



SINTOMAS DE DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS EM CITROS

Embrapa

CIRCULAR TÉCNICA, 6

ISSN 1517-2449
dezembro, 1999

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

SINTOMAS DE DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS EM CITROS

Newton Bueno
Luadir Gasparotto

Manaus-AM
1999

Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 6

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM 010, Km 29

Telefone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

<http://www.embrapa.br>

Caixa Postal 319, 69010-970, Manaus, AM

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente

Dorremi Oliveira

Secretário Executivo

Isaac Cohen Antonio

Membros

Francisco Mendes Rodrigues

Maria do Rosário Lobato Rodrigues

Gleise Maria Teles de Oliveira

Eduardo Lleras Pérez

Regina Caetano Quisen

Palmira Costa Novo Sena

Sebastião Eudes Lopes da Silva

Raimundo Nonato Vieira

Suplentes

Marcos Vinícius Bastos Garcia

Revisão Gramatical

Maria Perpétua B. Pereira

Diagramação & Arte

Claudeilson Lima Silva

Fotos: Newton Bueno e Luadir Gasparotto

BUENO, N.; GASPAROTTO, L. **Sintomas de deficiências nutricionais em citros.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 19p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 6).

ISSN 1517-2449

1. Citros - Espécie - Deficiência mineral - Brasil - Amazonas. I. Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus-AM). II. Título. III. Série.

CDD 634.3

Ó Embrapa 1999

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	5
DEFICIÊNCIA E EXCESSO DE MACRONUTRIENTES.....	6
Nitrogênio.....	6
Fósforo.....	8
Potássio.....	9
Cálcio.....	11
Magnésio.....	12
Enxofre.....	13
Boro.....	13
Cobre.....	14
Ferro.....	15
Manganês.....	16
Molibdênio.....	16
Zinco.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	18

SINTOMAS DE DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS EM CITROS

Newton Bueno¹
Luadir Gasparotto¹

INTRODUÇÃO

Os citros exigem solos bem manejados em suas características físicas (preparo adequado de áreas) e químicas (uso eficiente de corretivos e de fertilizantes químicos e orgânicos). Nessas condições, precocemente, os citros alcançam desenvolvimento que permite o início da produção duradoura de frutos de boa qualidade.

Na ausência de um nutriente, sejam macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S usados em grandes quantidades) ou micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn usados em pequenas quantidades), os citros apresentam sintomas visuais de deficiência que se refletem, principalmente, nas folhas e, em alguns casos, nas flores e frutos. A falta de cada nutriente no solo provoca o aparecimento de um quadro sintomatológico, que serve para indicar necessidades de aplicação de fertilizantes para corrigir aquelas condições limitantes. Dado o uso indiscriminado de formulações contendo NPK, tem sido comum encontrar, no Amazonas, pomares com exuberância de folhas graúdas e de coloração verde-escura, indicando excesso de nitrogênio, com sintomas de deficiência de micronutrientes, especialmente magnésio e zinco, induzidas por fósforo (além de o solo dispor de baixo estoque desses elementos), ou mesmo problemas de cálcio e magnésio (solos são ácidos, pobres desses nutrientes), agravados por uso de doses elevadas de potássio, sem que antes se tenha corrigido a acidez com calcário.

¹Eng. Agrôn. Dr., Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, 69011-970, Manaus-AM.

A diagnose visual que será indicada para cada nutriente permite que se reconheçam as deficiências ou os excessos, que só seriam determinados através de análise química do material vegetal. Este fato não significa que a análise foliar não seja importante. Ao contrário, é indispensável, na medida que permite ao técnico prognosticar a dose exata do nutriente específico que está limitando a cultura. Neste caso, a diagnose visual servirá como balizador para comparar o aspecto da amostra com o aspecto do padrão e apressar o processo de coleta de material para análise laboratorial. Deve-se ter consciência, entretanto, que antes de aparecer o sintoma visual da deficiência ou excesso nutricional, o crescimento e a produção já poderão estar sofrendo limitações, indicando a necessidade de amostragens foliares periódicas, pelo menos uma vez por ano, para definir o programa ou esquema de adubação anual.

