

Diagnose e controle alternativo de doenças em alface, alho, cebola e brássicas

120

Circular Técnica

Brasília, DF
Março, 2013

Autores

Ricardo Borges Pereira
Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
ricardo-borges.pereira@embrapa.br

Jadir Borges Pinheiro
Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
jadir.pinheiro@embrapa.br

**Agnaldo Donizete Ferreira
de Carvalho**
Eng. Agr., DSc.
Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
agnaldo.carvalho@embrapa.br



Foto: Ricardo B. Pereira

Foto: Ricardo B. Pereira

Foto: Francisco V. Resende

Foto: Jadir B. Pinheiro

Introdução

As hortaliças, de modo geral, são muito prejudicadas pela ocorrência de doenças, devido seu cultivo ser realizado de forma intensiva e escalonada em pequenas áreas. Neste sistema, plantios mais velhos hospedam patógenos comuns a determinadas culturas, os quais são disseminados para plantios mais novos, constituindo fonte de inóculo. Devido aos prejuízos advindos das doenças, pesquisas têm sido realizadas com o intuito de desenvolver métodos alternativos aos agrotóxicos para o controle dos patógenos em hortaliças, por se tratarem de alimentos destinados à alimentação humana, muitas vezes consumidos *in natura*.

Para que o agricultor possa garantir sucesso na produção é necessário um planejamento inicial. Nesta etapa, devem-se obter informações sobre o histórico de doenças na área a tempo de adotar medidas preventivas que contribuirão para a redução da doença em cultivos posteriores. A correta diagnose da doença é essencial para determinar estratégias de controle a serem empregadas antes e durante o cultivo.

Com esta Circular Técnica pretende-se apresentar uma breve descrição dos sintomas das principais doenças em alface, alho, cebola e brássicas que facilitarão sua diagnose e a determinação de métodos alternativos de controle a serem empregados, semelhante ao que se pratica na agricultura orgânica. Vale ressaltar que as estratégias devem ser adotadas de forma integrada para garantir melhores resultados ao final do ciclo da cultura.

1. Alface

Foto: Ricardo B. Pereira



Mancha-de-cercospora

Cercospora longissima

Sintomas

Presença de manchas circulares pardacentas com bordas bem definidas e centro mais claro. Incide inicialmente nas folhas mais velhas. Com o progresso da doença estas manchas se juntam umas as outras (coalescem), danificando grande parte do limbo foliar.

Foto: Ricardo B. Pereira



Septoriose

Septoria lactucae

Sintomas

A doença ataca principalmente folhas, onde são observadas manchas com contornos irregulares. O tecido afetado, inicialmente apresenta aspecto desidratado, torna-se pardacento, com numerosos pontos de cor escura visíveis a olho nu, que são as estruturas do patógeno.

Foto: Ricardo B. Pereira



Podridão-mole

Erwinia sp.

Sintomas

Murcha e morte das plantas. Quando arrancada a planta exibe intensa podridão mole na região da coroa. A lesão pode se estender e causar a necrose da planta toda, que exibe um odor desagradável e característico.

Foto: Clélia S. Cabral



Murcha-de-fusário

Fusarium oxysporum f. sp. *lactucae*

Sintomas

Plantas atacadas apresentam desenvolvimento reduzido, amarelecimento e murcha das folhas. Mediante um corte longitudinal no caule verifica-se o escurecimento do xilema.

Foto: Jadir B. Pinheiro



Murcha-de-esclerócio

Sclerotium rolfsii

Sintomas

Sintomas são semelhantes aos observados na podridão-de-esclerotínia. Entretanto, na murcha-de-esclerócio são formadas estruturas (microescleródios) bem menores e com formato irregular a esférico e de coloração marrom a preta que se assemelham a grãos de pólvora ou chumbinho (setas).

Foto: Jadir B. Pinheiro



Nematoide-das-galhas

Meloidogyne spp.

Sintomas

O sintoma mais visível devido à infecção por *Meloidogyne* é a presença de galhas e inchaços nas raízes com formato arredondado. A observação da presença de galhas no sistema radicular de plantas infectadas é a melhor forma visual de detectar a presença do nematoide-das-galhas em áreas de cultivo. Raízes infectadas são geralmente mais curtas e com menor número de raízes laterais. Sintomas adicionais na parte aérea, tais como, nanismo das plantas, amarelecimento, cabeças de alface menores, mais leves e folhas mais soltas e murchas podem ocorrer. Massas de ovos como pontos mais escuros na superfície das raízes galhadas também podem ser observadas.

