

Murcha-de-*Phytomonas* do Coqueiro no Amazonas

Introdução

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma das mais importantes culturas tropicais perenes, por possibilitar a geração de um sistema auto-sustentável de exploração, como ocorre em vários países asiáticos, onde é importante fonte geradora de divisas e uma das principais fontes de proteínas e calorias para populações locais. Segundo Cuenca (1998), do coqueiro praticamente tudo é aproveitável: raiz, estipe, inflorescências, folhas, palmito e, principalmente, o fruto. Deste último, uma simples transformação da casca, do endocarpo e do albúmen gera subprodutos ou derivados que servem para a fabricação de uma rica diversidade de artigos. Assim, do albúmen sólido obtêm-se produtos alimentícios e matéria-prima para diversos fins, como: borracha sintética, cosméticos, fluidos para freios hidráulicos de aviões, resinas sintéticas, inseticidas e germicidas, glicerina e, principalmente, subprodutos para a indústria de sabões. Da casca extraem-se produtos fibrosos, utilizados principalmente pela indústria têxtil e artesanal, na produção de vestuário, tapetes, sacaria, almofadas, colchões, acolchoados para a indústria automobilística, escovas, pincéis, entre outros. Do endocarpo obtêm-se carvões de alto valor calorífico e baixo teor de cinzas, utilizados na ourivesaria, metalurgia e indústria artesanal.

No Brasil, informações sobre a área plantada e produção não estão atualizadas. No Anuário Estatístico do Brasil, de 1995, consta que a área colhida de coco no país, em 1993, era 225.861 ha e a produção, 809,64 milhões de frutos. A produtividade do país, portanto, era de 31.524,7 frutos/ha/ano, em 1993. No contexto mundial a produção brasileira é modesta, atingindo apenas 1,9% do total em 1991, enquanto países asiáticos como Índia, Filipinas e Indonésia contribuíam com 17,2%, 21,2% e 32,7%, respectivamente (Cuenca, 1998).

No Estado do Amazonas, a área plantada com a cultura atualmente é estimada em 2.000 ha, cuja produção, de cerca de 1.550.000 frutos/ano, destina-se, basicamente, ao consumo de água *in natura*. A produtividade da cultura no Estado, de 775 frutos/ha/ano, portanto, corresponde a apenas 21,6% da média nacional. Apesar do pouco aproveitamento e da baixa produtividade, a área cultivada com coqueiro no Amazonas está em expansão, sendo os maiores produtores, os Municípios de Manaus, Rio Preto da Eva, Presidente Figueiredo, Itacoatiara, Iranduba e Manacapuru.

Entre as causas da baixa produtividade da cultura no Amazonas estão a ausência de manejo adequado e a ocorrência de pragas. A maioria dos plantios está situada em áreas de terra firme, onde predominam os latossolos amarelos com baixos teores de nutrientes, alto teor de alumínio e elevada acidez (Gasparotto et al., 1999), sendo comum a ausência de práticas de correção de acidez do solo e adubações adequadas. Em relação às doenças destaca-se a ocorrência de murcha-de-*Phytomonas*, a qual foi recentemente relatada no Amazonas (Araújo et al., 2000). É letal, de modo que a mortalidade de plantas é diretamente proporcional à sua incidência, já causando grandes perdas no Estado. A doença é causada pelo protozoário *Phytomonas staheli* e é disseminada por percevejos da família Pentatomidae. Na Bahia foi detectada a espécie *Lincus lobuliger*, enquanto que no Pará foi registrado o gênero *Ochlerus* (Warwick et al., 1999). No Amazonas ainda não foram identificados insetos envolvidos na disseminação da doença. Devido à importância da enfermidade, estão sendo desenvolvidas, desde a sua constatação no Amazonas, ações objetivando obter informações básicas quanto à distribuição e incidência da doença, sintomas, prospecção e sobrevivência do protozoário na planta e controle da doença.