DEFICIÊNCIA E EXCESSO DE MACRONUTRIENTES

Nitrogênio

Sintomas de deficiência de nitrogênio nos pomares de citros são raramente observados no Amazonas. Isso provavelmente é devido ao uso indiscriminado de formulações (N, P, K) contendo o elemento ou ao uso de plantas leguminosas de cobertura. Por outro lado, Anderson (1993) enfatiza que a deficiência nutricional mais comum em citros é a de nitrogênio. Nesse caso, as folhas com sintomas apresentam coloração verde-clara e verde-amarelada. Em condições normais, se corrige a deficiência rápida e facilmente, com visíveis modificações na performance da planta, após duas semanas da aplicação de fertilizantes nitrogenados. Em casos extremos de deficiência, ocorre diminuição ou até paralisação do crescimento das plantas; folhas menores e pouco numerosas; amarelecimento geral da folhagem, atingindo também as nervuras; redução do número e tamanho dos frutos, que apresentam casca fina, verde-pálida, e maturação precoce; secamento das extremidades dos ramos (Rodriguez, 1991) (Fig. 1).



FIG. 1. Deficiência de nitrogênio.

Segundo Anderson (1993), o biureto, impureza presente na uréia, pode provocar clorose, especialmente no ápice das folhas jovens dos citros que receberam aplicações indiscriminadas de uréia via solo ou aspersão foliar.

O perclorato, impureza contida no nitrato de potássio, pode provocar sintomas de toxicidade caracterizados por um mosqueado amarelo-alaranjado na extremidade das folhas, com as nervuras permanecendo verdes, anomalia muito semelhante à causada pelo biureto (Whiteside, 1993).

Segundo Fagotti (1998a), a elevação dos teores de nitrogênio nas folhas da laranjeira aumenta o tamanho e evita a queda dos frutos, conseqüentemente aumentando a produção, mas provoca o esverdeamento dos frutos, produzindo efeito visual não desejado. Outra conseqüência do aumento de nitrogênio nas folhas é a diminuição do teor de suco nos frutos.

Sintomas de excesso de nitrogênio são refletidos na planta por aumento exagerado do tamanho das folhas com coloração verde-escura (Fig. 2), folhas com tecidos mais flácidos ou suculentos, frutos menores, com casca grossa, portanto de baixo valor comercial.



FIG. 2. Excesso de nitrogênio.

Fósforo

A deficiência de fósforo em citros é difícil de ser reconhecida. As folhas das plantas afetadas se apresentam em tom uniformemente verde-amarelado, semelhante ao sintoma de deficiência de nitrogênio (Anderson, 1993). A absorção de fósforo pelas raízes das plantas é favorecida pela atividade de fungos micorrízicos, cuja ausência pode limitar a absorção do nutriente, comumente observado em viveiros de citros, nos quais o solo foi esterilizado. A falta acentuada de fósforo causa perda do brilho com bronzeamento da folhagem, redução do tamanho das folhas com seca nas extremidades e bordas, podendo haver queda anormal, gerando galhos desfolhados (Rodriguez, 1991). Pode haver queda exagerada de folhas novas e botões florais, diminuindo a produção; e os frutos, em número reduzido, apresentam casca com espessura aumentada e miolo ou columela oca (Fig. 3).

O tratamento de solos de viveiro de citros com fumigantes, como brometo de metila, pode reduzir ou eliminar os efeitos benéficos de fungos micorrízicos que ampliam o potencial de absorção de P pelas raízes. Como resultado da ausência desses fungos aparecem sintomas de deficiência de P, Zn e Cu (Graham, 1993).

Estudando o aumento do teor de fósforo nas folhas de laranjeiras, Fagotti (1998b) relata que dentro de certos limites o tamanho dos frutos diminui. Também, segundo o autor, a porcentagem de suco no fruto aumenta, enquanto a vitamina C diminui.

Não são conhecidos, na literatura, casos de toxidez de fósforo, mas o excesso pode induzir a carência de cobre, reduzir a absorção de boro e zinco e aumentar a absorção de magnésio e manganês (Rodriguez, 1991).



