antes do gesso	0-15	3.6	18	4	0.1	1	2	64	3.1	67.1	5
	15-30	4.0	12	3	0.1	1	1	38	2.1	40.1	5
Após o gesso	0-15	3.8	21	4	0.1	3	1	47	4.1	51.1	8
	15-30	3.8	12	4	0.1	1	2	42	3.1	45.1	7
Antes do calcário	0-15	3.6	20	4	0.3	3	2	52	5.3	57.3	9
	15-30	3.9	15	3	0.2	2	1	38	3.2	41.2	8
Após o calcário	0-15	4.5	22	4	0.1	11	8	38	19.1	57.1	33
	15-30	4.1	18	4	0.1	6	4	47	10.1	57.1	18

3. Adubação orgânica: foram utilizados subprodutos do beneficiamento do dendê, previamente decompostos, como: engaços (cachos vazios), fibras e casca das nozes. Foram incorporados 40 litros deste material ao solo removido das covas, que foram preenchidas com a mistura. Após o plantio foram depositados aproximadamente 100 litros do material, em superfície. Este componente melhorou significativamente o nível orgânico na circunferência da planta, possibilitando a melhoria da estrutura do solo e um aumento expressivo no número de raízes secundárias. A adubação orgânica é utilizada com o objetivo de permitir o aumento da ação microbiana no solo, melhorando sua estrutura,

o arejamento e também contribuir com a melhoria da fertilidade (GOMES, 1973). Nas propriedades químicas e físicas do solo, a matéria orgânica tem sua importância ressaltada na reação do solo, nos conteúdos de bases trocáveis e na capacidade de troca catiônica, propriedades estas que muito contribuem no suprimento de nutrientes às plantas. A CTC da matéria orgânica pode ser de 2 a 20 vezes superior a das argilas (KIEHL, 1979).

Na Denpasa, no plantio de 1979, de material IRHO, plantas adubadas com material orgânico mostraram sinais de remissão dos sintomas do AF.

4. Drenagem: os drenos coletores foram abertos paralelamente a linha do plantio, com afastamento de aproximadamente 3,5 m das plantas, obedecendo a direção das cotas mais baixas do terreno, conforme levantamento topográfico realizado previamente. Foram realizados com ajuda de uma valetadeira rotativa com 60 cm de profundidade e 50cm de largura na parte superior. Com isso, houve considerável redução do encharcamento superficial do solo. Nas áreas da Denpasa, as chuvas são abundantes com precipitação média de 3.300 mm/ano, ocorrendo durante o ano inteiro, principalmente nos meses de dezembro a maio. Apesar de ser arenosa a textura do horizonte A e média a textura do B, o solo é mal drenado. A alta precipitação pluviométrica, a camada de adensamento e a baixa condutividade hidráulica são os principais fatores para o encharcamento do solo. A drenagem possibilita a retirada do excesso de água na superfície, melhorando as condições físicas, químicas e biológicas do solo. Millar (1978) comentou que os solos, com umidade excessiva, apresentam aeração deficiente, pelo fato de a água ocupar parte da porosidade vazia. Esta falta de aeração afeta fortemente o rendimento das culturas ao reduzir a taxa de oxigênio, cujo nível crítico varia entre as espécies.

5. Efluente: este subproduto foi adicionado ao solo na quantidade de 150t/ha, 6 meses antes do plantio e distribuído no campo por meio de tubos acoplados ao tanque, por gravidade. O efluente é gerado, principalmente, pelos condensados da esterilização (água resultante do vapor para esterilização dos cachos) e da água de clarificação (líquidos subsistentes após a extração e separação da fase oleosa). Apresenta composição média de 95% de água, 4% de sólidos (orgânicos e minerais) e 1% de óleo de palma (FERREIRA et al. 1998a). A análise nutricional revela que nele existe um bom nível de nutrientes e que os principais elementos são: potássio, cálcio, magnésio e enxofre. Foi aplicado no campo para fortalecer o nível de matéria orgânica, contribuindo

com a melhoria da fertilidade e das características físicas do solo. Segundo Ferreira et al. (1998b), o efluente desempenha papel corretivo promovendo sistemático aumento no valor do pH do solo, com conseqüente redução da acidez total e aumento na disponibilidade do fósforo.

## Resultados e Discussão

A matriz dos dados de ocorrência dos casos de AF foi submetida a uma análise não paramétrica, utilizando-se o teste do qui – quadrado (Tabela 3).

Após 22 meses do plantio, todos os tratamentos apresentaram casos de AF, não havendo diferenças significativas entre eles.

**Tabela 3.** Evolução do número de casos de AF, por tratamento.

Tratamento	1999			2000						2001			Total	%		
	dez.	jan	fev	mar	abr	maio	jun	jul	ago	set	out	nov			dez	jan
D+Mo	1	1	2	1			1					1	1	6	14	5,6
D+Mo+G		1	1			1		2		1	2	1	1	7	17	6,7
D+Mo+C+E	2	2	2	1	2	1	1	1	1			2	3	1	19	7,5
D+Mo+C	1	1	1			1	2			1	2	1	3	2	15	6
D+C	1	1	3							1		1	2	5	14	5,6
C+Mo	3	4	2	2	1	3		2			2	4	2	5	30	11,9
Testemunha					1		1		1	2	1	1	3	2	12	4,8
No. de casos	8	10	11	4	4	6	4	6	2	5	7	11	15	28		
Média mensal	1,3	1,7	1,8	0,7	0,7	1	0,7	1	0,3	0,8	1,2	1,8	2,5	4,7		
Acumulado	8	18	29	33	37	43	47	53	55	60	67	78	93	121		
% acumulado	0,5	1,0	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	3,0	3,1	3,4	3,8	4,4	5,3	6,9		

Qui – quadrado = 69,34; graus de liberdade = 78; prob. = 0,75.