Tabela 1. Principais medidas alternativas para o controle de doenças em alface.

	Doenças de parte aérea		Doenças de raiz e caule			
	Mancha-de-cercospora	Septoriose	Podridão-mole	Murcha-de-fusário	Murcha-de-esclerócio	Nematoide-das-galhas
Medidas gerais de controle de doenças em alface						
Plantio de cultivares resistentes				x		x
Plantio de sementes certificadas	x	x		x		
Uso de substrato livre de patógenos			x	x	x	x
Plantio de mudas saudáveis e de boa qualidade	x	x	x	x	x	x
Plantio em solos bem drenados e que não acumulem água	x	x	x	x	x	
Plantio em canteiros altos para evitar encharcamento na base			x			
Plantio em solos livres de patógenos			x	x	x	x
Plantio em espaçamentos maiores no período quente para permitir maior ventilação	x	x	x		x	
Evitar plantios próximos a lavouras velhas	x	x	x	x	x	x
Irrigar preferencialmente por gotejamento	x	x				
Evitar irrigação excessiva e umidade			x	x	x	
Uso de água de boa qualidade			x			x
Evitar ferimentos nas plantas			x			
Eliminar plantas voluntárias da mesma família da alface, como serralha e falsa serralha						x
Eliminar plantas doentes			x	x	x	x
Eliminar restos culturais (queimar ou retirar da área)	x	x				x
Solarização			x	x	x	x
Rotação de culturas por um ano ou mais	x	x				x
Rotação de culturas com gramíneas por dois anos ou mais			x			
Rotação de culturas com gramíneas por três anos ou mais				x	x	
Uso de plantas antagonistas (crotalaria, mucunas, cravo-de-defunto)						x
Alqueive						x
Uso de material orgânico esterilizado nos canteiros			x	x	x	x
Aplicação de manipueira						x
Limpeza de maquinário			x	x	x	x

2. Alho

Foto: Ricardo B. Pereira



Mancha púrpura

Alternaria porri

Sintomas

Iniciam-se com a presença de pequenas lesões aquosas de formato irregular, que se tornam esbranquiçadas e posteriormente adquirem coloração púrpura, podendo apresentar halo amarelado e anéis concêntricos característicos, de coloração marrom a cinza escuro. As lesões podem crescer e se juntar (coalescer), levando à murcha e seca das folhas. Quando infectado, o bulbo apresenta lesões externas ou uma podridão semiaquosa e enrugamento das escamas frescas, porém, raramente são infectados.

Foto: Francisco V. Resende



Ferrugem

Puccinia alli

Sintomas

Caracterizam-se pela presença de numerosas urédias pequenas no limbo foliar, com formato elíptico, inicialmente recobertas pela cutícula da folha. Com o rompimento desta há exposições de massa pulverulenta, de cor amarela, constituída por esporos do fungo. Com o progresso da doença a massa pulverulenta formada na urédia apresenta coloração castanho-escura ou preta.

Foto: Ricardo B. Pereira



Raiz rosada

Pyrenochaeta terrestris

Sintomas

A princípio, as raízes infectadas ficam rosa claro, depois escurecem para vermelho ou roxo, murcham, ficam pretas e morrem. Plantas infectadas são facilmente arrancadas e exibem pequena quantidade de raízes, o que leva a redução do tamanho dos bulbos.

Fotos: Francisco V. Resende



Podridão-branca

Sclerotium cepivorum

Sintomas

Os primeiros sintomas da doença são observados na parte aérea da planta, a qual apresenta desenvolvimento reduzido. Observa-se necrose ou queima descendente das folhas, amarelecimento e morte das folhas mais velhas. Devido ao apodrecimento das raízes, as plantas afetadas são facilmente arrancadas do solo. Em ambiente úmido os bulbilhos afetados ficam recobertos por abundante micélio branco, em que se inicia a formação de estruturas de resistência do fungo (escleródios), os quais podem ser identificados por pequenos pontos pretos aglomerados na superfície da parte afetada.