FIG. 3. Deficiência de fósforo.

Potássio

Os sintomas de deficiência se expressam mais fortemente nos frutos do que nas folhas (Anderson, 1993). As folhas das extremidades dos ramos são reduzidas, verde-amarelas, com a lâmina foliar ondulada e as extremidades encurvadas (Rodriguez, 1991). Os frutos são pequenos e apresentam casca fina. Além desses sintomas, as folhas podem se tornar bronzeadas e encurvadas, ocorrendo queda exagerada de frutos (Malavolta et. al., 1997). Em casos de deficiência acentuada, há exsudação gomosa nas folhas e morte dos ramos (Malavolta & Kliemann, 1985). A deficiência pode ser induzida por insuficiência do nutriente no solo, inadequado suprimento do nutriente ou por ações antagonicas causadas por excesso de cálcio e/ou magnésio.

Du Plessis (1992) dá ênfase à função de balanceamento de cargas de potássio em relação a cálcio e magnésio no controle da pressão osmótica e, também, associa frutos pequenos com o baixo nível de potássio nas folhas.

Considerando que os períodos de maior exigência em potássio pelos citros são o fim da floração e a época de maturação, Vitti (1992)



FIG. 4. Deficiência de potássio.

destaca o efeito do potássio no pegamento dos frutos e seu crescimento. Na Fig. 4 é apresentada folha de laranjeira em produção com sintomas de deficiência de K.

O enrugamento do fruto, que consiste em estrias ou sulcos irregulares na porção branca da casca, está relacionado, entre outros fatores complexos, com baixos níveis de fornecimento de potássio (Wardowski, 1993).

Segundo Whiteside (1993), é preciso tomar cuidado com o uso de nitrato de potássio, já que impurezas do tipo perclorato podem causar toxicidade que se caracteriza pelo aparecimento de mosqueado na extremidade da folha.

Malavolta et. al. (1997) advertem que o declínio dos citros, anormalidade cuja causa ainda não está esclarecida, e o amarelinho afetam o teor mineral, particularmente reduzindo a concentração de potássio, o que parece refletir no transporte do elemento pelo xilema, que fica entupido.

A elevação do teor do potássio na folha da laranjeira aumenta o tamanho, a produção e o número de frutos. Também aumenta o teor de vitamina C e diminui a concentração de suco (Fagotti, 1998b).

O excesso de potássio pode induzir deficiência de cálcio e magnésio e retardar a maturação dos frutos (Rodriguez, 1991).

Cálcio

A deficiência de cálcio não é bem conhecida em citros (Du Plessis, 1992). Os sintomas de deficiência aparecem nas folhas maduras com clorose inicial ao longo das margens, atingindo gradualmente as áreas internervais, com necrose das áreas afetadas, em estágios avançados de deficiência (Mallavolta & Kliemann, 1985). Rodriguez (1991) acentua ainda a ocorrência de uma faixa clorótica ao longo da nervura principal. De acordo com Anderson (1993), a frequência de deficiência de cálcio em plantios de citros é baixa, não produzindo quaisquer sintomas característicos nas folhas, mas a falta do elemento pode limitar significativamente o desenvolvimento da planta e reduzir a produção. O uso da calagem para corrigir a acidez do solo é a fonte de cálcio que evita o aparecimento de sintomas. No Amazonas, o uso da calagem tem sido fortemente limitado pelos preços elevados dos produtos adquiridos em outras praças (calcário dolomítico) em detrimento dos estoques locais (calcário calcítico).

Rodriguez (1991) considera que em solos pobres em potássio o excesso de cálcio aumenta a deficiência daquele nutriente, ocorrendo acentuada produção de frutos pequenos, queda de frutos e de folhas e secamento das extremidades dos ramos.

Rosseti (1980) relaciona o definhamento dos citros na região de Araraquara a uma deficiência de cálcio no solo, já que em solos de cerrado, muito ácidos, a calagem tem sido benéfica no controle dessa doença, de causa não determinada. Na Fig. 5 é apresentado folha de laranjeira com sintoma de carência de cálcio.