Manaus, AM
Dezembro, 2003

Autores

José Cristino A. de Araújo
Eng.º Agr.º, Dr.,
Rodovia AM 010,
km 29, Caixa Postal 319
69011-970, Manaus-AM

José Clério Rezende Pereira
Eng.º Agr.º, Dr.,
Rodovia AM 010,
km 29, Caixa Postal 319
69011-970, Manaus-AM

Luadir Gasparotto
Eng.º Agr.º, Dr.,
Rodovia AM 010,
km 29, Caixa Postal 319
69011-970, Manaus-AM

Distribuição e Incidência da Doença

A murcha-de-*Phytomonas* também ataca o dendê (*Elaeis guineensis*), piaçava (*Attalea funifera*), palmeira real (*Roystonea regia*), palmeira-rabo-de-peixe-anã (*Caryota mytes*), palmeira-rabo-de-peixe-alta (*Caryota urens*) (Warwick et al., 1998). Outras espécies, principalmente as nativas da Amazônia, pertencentes a gêneros como *Astrocaryum* (tucumã), *Attalea* (inajá), *Elaeis* (caiaué), *Mauritia* (buriti), *Maximiliana* (maripá), entre outros, precisam ser testadas. A doença ocorre em Cuba, Trinidad, Costa Rica, Equador, Peru, Venezuela, Colômbia, Suriname, Guiana Francesa e Brasil. No Brasil, os estados mais afetados são o Pará e a Bahia, mas focos da doença também já foram detectados em Alagoas, Sergipe, Pernambuco e Paraíba (Mariano et al., 1990; Warwick et al., 1998).

No Amazonas, realizou-se em 2001 o levantamento da doença nos Municípios de Manaus, Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Silves, Itapiranga, São Sebastião do Uatumã, Careiro da Várzea, Iranduba e Manacapuru. Constatou-se a presença da enfermidade em sete desses municípios, exceto os de Careiro da Várzea, Itapiranga e Silves (Tabela 1). Como em outras regiões, a murcha-de-*Phytomonas* no Amazonas só foi encontrada em plantios com pelo menos três anos de idade, estando presente em 43% deles. Entretanto a incidência nesses plantios foi de apenas 2,5% de plantas doentes. Essa baixa incidência reflete o quadro de distribuição da doença, em que a grande maioria dos plantios apresentou um percentual muito baixo. Mas a situação é preocupante no Município de Manaus, onde a doença atingiu 26,5% da população de plantas. Mesmo em Manaus, a distribuição da doença é singular, uma vez que o percentual atingido foi maior devido aos elevados índices de duas plantações situadas ao longo da Rodovia AM-010, de 47% e 82%, respectivamente (Fig. 1). A plantação mais afetada (Fig. 2) foi praticamente dizimada em apenas dois anos (Araújo et al., 2002). Essa constatação não é única, sendo observada em outros países latino-americanos, onde, segundo Renard (1989), a murcha-de-*Phytomonas* freqüentemente causa mortalidades bruscas em

Tabela 1. Quantificação de plantios, áreas e incidência de murcha-de-*Phytomonas* nos principais municípios produtores de coqueiro do Estado do Amazonas, em 2001.

Município	Nº de plantios visitados ¹	Área total (ha)	Plantios atacados		Incidência da doença	
			Nº de plantios	% de plantios	Número de plantas	% de plantas
Manaus	8	16,0	4	50,0	834	24,7
Rio Preto da Eva	13	32,5	8	61,5	81	1,4
Itacoatiara	7	19,3	5	71,4	42	1,1
Presidente Figueiredo	15	105,5	6	40,0	7	0,06
Iranduba	9	23,0	2	22,2	7	0,15
Careiro da Várzea	2	4,5	0	0	0	0
Manacapuru	3	14,2	1	33,3	3	0,04
Itapiranga	2	1,5	0	0	0	0
Silves	3	2,5	0	0	0	0
São Sebastião do Uatumã	1	1,0	1	100,0	1	0,7
Totais	63	220,0	27	43,0	975	2,5

¹ Plantios com pelo menos três anos de idade.

coqueirais isolados, em função de microcondições favoráveis ao progresso da doença. Moura et al. (2002) observaram no campo que o período chuvoso e com baixas temperaturas aparentemente favoreceu a ocorrência de murcha-de-*Phytomonas*.