D= drenagem Mo = matéria orgânica G= gessagem E= efluente C= calagem.

Os resultados não foram estatisticamente significativos com relação ao erro de 0,05.

Até novembro de 2000, o crescimento cumulativo do número de casos se deu de forma linear. A partir daí, os casos começaram a ocorrer em maior escala, mostrando um crescimento com tendência exponencial (Fig. 3).

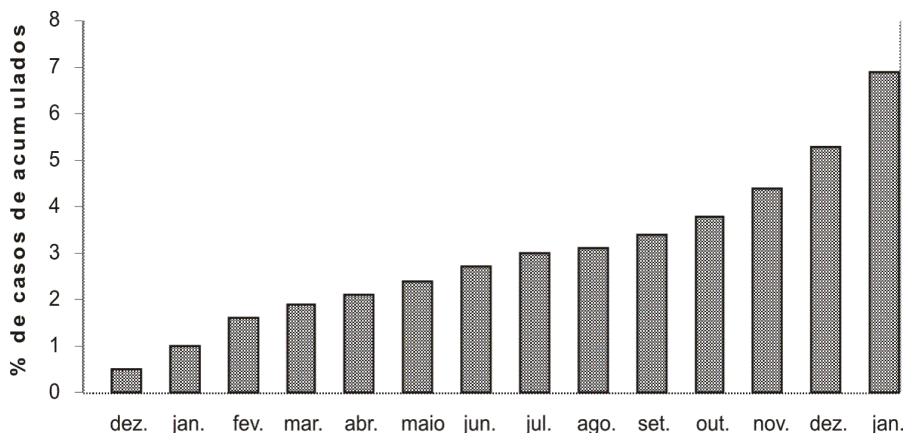


Fig. 3. Evolução de casos no período de dezembro de 1999 a janeiro de 2001.

O tratamento com a combinação de calcário, matéria orgânica e sem drenagem apresentou o maior número de casos, chegando a quase 12% até janeiro de 2001.

A testemunha, sem nenhum tratamento, obteve o menor índice, 4,8%.

Não existiram diferenças significativas entre covas rasas e covas profundas.

## Considerações Finais

Nenhum efeito positivo foi observado após os tratamentos, uma vez que o número de casos aumentou com o tempo e sem ocorrerem diferenças significativas entre os tratamentos. Assim, os resultados indicam que existam causas mais complexas envolvidas com o aparecimento dos sintomas, pois a melhoria da qualidade do solo nesses níveis, não foi suficiente para conter o avanço da doença.

## Referências

BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L.; LARANJEIRA, F. F.; BERGER, R. D.; HAN, B. Análise temporal do amarelecimento fatal do dendzeiro como ferramenta para elucidar sua etiologia. **Fitopatologia Brasileira**, v.23, n.3, p. 391-396, 1998.

CHINCHILLA, C. M.; DURÁN, N. Nature and management of spear rot – like problem in oil palm: a case study in Costa Rica. In: PORIM INTERNATIONAL PALM OIL CONGRESS (AGRICULTURE), 1999, Malaysia. **Proceedings...** Malaysia, 1999. p. 97 – 126.

FERREIRA, W. de A.; BOTELHO, S. M.; VILAR, R. R. L. **Resíduos da agroindústria do dendê: caracterização e equivalência em fertilizantes**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998a. 22p. (Embrapa-CPATU. Boletim, 198).

FERREIRA, W. de A.; BOTELHO, S. M.; VILAR, R. R. L. **Uso do efluente da agroindústria do dendê como adubo orgânico em latossolo amarelo álico textura média. 1-Efeito sobre o pH, P e Al**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1998b. 21p. (Embrapa-CPATU. Boletim, 197).

GOMES, P. **Adubos e adubações**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1973. 187p.

KIEHL, E. **Manual de edafologia**: relações solo-planta. São Paulo: CERES, 1979. p.238.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**: nutrição de plantas e fertilidade do solo. São Paulo: CERES, 1976. 528p.

MILLAR, A. A. **Drenagem de terras agrícolas**: bases agronômicas. São Paulo: McGRAW-HILL, 1978. 276p.

RELATÓRIO de pesquisa da Dendê do Pará S/A (Denpasa). Belém, PA, 1999. 64p.

SILVEIRA, R. I.; VEIGA, A.S.; RAMOS, E.J.A.; PARENTE, J.R. **Evolução da sintomatologia do amarelecimento fatal a adubações com omissão de macro e micronutrientes**. Belém, PA: Denpasa, 2000, 35p.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E.; REIN, T.A. **Uso de gesso agrícola nos solos dos cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1995. 20p.( Embrapa-CPAC . Circular técnica, 32).

SOUZA, R. L. R. de.; VEIGA, A. S. ; RAMOS, E. J .A. **Amarelecimento fatal do dendezeiro**: identificação prática. Belém, PA: Denpasa, 2000. 27p.

TRINDADE, D.R.; VIEGAS, I.J.M. ; RODRIGUES, J.E.; FRAZÃO, D. A.; SOUZA, F. R. S; SILVA, H. M. **Projeto Proteção integrada do dendezeiro visando o desenvolvimento sustentável na Amazônia com ênfase no Amarelecimento Fatal**: relatório final. Belém, PA: Sectam: Embrapa, 1997. Não paginado.

**Embrapa**

---

***Amazônia Oriental***

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



CGPE 6067