FIG. 5. Deficiência de cálcio.

Magnésio

Os sintomas de deficiência de magnésio se manifestam nas folhas maduras, através de áreas cloróticas internervais ao longo da nervura principal (Malavolta & Kliemann, 1985). Em estágios avançados, toda a folha pode se tornar clorótica, permanecendo verde uma pequena área próxima ao pecíolo (Fig. 6). O magnésio migra das folhas mais velhas para os frutos e, na falta do elemento, aparecem cloroses entre as nervuras e nos lados da nervura principal das folhas, com o remanescente da clorofila formando um "V" verde invertido em relação ao pecíolo (Rodriguez, 1991). Em casos de extrema deficiência, há desfolhamento e pode ocorrer secamento de ramos. Os autores chamam atenção de que as variedades com sementes e os ramos com mais frutos apresentam mais sintomas de falta de magnésio e que, uma vez corrigida a deficiência, com adições extras do elemento, as folhas afetadas não recuperam o verde e há pouca influência no aumento da produção. Du Plessis (1992) enfatiza a constância de sintomas de deficiência de magnésio em citros cultivados em solos lixiviados e ácidos. Anderson (1993) complementa que em solos arenosos os sintomas aparecem com maior frequência e que os programas de adubação devem ser bem planejados, para compensar a baixa retenção. Não há registro dos efeitos de excesso de magnésio sobre plantas cítricas.



FIG. 6. Deficiência de magnésio.

Enxofre

As folhas novas com carência de enxofre são pequenas e de coloração verde-amarelada e amarela (Malavolta & Kliemann, 1985). Não têm sido observados casos de deficiência de enxofre em citros no campo, talvez porque o enxofre seja aplicado regularmente, na maioria dos pomares, sob a forma de sulfatos de Cu, Mn e Zn, além de superfosfato simples e sulfato de amônio e de potássio. Anderson (1993) cita que o excesso de enxofre resulta em injúrias na casca do fruto, semelhante a uma forte queimadura de sol. Na Fig. 7 pode-se observar sintoma de carência de enxofre nas laranjeiras cultivadas no Município de Manaus-AM.



FIG. 7. Deficiência de enxofre.

Boro

Em plantas com deficiência de boro, nas folhas novas aparecem áreas aquosas que se tornam translúcidas com o amadurecimento (Malavolta & Kliemann, 1985). As nervuras ficam salientes, algumas vezes rachadas e com aspecto de cortiça, podendo ocorrer encurvamento e queda fácil das folhas. Há encarquilhamento das folhas maduras, pontuações amarelas nas folhas mais novas, morte da gema terminal e ausência de flores. Além destes sintomas, Rodriguez (1991) aponta acentuada queda de frutos novos, frutos de tamanho reduzido, duros, com albedo espesso, deformados e até com alguma goma externamente. As Figuras 8 e 9 registram sintomas de deficiência de boro em frutos e folhas de laranjeira. Dentro do fruto pode aparecer, tanto no albedo quanto no centro, manchas escuras de goma. O suco é

reduzido. Anderson (1993) destaca que os sintomas mais característicos de falta de boro são refletidos nos frutos e que a correção é rápida, com aplicações via solo ou folhas.

A toxidez de boro é tão grave quanto a falta, manifestando-se nas folhas por um amarelecimento das extremidades que se estende para as margens, podendo ocorrer formação de resinas na fase inferior e acentuada queda de folhas e morte de plantas (Rodriguez, 1991; Anderson, 1993).

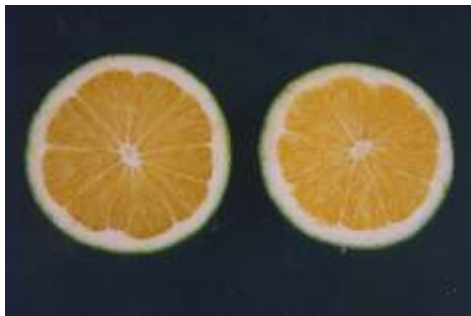


FIG. 8. Deficiência de boro no fruto. **FIG. 9.** Deficiência de boro em folhas.