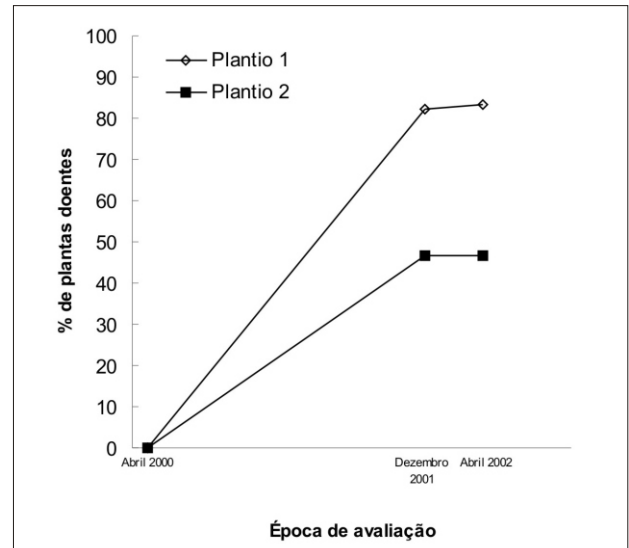


Fig. 1. Progresso da murcha-de-*Phytomonas* em dois coqueirais selecionados no Estado do Amazonas.



Fig. 2. Coqueiral destruído pela murcha-de-*Phytomonas* no município de Manaus - AM.

Sintomas

Os sintomas da murcha-de-*Phytomonas* manifestam-se primeiramente nas inflorescências, as quais são afetadas em diferentes estádios. Quando jovens e ainda fechadas, a necrose inicia-se na extremidade e avança para a base, tornando o tecido escuro e úmido, que exala um odor fétido. As inflorescências já abertas tornam-se necrosadas também a partir das extremidades (Fig. 3) e as flores, fecundadas ou não, secam e caem. Em plantas na



Fig. 3. Necrose de inflorescências, com secamento e queda de flores e frutos.

fase inicial da doença, os frutos já desenvolvidos aparentemente não são afetados, permanecendo verdes e aderidos aos cachos (Fig. 4), enquanto os mais jovens secam e caem. Em seguida, ocorre o empardescimento e



Fig. 4. Frutos desenvolvidos aderidos ao cacho.

Foto: José Cristino Araújo



Fig. 5. Empardescimento e secamento ascendente de folhas.

Foto: José Cristino Araújo

destruição do meristema apical (Fig. 6), enquanto algumas folhas jovens em volta continuam verdes, resultando em podridão de odor fétido. Quando o secamento da folhagem está avançado, freqüentemente ocorre a ruptura das raquis junto

secamento das folhas, a partir das mais velhas, que começam pelas extremidades e progridem no sentido ápice-base das folhas (Fig. 5). Nesse processo, freqüentemente verifica-se o secamento da flecha, devido à



Fig. 6. Corte transversal do estipe, mostrando apodrecimento do meristema apical e de inflorescências.

Foto: José Cristino Araújo



Fig. 7. Planta com secamento avançado da folhagem, mostrando ruptura das raquis na parte mediana ou proximal.

Foto: José Cristino Araújo

ao estipe ou na sua parte mediana (Fig. 7). As raízes também podem apresentar necrose e dessecamento, iniciando-se pelas mais jovens. A manifestação dos sintomas é um processo rápido, levando quatro a seis semanas para o total secamento da folhagem, sendo mais rápido quanto mais jovem for a planta (Renard, 1989). Essa rapidez comumente leva à constatação da doença no campo quando a planta já apresenta parte da folhagem seca. Além disso,

o quadro dos sintomas macroscópicos da murcha-de-*Phytopomonas* descrito assemelha-se com o de outras doenças vasculares e podem com elas ser confundidas, principalmente a doença anel vermelho. Isto dificulta a identificação imediata da doença no campo e exige testes complementares para a completa diagnose. Entretanto, existem características que são próprias de cada doença e o seu conhecimento ajuda na diagnose visual. Tais características são mostradas na forma de chave dicotômica (Tabela 2), que enfatiza as diferenças entre a murcha-de-*Phytopomonas* e o anel vermelho do coqueiro.