3. Cebola

Foto: Valter R. Oliveira



Mildio

Peronospora destructor

Sintomas

Os sintomas iniciam-se com descoloração do tecido afetado, que apresenta tonalidades de verde mais claro do que as regiões saudáveis das folhas, que progride para mancha alongada no sentido do comprimento da folha. Com o progresso da doença estas se tornam necróticas. Hastes florais e folhas podem quebrar e/ou secar.

Foto: Valter R. Oliveira



Antracnose

Colletotrichum gloeosporioides f. sp. *cepae*

Sintomas

Na sementeira causa apodrecimento da base das mudas, resultando em amarelecimento, seca das folhas e morte. As raízes de plantas afetadas se desprendem facilmente quando arrancadas. Nas folhas são observadas manchas alongadas, deprimidas e de coloração parda. Estas também apresentam enrolamento. Nas plantas afetadas são formados bulbos charuto em vez de bulbos normais.

Fotos: Ricardo B. Pereira



Mancha púrpura

Alternaria porri

Sintomas

Os sintomas iniciam-se nas folhas na forma de pequenas lesões aquosas de formato irregular que posteriormente se tornam maiores, adquirem formato mais arredondado e coloração púrpura. Em condições de alta umidade, na superfície das lesões observa-se a presença de anéis concêntricos, e uma massa acinzentada no centro das lesões. Com o progresso da doença as lesões aumentam acarretando em murcha e enrugamento das folhas a partir do ápice.

O patógeno eventualmente ataca os bulbos, onde causa podridão semi-aquosa e o enrugamento das escamas frescas destes. Bulbos afetados inicialmente apresentam coloração amarelada que se tornam avermelhados com o tempo.

Foto: Ricardo B. Pereira



Raiz rosada

Pyrenochaeta terrestris

Sintomas

Os sintomas podem ser observados nas plantas em qualquer estágio de desenvolvimento, mas ficam mais aparentes na época de maturação. A princípio, as raízes infectadas ficam rosa claro, depois escurecem para vermelho ou roxo, murcham, ficam pretas e morrem. Plantas infectadas são facilmente arrancadas e exibem pequena quantidade de raízes, o que leva a redução do tamanho dos bulbos.

Foto: Valter R. Oliveira



Podridão-basal

Fusarium oxysporum f. sp. *cepae*

Sintomas

A infecção pode ocorrer durante os estágios de sementeira e início do cultivo. Nas folhas os sintomas iniciam com amarelecimento a partir do ápice, progredindo até a base e seguindo-se de morte. Em plantas afetadas o bulbo mostra coloração marrom no interior. Na colheita, ou posteriormente, ocorre uma podridão basal que pode tomar todo o bulbo. As raízes afetadas tornam-se escuras e achatadas, com descoloração do disco basal do bulbo.

Fotos: Ricardo B. Pereira



Queima-das-pontas

Botrytis spp.

Sintomas

Os sintomas iniciam com pequenas manchas esbranquiçadas no limbo foliar, com posterior morte progressiva dos ponteiros. Em condições de alta umidade é observado sobre e ao redor das lesões um micélio branco acinzentado.

Foto: Valter R. Oliveira



Podridão-branca

Sclerotium cepivorum

Sintomas

Inicialmente se observa amarelecimento e morte de plantas. As folhas secam e, quando puxadas, se desprendem do bulbo apodrecido. Sobre os tecidos infectados formam-se um micélio branco cottonoso e estruturas de resistência do patógeno (microescleródios) de formato irregular a esférico, de coloração preta que se assemelham a grãos de pólvora ou chumbinho.

Foto: Jadir B. Pinheiro



Nematoide-das-galhas

Meloidogyne spp.

Sintomas

O sintoma mais visível em cebola é a formação de galhas nas raízes, porém estas são geralmente menores quando comparadas a outras hortaliças, 1 a 2 mm de diâmetro (seta). Os sistemas radiculares infectados tornam-se normalmente mais curtos e apresentam raízes em menor quantidade. Devido à presença do nematoide-das-galhas sintomas adicionais em cultivos de cebola, como estande de plantas irregulares, nanismo e amarelecimento podem ocorrer. Geralmente esses sintomas se manifestam em reboleiras.