Cobre

As folhas do novo ciclo de crescimento com sintomas de deficiência apresentam-se pequenas, deformadas, com nervuras verdes bem definidas sobre um fruto claro, podendo ocorrer a morte dos brotos terminais (Malavolta & Klimann, 1985). Segundo Rodriguez (1991), as plantas podem apresentar folhas gigantes, bolsas de goma nos ramos novos e na casca dos frutos, bem como ao lado das sementes. Pode ocorrer emissão abundante de borbulhas que não se desenvolvem, enquanto algum ramo se desenvolve exageradamente, de forma irregular, semelhante a excessos de nitrogênio. Du Plessis (1992) acrescenta que a carência de cobre causa formação de gemas múltiplas (superbrotação), com emissão de ramos vigorosos em forma de "S", com folhas grandes e encurvadas (Fig.10). Malavolta et. al. (1997) acrescentam, ainda, que os frutos se apresentam manchados e com rachaduras.

A toxidez de cobre pode ocorrer onde excessivas quantidades do mineral se acumulam no solo. Pode reduzir o crescimento e vigor da

planta. Segundo Anderson (1993), os sintomas de toxidez de cobre são semelhantes aos de deficiência de ferro, com maior possibilidade de ocorrência em solos arenosos, ácidos e pobres em matéria orgânica. Corrige-se o problema elevando-se o pH para 6,0 - 6,5. Segundo o autor,

o s d a n o s
c a u s a d o s à s
r a í z e s d o s c i t r o s
p o r t o x i c i d a d e d e
c o b r e s ã o
s e m e l h a n t e s à s
i n j ú r i a s c a u s a d a s
p o r n e m a t ó i d e s
q u e p r o v o c a m
d e f o r m a ç ã o e
e s c u r e c i m e n t o
d e s s e ó r g ã o
c o m o u m t o d o .



FIG. 10. Deficiência de cobre.

Ferro

Os citros com deficiência de ferro apresentam folhas novas delgadas, cloróticas e com nervura verde. Nos casos de deficiência aguda, toda a folha torna-se amarela, com áreas necróticas; há queda das folhas da extremidade dos ramos, acompanhada de morte descendente (Fig. 11). Devido à imobilidade na planta, a deficiência de ferro aparece primeiro nas folhas novas. Malavolta & Kilemann (1985) e Rodriguez (1991) consideram que a ocorrência de deficiência de ferro nas plantas cítricas não se constitui em problema para os pomares brasileiros. Não há registro na literatura sobre problemas de excesso de ferro limitando a citricultura.



FIG. 11. Deficiência de ferro.

Manganês

Os sintomas de deficiência de manganês ocorrem nas folhas novas, cujo tamanho praticamente permanece normal, com a perda de brilho e clorose entre as nervuras que permanecem verdes (Rodríguez, 1991; Du Plessis, 1992; Anderson, 1993; Malavolta et al., 1997) (Fig. 12). Quando os sintomas de deficiência são moderados, tendem a desaparecer em poucas semanas, quando a folha atinge o tamanho normal (Anderson, 1993). No Amazonas é comum encontrar plantios apresentando sintomas de carência deste nutriente, provavelmente pelo uso indiscriminado de corretivos de acidez do solo e de adubação pesada com fontes de fósforo, cobre e zinco, sendo mais comum o aparecimento dos sintomas no período menos chuvoso.



FIG. 12. Deficiência de manganês.

Molibdênio

Manchas grandes, amarelo-brilhantes, circulares ou elípticas entre as nervuras são os sintomas de falta de molibdênio (Malavolta & Kliemann, 1985). Na face inferior das folhas essas manchas tornam-se pálidas e resinosas, com acentuada queda de folhas. Segundo Rodríguez (1991), há necessidade de se observar os frutos, que, em casos severos de carência, podem apresentar manchas grandes, pardas, com halo amarelo. As manchas afetam somente a casca, não atingindo o albedo, mas prejudicando o valor comercial do produto. Anderson (1993) salienta que a disponibilidade de molibdênio nos solos é diferente da maioria dos micronutrientes, decrescendo com o aumento da acidez do solo. Salienta, ainda, que é possível corrigir esta falta só com aplicação de calcário e que adubações pesadas com sulfato e fosfato tendem a agravar a deficiência.