Tabela 2. Chave dicotômica Anel vermelho x Murcha-de-*Phytopomonas*.

Características	Murcha-de- <i>Phytopomonas</i>	Anel vermelho
Apodrecimento de inflorescências jovens e secamento de inflorescências maduras	Imediato	Tardio
Amarelecimento anterior ao secamento da folhagem	Incomum	Comum
Secamento total da folhagem	Muito rápido (4 a 6 semanas)	Lento (meses)
Anel marrom-avermelhado em corte transversal do estipe	Ausente	Presente
Apodrecimento do meristema apical e secamento da flecha	Freqüente	Incomum
Odor fétido na região apical	Freqüente	Ausente

Prospecção e Sobrevivência de *Phytopomonas staheli* em Coqueiro

O método de diagnose já foi estabelecido e é feito seccionando-se tecidos da planta doente, de aspecto sadio, em pequenos pedaços de 0,5 cm³ a 1,0 cm³, os quais são pressionados com alicate para extração da seiva, que é recolhida em lâmina de microscópio. O exame do material *in vivo* é feito imediatamente em microscópio comum utilizando objetiva de 40x, suficiente para visualizar o protozoário flagelado, que tem grande motilidade. Entretanto, desconhecia-se a distribuição e sobrevivência do protozoário na planta, o que requeria um grande número de análises para a confirmação da doença. Além disso, muitos plantios no Amazonas são distantes do laboratório e de difícil acesso, levando à necessidade de se desenvolver método de preparo e encaminhamento de amostras adequados para vencer as condições levantadas. Realizou-se, então, um estudo de prospecção e sobrevivência de *P. staheli* em planta de coqueiro doente.

Para isso, coletaram-se amostras de raízes jovens e maduras, aleatoriamente; de pecíolos e raquí das oito folhas mais jovens parcialmente murchas; do estipe, em segmentos de 10 a 12 cm de comprimento situados na base, na altura média e no ápice. Ainda no campo e após uma limpeza superficial, os tecidos de cada órgão foram separados em duas partes iguais, em que uma de cada foi colocada em sacos de papel e o conjunto deixado à temperatura ambiente, enquanto que a outra parte foi acondicionada em saco de plástico e armazenada em caixa de isopor com gelo para manter a temperatura baixa. No laboratório, os tecidos guardados em caixa de isopor foram transferidos para geladeira e os demais deixados à temperatura ambiente. Porções desses materiais foram retiradas para processamento em 24, 48, 72, 96 e 120 horas após a coleta, seguindo-se o método de diagnose descrito. Na quantificação das populações de *P. staheli* foram adotados símbolos em que:

+++ = protozoários estavam distribuídos em todo o campo ótico, com formação de aglomerados de células, convencionando-se como população alta;

++ = protozoários distribuídos em todo o campo ótico, dispersos individualmente, sem a formação de aglomerados, convencionando-se como população média;

+ = protozoários presentes em quaisquer campos óticos, porém de ocorrência esparsa, convencionando-se como população baixa;

- = ausência de protozoários.

Os dados de populações e distribuição do protozoário na planta são mostrados na Tabela 3. Verificou-se a ocorrência de alta população do protozoário no ápice do estipe, imediatamente abaixo do meristema apical, que na planta avaliada estava apodrecido. A população diminuiu descendentemente no estipe, e nas raízes não foi observada. A presença freqüente de protozoários nos pecíolos apenas das folhas 1 e 2 e raqui da folha 1

foi provavelmente devido ao murchamento ainda inicial dessas folhas. A ausência nas raízes pode ter sido em função de uma condição particular da planta e/ou da amostragem realizada, uma vez que há relatos de sua ocorrência nessa parte da planta, o que indica uma tendência de baixa preferência por esse órgão vegetal.