Tabela 2. Principais medidas alternativas para o controle de doenças em alho e cebola.

Medidas gerais de controle de doenças em Alho e Cebola	Doenças de parte aérea				Doenças de bulbo e raiz			
	Mancha-púrpura	Queima-das-pontas	Míldio	Antracnose da cebola	Podridão-branca	Raiz rosada	Podridão basal	Nematoide-das-galhas
Plantio de cultivares resistentes	x	x	x	x		x		
Plantio de bulbos e sementes sadias	x	x	x	x	x	x	x	x
Menor densidade de plantio		x	x					
Adubação equilibrada			x	x		x	x	
Plantio em solos bem drenados				x		x	x	
Plantio em solos livres de patógenos				x	x	x	x	x
Eliminação de plantas doentes							x	x
Evitar plantios próximos a lavouras velhas	x	x	x	x	x	x	x	x
Evitar irrigação excessiva e umidade	x		x	x		x	x	
Evitar plantios em áreas de baixas sujeitos a alta umidade relativa		x	x					
Eliminar plantas voluntárias da mesma família			x	x				x
Eliminar restos culturais (queimar ou retirar da área)	x	x	x	x		x	x	x
Solarização					x	x	x	x
Rotação de culturas com não hospedeiras por um ano ou mais	x			x				x
Rotação de culturas com não hospedeiras por dois anos ou mais						x		
Rotação de culturas sem o plantio de aliáceas por três anos			x				x	
Rotação de culturas sem o plantio de aliáceas por 10 a 12 anos					x			
Alqueive e pousio								x
Termoterapia dos bulbilhos								x
Evitar manuseio excessivo ou ferimentos		x					x	
Limpeza de maquinários e ferramentas					x	x	x	x
Priorizar a semeadura direta da cebola							x	
Aplicação de calda bordalesa a 0,33%	x	x	x	x				
Aplicação de manipueira								x
Uso de plantas antagonistas (crotalaria, mucunas e cravo-de-defunto)		x						

4. Brássicas

Fotos: Ricardo B. Pereira



Foto: Jadir B. Pinheiro



Foto: Mariane C. Vidal

Hernia-das-crucíferas

Plasmodiophora brassicae

Sintomas

Deficiências nutricionais e desenvolvimento retardado na parte aérea das plantas. Estas murcham nas horas mais quentes do dia e retomam a turgidez nas horas mais frescas. Em algumas plantas as folhas ficam com uma coloração verde mais pálido ou amarelecem. Nas raízes observa-se o sintoma característico de formação de galhas, oriundas da multiplicação rápida e crescimento exagerado das células das raízes induzidas pelo patógeno. As galhas variam de tamanho podendo medir desde alguns milímetros até mais de 10 cm de comprimento.

Fotos: Jadir B. Pinheiro



Nematoide-das-galhas

Meloidogyne

Sintomas

O sintoma mais visível é a presença de galhas e inchaços nas raízes com formato arredondado. Raízes infectadas são geralmente mais curtas e com menor número de raízes laterais. Sintomas adicionais na parte aérea, tais como, nanismo das plantas, amarelecimento e murchas podem ocorrer. Com a penetração do patógeno e progresso da doença também ocorre a formação de galhas, no entanto, geralmente, estas são menores que as causadas pela hénria, que são quebradiças quando esmagadas com os dedos e não existe a presença de massa de ovos. Vale salientar que tanto *Meloidogyne* spp. quanto *P. brassicae* podem ocorrer na mesma área de cultivo com intensificação dos danos à cultura .

Tabela 3. Principais medidas alternativas para o controle de doenças em brássicas.

Medidas gerais de controle de doenças em Brássicas	Doenças de raiz	
	Hémia-das-crucíferas	Nematoide-das-galhas
Evitar a movimentação do solo	x	x
Realizar a limpeza de maquinário e ferramentas para evitar a contaminação de novas áreas	x	x
Plantio de cultivares resistentes se disponíveis	x	x
Correção do solo para pH de 6,5 ou superior	x	
Uso de substrato livre de patógenos	x	x
Plantio de mudas saudáveis e de boa qualidade	x	x
Plantio em solos bem drenados, que não acumulem água e não compactados	x	
Eliminar plantas hospedeiras da área	x	x
Plantio em solos livres de patógenos	x	x
Evitar irrigação excessiva e umidade	x	
Eliminar restos culturais (queimar ou retirar da área)	x	x
Solarização	x	x
Rotação de culturas por um período mínimo de quatro anos, juntamente com a eliminação de plantas daninhas que possam hospedar o patógeno	x	x
Uso de plantas antagonistas (crotalaria, mucunas e cravo-de-defunto)		x
Alqueive ou pousio		x
Uso de material orgânico esterilizado nos canteiros		x
Aplicação de manipueira		x