A literatura não registra casos de excesso de molibdênio limitando o cultivo de citros.

Zinco

Nas plantas com sintomas de carência de zinco, as folhas novas são pequenas, alongadas, pontiagudas e eretas, com clorose internerval, com abundante formação de ramos finos com entrenós curtos e morte prematura desses ramos (Malavolta & Kliemann, 1985). Além desses sintomas, Rodriguez (1991) assinala que, nos casos mais graves, as folhas ficam com aspecto de "zebradas" (Fig. 13), não havendo formação dos botões florais, reduzindo a produção. As frutas são pequenas, com pouco suco, e ocorre seca dos ramos. De acordo com Anderson (1993), o zinco é o segundo nutriente em importância no aparecimento de sintomas de deficiência no mundo, ficando atrás somente do nitrogênio.

A absorção de simazina pelas raízes de plantas cítricas provoca o desenvolvimento de clorose internerval nas folhas maduras que pode ser confundida com deficiência de zinco (Singh, 1993).

Não se registra, na literatura, a ocorrência de excesso de Zn limitando a citricultura.



FIG. 13. Deficiência de zinco.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, C.A. Noninfections (abiotic) diseases. Mineral deficiencies and toxicities. In: WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, I.W., ed. **Compendium of citrus diseases**. St. Paul: APS Press, 1993. p.57-58.
- DU PLESSIS, C.J. Relação entre elementos nutricionais, produção e qualidade de citros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2., 1992, Bebedouro. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.121-131.
- FAGOTTI, M. Nutrição e qualidade do fruto. **Citricultura Atual**, São Paulo, v.1, n.3, p.10, 1998a.
- FAGOTTI, M. Nutrição e qualidade do fruto. **Citricultura Atual**, São Paulo, v.1, n.4, p.7, 1998b.
- GRAHAM, J.H. Fumigation-induced stunting. The American Phytopathological Society. In: WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, I.W., ed. **Compendium of citrus diseases**. St. Paul: APS Press, 1993. p.61.
- IBGE. Rio de Janeiro-RJ. **Censo Agropecuário 1995-1996**. 4.ed. Amazonas, 1996. 191p.
- MALAVOLTA, E.; KLIEMANN, H.J. **Desordens nutricionais no cerrado**. Piracicaba: POTAFOS, 1985. 136p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFOS, 1989. 201p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p.

- RODRIGUEZ, O. Aspectos fisiológicos nutrição e adubação dos citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, R.F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A.S., ed. **Citricultura brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p.419-475.
- ROSSETI, V. Doenças de citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, P.C.P., coord. **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, 1980. p.515-563.
- SINGH, M. Herbicid injury. In: WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, L.W., ed. **Compendium of citrus diseases**. St. Paul: APS Press, 1993. p.61.
- TIMMER, L.W. Diseases of unknown of uncertain cause. In: WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, L.W., ed. **Compendium of Citrus Diseases**. St. Paul: APS Press. The American Phytopathological Society, 1993. P.66-67.
- VITTI, G.C. Nutrição e crescimento de plantas cítricas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2., 1992, Bebedouros. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p.132-162.
- WARDOWSKI, W.F. Physiological disorders of fruit. In: WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, L.W., ed. **Compendium of Citrus Diseases**. St. Paul: APS Press, 1993. P.63-65.
- WHITESIDE, J.O. Perchlorate toxicity. In: WHITESIDE, J.O.; GARNSEY, S.M.; TIMMER, L.W., ed. **Compendium of citrus diseases**. St. Paul: APS Press, 1993. p.61-62.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

*Rodovia AM-010, km 29, Caixa Postal 319, CEP 69011-970
Fone (92) 622-2012 Fax (92) 622-1100, Manaus-AM
www.cpa.embrapa.br*