Até 120 horas a presença e distribuição do protozoário na planta foi praticamente a mesma nos tecidos em geladeira e à temperatura ambiente. Entretanto, a deterioração dos tecidos, principalmente do estipe, mantidos à temperatura ambiente era progressiva, do exterior ao interior, desde os primeiros dias, restringindo o aproveitamento para análise às partes mais internas e limitando-a a 120 horas. Após 120 horas a análise foi possível em tecidos mantidos em geladeira, detectando-se ainda altas populações nos tecidos do ápice do estipe. Nessa ocasião também se verificou a degradação progressiva dos tecidos, mas a presença dos flagelados foi notada até os 16 dias após a coleta.

Tabela 3. Populações de *Phytomonas* sp. em tecidos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.).

Órgão	Época de Avaliação										
	24 horas		48 horas		72 horas		96 horas		120 horas		
	A ¹	B ¹	A	B	A	B	A	B	A	B	
Raízes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estipe											
Apical	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Mediana	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Basal	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1. Pecíolo	++	++	++	+	++	+	++	+	++	+	+
Raque	++	+	++	+	++	+	++	+	++	-	-
2. Pecíolo	++	++	++	+	++	++	+	++	+	+	+
Raque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Folhas											
3. Pecíolo	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Raque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Pecíolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Pecíolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Pecíolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Pecíolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Pecíolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹A = mantido em temperatura ambiente: B = mantido em geladeira

²+++ = população alta

++ = população média

+ = população baixa

- = ausência

Procedimentos para a Coleta e Envio de Material para Diagnose

Com base nas informações obtidas no estudo de prospecção e sobrevivência do protozoário no coqueiro, fazem-se as seguintes recomendações de coleta, manuseio e envio de material para diagnose em laboratório:

- no campo, retirar da palmeira doente selecionada segmento de tecido do ápice do estipe, de aproximadamente 10 cm de comprimento, de aparência sadia e consistência tenra, localizado logo abaixo do meristema, eliminando-se os resquícios de pecíolos e inflorescências. Se o estipe for de grande diâmetro, seccionar o segmento em dois ou três pedaços, para facilitar a embalagem;
- ainda no campo, limpar superficialmente e acondicionar cada pedaço de tecido em saco de plástico e armazená-los em caixa de isopor com gelo, vedando-a para o transporte;
- no caso de remessa imediata, a própria embalagem preparada no campo pode ser encaminhada ao laboratório. Na impossibilidade disso, retirar o material da caixa de isopor e acondicioná-lo em geladeira, até o envio ao laboratório, quando deverá ser inspecionado quanto ao estado de conservação dos tecidos, recolocado em sacos de plástico e armazenado em caixa de isopor com gelo. Neste caso, respeitar o limite de segurança de cinco dias para o processamento e quantificação dos protozoários.

Controle da doença

A murcha-de-*Phytomonas* é uma doença letal e não existe tratamento curativo. Também ainda não se encontrou material resistente à doença, apesar de Mariano et al. (1990) terem observado que os coqueiros híbridos mostraram-se mais suscetíveis que as cultivares "Anão" e "Gigante". Dessa forma, o combate à doença deve ser baseado em duas estratégias, conforme disposto a seguir.

Controle preventivo

Plantar mudas sadias, provenientes de viveiristas credenciados;

- Adubar adequadamente o plantio;
- Realizar inspeções fitossanitárias quinzenais no plantio e destruir imediatamente as plantas com sintomas, mediante a confirmação da doença através da diagnose;
- Praticar a desinfestação das ferramentas usadas na limpeza das plantas com creolina ou água sanitária, na proporção de 1:3 em água;
- Evitar plantios adensados, os quais favorecem a disseminação da doença via raízes.