5. Descrição das estratégias para o controle das doenças

5.1. Estabelecimento de barreiras

O plantio de barreiras vegetais ao redor da área de cultivo propicia o isolamento da área contra insetos e ácaros transmissores de viroses e dificulta a disseminação de patógenos por meio do vento. As barreiras podem ser formadas com o plantio de algumas gramíneas de maior porte, como milho

e sorgo, cana-de-açúcar, mandioca, bananeiras, capim-colonião, bambu, árvores e arbustos.

5.2. Solarização

A solarização do solo é utilizada em pequenas áreas, principalmente em regiões quentes e de alta radiação solar para o controle de patógenos de solo, pragas e plantas infestantes por meio do aquecimento do solo. Esta prática consiste em cobrir o solo úmido com uma camada de lona

transparente, geralmente de polietileno (50 a 100 μm), permitindo a entrada dos raios solares que promovem o aquecimento do solo nas camadas mais superficiais. A eficiência da solarização e a temperatura do solo reduzem com a profundidade, mas efeitos positivos são obtidos com a cobertura do solo por um período de três a oito semanas, condições em que a temperatura do solo chega a atingir de 35°C a 50°C até os 30 centímetros de profundidade, dependendo do tipo de solo.

5.3. Calda bordalesa

Para preparar 10L de calda bordalesa (concentração de 1,0%) são necessários: 100g de sulfato de cobre, 100g de cal virgem (se for cal hidratada, utilizar 180g) e 10L de água. Inicialmente dissolve-se 100g de sulfato de cobre em 5L de água em um balde de plástico. A dissolução pode ser facilitada utilizando um pouco de água quente ou se o sulfato for colocado no dia anterior num saquinho de pano ralo. Em outro balde de 10L, coloca-se a 100g de cal virgem e adiciona-se vagarosamente água, sempre mexendo, até o volume de 5L. Depois que o sulfato de cobre e a cal virgem estiverem totalmente dissolvidos, mistura-se a solução de sulfato de cobre à cal virgem sempre mexendo, formando uma calda azul. Em seguida testa-se a acidez com a utilização de aparelho peagâmetro ou papel de tornassol indicador ou com uma faca não inoxidável, que é mais simples, comum e prático. No caso da utilização da faca, pingam-se três gotas da calda sobre a lâmina da faca bem limpa e após três minutos, se no local da gota formar uma mancha avermelhada, é sinal que a calda está ácida. Neste caso será necessário acrescentar aproximadamente 20g de cal nos 10L de calda, a fim de corrigir esta acidez. A calda bordalesa deve ser aplicada com pH na faixa de 8,5.

Após a constatação do pH adequado da calda, esta é coada em peneira fina e/ou pano ralo para evitar o entupimento do pulverizador. Depois de pronta, a calda tem validade por até três dias e para melhor aderência da calda na planta pode-se utilizar espalhantes adesivos naturais, tais como uma colher de sopa rasa de açúcar (10 a 15g) ou um copo de leite desnatado (200mL) para 10L de calda.

Recomenda-se a aplicação preventiva da calda bordalesa, ou seja, antes da ocorrência da doença ou logo após a verificação dos primeiros sintomas. A calda é pouco tóxica, contudo recomenda-se utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para a aplicação. As aplicações devem ser repetidas conforme o progresso da doença, tomando-se cuidado com possíveis fitotoxidez. As pulverizações devem ser realizadas nas horas mais frescas do dia, como início da manhã e no final da tarde. Para as culturas como alho e cebola recomenda-se a diluição da calda bordalesa com mais 20L de água (concentração de 0,33%). Em caso de dúvida, recomenda-se aplicar a calda bordalesa em pequenas áreas da cultura que será tratada como teste para verificar se ocorrerá ou não fitotoxicidade.

5.4. Manipueira

Os resíduos do processamento da mandioca em fábricas de farinha, geralmente apresentam eficiência para o controle do nematoide-das-galhas, sendo a dose geralmente utilizada no campo de 4,0L a 50% (2,0L de manipueira + 2,0L de água) por metro quadrado, ou 2,0L de manipueira a 50% por metro de sulco de plantio.

6. Considerações finais

É importante lembrar que o emprego de medidas alternativas para o controle de pragas e doenças, face à sustentabilidade da agricultura moderna, é essencial para os cultivos das diferentes hortaliças, seja em pequenas ou grandes escalas de produção. As estratégias de controle devem ser adotadas de forma integrada, o que permite uma produção mais sustentável e saudável, com menor risco de exposição dos produtores aos agrotóxicos, redução de índices de resíduos nos alimentos e contaminação do meio ambiente.

Vale ressaltar que o correto diagnóstico da doença e seu respectivo agente etiológico, assim como o monitoramento das lavouras são medidas fundamentais para que o produtor possa ter sucesso e rentabilidade em sua propriedade, pois isso levará o emprego de medidas corretas na época certa sem perdas econômicas.

Referências

- AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. Boston: Elsevier, 2005. 921p.
- GUINI, R. **Solarização do solo**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 4p.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, 663p.
- LOPES, C.A.; REIS, A.; BOITEUX, L.S. Doenças fúngicas. In: LOPES, C.A.; ÁVILA, A.C. (eds.). **Doenças do tomateiro**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2005. p.17-51.
- MARQUELLI, W.A. **Controle da irrigação como estratégia na prevenção de doenças em hortaliças**. Horticultura, A Lavoura, p.42-44, dez., 2004.
- MILLER, M. E. *Stemphylium* leaf blight and stalk rot. In: SCHWARTZ, H.F.; MOHAN, S.K. (Ed.). **Compendium of onion and garlic diseases**. St. Paul: APS Press, 1995. p. 25-2.
- MOTTA, I. de S. **Calda bordalesa: utilidades e preparo**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 2p.
- PATRÍCIO, F.R.A. **Controle de doenças em hortaliças: convencional vs. alternativo**. *Biológico*, São Paulo, v. 69, n. 2, p.87-90, jul./dez., 2007.
- PINHEIRO, J.B. AMARO, B.A.; PEREIRA, R.B. **Ocorrência e controle de nematoides em hortaliças folhosas**. Embrapa hortaliças: Brasília. 2010. 10 p. (Circular Técnica, 89).
- REIS, A. **Hérnia das crucíferas**. Embrapa hortaliças: Brasília. 2009. 5 p. (Comunicado Técnico, 72).
- REIS, A.; HENZ, G.P. **Mancha-púrpura do alho e da cebola: doença difícil de controlar**. Embrapa hortaliças: Brasília. 2009. 6 p. (Comunicado Técnico, 71).
- VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIN, L.; ZAMBOLIN, E.M.; ALVARENGA, M.A.R. Manejo integrado das doenças do tomateiro: epidemiologia e controle. In: ALVARENGA, M.A.R. **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: UFLA, 2004. p.213-308.
- ZAMBOLIN, L.; VALE, F.X.R.; COSTA, H. (eds). **Controle de doenças de plantas de hortaliças**. Viçosa, UFV. 2000. 444p.

Circular Técnica, 120

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na Embrapa Hortaliças
Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
C. Postal 218, CEP 70.351.970 – Brasília-DF
Fone: (61) 3385.9000
Fax: (61) 3556.5744
E-mail: cnph.sac@embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2013): 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Warley Marcos Nascimento
Editor Técnico: Fábio Akiyoshi Suinaga
Supervisor Editorial: George James
Secretária: Gislaíne Costa Neves
Membros: Mariane Carvalho Vidal, Jadir Borges Pinheiro, Ricardo Borges Pereira, Ítalo Morais Rocha Guedes, Carlos Eduardo Pacheco Lima, Marcelo Mikio Hanashiro, Caroline Pinheiro Reyes, Daniel Basílio Zandonadi

Expediente Normalização bibliográfica: Antonia Veras
Editoração eletrônica: André L. Garcia