Controle dos insetos vetores

- Em plantios adjacentes a florestas, realizar, no início do período chuvoso, o rebaixamento da vegetação existente em volta do plantio, numa faixa de cinco metros, objetivando prevenir o deslocamento dos percevejos da mata para o interior do plantio;
- Eliminar palmeiras nativas, possíveis hospedeiras alternativas do protozoário e do vetor, numa faixa de cem metros ao redor do plantio;
- Realizar o manejo cultural adequado, com práticas que deixem o ambiente desfavorável ao inseto vetor, tais como:
 - manter as plantas limpas, retirando as folhas secas pendentes que tocam o solo e distribuí-las entre as linhas, distantes do tronco das palmeiras em, no mínimo, um metro;
 - roçar a área entre as linhas, rebaixando a vegetação;
 - coroar as palmeiras, eliminando a vegetação sob a copa;
- Utilizar armadilhas para capturar os percevejos no plantio, assim procedendo: distribuir armadilhas na plantação, distanciando-as 100 m uma da outra; coletar os percevejos nas armadilhas pela manhã, entre 5h e 7h e, logo após, destruí-los. As armadilhas são preparadas com folhas verdes de coqueiro, sobrepondo no solo dois pedaços de folha de aproximadamente 80 cm;
- Ao eliminar palmeiras doentes, retirar as folhas através de cortes rentes ao tronco, averiguar a presença de ovos, ninfas e adultos de percevejos, matando-os, se encontrados;
- Aplicar, de forma alternada, em intervalos de 15 dias, um dos seguintes inseticidas: monocrotofós 0,2%, deltametrina 0,2% e clorpirifós 1,0%. As pulverizações devem ser efetuadas no solo ao redor do estipe e, se possível, nas axilas das folhas e inflorescências. É obrigatório que se observe o período de carência para cada produto em especial. Efetuar as pulverizações em todas as plantas situadas até 20 m da planta foco.

Referências Bibliográficas

- ARAUJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Ocorrência de murcha-de-*Phytomonas* (*Phytomonas* sp.) em plantas de coqueiro no Estado do Amazonas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 25, p. 347, 2000. Suplemento.
- ARAUJO, J. C. A.; PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L. Progresso da murcha-de-*Phytomonas* em coqueiro no Estado do Amazonas. **Fitopatologia Brasileira**, v. 27, p. 197. 2002. Suplemento.
- CUENCA, M. A. G. Importância econômica do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARMICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, 1998. p. 17-56.

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; SILVA, S. E. L.
Mancha foliar do coqueiro causada por *Bipolaris incurvata*.
 Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 2 p.
 (Embrapa Amazônia Ocidental. Instruções Técnicas, 2).

MARIANO, R. L. R. et al. Ocorrência da "murcha-de-*Phytomonas*" em coqueiro no Estado de Pernambuco, Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 15, p. 80-82, 1990.

MOURA, J. I. L.; SGRILLO, R. B.; MIGUENS, F. C. Manejo integrado das principais pragas do coqueiro. In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R. (Ed.). **Manejo integrado das principais pragas e doenças de cultivos amazônicos.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. p. 67-90.

RENARD, J. L. Le hartrot du cocotier caractérisation et moyens de lutte. **Oleagineux**, v. 44, p. 475-484, 1989.

WARWICK, D. R. N.; LEAL, E. C.; RAM, C. Doenças do coqueiro. In: FERREIRA, J. M. S.; WARMICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. (Ed.). **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI; Aracaju: Embrapa-CPATC, 1998. p. 269-292.

WARWICK, D. R. N.; MOURA, J. I. L.; LEAL, M. L. S. Eficiência do manejo integrado na redução da murcha-de-*Phytomonas* em coqueiro anão amarelo. **Agrotropica**, v. 11, p.117-120, 1999.

Circular Técnica, 17

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
 Embrapa Amazônia Ocidental
 Endereço: Rodovia AM 010, km 29 - Estrada
 Manaus/Itacoatiara
 Fone: (92) 621-0300
 Fax: (92) 232-8101 e 622-1100
 E-mail: sac@cpaa.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão (2003): 300 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: José Jackson Bacelar Nunes Xavier

Secretária: Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros: Adauto Maurício Tavares, Cíntia Rodrigues de Souza, Edsandra Campos Chagas, Gleise Maria Teles de Oliveira, Maria Augusta Abtíbol Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Paula Cristina da Silva Ângelo, Sebastião Eudes Lopes da Silva, Wenceslau Gerales Teixeira.

Expediente

Revisão de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtíbol Brito

Editoração eletrônica: Gleise Maria Teles de Oliveira